Bertelsmann

DAS GROSSE BUCH DER

ALLGEMEIN BILDUNG

ALLES WAS MAN WISSEN MUSS



Bertelsmann LEXIKON

DAS GROSSE BUCH DER

ALLGEMEIN BILDUNG

ALLES WAS MAN WISSEN MUSS

Bertelsmann

DAS GROSSE BUCH DER ALLGEMEIN BILDUNG

ALLES WAS MAN WISSEN MUSS

Bertelsmann LEXIKON

Abbildungen auf dem Cover:
istockphoto.com: Binary Code/enot poloskun, Mädchen/Bartosz Hadyniak, Globus/Stefan Hosemann, Schrein/brytta; shutterstock.com: Urkunde/U.P.images photo, Frosch/Snowleopard1.

Projektmanagement:	Dr. Matthias Herkt
Redaktion:	Eva Abraham, Christian Adams, Paul Kaltefleiter (nipp & nau, Bielefeld), Natalie Pieper, Cordula Speer
Bildredaktion:	Ursula Franz, Silke Kirchhoff
Layout und Satz:	Jo Pelle Küker-Bünermann
Herstellung:	Franziska Hans
Covergestaltung:	Init GmbH, Bielefeld

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.
Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Dies gilt – auch auszugsweise – insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Aktuelle Informationen und Serviceangebote des Verlags finden Sie auch im Internet unter www.wissenmedia.de

Druck und Bindung: Himmer AG, Augsburg

© wissenmedia in der inmediaONE] GmbH,
Gütersloh/München, 2012

Printed in Germany

ISBN: 978-3-577-09109-1

FSC
www.fsc.org
MIX
Papier aus verantwortungsvollen Quellen
FSC® C095359

Vorwort

Was geschah nach dem Urknall? Was passiert im Mikrowellenherd? Warum tanzen Bienen? Wie viele Knochen hat das menschliche Skelett? Oder warum floh der Dalai Lama aus Tibet? Über 3000 Antworten auf die wichtigsten und spannendsten Fragen finden Sie im GROSSEN BUCH DER ALLGEMEINBILDUNG.

Mit verständlichen und unterhaltsamen Texten sowie faszinierenden und anschaulichen Fotos vermittelt dieser umfassende Wissensspeicher Bildung für Alltag, Schule, Beruf und die beliebten Rateshows.

Enthalten ist das aktuelle Allgemeinwissen aus den wichtigsten Themenbereichen: Erde und Weltall – Wissenschaft und Technik – Tiere und Umwelt – Mensch und Körper – Altertum und Neuzeit – Kunst und Kultur – Religion und Glaube.

Ein umfangreicher Wissenstest im Anhang des Bandes lädt zum vergnüglichen Raten und Mitdenken ein.

Testen und erweitern Sie Ihr Wissen mit dem GROSSEN BUCH DER ALLGEMEINBILDUNG.

Der Verlag

Inhalt

Vorwort 5

Erde und Weltall 12

Das Universum 14
Kontinente 18
Die Lithosphäre 20
Weltmeere 22
Tropischer Regenwald 26
Savannen 30
Wüsten und Halbwüsten 32
Kühlgemäßigte Breiten 36
Steppen 40
Kaltgemäßigte Breiten 42
Polare Breiten 46

Wissenschaft und Technik 48

Kräfte und Energien 50
Relativitätstheorie 52
Atome, Kerne, Teilchen 56
Teilchen, Wellen, Quanten 58
Ladungen, Felder, Spannungen 60
Das elektromagnetische Spektrum 62
Die Welt der Chemie 66
Chemische Reaktionen 70
Säuren und Basen 72
Reduktion und Oxidation 74
Polymere 76
Evolution 80

Pflanzen 82
Tiere 86
Genetik 90
Das Auto 94
Eisenbahn 98
Schiffe und Schifffahrt 100
Flugzeuge und Luftstraßen 102
Internet 104

Tiere und Umwelt 108
Einzeller 110
Muscheln 112
Bienen 114
Haie 118
Knochenfische 120
Krokodile 126
Schlangen 128
Greifvögel 132
Singvögel 138
Menschenaffen und Mensch 142
Wale 148
Bären 150
Hunde 154
Großkatzen 156
Kleinkatzen 160
Elefanten 162
Pferde 166

Mensch und Körper 172
Haut 174
Knochen, Knorpel und Bänder 176
Skelett 178
Skelettmuskulatur 180

Gehirn 184
Ohren 190
Augen 194
Blut 198
Herz 204
Atemwege 208
Lunge 212
Verdauungstrakt 214
Nieren 216

Altertum und Neuzeit 220
Ägypten: Im Land der Pharaonen 222
Die griechische Staatenwelt 224
Alexanders Weltreich 228
Rom: Aufstieg zur Supermacht 230
Rom: Krise und Niedergang der Republik 234
Rom in der Kaiserzeit 236
Byzanz 240
Völkerwanderung und Germanenreiche 242
Das Reich der Franken 244
Das Reich im Hochmittelalter 250
Spätmittelalterliche Krisen 254
Herausbildung der Nationalstaaten 256
Europas Expansion in Übersee 258
Das Zeitalter der Reformation 260
Der Dreißigjährige Krieg 264
Frankreich im Zeitalter des Absolutismus 268
Preußen und Österreich 270
Französische Revolution 274
Das Zeitalter Napoleons 278
Vom Deutschen Bund zur Revolution 1848 282
Das Deutsche Reich: Reichseinigung bis 1871 286
Erster Weltkrieg: Untergang des alten Europa 288

Deutschland zwischen Kaiser- und NS-Reich 292
Die Auflösung der Weimarer Republik 296
Machtergreifung und Machtetablierung: NS-Diktatur 300
Judenverfolgung 302
Die nationalsozialistische Außenpolitik 306
Das Dritte Reich 308
Ost-West-Konflikt 310
Deutschland: Teilung und Einheit 314
Umwälzungen in Ostmittel- und Südosteuropa 322
Weltmacht USA 324

Kunst und Kultur 326
Die Büste der Nofretete 328
Die griechische und römische Skulptur 330
Das Alexandermosaik 332
Löwenhof der Alhambra 334
Riemenschneider-Altäre 336
Botticellis Geburt der Venus 338
Dürers Selbstbildnis im Pelzrock 340
Leonardos Mona Lisa 342
Michelangelos Erschaffung Adams 344
Rubens' Raub der Töchter des Leukippos 346
Die Nachtwache von Rembrandt 348
Friedrichs Mönch am Meer 350
Manets Frühstück im Freien 352
Vincent van Goghs Selbstbildnis 354
Franz Marcs Blaues Pferd I 356
Pablo Picassos Guernica 358
Christo und Jeanne Claude, Berliner Reichstag 360
Die Gregorianik 362
Vivaldis Vier Jahreszeiten 364
Bachs Matthäus-Passion 366
Mozarts Don Giovanni 368

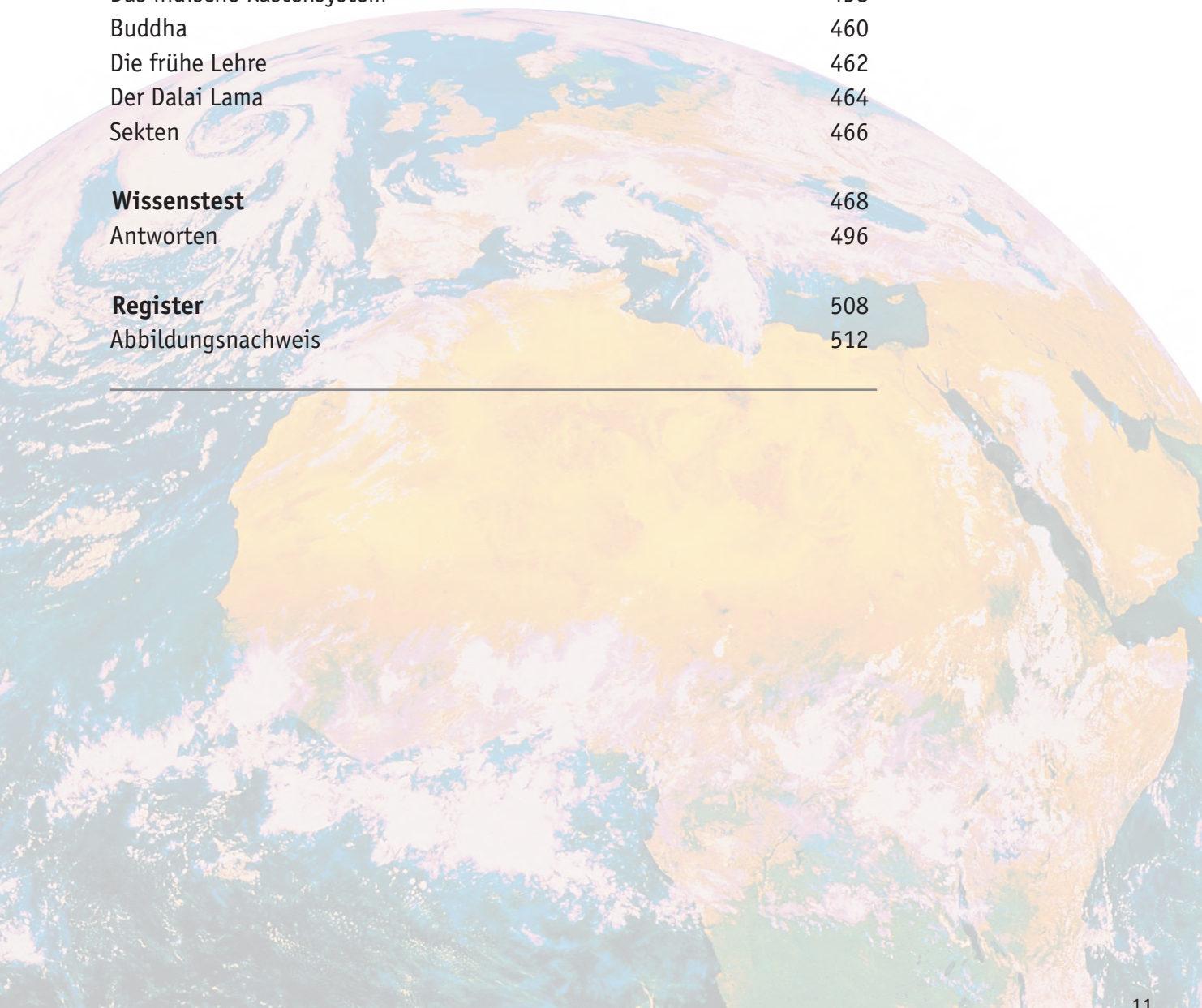
Beethovens 9. Symphonie 370
Chopins 24 Préludes 372
Wagners Tristan und Isolde 374
Walzerkönig Strauß 376
Debussys Après-midi d'un faune 378
Armstrongs Hot Five, Hot Seven 380
Superstar Elvis Presley 382
Sgt. Pepper's von den Beatles 384
Die frühen Alben der Rolling Stones 386
Popmusik nach 2000 388
Ilias und Odyssee von Homer 390
Das Nibelungenlied 392
Dantes Divina Commedia 394
Shakespeares Hamlet 396
Cervantes' Don Quijote 398
Schillers Räuber 400
Goethes Faust 402
Die Märchen der Gebrüder Grimm 404
Heines Wintermärchen 406
Dostojewskijs Schuld und Sühne 408
Thomas Manns Buddenbrooks 410
Kafkas Verwandlung 412
Hesses Steppenwolf 414
Brechts Mutter Courage 416
Die Blechtrommel von Grass 418
Ecos Der Name der Rose 420
Aktuelle Entwicklungen 422

Religion und Glaube 424
Die Thora 426
Feste 428
Die Juden im Mittelalter 430
Der Zionismus 432

Jesus von Nazareth 434
Christliche Feste 438
Die orthodoxen Kirchen 440
Martin Luther und die Reformation 442
Weltreligion Christentum 444
Mohammed, der Gepriesene 446
Feste im Islam 450
Die fünf Säulen des Islam 452
Klassischer Hinduismus 454
Feste im Hinduismus 456
Das indische Kastensystem 458
Buddha 460
Die frühe Lehre 462
Der Dalai Lama 464
Sekten 466

Wissenstest 468
Antworten 496

Register 508
Abbildungsnachweis 512



Erde und Weltall

Wissenschaft und Technik

Tiere und Umwelt

Mensch und Körper

Altertum und Neuzeit

Kunst und Kultur

Religion und Glaube



▲ Die Spiralgalaxie M 100 gehört zu den mehr als 1000 Galaxien im »Haar der Berenike«, einem Sternbild, das am Himmel der nördlichen Hemisphäre gesehen werden kann.

Bleibt das Weltall, wie es ist?

Nein, es dehnt sich aus. Bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts glaubten die Astronomen, dass das Weltall zwar unendlich groß und alt sei, mit Ausnahme der Eigenbewegungen der Himmelskörper aber in sich statisch.

Erst der US-Amerikaner Edwin Powell Hubble (1889–1953) konnte nachweisen, dass alle Galaxien voneinander fortstreben und zwar mit umso höherer Geschwindigkeit, je weiter sie voneinander entfernt sind. Messungen dieser Fluchtgeschwindigkeit ergaben, dass die Expansion des Universums wahrscheinlich die Folge einer gewaltigen Eruption vor rd. 14 Mrd. Jahren war. Zum Zeitpunkt dieses sog. Urknalls war die gesamte heute existierende Materie und Energie des Universums vermutlich so stark zusammengepresst, dass sie kleiner als ein heutiger Atomkern war.

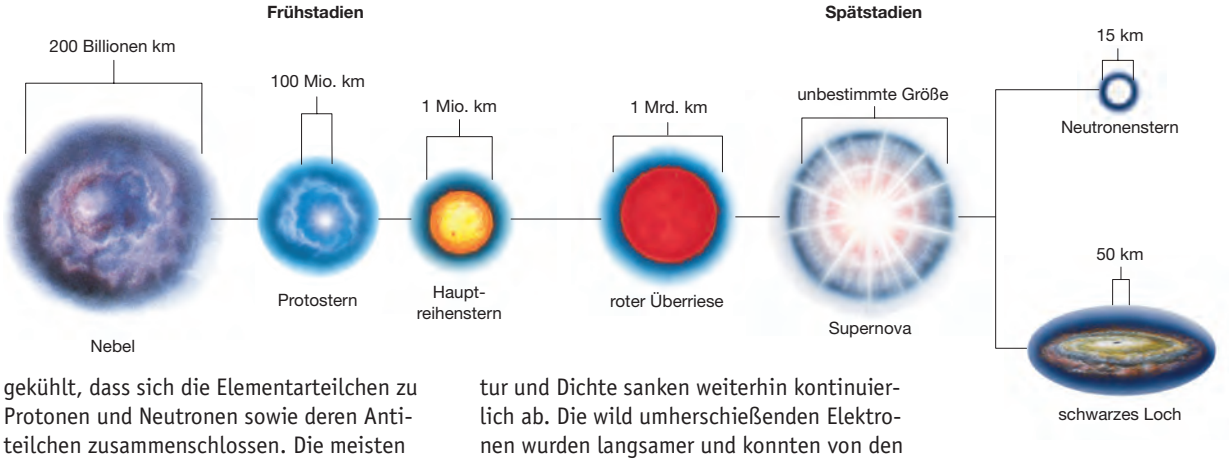
Wussten Sie, dass ...

- Astronomen die unvorstellbaren Entfernungen im Weltall in astronomischen Einheiten messen? Eine astronomische Einheit (AE) entspricht etwa dem mittleren Abstand zwischen Erde und Sonne, also 149,6 Mio. km.
- ein Lichtjahr keine Zeit-, sondern eine Längeneinheit ist? Ein Lichtjahr (Lj) ist die Strecke, die das Licht in einem Jahr zurücklegt: 9460,8 Mrd. km; pro Minute schafft das Licht also rd. 18 Mio. km, in einer Sekunde legt es 300 000 km zurück.

Was geschah nach dem Urknall?

In den ersten Augenblicken nach dem Urknall durchlief das Weltall verschiedene Entwicklungszustände: 10^{-35} Sekunden nach dem Urknall, der sog. Planck-Zeit, herrschte eine heute kaum vorstellbare Temperatur von 10^{32} °C. Daran anschließend dehnte sich das Weltall aus, und gleichzeitig kühlte es sich ab. Während dieser Hyperinflation genannten Phase – das Weltall hatte etwa die Größe eines Fußballs – bildeten sich gleichsam aus dem Nichts Quarks und Leptonen, die ersten Elementarteilchen.

Ungefähr den Wimpernschlag von einer hunderttausendstel Sekunde später war die Materie auf 10 Billionen °C so weit ab-



▲ Lebenszyklus eines Sterns mit großer Masse

gekühlt, dass sich die Elementarteilchen zu Protonen und Neutronen sowie deren Antiteilchen zusammenschlossen. Die meisten Teilchen und Antiteilchen »zerstrahlten« sofort wieder unter Energiefreisetzung zu Quanten. Da es jedoch einen kleinen Überschuss von Teilchen gab, konnte eine geringe Anzahl von ihnen »überleben«: Diese restlichen Teilchen bildeten die Grundlage der gesamten heutigen Materie. Bereits nach einer hundertstel Sekunde, der Hadronenära, war dieser Vorgang abgeschlossen.

Wie alt sind die ersten Atome?

Eine Sekunde nach dem Urknall entstanden Elektronen. Während der folgenden drei Minuten, die Temperatur betrug 1 Mrd. °C, bildeten sich die ersten Atome: überwiegend Wasserstoff und rd. 25 % Helium. Temperatur und Dichte sanken weiterhin kontinuierlich ab. Die wild umherschießenden Elektronen wurden langsamer und konnten von den Atomkernen eingefangen werden. Die ersten neutralen Atome entstanden. Durch diesen Vorgang wurde das Universum, das bis dahin aus einem undurchdringlichen Plasma elektrisch geladener Teilchen bestanden hatte, durchsichtig. Etwa 1 Mio. Jahre nach dem Urknall endete damit die Strahlungsära. Die Temperatur betrug nun 3000 °C. Die anschließend einsetzende sog. Materie- oder Sternära ist die Phase, in der wir heute leben.

Übrigens: Unregelmäßigkeiten während des Urknalls führten dazu, dass die Materie im rasant expandierenden Weltall ungleichmäßig verteilt wurde. Unter dem Einfluss der Schwerkraft bildeten sich nach rd. 1 Mrd.

Was sind Quasare?

Quasare, Kurzform für quasistellare Objekte, sind sternförmige Himmelsobjekte in kosmologischen Entfernungen – sehr kompakt und äußerst leuchtintensiv.
In den Tiefen des Universums wurde in den letzten Jahrzehnten eine Reihe neuartiger Objekte entdeckt, die nicht in das bisher aufgestellte System von Galaxien passen. So gibt es Sternsysteme, die neben sichtbarem Licht besonders starke Radio- und Infrarotstrahlung aussenden. Unter diesen sog. aktiven Galaxien ragen vor allem diejenigen mit einem Quasar im Zentrum heraus. Bisherige Beobachtungen lassen den Schluss zu, dass die Leuchtkraft beim Sturz von Sternen in ein zentrales supermassives schwarzes Loch freigesetzt wird.



▼ Der Cirrus-Nebel im Sternbild Schwan ist der 30 000 Jahre alte Rest einer Supernova.

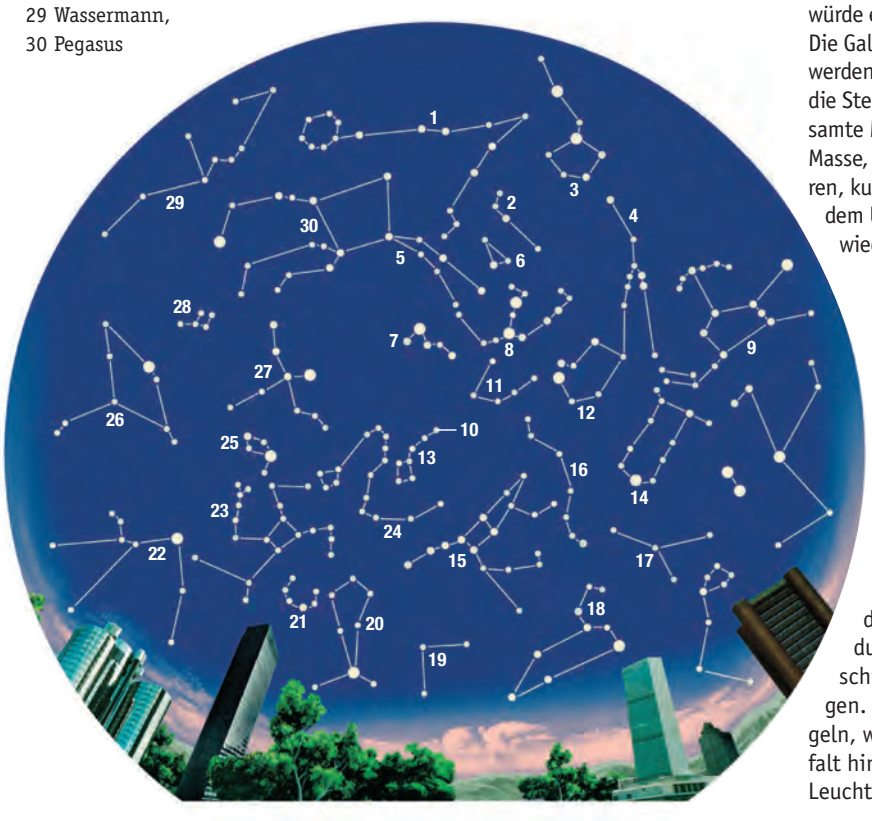
Jahren die ersten Galaxien bzw. Galaxienhaufen, weitere 3 Mrd. Jahre später entstanden die ersten Sterne und schließlich die Planeten.

Hat das All Zukunft?

Ja, aber wie sie genau aussehen wird, weiß niemand. So wie die Astronomen die Vergangenheit des Universums ergründet haben, versuchen sie auch, seine Zukunft vorherzusagen.

Grundsätzlich sind aus dem heutigen Blickwinkel zwei Szenarien denkbar. Im ersten Fall gehen die Forscher davon aus, dass sich das Weltall unendlich weiter ausdehnt. Dabei wird zwar die Geschwindigkeit abnehmen, doch das ändert nichts daran, dass die Galaxien immer weiter voneinander wegstreben. Irgendwann – eine genaue Vorhersage wagt niemand – wird dann der letzte Stern erloschen und die Materie in schwarzen Löchern verschwunden sein. Übrig bliebe ein nahezu leerer Kosmos. In ihm würden sich nur noch wenige Gas- und Staubwolken befinden und lediglich eine schwache Strahlung würde an den Urknall erinnern.

▼ Sternbilder der nördlichen Halbkugel:
1 Fische, 2 Widder, 3 Walfisch, 4 Stier, 5 Andromeda, 6 Dreieck, 7 Kassiopeia, 8 Perseus, 9 Orion, 10 Polarstern, 11 Giraffe, 12 Fuhrmann, 13 Kleiner Bär/Kleiner Wagen, 14 Zwillinge, 15 Großer Bär/Großer Wagen, 16 Luchs, 17 Krebs, 18 Löwe, 19 Haupthaar der Berenike, 20 Bärenhüter, 21 Nördliche Krone, 22 Schlangenträger, 23 Herkules, 24 Drache, 25 Leier, 26 Adler, 27 Schwan, 28 Delfin, 29 Wassermann, 30 Pegasus



Kann man 2 Mio. Lichtjahre voneinander entfernt leben und doch Nachbarn sein?

Im Weltall ist das möglich. Der Andromedanebel ist eine Nachbargalaxie der Milchstraße und das einzige andere Sternensystem, das von der Erde aus mit bloßem Auge sichtbar ist. Im Herbst und im Winter kann man auf der Nordhalbkugel die Galaxie im Sternbild Andromeda als blassen Lichtfleck erkennen. Der US-amerikanische Astronom Edwin Powell Hubble entdeckte die Nachbargalaxie und berechnete ihre Entfernung von der Erde auf 2 Mio. Lichtjahre. Der sprialförmige Andromedanebel hat einen Durchmesser von 100 000 Lichtjahren. »Nur« 160 000 Lichtjahre entfernt ist die nächst gelegene Galaxie, die Große Magellan'sche Wolke, in der 1987 ein mit bloßem Auge erkennbarer Supernova-Ausbruch stattfand.

Der zweite denkbare Fall wäre das Gegenteil des ersten. Die herrschende Schwerkraft wäre dann groß genug, um die Expansionskraft zu überwinden, von einer Ausdehnung des Universums wäre keine Rede mehr. Nachdem das Weltall seinen größten Durchmesser erreicht hätte, würde es sich immer weiter zusammenziehen. Die Galaxien würden sich mit immer größer werdender Geschwindigkeit einander annähern, die Sterne würden zusammenstoßen, die gesamte Materie sich aufheizen und schließlich Masse, Zeit und Raum in einem Punkt kollabieren, kurz: den Zustand einnehmen, den sie vor dem Urknall hatte. Denkbar, dass dann alles wieder von vorne beginnen würde.

Was genau sind Sterne?

Während man im volkstümlichen Sprachgebrauch alles als »Sterne« bezeichnet, was man in einer klaren Nacht als Lichtpunkte am Himmel beobachtet, sind für den Astronomen Sterne im engeren Sinn selbständig leuchtende Himmelskörper, die durch Verschmelzung von leichteren zu schwereren Atomkernen Energie erzeugen. Es handelt sich um leuchtende Gaskugeln, wie unsere Sonne, die eine große Vielfalt hinsichtlich Masse, Farbe, Temperatur und Leuchtkraft aufweisen.

Wie verbrauchen Sterne ihren Energievorrat?

Wie im »richtigen« Leben gibt es auch im Universum Energiesparer. Und wie im »richtigen« Leben finden sich im All ebenso Energieverschwender.

Die Temperatur, die Leuchtkraft, der weitere Lebensweg und die Lebenserwartung hängen entscheidend von der Masse des Sterns ab. Je massereicher, desto höher die Zentraltemperatur und desto schneller die Verwandlung von Wasserstoff in Helium. Bereits nach – kosmisch gesehen – kurzer Zeit ist z. B. der Energievorrat der Überriesen, dabei handelt es sich um extrem leuchtstarke und große Sterne, verbraucht.

Unsere Sonne ist nicht so verschwenderisch mit ihrem Energievorrat. Sie entstand vor etwa 4,5 Mrd. Jahren, und es wird mindestens ebenso lange dauern, bis der Wasserstoffvorrat in ihrem Kern verbraucht ist. Noch sparsamer sind massearme rote Zwergsterne wie der sonnennächste Fixstern Proxima Centauri. Weil sie ihre Masse so langsam in Strahlung umwandeln, werden sie wesentlich älter; Proxima Centauri wird unsere Sonne wohl um einige Milliarden Jahre überleben.

Was passiert mit massearmen Sternen?

Bei Sternen kann es passieren, dass sich gigantische Riesengebilde zu kleinen Sternen zurückbilden. Es ist die Masse, die über das Endstadium eines Sterns entscheidet.

Rote Riesen und weiße Zwerge sind Erscheinungen auf dem Existenzweg massearmer Sterne. Ist der Wasserstoffvorrat in ihrem Inneren aufgebraucht, kommt die Kernfusion zum Erliegen. Er bläht sich zum roten Riesen auf und fällt nach mehreren Millionen Jahren zu einem weißen Zwerg mit einem Durchmesser von wenigen tausend Kilometern zusammen. Nach Milliarden Jahren wird die gesamte ihm noch innewohnende Energie abgestrahlt sein, und er verlischt als schwarzer Zwerg.

Übrigens: Supernova-Ausbrüche entstehen am Ende der Entwicklung massereicher Sterne: Bei Erschöpfen aller atomaren Energiereserven fällt ein solcher Stern in sich zusammen – er wird ein Opfer seiner eigenen, extremen Schwerkraft. Bei diesem Prozess wird kurzzeitig eine enorme Menge an Energie freigesetzt, die zum charakteristischen plötzlichen Aufleuchten auf das Millionenfache der normalen Leuchtkraft führt. Dabei werden die äußeren Schichten des Sterns abgestoßen und schwere Elemente in den Raum geschleudert. Der Rest der Sternmasse kollabiert. Alles, was übrig geblieben ist, fällt zu einem extrem dichten Körper zusammen, der noch höchstens 10–20 km Durchmesser hat. Bei einem solchen Phänomen sprechen Astronomen von einem Neutronenstern.



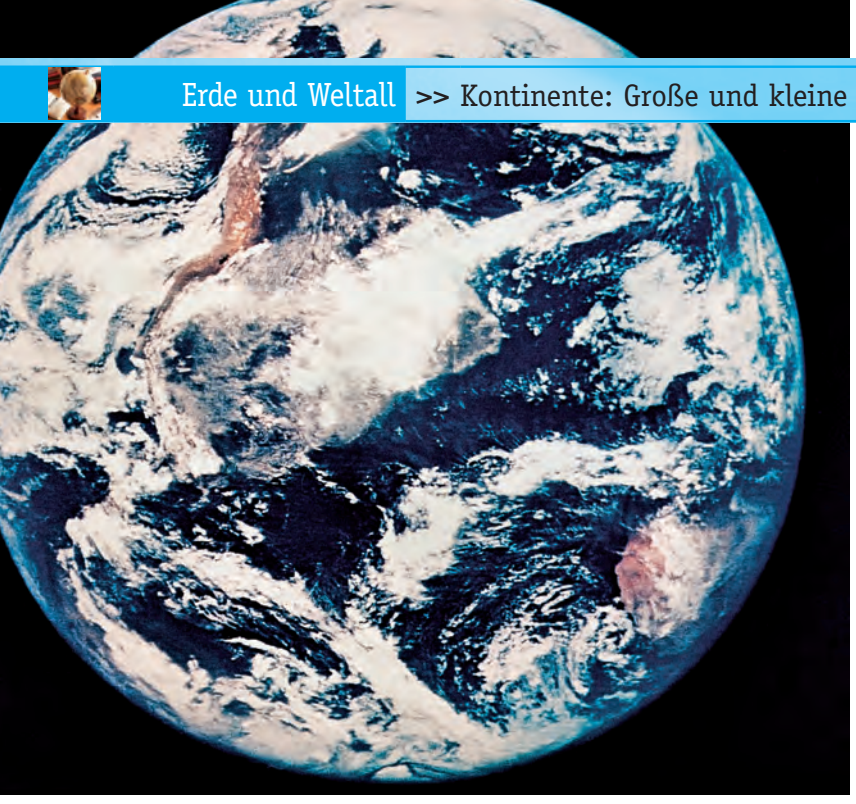
▲ Die Masse des Andromedanebels im Sternbild Andromeda beträgt 310 Mrd. Sonnenmassen.

▼ Unser Sonnensystem ist Teil der Milchstraße, die aus Milliarden von Sternen besteht und einen Durchmesser von 100 000 Lichtjahren hat.



Wussten Sie, dass ...

- der erdnächste Fixstern, Proxima Centauri, 4,2 Lichtjahre entfernt ist? Auf den ersten Blick erscheint das wenig, dahinter verbergen sich jedoch 40 000 Mrd. km. Wir sehen den Stern also nicht, wie er »jetzt« ist, sondern wie er vor 4,2 Jahren war.
- unsere Sonne annähernd 30 000 Lichtjahre vom Zentrum der Milchstraße entfernt ist?
- die Masse der Milchstraße mindestens 220 Mrd. Sonnenmassen beträgt? Wenigstens 10 % machen dabei interstellares Gas und Staub aus.



▲ Satellitenaufnahme der Erde aus 35 800 km Entfernung; durch das Wasser, das mehr als 70 % der Oberfläche bedeckt, dominiert die Farbe Blau – daher auch der Name »Blauer Planet«.

Was haben alle Kontinente gemeinsam?

Alle Kontinente waren ursprünglich im Urkontinent Pangäa vereinigt, der von einem riesigen Urozean umspült wurde. Im Lauf der letzten etwa 220 Mio. Jahre zerfiel Pangäa in Teilstücke, die ihrerseits in die heutigen Kontinente zerbrachen. Nur 29 % der Erde liegen auf dem Festland, das sind 510 Mio. km². Dagegen nehmen die Meere mehr als zwei Drittel der Erdoberfläche ein.

Welcher Erdteil ist der größte?

Mit 44 Mio. km² ist Asien der größte Kontinent. Er erstreckt sich zwischen Sibirien im Norden und der Halbinsel Malakka im Süden.

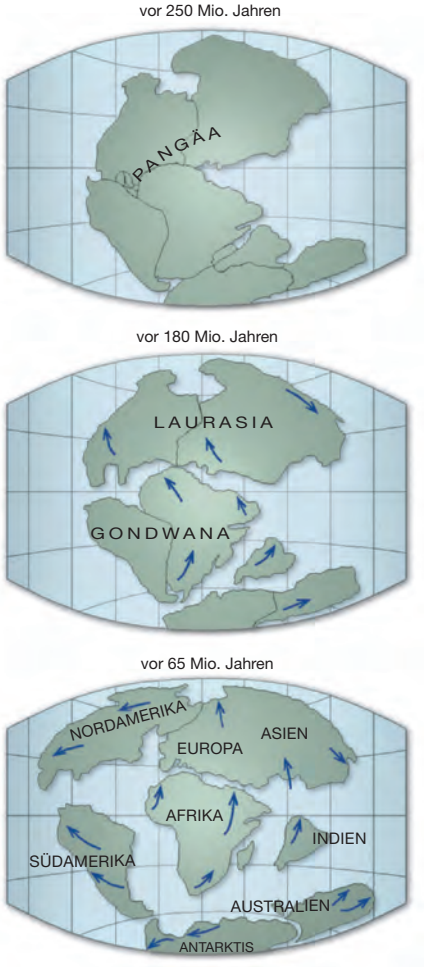
Auch das südlich anschließende Indonesien zählt zu großen Teilen noch zu Asien. Indien stieß erst in der Kreidezeit (vor 146 bis 65 Mio. Jahren) auf Asien. Die Vereinigung mit der riesigen Landmasse hinterließ deutliche Spuren: Durch den Zusammenstoß faltete sich der weite asiatische Gebirgsgürtel auf, zu dem u. a. der Himalaya zählt.

Mit 7,7 Mio. km² der kleinste Erdteil ist Australien. Er liegt weit entfernt von den anderen großen Landmassen; 10 000 km sind es bis nach Afrika und ebenso weit nach Südamerika. Der Weg nach Asien ist nicht ganz so weit, bis zum Südausläufer des asiatischen Festlandes sind es weniger als 3000 km, dazwischen liegen die südostasiatischen Inseln.

Bildet Europa eine Einheit?

Von seiner Form her ist Europa alles andere als eine Einheit: Fast ein Fünftel entfällt auf Halbinseln wie die Iberische und die Italienische Halbinsel, 8 % sind Inseln. Insgesamt zählen 10 Mio. km² Land zu Europa.

Im Laufe der Erdgeschichte wurde der Kontinent durch Gebirgsbildungsphasen



▶ Die Verschiebung der Kontinente

mehrfach umgestaltet, und dem alten Kern Fennoskandia, auf dem heute Norwegen, Schweden und Finnland ruhen, wurden immer neue Festlandteile »angeschweißt«. Im Tertiär (vor 65–1,8 Mio. Jahren) begann die Auffaltung der Alpen und der Pyrenäen – im Montblanc in den Savoyer Alpen erreicht Europa mit 4810 m seinen höchsten Gipfel.

Übrigens: Europa und Asien bilden zusammen Eurasien. Die Aufgliederung in zwei Kontinente erfolgte aus historisch-kulturellen Gründen, nicht aus geografischen Überlegungen. Die Grenze verläuft bei 60° östlicher Länge entlang des Uralgebirges und des sich südlich anschließenden Uralflusses. Ferner trennen der Kaukasus, der Bosporus, das Marmarameer und die Dardanellen bzw. die Inselwelt des Ägäischen Meeres Asien von Europa.

Gehören Nord- und Südamerika zusammen?

Geologisch betrachtet nicht. Während Nordamerika bis zum Ende der Kreidezeit (vor ca. 65 Mio. Jahren) mit Europa und Asien den Kontinent Laurasia bildete, war Südamerika bis zum Ende der Trias (vor ca. 190 Mio. Jahren) Teil des Gondwana-Kontinents.

Im nordamerikanischen Osten falteten sich vom Unterkarbon bis zum Perm (vor 355–250 Mio. Jahren) die Appalachen auf. Im Tertiär (vor 65–1,8 Mio. Jahren) begann die Auffaltung der Gebirge im Westen, zu denen das Hochgebirge der Rocky Mountains zählt. Zur gleichen Zeit entstanden im südamerikanischen Westen die Anden. Ihnen sitzen zahlreiche Vulkane auf, von denen einige noch heute aktiv sind. In den Anden liegt Amerikas höchster Gipfel, der 6959 m hohe Aconcagua.

Warum gibt es Schnee am Kilimandscharo?

Der Kilimandscharo befindet sich zwar mitten im warmen äquatorialen Afrika, aber wegen seiner Höhe von 5895 m wird sein Gipfel das ganze Jahr über von Schnee bedeckt. Afrika ist mit 30 Mio. km² der zweitgrößte Erdteil. Große Ströme wie der Nil und der Kongo durchfließen ausgedehnte Tiefländer. Auch Plateaus und Schichtstufen – gestufte Landschaften – nehmen viel Raum ein. Aus flachen Hochplateaus ragen einzelne Inselberge, Berggruppen oder kleinere Gebirge auf. Einzig der Atlas im Nordwesten des Kontinents entstand als Faltengebirge im Tertiär.

Was unterscheidet die Antarktis von Antarktika?

Die Antarktis umfasst neben dem antarktischen Kontinent, Antarktika genannt, das Südpolargebiet etwa südlich des 55. Breitengrads einschließlich Inseln und Meeren.

Mit einer Fläche von 12,4 Mio. km² ist der antarktische Kontinent größer als Europa und Australien. Rund um den Südpol liegt der Kontinent unter einer 2500–3000 m dicken Eisdecke verborgen, nur die höchsten Gipfel ragen frei aus dem Eisfeld heraus.

Wussten Sie, dass …

- sich die Landmassen überwiegend auf der Nordhalbkugel befinden? Die Südhalbkugel wird dagegen zu großen Teilen vom Meer bedeckt.
- zwischen dem höchsten und dem tiefsten Punkt der Erdoberfläche eine Höhendifferenz von etwa 20 km liegt? Höchster Gipfel der Erde ist der Mount Everest mit 8850 m, die größte Tiefe wird im bis zu 11 034 m tiefen Marianengraben erreicht.
- die gemittelte Höhe der Landoberfläche 875 m beträgt? Europa ist durchschnittlich 365 m, Afrika 650 m und Asien 920 m hoch.



▶ Die Alpen gehören zu den vergleichsweise jungen Hochgebirgen (im Bild der Grimselstausee in den Berner Alpen).



▲ Angesichts gigantischer Gebirgssysteme (hier der Himalaya) erscheint es unfassbar, dass die Lithosphäre, die steinige Kruste der Erde, im Verhältnis zum gesamten Erddurchmesser nur hauchdünn ist.

Wie dick ist die Erdkruste?

Im Verhältnis zur gesamten Erde ist sie etwa so dünn wie die Schale eines Apfels im Verhältnis zur ganzen Frucht.

Zwei Krustenformen sind zu unterscheiden: die ozeanische und die kontinentale. Sie unterscheiden sich in ihrer Zusammensetzung, Mächtigkeit und Dichte. Die im Wesentlichen aus Basalten bestehende Kruste der ozeanischen Becken ist nur 5–8 km dick und hat eine mittlere Dichte von 2,8 g/cm³. Die unter den Kontinenten liegende kontinentale Kruste ist im Durchschnitt etwa 30 km dick und mit einer mittleren Dichte von 2,67 g/cm³ leichter als die ozeanische Kruste. Den Aufbau unserer Erde haben Geologen ermittelt, indem sie untersuchten, wie sich Erdbebenwellen durch den Erdball ausbreiten. Gehen die Erdbebenwellen von einer Schicht in die andere über, ändert sich ihre Geschwindigkeit.

Übrigens: Derjenige Anteil der Erde, der im Gegensatz zur Atmosphäre und Hydrosphäre fest ist, wird als Lithosphäre bezeichnet. Sie umfasst die Erdkruste und den oberen Teil des Erdmantels und ist in eine Anzahl von Platten zerlegt. Diese Platten »driften« auf dem zähflüssigen Teil des darunterliegenden Erdmantels, der Asthenosphäre, mit einer Geschwindigkeit von etwa 1–10 cm pro Jahr.

Wussten Sie, dass ...

- Plattenbewegungen mit Radioteleskopen millimetergenau gemessen werden können? Erfasst werden die Veränderungen im Abstand der einzelnen Messstationen.
- unter dem Hochland von Tibet die Erdkruste über 80 km dick und damit der mächtigste Teil der Erdkruste ist?
- die Antarktische Platte die langsamste ist? Die Kontinentalplatte bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von nur 2 cm im Jahr auf ihre Nachbarplatten zu.

Warum bewegen sich die Erdplatten?

Da fortwährend heißes Magma aus dem Erdinnern nach oben aufsteigt und an anderer Stelle kaltes Material wieder nach unten absinkt, »wandern« die lithosphärischen Platten regelrecht auf der dickflüssigen Masse. Einige

Platten bewegen sich aufeinander zu, andere driften auseinander (Plattentektonik). Die meisten Platten, auch die Nordamerikanische und Eurasische Platte, umfassen kontinentale und ozeanische Kruste. Die Plattengrenzen fallen demnach nicht unbedingt mit den Grenzen zwischen Kontinenten und Ozeanen zusammen.

Wo quillt Magma aus der Tiefe?

An auseinanderstrebenden Platten wie dem Mittelatlantischen Rücken. Das hier entlang von mehreren tausend Kilometern langsam und stetig emporquellende Magma lagert sich an den Rändern der beiden auseinanderstrebenden Platten, der Südamerikanischen und Afrikanischen Platte, an. So entsteht fortwährend neue ozeanische Kruste, die sich wie auf einem Förderband zu beiden Seiten vom Rücken fortbewegt.

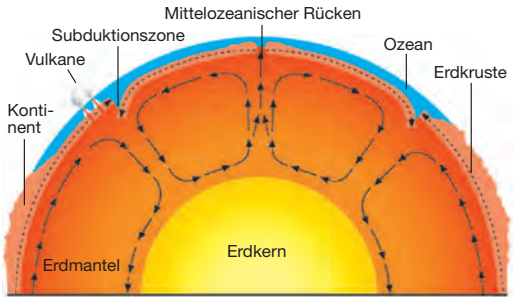
Diese ozeanische Kruste ist relativ jung; ihr Alter beträgt an keiner Stelle mehr als 250 Mio. Jahre, während die kontinentale Kruste z. B. in Skandinavien mehr als 1 Mrd. Jahre zählt.

Vor der südamerikanischen Westküste stößt eine ozeanische auf eine kontinentale Kruste. Die ozeanische Kruste der Nazca-Platte wird aufgrund ihrer höheren Dichte hinabgedrückt und das Gestein zu Magma aufgeschmolzen. Dieses Abtauchen wird als Subduktion bezeichnet. So schließt sich der Kreislauf von neu entstehendem und wieder aufschmelzendem Material.

Was passiert, wenn zwei Erdplatten aufeinanderstoßen?

Dann entstehen Gebirge (z. B. die Anden), weil durch die Kollision die kontinentale Kruste an ihrem Rand zusammengestaucht wird. Stoßen zwei Platten mit kontinentaler Kruste zusammen, bilden die aufgetürmten Gesteinsmassen ebenfalls Gebirgszüge. Die großen Faltengebirge wie die Alpen oder der Himalaya liegen in einer solchen »Knautschzone«. Vor der Küste bilden sich schmale Tiefseegräben wie der Chile-Peru-Graben, und das durch Risse in der Erdkruste aufsteigende Magma führt zu Vulkanismus.

Motor der Plattentektonik



Konvektionsströmungen im oberen Erdmantel – heißes Material steigt auf, kälteres sinkt ab – sind vermutlich die Antriebskräfte der Plattentektonik.

Die größte tektonische Platte, die Pazifische Platte, besteht nur aus ozeanischer Kruste. Sie bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von etwa 10 cm im Jahr in nordwestlicher Richtung auf die Eurasische, die Philippinische und die Indisch-Australische Platte zu. Umgeben ist sie vom »Ring of Fire«, dem pazifischen Feuerring mit einigen der aktivsten Vulkanen der Erde.



▼ Auf dem Satellitenbild ist entlang der gesamten südamerikanischen Westküste das Andengebirge zu erkennen, Ergebnis des Zusammenpralls lithosphärischer Platten.



▲Kap Hoorn: Hier treffen der Pazifische und der Atlantische Ozean zusammen.

Wie viele Ozeane gibt es?

Die zusammenhängende Wassermasse der Erdoberfläche wird in drei Ozeane gegliedert: den Atlantischen Ozean, den Indischen Ozean und den Pazifischen Ozean – auch Atlantik, Indik und Pazifik genannt.

Kontinente und vorgelagerte Inseln grenzen diese gegeneinander ab. Nur auf der Südhalbkugel, im Bereich des zirkumantarktischen Wasserringes, fehlt eine natürliche Abgrenzung. Hier werden die Ozeane durch die Längengrade begrenzt, die durch die Südspitzen der beiden Kontinente Südamerika und Australien verlaufen. Der Längengrad durch Kap Agullas bei 20 ° östlicher Länge bildet die Grenze zwischen Atlantik und Indik, der vom Südkap Tasmaniens bei 147 ° östlicher Länge die Grenze zwischen Indik und Pazifik. Die südliche Grenze zwischen Pazifik und Atlantik verläuft von Kap Hoorn entlang 68 ° westlicher Länge; die Beringstraße bildet die nördliche Grenze.

Wussten Sie, dass ...

- laut Theorie der Kontinentalverschiebung in urgeschichtlicher Zeit die Erde aus einer riesigen zusammenhängenden Landmasse bestand? Dieser Urkontinent (Pangäa) war von einem weltumspannenden Urozean (Panthalassa) umgeben.
- Okeanos, in der griechischen Götterwelt einer der Titanen, den die Erde umfließenden Weltstrom personifiziert? Der Sohn von Gaia (Erde) und Uranos (Himmel) ist Vater der 3000 Okeaniden (Meernymphen) und aller Quellen und Flüsse.
- der tiefste gemessene Punkt der Erde im Pazifik liegt? Es ist der 11034 m tiefe Marianengraben.

Welches Meer ist das größte?

Der Pazifische oder Stille Ozean ist nicht nur das älteste, sondern auch das größte der drei Weltmeere. Mit über 20000 km in Ost-West- und fast 15000 km in Nord-Süd-Richtung erstreckt er sich zwischen Asien und Australien im Westen, dem antarktischen Festland im Süden und Amerika im Osten und bedeckt so mit 155,5 Mio. km^2 mehr als ein Drittel der Erdoberfläche. Sein Volumen beträgt 714,4 Mio. km^3; die mittlere Tiefe 3940 m.

Der Pazifik ist ein unruhiges Meer. Durch Prozesse der Kontinentalverschiebung schrumpft er. Fast über seine gesamte Umrandung hinweg zieht sich eine Kette oft noch aktiver Vulkane. Auch aus den untermeerischen Rücken, Schwellen und den Tiefseebecken erheben sich zahlreiche Vulkane.

Welche künstliche Wasserstraße verbindet Atlantik und Pazifik?

Seit 1914 verbindet der Panamakanal den Atlantischen mit dem Pazifischen Ozean.

Der Atlantische Ozean, der die Alte von der Neuen Welt trennt, ist mit 106 Mio. km² das zweitgrößte Weltmeer. Als einziger Ozean dehnt sich der Atlantik auch heute noch aus. Wegen seiner geringeren mittleren Tiefe ist sein Wasservolumen noch nicht einmal halb so groß wie das des Pazifiks. Seine größten Tiefen liegen in der Milwaukeetiefe im Puerto-Rico-Graben mit 9219 m und der Meteortiefe im Südsandwichgraben mit 8264 m.

Welcher Ozean ist der jüngste?

Der zwischen Asien, Afrika, Australien und der Antarktis gelegene Indische Ozean ist der kleinste und gleichzeitig erdgeschichtlich jüngste Ozean. Seine Wasserfläche bedeckt 75,8 Mio. km². Er verfügt über ein Wasservolumen von 284,6 Mio. km³. Die durchschnittliche Tiefe beträgt rd. 3900 m; im Sundagraben erreicht er mit 7455 m seine größte Tiefe. Die allgemein nicht sehr beständigen Meeresströmungen werden nördlich des Äquators von den Monsunen beherrscht. Von erheblichem Einfluss sind die zahlreichen tropischen Wirbelstürme. Gefährdet sind die



▲ Seekarte des Indischen Ozeans mit den Küsten Ostafrikas, Madagaskars und Indiens aus dem 17. Jahrhundert

Was sind die »sieben Meere«?

In der Zeit der Segelschifffahrt sprachen die Menschen – auf eine symbolkräftige Zahl zurückgreifend – von den sieben Weltmeeren. Gemeint waren der Nordatlantische, der Südatlantische, der Nordpazifische, der Südpazifische und der Indische Ozean sowie das Nord- und das Südpolarmeer. Ein echter Seemann war demnach nur der, der sie alle befahren hatte. Als Herren der sieben Meere wurden, auch in vielen Kinofilmen, die Piraten bezeichnet.



▼ Auf der riesigen Wasserfläche des Pazifischen Ozeans verlieren sich tausende von Inseln und Atollen.



▶ In das Europäische Mittelmeer ragt von Norden her die Apenninenhalbinsel mit dem Großteil Italiens; sie trennt das eigentliche Meer von der Adria (Bild: kroatische Adriaküste)

pazifischen Küsten auch durch Meereswellen (Tsunamis), ausgelöst durch Seebeben oder Vulkanausbrüche.

Was ist ein Nebenmeer?

Inselketten, untermeerische Rücken oder Schwellen trennen einzelne Meeresteile als Nebenmeere von den freien Ozeanen ab. Sind sie den Landmassen angelagert, spricht man von Randmeeren. So ist die Nordsee z. B. ein Randmeer des Atlantischen Ozeans. Randmeere sind auch das Beringmeer, der Sankt-Lorenz-Golf, die Irische See, der Golf von Kalifornien, das Japanische und das Ostchinesische Meer.

Ragen Randmeere tief in die Kontinente hinein und werden von größeren Festlandflächen umschlossen, so dass sie nur noch durch schmale Zugänge mit den Ozeanen verbunden sind, spricht man von Binnen- bzw. Mittelmeeren. Bei den Mittelmeeren wird zwischen den großen interkontinentalen und den kleineren intrakontinentalen Mittelmeeren unterschieden. Zu Ersteren zählen u. a. das Europäische und das Amerikanische Mittelmeer; zu Letzteren die Ostsee, die Hudsonbai, das Rote Meer und der Persische Golf.



▼ Satellitenbild der Meeresstraße von Gibraltar; sie verbindet den Atlantischen Ozean mit dem Europäischen Mittelmeer (links im Bild Spanien, rechts Marokko).

Wie schnell tauscht sich das Mittelmeerwasser aus?

Recht langsam, denn das Europäische Mittelmeer, das mit dem Schwarzen Meer verbunden ist, hat über die Straße von Gibraltar nur eine schmale Verbindung mit dem Atlantik. Der Austausch der gesamten Wassermenge dauert etwa 80 bis 100 Jahre.

Seit 1869 besteht mit dem Suezkanal ein Durchstich vom Mittelmeer zum Roten Meer. Das Rote Meer ist wiederum über die Meerenge von Bab Al Mandab mit dem Indischen Ozean verbunden.

Woher hat das Rote Meer seinen Namen?

Das Rote Meer hat seinen Namen von dem Cyanobakterium Trichodesmium, dessen Farbpigmente eine Rotfärbung verursachen. Überhaupt spielen Farben bei der Benennung von Meeren eine Rolle: In das Gelbe Meer entlässt der Huang He seine ockergelbe Lössfracht. Das Schwarze Meer erschien den alten Griechen wegen der häufigen Bewölkung und Nebelbildung als düster und unwirtlich im Vergleich zur strahlend blauen Ägäis.

Übrigens: Das größte echte Binnenmeer ohne jeglichen Zugang zu den Weltmeeren ist das Kaspische Meer (auch Kaspisee genannt) östlich des Kaukasus mit einer Fläche von 371 000 km².

Was passiert im Sommer mit dem Polarmeer?

Im Sommer schrumpft der dichte Packeisgürtel des Südpolarmeers bis auf 4 Mio. km² zusammen. Von der rd. 32 Mio. km² großen Fläche des Meeresgebiets, das den antarktischen Kontinent (Antarktika) umgibt und



◀ Arktische Küstenlandschaft an der Disko Bay im Westen Grönlands

bis etwa 55 ° südliche Breite reicht (auch Südlicher Ozean genannt), sind im Südwinter 20 Mio. km² von Packeis bedeckt.

Das Nordpolarmeer – auch Arktischer Ozean genannt – ist ein Nebenmeer des Atlantischen Ozeans, umgeben von Sibirien, Alaska, dem nordkanadischen Inselarchipel, Grönland, Spitzbergen und Franz-Josef-Land. Durch die Framstraße ist es mit dem Europäischen Nordmeer und durch die Beringstraße mit dem Pazifischen Ozean verbunden.

Ist das Meer wirklich blau?

Erreicht das einfallende Sonnenlicht die Meeresoberfläche, wird das kurzwellige Licht des blauen Spektralbereiches gestreut, während das langwellige, gelbe bis rote Licht absorbiert wird. Die blauen Strahlen können bis zu mehreren hundert Metern in das Wasser eindringen und lassen das Meer blau erscheinen. Tiefblaues Meerwasser ist ein Anzeichen für besonders sauberes, aber auch nährstoffarmes Wasser.

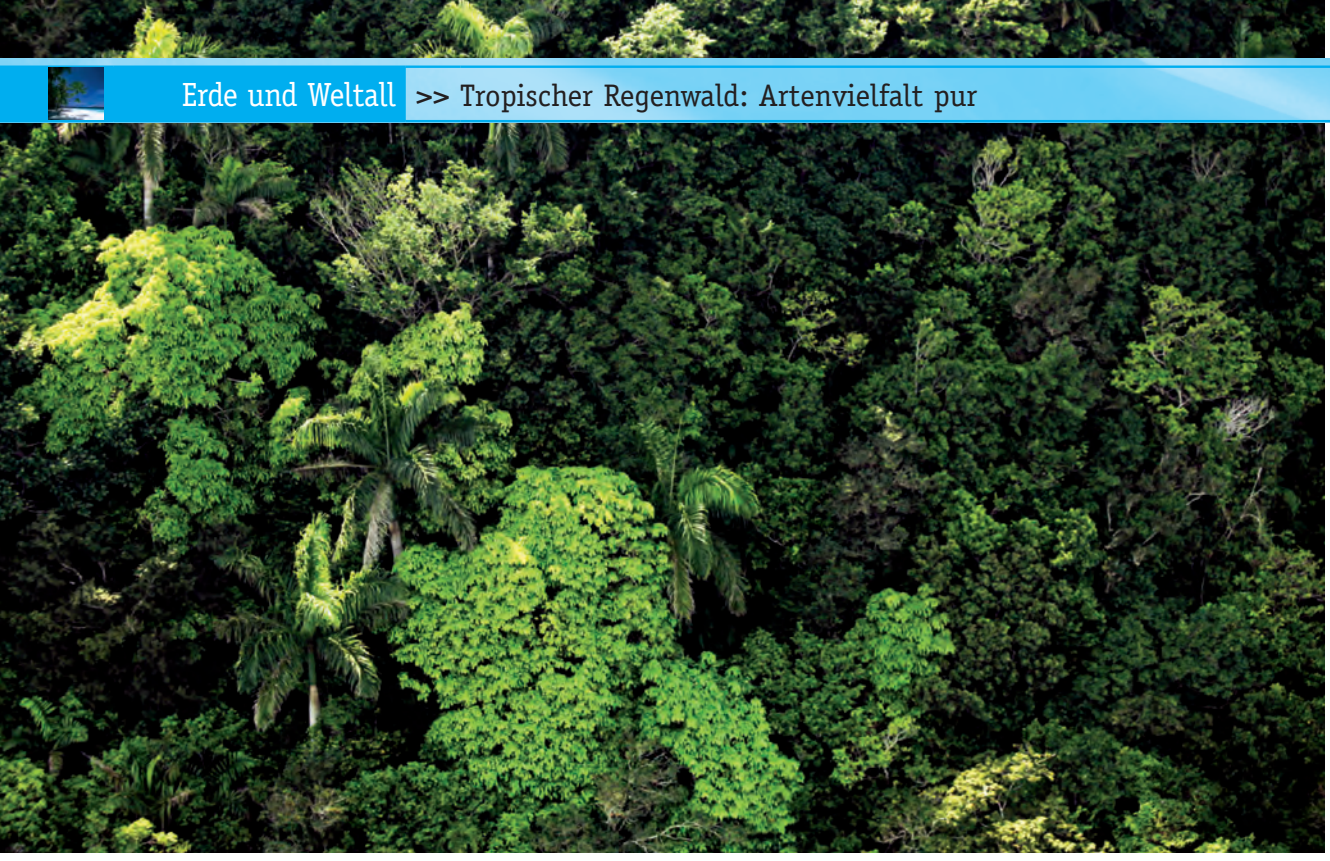
Was bedeutet »Freiheit der Meere«?

Dieses Zitat des niederländischen Rechtsgelehrten Hugo Grotius (1583–1645) von 1609 bezog sich ursprünglich auf den Anspruch der Niederlande auf freien Handel mit Indien. Heute ist es ein völkerrechtlicher Grundsatz, nach dem die hohe See keiner staatlichen Hoheit unterliegt und ihre Nutzung allen Menschen und Staaten offensteht.

Seit der Seerechtskonvention von 1982 ist die Freiheit der Meere durch die Ausdehnung der Küstengewässer bis zu zwölf Seemeilen, die fast alle ans Meer grenzenden Staaten vollzogen haben, eingeschränkt. Das Küstengewässer wurde damit zu einem Hoheitsgewässer, in dem aber in Friedenszeiten allen Schiffen die Durchfahrt gestattet werden muss. Für Inseln, Buchten und Meerengen gibt es Sonderregelungen. Auch der Festlandsockel kann bis zu einer Entfernung von 350 Seemeilen von der Küste durch die angrenzenden Staaten wirtschaftlich ausgebeutet werden.

Wussten Sie, dass ...

- die Verteilung der Wassermassen auf der Erde recht unterschiedlich ist? Auf der Nordhalbkugel nimmt das Meer rd. 60 %, auf der Südhalbkugel hingegen über 80 % der Gesamtfläche ein.
- noch im 16. Jahrhundert der große Kartograph Gerhard Mercator (1512–94) – ausgehend von antiken Harmonievorstellungen – von einem Gleichgewicht der Land- und Wasserfläche ausging? Erst die drei Weltumsegelungen des britischen Entdeckers James Cook (1728–79) zwischen 1768 und 1779 rückten die wahren Verhältnisse von Wasser und Landmassen zurecht.



▲ Gleichmäßig warmes und feuchtes Klima hat den immergrünen tropischen Regenwald mit seinem außerordentlichen Artenreichtum entstehen lassen.

Wo wächst tropischer Regenwald?

Tropischer Regenwald wächst rund um den Äquator bis etwa 6 ° nördlicher und südlicher Breite. Es gibt drei große Gebiete mit tropischem Regenwald: das tropische Amerika, das Zentrum Afrikas einschließlich Teilen Madagaskars sowie Südostasien von Indien über Malaysia bis nach Nordost-Australien.

Am weitesten hat sich der Regenwald in Südamerika ausgebreitet, wo er im Andenvorland bis auf 25 ° südlicher Breite vordringt. Der Regenwald des Amazonasbeckens stellt mit 4,7–6 Mio. km² die weltweit größte Waldfläche. Im äquatorialen Ostafrika ist es dagegen aufgrund der großen indischen Monsunzirkulation zu trocken für den Regenwald.

Tropischer Regenwald benötigt das immerfeuchte Klima der inneren Tropen. Dort ist auch der kälteste Monat noch über 18 °C warm. Es gibt keine ausgeprägten Unterschiede zwischen den mittleren Monatstemperaturen, dagegen schwanken die Temperaturen im Laufe eines Tages teils erheblich. Regen fällt das ganze Jahr über, meistens mehr als 1500 mm.

Warum sind Regenwälder so artenreich?

Flora und Fauna des tropischen Regenwaldes konnten sich seit dem Tertiär (vor 65–1,8 Mio. Jahren) bei optimalen Klimabedingungen entwickeln. Dagegen ist die Artenvielfalt in Europa bis heute relativ gering, da sich die meisten Pflanzen während der letzten Eiszeit in wärmere Gebiete zurückgezogen haben und erst seit 20 000–10 000 Jahren ihren Lebensraum »zurückerobern«. Während in Mitteleuropa 2700 Arten von Gefäßpflanzen bekannt sind, wachsen alleine in der artenreichen Inselwelt Indonesiens 45 000 verschiedene Pflanzenarten, darunter 3000 Baumarten.

Wussten Sie, dass ...

- die Hälfte aller lebenden Arten im Regenwald vorkommt, obwohl dieser nur 7 % der gesamten Landfläche bedeckt?
- allein in Brasilien pro Jahr über 25 000 km² Regenwald, also annähernd die Fläche von Belgien, vernichtet werden?
- durch die Zerstörung des Regenwaldes jedes Jahr mindestens ein Viertel des Kohlendioxids, das die Menschen produzieren, in die Atmosphäre gelangt?

Die üppige Vegetation des tropischen Regenwaldes besteht aus immergrünen Pflanzen, die das ganze Jahr über Blätter tragen. Sie umfasst aber nicht nur Bäume, sondern auch Sträucher, Palmen, Farne, Orchideen, Kräuter und viele andere Pflanzen, die auf-, neben- und übereinanderwachsen.

Im mittelamerikanischen Staat Panama, zu großen Teilen von Regenwald bedeckt, brüten 890 Vogelarten – im über viermal so großen Deutschland sind es nur rd. 250. Auf der südostasiatischen Insel Borneo haben Zoologen auf nur 19 Baumkronen 2000 Käferspezies entdeckt. Das ist etwa ein Viertel der Artenanzahl, die bislang in ganz Mitteleuropa entdeckt worden ist.

Beherrschen bestimmte Pflanzen den Dschungel?

Nein, die Artenvielfalt bewirkt, dass sich keine der vorkommenden Arten in den Vordergrund drängen kann. Auf einer Fläche von 1 ha wachsen durchschnittlich 100–150 Bäume mit einem Stammdurchmesser von mindestens 25 cm. Doch jede Art ist mit nur einem bis drei Exemplaren vertreten. Das ist einer der Gründe dafür, dass eine rationelle Holznutzung der Regenwälder kaum möglich ist und Edelhölzer einzeln aus den Wäldern geschlagen werden müssen.

Haben tropische Bäume Jahresringe?

Nein, denn es gibt keinen jahreszeitlichen Rhythmus, den Jahresringe in den Stämmen der Bäume anzeigen könnten. In außertropischen Gebieten entstehen während des stärksten Wachstums im Frühling bzw. in der Regenzeit weite Holzzellen, während die Zellen im Sommer bzw. in der Trockenzeit engmaschig sind. In den Tropen ist das Klima ganzjährig feuchtwarm, und die Stämme wachsen regelmäßig.

Durch die fehlende Jahresrhythmik des Klimas ist weder das Wachstum noch der Laubfall auf bestimmte Jahreszeiten beschränkt. Dennoch weisen die Pflanzen häufig einen bestimmten Wachstumsrhythmus auf, der von Art zu Art – und oft auch bei Pflanzen derselben Art – variiert. Das Laub der »immergrünen« Bäume wechselt regelmäßig, doch kann diese Periode zwischen sechs und 32 Monaten schwanken. Die Ruheperiode, während der der Baum kahl steht, dauert einige Wochen bis Monate an. Manche Arten werfen ihr Laub erst dann ab, wenn sich bereits neue Blätter entwickelt haben.





▼ Oben: Brettwurzeln stützen einen Baumriesen im Regenwald von Guyana.
Unten: Luftaufnahme des tropischen Regenwaldes am Amazonas in Peru

Wann blüht es im Regenwald?

Im Regenwald blüht es das ganze Jahr über. Auch das liegt an den ganzjährig gleich bleibenden Klimaverhältnissen; die Blütezeit ist im Regenwald nicht wie in anderen Klimazonen von wechselnden Tageslängen und Temperaturen abhängig. Häufig treten am gleichen Baum Blüten und Früchte nebeneinander auf.

Die Bestäubung und die Verbreitung der Samen erfolgt fast ausschließlich über Tiere. Während in den höheren Baumschichten neben Insekten überwiegend Vögel die Samen verbreiten, sind es in den tieferen Baumschichten Fledermäuse und die mit ihnen eng verwandten Flughunde. Letztere verdanken ihren Namen ihrem hundeähnlichen Kopf. Tagsüber hängen sie kopfunter an Ästen, nachts begeben sie sich auf Nahrungssuche.

▼ Hier ist nur ein winziger Bruchteil der Tier- und Pflanzenarten des amerikanischen tropischen Regenwaldes zu sehen: u. a. Tukan, Aras, Kolibris, Faultier, Jaguar, Harpyie (ein Greifvogel), Reptilien und Affen.



Sind tropische Böden fruchtbar?

Nein, tropische Böden sind viel weniger fruchtbar als z. B. die Böden Mitteleuropas. Die von Natur aus nährstoffarmen tropischen Böden erhalten ihre Nährstoffe zu großen Teilen durch die Zersetzung des auf ihnen liegenden Laubes. Durch den permanenten Laubfall werden die Böden das ganze Jahr über gedüngt. Die Rodung des Regenwaldes unterbricht den Nährstoffnachschub. Die Böden verlieren dadurch rasch ihre Fruchtbarkeit und können nur für kurze Zeit als Ackerböden genutzt werden.

Warum kippen die Baumriesen nicht um?

Damit die teils über 60 m, selten auch einmal 100 m hohen Regenwaldbäume nicht umkippen, entwickeln sie strebenähnliche Brettwurzeln. Die Hauptwurzeln der Bäume wachsen statt in die Tiefe zur Seite; auf der Oberseite der Wurzeln ist das Wachstum stärker als auf der Unterseite. Dadurch bilden die horizontal vom Stamm abgehenden Wurzeln bis zu 9 m hohe Streben, die sich schräg zum Stamm hinaufziehen.

Das sehr flache Wurzelsystem der Tropenbäume ist kein Hindernis bei der Nährstoffaufnahme: Die den Wurzeln aufsitzenden Mykorrhizapilze arbeiten so effektiv, dass sie bereits in geringer Tiefe alle aus der Laubstreu freigesetzten Mineralsalze aufnehmen.

Was sind Stockwerke im Regenwald?

Damit werden Bereiche verschiedener Lichtintensität bezeichnet, die vor allem für das Wachstum der Bäume wichtig sind. Es gibt drei Kronenstockwerke in durchschnittlich 10 m, 25 m und 40 m Höhe. In der unteren, sehr dichten Schicht bilden die Bäume schmale Kronen mit spindel- bzw. kegelförmigem Bau, die die schmalen Lichtschneisen optimal ausnutzen können. Die mittleren und oberen

Kronenschichten sind dagegen lückenhaft und bilden meistens weit gespannte Schirmkronen.

Das Sonnenlicht kann das untere Stockwerk kaum durchdringen: Nur noch 0,1–0,5 % des Lichtes gelangen auf den Waldboden. Jungbäume und Sträucher wachsen deswegen rasch in die Höhe, um vom lebensnotwendigen Licht zu profitieren. Moose und niedrige Pflanzen gibt es im Dschungel kaum.

Weshalb sind tropische Samen so groß?

Die dicken Samen der tropischen Pflanzen bergen reichlich Reservestoffe, welche die jungen Pflanzen zum Wachsen benötigen. In anderen Wäldern erzeugen Jungpflanzen die benötigten Stoffe durch Photosynthese. Doch im tropischen Regenwald kann das dafür erforderliche Sonnenlicht nicht bis zum Boden durchdringen. Junge tropische Bäume können daher die lebensnotwendige Photosynthese erst durchführen, wenn sie mit ihren Spitzen das Sonnenlicht erreichen. Daher »ernähren« sie sich möglichst lange von den im Samen gespeicherten Reservestoffen.

Übrigens: Damit die Pflanzen möglichst rasch in die Höhe wachsen, wird das Wuchshormon Auxin aktiviert. Volle Sonnenstrahlung deaktiviert dieses Hormon. Diese Reaktion ist auch für das geringe Pflanzenwachstum in den strahlungsreichen Höhen der Gebirge oberhalb der Waldgrenze verantwortlich.

Wieso trägt der Kakaobaum seine Blüten am Stamm?

Die Stammblütigkeit, die sog. Kauliflorie, die bei vielen tropischen Bäumen der unteren Baumschicht auftritt, lockt Fledermäuse und Flughunde an, die sich auf dem Stamm und den dicken Ästen eher niederlassen können als auf dünnen Zweigen. Dadurch besitzt der Kakaobaum einen Vorteil bei der Verbreitung seiner Samen. Die kleinen, unscheinbaren Blüten des Kakaobaums entwickeln sich aus ruhenden, teilweise schon vor vielen Jahren angelegten Knospen im Stamm. Aus den Blüten bilden sich große rote Früchte, in deren Fruchtfleisch die Kakaobohnen eingebettet sind. Fledermäuse und Flughunde fressen diese Früchte; durch den Kot der Tiere gelangen die Samen in den Boden.



◀ Flughunde ernähren sich von Nektar, Pollen und Früchten; dabei bestäuben sie die Blüten der Pflanzen und verbreiten deren Samen. Tagsüber ruhen die dämmerungs- oder nachtaktiven Tiere kopfunter hängend an Ästen.



◀ Die Blüten des Kakaobaums entwickeln sich auf seinem Stamm.



▲ Ein Elefant in der Savannenlandschaft des Ruaha-Nationalparks in Tansania

Wo gibt es Savannen?

Savannen sind in Afrika weit verbreitet und bedecken große Teile des Indischen Subkontinents. Es gibt sie im Norden Australiens ebenso wie in Süd- und Mittelamerika.

Die Grasländer und Trockenwälder der Savannen liegen auf einem breiten Übergangsgürtel zwischen dem tropischen Regenwald und der Wüstenzone. Die weiten Grasfluren sind von einzelnen Bäumen, Baumgruppen oder lichten Wäldern durchsetzt.

Was kennzeichnet das Klima der Savanne?

In der Savanne herrscht heißes, wechselfeuchtes tropisches Klima. Im Jahresverlauf wechseln sich trockene und feuchte Perioden ab. Je nach Region fallen 200–1500 mm Regen, der meiste davon im Sommer. In Ouagadougou, der Hauptstadt Burkina Fasos, regnet es im Jahresmittel 870 mm. Allein im August sind es 280 mm, von November bis Februar hingegen insgesamt nur 3 mm.

In den Savannen wird es im Durchschnitt 25 °C heiß, doch im Gegensatz zu den inneren Tropen schwanken die mittleren Monatstemperaturen im Lauf eines Jahres um 10–12 °C.

Welche Savanne ist trockener als die Trockensavanne?

Die Dornsavanne: In der Trockensavanne fallen 500–1000 mm Regen, in der Dornsavanne lediglich 200–500 mm. Während es in der Trockensavanne fünf bis siebeneinhalb Monate nicht regnet, dauert die Trockenzeit in der Dornsavanne sieben bis zehn Monate.

In beiden Savannentypen werden weite Grasfluren nur vereinzelt von Schirmakazien, Affenbrotbäumen oder Flaschenbäumen unterbrochen. Diese Bäume sind an die Tro-

Wussten Sie, dass ...

- die Flüsse der Savannen oft von einem Waldstreifen begleitet werden? Diese als Galeriewälder bezeichneten Wälder bestehen im Gegensatz zu den Laub abwerfenden Savannenwäldern aus immergrünen Arten.
- ein etwa 20 m hoher Affenbrotbaum mit einem Stamm von 6 m Durchmesser 120 m^3 Wasser speichern kann?
- auf ehemaligen Termitenbauten isolierte Waldinseln wachsen können? Der Boden der Termitenhügel ist aufgelockert und mit Nährstoffen angereichert.





▶ Der afrikanische Vogel Strauß lebt ausschließlich in offenen Landschaften Afrikas.

ckenheit angepasst und werfen während der Trockenzeit ihr Laub ab. In der Dornsavanne wachsen zudem zahlreiche Dornsträucher.

In der Feuchtsavanne – sie ist dem Äquator am nächsten – wachsen üppige, übermannshohe Gräser. Hochwüchsige Bäume stehen in kleinen Gruppen zusammen, manchmal bilden sie einen lockeren Wald. Die Trockenzeit dauert zweieinhalb bis fünf Monate, in der restlichen Zeit regnet es regelmäßig. Die Niederschläge summieren sich auf 1000 bis 1500 mm pro Jahr.

Wie überstehen Savannengräser die Trockenheit?

Sie durchziehen die oberen Bodenschichten mit einem 25–30 cm mächtigen Wurzelstock, der den Hauptteil des Regenwassers aufsaugt. Die Gräser können so das verfügbare Wasser optimal nutzen. In der Trockenzeit sterben große Teile der Pflanze ab, die Gräser benötigen dann kaum Wasser.

Nur wenn die Speichermöglichkeit der Graswurzeln überschritten wird, kann Regenwasser bis in die Wurzelbereiche der Bäume sickern. Die Baumwurzeln breiten sich deswegen weit in die Horizontale und die Tiefe aus. Nur so können sie mit dem spärlichen Wasserangebot auskommen. Je weniger Wasser vorhanden ist, desto weiter stehen die um das Wasser konkurrierenden Bäume auseinander. Doch im Gegensatz zu den Gräsern können Bäume Wasser speichern und so längere Trockenphasen überbrücken.

Welche Tiere leben in der Savanne?

In den offenen Landschaften der Savanne leben Großtiere verschiedenster Arten und Familien. Zu ihnen zählen Huftiere wie Zebras, Giraffen, Antilopen, Gazellen und Wasserbüffel sowie hochbeinige Raubtiere wie Hyänenhunde, Geparden und Tüpfelhyänen. Straußenvögel haben sich in Afrika als Vogel Strauß, in Australien als Emu und in Südamerika als Nandu entwickelt.

Viele Tiere treten in Gruppen auf: Zebras, Antilopen und Strauße leben in Herden, Löwen und Falken jagen in Rudeln bzw. Schwärmen. Weitere Bewohner der Savannen sind Kängurus, Springmäuse und Springhasen sowie Raubvögel und Geier. Termiten, Ameisen und Heuschrecken sind besonders häufig in der Trocken- und Dornsavanne zu finden.

Warum brauchen Akazien Schirme?

Auf jeden Fall nicht, weil es zu viel regnet! Mit ihrer schirmförmigen Krone passen sich die Akazien wie auch andere Savannenbäume an das von oben kommende Licht der Tropen an. Hätten die Kronen die bei uns übliche rundliche Form, würden sich die einzelnen Blätter gegenseitig zu stark beschatten. Dagegen erhalten alle Blätter einer schirmförmigen Baumkrone genügend Sonnenlicht für die Photosynthese.





▼ Der Affenbrotbaum (links) ist mit seinem dicken, wasserspeichernden Stamm eine der markantesten Baumarten der afrikanischen Trocken- und Dornsavanne. Büschelgräser (rechts) in der Savanne des australischen Outback



▲ Eine Karawane in der Sahara

Wo liegen die großen Wüsten der Erde?

Die großen Wüsten der Alten Welt bilden einen Trockengürtel, der sich vom Atlantik bis zum Indischen Ozean erstreckt. Er umfasst die Sahara, die Wüsten der Arabischen Halbinsel sowie die Trockengebiete Irans und Westindiens. Die Wüsten Australiens und die Kalahari im südlichen Afrika liegen im Bereich des südlichen Wendekreises. Polwärts der beiden Wendekreise befinden sich zahlreiche weitere Wüsten. Einige von ihnen wie die Mojavewüste in Nordamerika erstrecken sich im Westen großer Gebirgssysteme, andere wie die Namib im Südwesten Afrikas auf einem schmalen Küstenstreifen an der Westseite der Kontinente. Wieder andere wie die Gobi liegen im Inneren der Kontinente.

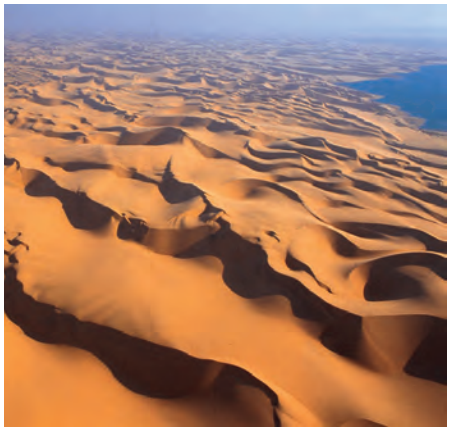
Zu den feuchteren Halbwüsten zählt die Sahelzone südlich der Sahara. Ein halbtrockener Saum umgibt auch die Wüsten Australiens. Die Prärien Nordamerikas sind ebenso Halbwüsten wie ein breiter Streifen im Norden der innerasiatischen Wüsten.

Sind Wüsten immer heiß?

Nur in der Vorstellung der meisten Menschen. Doch das entspricht nicht der Wirklichkeit. Die Temperaturen in Wüsten hängen von der Breiten- und Höhenlage, der Entfernung von der Küste und dem Ausmaß der Trockenheit ab.

In den Wüsten Asiens und Australiens werden im Sommer Lufttemperaturen von 50 °C erreicht. Al-Aziziyah in Nordlibyen liegt an der Spitze: Im September 1922 wurden dort 58 °C gemessen. Noch höher sind die Bodentemperaturen. Bisheriger Rekord waren 83,5 °C im Sand von Port Sudan am Roten Meer. In den gemäßigten Wüsten kann es im Winter extrem kalt werden. So fällt in der Gobi das Thermometer regelmäßig auf –20 °C.

Charakteristisch für Wüsten sind extreme Temperaturschwankungen im Tagesverlauf. In der Sahara kann die Temperatur innerhalb weniger Stunden von 37 °C bis auf –1 °C fallen. In Tucson im US-Bundesstaat Arizona wurde sogar schon eine Abweichung von 56 °C gemessen. Eines haben alle Wüsten und Halbwüsten gemeinsam: Egal, ob heiße oder kalte Wüste, Regen fällt kaum – oft sind es weniger als 100 mm im Jahr.



▶ Die Wüste Namib erstreckt sich über 2000 km an der Küste Namibias und reicht 80 bis 150 km ins Inland hinein.

Warum kann Hitze tödlich sein?

Hitze schränkt die chemisch-physikalische Natur von Eiweißen ein, und das kann tödlich für Tiere und Pflanzen enden. Die Eiweißmoleküle, die als Enzyme in allen Zellen für einen funktionierenden Stoffwechsel sorgen, sind nicht hitzestabil. Oberhalb einer spezifischen Temperatur verändern die Eiweiße ihre Struktur. Dadurch können die biochemischen Umsetzungen, für die die Enzyme zuständig sind, nicht mehr ablaufen. Für die meisten höheren Pflanzen liegt diese tödliche Temperatur bei 40–55 °C, bei vielen Landwirbeltieren liegt der Wert bei 35–45 °C.

Wie können Wüstenpflanzen überleben?

Einige Pflanzen der Wüsten und Halbwüsten können Wasser speichern, einige versuchen die Verdunstung durch verkleinerte Blattoberflächen oder die Umwandlung der Blätter zu Dornen zu minimieren. Wieder andere lassen ihre Samen oder Knollen so lange im trockenen Boden verharren, bis ein Regenguss ihre Lebensgeister weckt.

Wussten Sie, dass ...

- Wüsten und Halbwüsten etwa ein Drittel der festen Erdoberfläche bedecken?
- in Wüsten jedes Jahr 1000–4000 mm Wasser verdunsten kann? Die Verdunstung erfolgt sowohl durch direkte Sonneneinstrahlung als auch durch die Wasserabgabe der Pflanzen.
- die Samen einjähriger Wüstenpflanzen oft mehrere Jahre ruhen, um erst nach ausgiebigen Regenfällen auszukeimen? Innerhalb weniger Wochen wachsen sie zu vollständigen Pflanzen heran, beginnen zu blühen und bilden wieder Samen, die bis zur nächsten Regenzeit ruhen.
- Kandelaberkakteen, die eine Höhe von bis zu 15 m erreichen, bei starken Regenfällen an einem einzigen Tag bis zu 1 t Flüssigkeit aufsaugen können?

In Wüsten können sich nur an besonders begünstigten Standorten vereinzelte Büsche und Dornsträucher behaupten. In den feuchteren Halbwüsten gedeihen hingegen mehrere speziell an die Trockenzeit angepasste Pflanzenarten.

Warum reflektieren manche Pflanzen das Sonnenlicht?

Dabei handelt es sich um eine Strategie, die Wasserabgabe zu verringern.

Die Blätter der Salzmelde z. B. sind dicht mit feinen weißen Härchen besetzt. Sie verleihen dem Strauch einen silbrigen Glanz; gleichzeitig reflektieren sie die Sonnenstrahlen. Eine ähnliche Taktik verfolgen zahlreiche australische Eukalyptusbäume, die auf ihren Blättern eine helle Wachsschicht ablagern. Dagegen scheiden Tamarisken aus dem Boden aufgenommenes Salz auf den Blättern ab – ebenfalls ein guter Schutz gegen die gleißende Sonne.



▲ Die nordchilenische Atacama ist eine der trockensten Wüsten der Erde.

Wohin mit dem Wasser, wenn es mal regnet?

Viele Wüstenpflanzen haben einzelne Organe zu Saftspeichern umgewandelt. Auf diese Weise steht ihnen ein großes Flüssigkeitsreservoir zur Verfügung, dessen Inhalt sie in langen Trockenzeiten für den Stoffwechsel verwenden können.

Pflanzen, die Wasser speichern können, heißen Sukkulenten. Man unterscheidet Blattsukkulenten, bei denen die dicken, fleischigen Blätter oder Blattstiele als Wasserre-



▼ Die in Amerika beheimateten Kandelaber- oder Riesenkakteen (Saguaros) können immense Wassermengen speichern.

Was sind »Lebende Steine«?

Pflanzen, die jedes Jahr nur ein einziges Paar sukkulenter Blätter bilden, die bis auf einen Spalt an der Spitze weitgehend miteinander verwachsen sind, werden auch als »Lebende Steine« bezeichnet. Der Name geht darauf zurück, dass die Sukkulenten häufig zwischen Kieseln wachsen, denen sie an Größe und Farbe zumeist so sehr ähneln, dass sie kaum zu erkennen und dadurch gut vor hungrigen Tieren geschützt sind.

servoir dienen, Stammsukkulenten, bei denen sich das Wasser speichernde Gewebe in den Stämmen, Sprossen oder Stängeln befindet, sowie Wurzelsukkulenten, die das Wasser in unterirdischen Organen speichern.

Zu den bekanntesten Sukkulenten zählen die in Amerika beheimateten Kakteen und die Yuccas. Ebenso gehören die in Afrika lebenden Aloen und Eiskraut- oder Mittagsblumengewächse sowie die Wolfsmilchgewächse zu den Sukkulenten. Insgesamt kennt man ungefähr 50 Pflanzenfamilien mit sukkulenten Arten.

Warum haben viele Wüstenpflanzen kleine Blätter?

Sie sparen dadurch kostbares Wasser. Mit der oft drastisch verminderten Blattoberfläche verringern die Pflanzen die Zahl ihrer Spaltöffnungen. Über diese findet hauptsächlich der Gasaustausch mit der Luft statt, und dabei geht immer auch Wasser verloren. Wegen der kleinen Blattoberfläche müssen allerdings die Stängel, auf deren Oberfläche nur wenige Spaltöffnungen vorhanden sind, einen Teil der Photosynthese übernehmen. Sie sind deshalb mit Chlorophyll angereichert und erscheinen von außen grün.

Übrigens: Einige Wüstenpflanzen haben überhaupt keine Blätter mehr, sondern überlassen den Stämmen, Trieben oder Sprossen die gesamte Photosynthese. Das gilt z. B. für die große Mehrzahl der Kakteen.

Wer hält extreme Hitze aus?

Besonders hohe Temperaturen, kurzfristig bis über 70 °C, ertragen nur Organismen in entwässertem Zustand. Viele Moose, Flechten und manche Farne, aber auch einige Blütenpflanzen können dann teilweise über Jahre im Zustand »latenten Lebens« überdauern und sichern sich auf diese Art und Weise ihr Überleben.

Auch im Tierreich gibt es solche Überlebenskünstler, etwa bei den Bärtierchen und Rädertierchen. Ihre Eiweiße sind in Abwesenheit von Wasser quasi erstarrt. Im feuchten Zustand sind sie dagegen hitzeempfindlich. Schnecken, Gliederfüßer – zu denen Insekten, Spinnen und Krebstiere gehören – sowie Echsen und Schlangen sind ebenfalls auf hervorragende Weise an die heißen Temperaturen angepasst.





▼ »Lebende Steine« bilden jährlich ein Paar neue Blätter aus. Während der Trockenzeit umgibt das alte Blattpaar das neue und dient als Wasserspender (links). Die Blüten (rechts) bilden sich nach der Regenzeit im Spalt zwischen den Blättern.

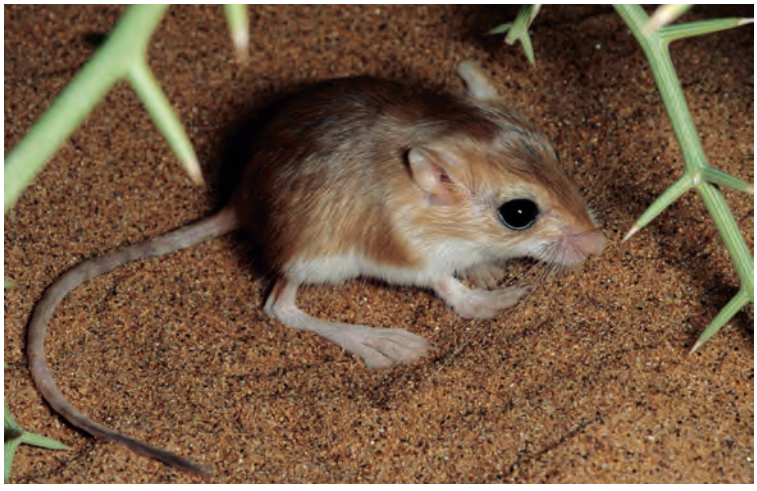


Wie trotzen die Tiere den lebensfeindlichen Bedingungen?

Manche Tiere müssen sich in den kühleren Boden zurückziehen, um nicht in Hitze und Trockenheit zu verenden. Viele Reptilien haben ihre oberirdischen Aktivitäten in die kühleren Tageszeiten verlegt und manche Säugetiere gehen nur nachts auf die Jagd. Andere Tiere wiederum konzentrieren ihren Urin möglichst stark, um nur wenig Flüssigkeit abgeben zu müssen.

Warum hecheln Tiere bei Hitze?

Hecheln ist ein sehr schnelles, flaches Atmen, das die Verdunstung aus dem oberen Atmungstrakt erhöht. Manche Tiere wie der Chuckwalla, ein nordamerikanischer Wüstenleguan, können durch Hecheln die Temperatur ihres Gehirns auf fast 3 °C unterhalb der Umgebungstemperatur abkühlen. Der Vorteil des Hechelns gegenüber dem Schwitzen ist, dass das Tier hierdurch keine Salze verliert. Schweiß enthält hingegen sehr viel Salz und der durch Schwitzen hervorgerufene Salzmangel muss über die Nahrung wieder ausgeglichen werden. Schafe, Ziegen und viele kleine Gazellen sowie die meisten Fleischfresser und sogar viele Vögel hecheln.



Einige Tiere ziehen von Wasserloch zu Wasserloch oder folgen den Regenzeiten. Manche Fleischfresser dagegen haben sich von solchen Wanderungen unabhängig gemacht, indem sie Feuchtigkeit ausschließlich aus ihrer Beute beziehen. Ameisen und Nagetiere ernähren sich überwiegend von Pflanzensamen. Von ihnen leben wiederum Eidechsen, Schlangen und Schakale. Auf diese Weise wird das kostbare, von den Wüstenpflanzen gesammelte und gespeicherte Wasser von Organismus zu Organismus weitergegeben.

◀ Wenn der Sand zu heiß wird, hebt die Sandeidechse in einer Art Tanz ihre Füße, um sie abzukühlen.
▲ Eine Südafrikanische Zwergrennmaus in der Namib-Wüste; Rennmäuse kommen in Trockengebieten Afrikas und Asiens vor.

Wie halten Wüstentiere Wasserverluste gering?

Zu diesem Zweck haben viele Wüstentiere ein helles Gefieder oder Fell, um die Sonnenstrahlen möglichst gut zu reflektieren. Außerdem besitzen zahlreiche Wüstentiere keine Schweißdrüsen, damit die wertvolle Flüssigkeit nicht durch Schwitzen verloren geht.

Manche Tiere wie der Fennek, ein in Afrika heimischer Wüstenfuchs, und der nordamerikanische Antilopenhase besitzen sehr große, gut durchblutete Ohren, über die überschüssige Wärme an die Umgebung abgegeben wird. Viele Tiere nehmen die benötigte Flüssigkeit ausnahmslos mit ihrer Nahrung auf. Das gilt z. B. für die Kängururatte, die sich hauptsächlich von trockenen Samen ernährt, denen sie aber dennoch ausreichend Wasser zum Leben entziehen kann. Andere Wüstentiere haben auch effektiv arbeitende Nieren, die ganz auf das Einsparen von Wasser eingerichtet sind.



▲ In den kühlen Nachtstunden kommt der Fennek aus seinem Bau, um in der Wüste auf Nahrungssuche zu gehen.



▲ Rothirsche sind in ganz Eurasien verbreitet.

Wo auf der Erde ist es kühlgemäßigt?

Die gemäßigten Breiten erstrecken sich sowohl auf der Nord- als auch auf der Südhalbkugel zwischen dem 45. Breitengrad und den Polarkreisen auf 66,5 °. Dort herrscht ein stark jahreszeitlich geprägtes Klima, das durch Sonnenhöhe und Tageslänge bestimmt wird. Die Sommer sind warm und hell, die Winter dagegen kalt und dunkel. Regen kann zu allen Jahreszeiten fallen.

Die kühlgemäßigte Zone mit vorherrschenden sommergrünen Laubwäldern bedeckt in Nordamerika einen breiten Streifen, der sich zwischen Nordkalifornien und der kanadischen Provinz British-Columbia bis zur Ostküste erstreckt. In Europa zieht sie sich als breites Band über West- und Mitteleuropa und den Süden Nordeuropas quer durch Eurasien bis nach Ostasien. Auf der Südhalbkugel zählen das südliche Chile, Südostaustralien mit Tasmanien sowie die Südinsel Neuseelands zu den kühlgemäßigten Breiten.

Übrigens: Obwohl auch in Nordamerika und Ostasien in der Eiszeit zahlreiche Arten in wärmere, südliche Gefilde verdrängt wurden, ist die Flora in diesen beiden Arealen weitaus artenreicher als in Europa. Dies ist auf den günstigen Gebirgsverlauf der Appalachen und des Südchinesischen Berglandes zurückzuführen, die sich in Nord-Süd-Richtung erstrecken, während der West-Ost-Verlauf der Alpen eine Barriere für die von Süden zurückwandernden Arten darstellte.

Wussten Sie, dass ...

- einst Schweine im Wald weideten? Sie wurden früher im Herbst zur sog. Eichelmast in die Eichenwälder getrieben. Das macht man heute noch in Spanien, um den beliebten Serranoschinken zu erhalten.
- bevor ein Laubblatt im Herbst vom Baum abfällt, die entstehende Wunde geschlossen wird? Auf der dem Zweig zugewandten Seite bildet sich eine Schutzschicht aus Kork als »Narbe«.
- nur 1 % aller Waldbrände in Mitteleuropa auf Blitzschlag zurückzuführen ist? Alle anderen werden durch menschliche Einwirkung verursacht, entweder gezielt oder durch Unachtsamkeit.
- den größten Anteil an den weltweiten Waldbeständen – trotz ständiger Rodung immer hin noch etwa ein Drittel der Landfläche – die immergrünen tropischen Regenwälder sowie der kaltgemäßigte Nadelwaldgürtel haben?



◀ Bevor der Herbstwind das Blatt vom Zweig löst und es zu Boden fällt, werden alle verwertbaren Stoffe herausgezogen und gespeichert.

Was unterscheidet das Westseiten- vom Ostseiten-Klima?

An den Westseiten der Kontinente bringen Tiefdruckgebiete, die über den weiten Wasserflächen der Ozeane entstehen, das ganze Jahr über Regen. Die Temperaturen im Sommer und im Winter sind gemäßigt. Im Innern der Kontinente herrscht dagegen ein kontinentales kühlgemäßigtes Klima. Während im Winter Tiefdruckausläufer wenig Regen mit sich bringen, fällt der Sommerregen aus Gewitterwolken, die sich durch die starke Hitze über dem Land bilden.

Das außertropische Ostseitenklima wird das ganze Jahr über durch Kaltlufteinbrüche bestimmt. Im Winter kommt die Kaltluft aus dem Innern der Kontinente, im Sommer stammt sie aus den polaren Breiten. Die Niederschläge erreichen im Sommer ihr Maximum.

Die Jahresmitteltemperaturen der kühlgemäßigten Breiten betragen 8–12 °C. Die Mittel der wärmsten Monate erreichen einheitlich 15 °C bis etwas über 20 °C.

Warum fühlen sich Laubbäume in der gemäßigten Zone wohl?

Mit ihrem herbstlichen Blattabwurf passen sich die Laubbäume der kühlgemäßigten Breiten der kalten Jahreszeit an, denn bei den hier herrschenden tiefen Temperaturen würden die Blätter erfrieren. In den langen Sommern wachsen die Bäume und legen Stoffreserven an, mit deren Hilfe sie nach dem Winter austreiben und fruchten können. Sie benötigen eine Vegetationszeit von mindestens 120 Tagen, also Tage, an denen die Tagesmitteltemperatur über 10 °C liegt. In den ozeanisch geprägten Regionen sind sommergrüne Laubwälder aus Eichen, Buchen, Hainbuchen, Birken und Eschen weit verbreitet.

▼ Im Herbst ändert die Landschaft der kühlgemäßigten Breiten ihr Gesicht. Wie hier im Nationalpark Los Glaciares in Patagonien bereiten sich die Laubgehölze mit einem eindrucksvollen Farbenspiel auf den Winter vor.



Unter den Bäumen liegt eine dichte, Schatten liebende Kraut-Gras-Schicht. Nach Osten hin werden die Laubbäume immer weniger. Zunächst verschwindet die Buche, deren östliche Verbreitungsgrenze dem Verlauf der Flüsse Dnjestr und Weichsel entspricht. Die Hainbuche schafft es noch über den Dnjepr hinaus, die Gemeine Esche bis in das Wolgagebiet. Eichen treten bis zum Ural auf. Noch weiter nach Osten reichen Birke und Eberesche. Wird es noch trockener, breiten sich in weiten Steppengebieten üppige, krautreiche, aber baumlose Grasländer aus.

Wo grünt es auch im Winter?

Immergrüne Wälder in den gemäßigten Breiten findet man vor allem in den südlichen, schon subtropischen Zonen.

Viele dieser Wälder wurden schon frühzeitig gerodet, zahlreiche Hartlaubwälder im Mittelmeerraum z. B. bereits in der Antike. Mit kleinen, lederartigen Blättern schützen sich dort die Bäume, vor allem Stein- und Korkeichen, vor dem Vertrocknen im heißen Sommer. An vielen Orten sind die natürlichen Hartlaubwälder Ersatzgesellschaften wie der Macchie, einer dichten Buschvegetation, oder der Garigue gewichen, die nur noch aus niedrigen dornigen Sträuchern oder duftenden Kräutern besteht.



▼ Macchie, die mediterrane Buschlandschaft, ist an trockene Lebensräume angepasst.

Was ist eigentlich ...

- **eine Pflanzengalle**? Eine aktiv von der Pflanze verursachte Neubildung von Blattgewebe, die von den normalen Strukturen abweicht. Ausgelöst wird sie von Bakterien, Pilzen oder Gallmücken.
- **eine Heidelandschaft**? Die Zwergstrauchheiden in Mitteleuropa, auch die Lüneburger Heide, entstanden durch frühe Rodung von Laubwäldern. Schafe halten sie heute als »Landschaftspfleger« frei von Baumbewuchs.
- **der Altweibersommer**? Eine in Mitteleuropa fast regelmäßig in der zweiten Septemberhälfte einsetzende Schönwetterperiode. Dann erstrahlen wie beim vergleichbaren Indian Summer in Nordamerika die bunt gefärbten Laubblätter besonders schön.

Übrigens: Auf den Kanarischen Inseln und auf Madeira, vor allem aber in Ostasien sind Lorbeerwälder beheimatet. Sie benötigen ein schwüles, nicht aber unbedingt heißes Klima und können leichten Frost vertragen. Die kleinen Bestände auf La Gomera oder La Palma stehen unter strengem Naturschutz.

Ist der Wald auf dem Rückzug?

In den gemäßigten Breiten schon seit langem, denn für Siedlungen und die Landwirtschaft wurden die meisten Wälder seit dem Mittelalter gerodet.

Einst bedeckten die sommergrünen Laubwälder als natürliche Vegetationsform weite zusammenhängende Flächen. So schrieb der römische Historiker Tacitus wenige Jahrzehnte nach der Zeitenwende noch von Germanien als einem Land, das ihn durch »abstoßende Wälder, entstellt von Sümpfen« beeindruckt hat. Doch gerade diese Regionen wurden wegen ihres gemäßigten Klimas vom Menschen besonders dicht besiedelt; der einst fast urwaldähnlich anmutende Laubwald musste im Laufe der Zeit wirtschaftlichen Interessen weichen.

Heute sind meist nur noch mosaikartig eingestreute Restbestände innerhalb einer Kulturlandschaft erhalten. An die ehema-

ligen vielschichtigen Naturwälder mit reichem Krautwuchs erinnern noch am ehesten die wenigen erhaltenen Auenwälder, an trockenen Standorten die Restbestände von Eichen-Birken-Wäldern oder die unter Schutz gestellten Relikte.

Wie viele Tiere leben in unseren Wäldern?

Nach Schätzungen bevölkern etwa 500 Mio. Lebewesen einen Hektar Waldboden. Und die Zahl der Bakterien auf der gleichen Fläche lässt sich in Zahlen gar nicht mehr ausdrücken. Letztlich befinden sich in einer Handvoll guten Waldbodens mehr Organismen als es insgesamt Menschen auf der Erde gibt.

Zu jeder Jahreszeit verbirgt sich im sommergrünen Laubwald der gemäßigten Breiten ein überaus vielfältiges Tierleben, von dessen Zusammenleben oder gegenseitiger Konkurrenz der Waldspaziergänger kaum etwas ahnt. Allein die Jahr für Jahr neu sprießenden Blätter der Laubwälder bieten verschiedenen Lebewesen nahrhaftes Futter. In dieser grünen Speisekammer finden unzählige Pflanzenfresser – von der Schmetterlingsraupe bis zum Hirsch – reichlich Nahrung. Von den zahllosen Insekten und Wirbellosen leben wiederum Insekten fressende Vögel, Reptilien und Säugetiere. Sie stellen das Beutespektrum der Räuber dar, z. B. der Greifvögel aus der Luft und der großen Raubsäuger am Boden.

Gibt es noch Urwald in Europa?

Im Grenzgebiet zwischen Polen und Weißrussland erstreckt sich die Puszcza Białowieska, wörtlich übersetzt der »Urwald« von Białowieska. Der 981 km² große grenzüberschreitende Nationalpark, ein UNESCO-Weltnaturerbe, ist in der Tat der letzte natürliche Tieflandwald in Europa. In den Laubmischwäldern aus Hainbuchen, Stieleichen, Linden u. a. Bäumen gedeihen auch vereinzelte Fichten. Eine Sonderrolle in der reichen Fauna nehmen die erfolgreich ausgewilderten etwa 600 Wisente ein. Die Art hatte nur noch in Zoologischen Gärten überlebt – 1919 wurde das letzte frei lebende Exemplar vor Ort getötet.



▲ Eine Gelbhalsmaus nutzt das Nahrungsangebot des sommergrünen Laubwaldes; sie hat es auf die reifen Früchte einer Eberesche abgesehen.

Insgesamt zeigt die Tierwelt der gemäßigten Wälder Eurasiens und Nordamerikas aufgrund der gleichen erdgeschichtlichen Ausgangslage große Übereinstimmungen.

Haben die Tiere noch genug Platz?

Mit dem Zurückdrängen des Waldes infolge der menschlichen Nutzung wird auch der einst üppige Lebensraum der waldbewohnenden Tiere immer mehr eingeengt. So wurden allein durch die Rodung von drei Vierteln der ursprünglichen sommergrünen Laubwälder im Osten Nordamerikas mehr Vogelarten unwiderruflich vernichtet als auf jedem anderen Kontinent. Aber auch durch die selektive Jagd und Hege bestimmter Waldtiere, z. B. Wildschwein, Rothirsch oder Reh, und die Bekämpfung mancher vermeintlicher Nahrungskonkurrenten wie Braunbär, Wolf, Luchs oder Uhu hat sich im Lauf der Jahrhunderte der Tierbestand in den Laubwäldern entscheidend verändert.



▲ Steppenlandschaft am Lago Puyerredon im südamerikanischen Patagonien

Was versteht man unter einer Steppe?

Steppen sind – vereinfacht gesagt – die Grasländer der gemäßigten Breiten. Es gibt sie auf allen Kontinenten mit Ausnahme der Antarktis, vor allem im Inneren von Eurasien und Nordamerika. Auf der Südhalbkugel kommen Steppen nur in geringer Ausdehnung vor, bekannt ist etwa die Pampa in Argentinien. Ihr Erscheinungsbild reicht von fast wüstenartigen unfruchtbaren und trockenen Steppen bis zu mit Wäldern vermischten Grasfluren.

Welches Klima herrscht in der Steppe?

In der nordamerikanischen Prärie und mehr noch in den weiten Steppengebieten Innerasiens herrscht ein zum Teil extrem kontinentales Klima mit trockenen, heißen Sommern und strengen Wintern. Extreme Temperaturen und Trockenheit sind der Grund dafür, dass in natürlichen Steppenlandschaften Bäume meist völlig fehlen.

Die großen Unterschiede zwischen den Jahreszeiten geben den Lebensrhythmus in der Steppe vor. Oft wehen heftige Winde, die, je nach Jahreszeit, Staub oder Schnee vor sich hertreiben. Nur im Frühjahr nach der Schneeschmelze steht reichlich Wasser zur Verfügung. Gräser und Kräuter wachsen und blühen, farbenfrohe Blütenteppiche bedecken die Steppenflur. Für Pflanzen- und Fleischfresser ist nun der Tisch reich gedeckt. Je nach Wasserangebot dauert diese bunte Phase bis in die ersten Sommermonate an. Dann trocknet die Steppe zunehmend aus.

Wie haben sich die Pflanzen angepasst?

Etwa die Hälfte aller Steppenpflanzen haben oberirdische Sprosse, die im Winter ganz absterben. Unmittelbar an der Erdoberfläche bleiben jedoch lebende Knospen erhalten, die im nächsten Jahr wieder austreiben. Bei anderen sterben alle oberirdischen Organe ab,

Wussten Sie, dass ...

- das Rötliche Bartgras Stängel von 2–3 m Länge bildet? Die Grasart wächst in der Hochgrasprärie Nordamerikas.
- vor der Ankunft der Europäer rd. 75 Mio. Bisons in den nordamerikanischen Prärien grasten? 1889 wurden nur noch 8000 Überlebende gezählt. Heute gibt es dort noch rd. 350 000 Exemplare.
- die Saiga, eine in Zentralasien lebende Antilope, vor der Ausrottung steht? In der traditionellen chinesischen Medizin gelten die Hörner der männlichen Tiere als begehrtes Heilmittel.

die überwinternden Knospen liegen tief im Boden. Häufig treten hier Wurzel- oder Stängelknollen oder auch Zwiebeln als Speicherorgane auf.

Die Pflanzen müssen sich aber auch der Bedingungen im heißen und trockenen Sommer erwehren. Je trockener die Steppe, desto kleiner und dicker sind die Blätter. Gräser haben auch eine harte Außenhaut als Verdunstungsschutz. Als Anpassung an die schwierige Wasserversorgung ist zudem das bei den Gräsern außerordentlich fein verzweigte Wurzelsystem zu verstehen, das auch noch den kleinsten Bodenporen Wasser entziehen kann.



▲ Präriehunde (im Bild ein Schwarzschwanz-Präriehund) leben in der Prärie Nordamerikas und ernähren sich hauptsächlich von Gräsern.

Welche Tiere leben in Pampa und Prärie?

Die Steppe ist ein Reich der großen Pflanzenfresser. Im Unterschied zu den Savannen leben hier nur wenige große Raubtiere.

Zu den großen, meist in Herden lebenden Säugetieren zählen die schnellen Antilopen, etwa die Saiga in Zentralasien oder der Niederkalifornische Gabelbock, große, kräftige Rinder wie der Amerikanische Bison oder der Europäische Wisent sowie Wildpferde, die, wie der Tarpan in Osteuropa, größtenteils ausgerottet wurden.

Ein Großteil der Steppenbewohner sind in Höhlen lebende Nagetiere. Diese tragen durch das Anlegen ihrer Baue auch zur guten Durchmischung und Durchlüftung von Humus und mineralischem Boden bei. Hier sind beispielsweise die früher viele Millionen zählenden Präriehunde zu nennen. Deren eurasisches Gegenstück ist das Steppenmurmeltier, kleiner sind Ziesel und Steppenlemminge sowie Feldhamster und Wühlmäuse. In Südamerika findet man verschiedene Meerschweinchenarten.

Nager stehen auf dem Speiseplan der Raubtiere ganz oben. An der Spitze der Nahrungspyramide steht im Steppengürtel der Wolf. In Eurasien nimmt diesen Lebensraum eine Unterart des europäischen Wolfs ein, in Nordamerika der etwas kleinere Prärie wolf oder Kojote, in Südamerika der größere und langbeinigere Pampa- oder Mähnenwolf. In Nord- und Südamerika tritt mit dem Puma auch eine Raubkatze auf.

Gibt es noch natürliche Steppen?

Nur noch in Schutzgebieten. Fast alle Steppengebiete werden durch Ackerbau und Viehzucht genutzt.

Die Steppenzone beherbergt einige der wichtigsten Regionen für Viehhaltung und Getreideanbau. Zwar leben dort mit etwa 130 Mio. Menschen nur 2 % der Weltbevölkerung, diese aber produzieren über 50 % der Weltweizenernte, denn die Böden, etwa die Schwarzerde, sind sehr fruchtbar und das ebene Gelände denkbar günstig für den Einsatz von Maschinen. Besonders in Nordamerika wurden die großen Prärie gebiete vom Menschen weitgehend umgestaltet.

Was sind Steppenroller?

Spät fruchtende Kräuter, bei denen der versteifte Stängel mit den trockenen Fruchtständen als ein kugeliges Gebilde erhalten bleibt. Am Wurzelhals gibt es eine schwache Stelle, an der bei starkem Wind der Stängel abbricht, so dass die Pflanze über die Steppe gerollt wird. Oft verhaken sich die Fruchtstände und bilden zusammen metergroße Ballen, die in hohen Sprüngen mit großer Geschwindigkeit über die Steppe geweht werden. Dabei werden beständig Samen aus den Kapseln gestreut.

▼ Bisons in der Prärielandschaft des Yellowstone-Nationalparks in Wyoming, USA





▲ Taiga, »das Land der kleinen Stöcke«; so lautet die Übersetzung des russischen, ursprünglich aus dem Mongolischen stammenden Wortes.

Wo wachsen viele Nadelbäume?

Der von Nadelhölzern dominierte Waldgürtel, der als Taiga oder borealer Nadelwald bezeichnet wird, erstreckt sich nur auf der nördlichen Halbkugel etwa zwischen dem 50. und dem 70. Breitengrad quer durch die Kontinente Eurasien und Nordamerika. Jenseits der polaren Waldgrenze geht die Taiga allmählich in eine ebenfalls auf die Nordhalbkugel beschränkte baumlose Kältesteppe, die Tundra, über.

In Eurasien zieht sich der Nadelwaldgürtel von Skandinavien über das Uralgebiet bis nach Ostasien. In Nordamerika zählen große Teile Alaskas sowie fast ganz Kanada zu den kaltgemäßigten Breiten. Im Westen Nordamerikas erreicht diese Zone eine Breite von über 3000 km, im Osten sind es etwas mehr als 1600 km. Sie ist die größte zusammenhängende Waldfläche der Erde und ein wertvoller Kohlenstoffspeicher. Nur an wenigen Stellen mischen sich Laubbäume wie Birken oder Pappeln unter die vorherrschenden Nadelhölzer. Bei ausgeprägtem Wasserüberschuss bilden sich ausgedehnte Moorflächen.

Wussten Sie, dass ...

- es blutroten Schnee gibt? Auch einige niedrige Organismen haben sich gut an die Schneemassen im Norden angepasst. Bestimmte Schneealgen bilden Sporen aus, die zum Schutz vor UV-Strahlung rot gefärbt sind.
- man aus Nadeln Bier brauen kann? Für ein »Fichtenbier« werden in Neufundland die Nadeln der hier wachsenden Schwarzfichte verwendet.
- viele Taigatiere besonders breite Füße haben? Sie schützen vor tieferem Einsinken in den Schnee. Wie auf Schneeschuhen verteilen die Tiere dadurch gleichmäßig ihr Körpergewicht.
- in Alaska mehr Menschen durch Angriffe von Elchen als von Bären ums Leben gekommen sind? In der Brunftzeit sollte man den schweren Kolossen besser aus dem Weg gehen.

Wie kalt kann es werden?

In den auch als boreale Zone bezeichneten kaltgemäßigten Breiten liegt das Mittel des kältesten Monats unter –3 °C, in den kältesten Bereichen unter –25 °C. Nordwinde bringen noch extremere Temperaturen. Das sibirische Werchojansk auf dem 67. Breitengrad hält mit –67 °C den Kälterekord auf der Nordhalbkugel. Das Mittel des wärmsten Monats geht immer über 10 °C hinaus und erreicht mitunter sogar 20 °C. Reichlich Niederschlag fällt das ganze Jahr über, im Sommer als Regen, im Winter als Schnee. Man bezeichnet diese Klimazone auch als Schneewaldklimat.

Taiga, Tundra und die Polargebiete sind Lebensräume, deren hervorstechendes Merkmal die winterliche Kälte ist. Sie werden beherrscht von einem ausgeprägten Jahreszeitenklima, bei dem im extremsten Fall – am Nordpol und am Südpol – Polarnacht und Polartag jeweils ein halbes Jahr dauern. Die Lebensbedingungen sind entsprechend hart und verlangen den in diesen Zonen lebenden Pflanzen und Tieren spezielle Formen der Kälteanpassung ab.

Übrigens: Das Wort boreal stammt vom griechischen »boréas« für Nordwind oder Norden und bezeichnet die nördlichen Klimazonen Eurasiens und Nordamerikas. »Boreas«, der kalte Nordwind, wurde in der Antike als Gott verehrt. An der Nordseite des Turms der Winde, eines achteckigen Marmorbaus am Rand der Agora in Athen, bläst dieser Gott kräftig in eine Muschel.

Warum haben Buche und Eiche keine Chance?

Weil Laubhölzern die durch die niedrigen Temperaturen auf weniger als 120 Tage pro Jahr reduzierte Vegetationszeit nicht ausreicht. Nadelhölzer hingegen kommen nicht nur mit den kalten Temperaturen und den relativ niedrigen Niederschlägen besser zurecht, sie vertragen auch eine lange Zersetzungsdauer der Biomasse und geringwertige Böden, die z. T. dauerhaft gefroren sind (Permafrost).

Die Taiga besteht in ihrem westlichen, ozeanisch geprägten Abschnitt überwiegend aus Fichten und Waldkiefern. Unter der Baumschicht liegt eine Krautschicht, in der Zwergsträucher wie Heidelbeere, Preiselbeere und Heidekraut dominieren. Kräuter und Kleinsträucher werden durch die isolierende winterliche Schneedecke gut vor Frostschäden geschützt.

Im Innern der Kontinente werden die Nadelwälder von Holzarten bestimmt, die an die noch extremeren Klimabedingungen angepasst sind. So wachsen in Eurasien jenseits des Ural die Sibirische Fichte, die Sibirische Kiefer und die Sibirische Tanne. Auch die Sibirische Lärche, die ihre Nadeln im Winter abwirft, ist dort verbreitet. In den borealen Wäldern Nordamerikas wachsen verwandte Nadelbaumarten bzw. Koniferen. Häufige Vertreter sind die Weißfichte, die Bankskiefer, die schlanke Balsamtanne und die Amerikanische Lärche.

Gibt es Ausnahmen von der Regel?

Ja. Auch einige wenige kleinblättrige Laubbäume haben das Terrain erobert. Am bekanntesten von ihnen ist die Birke.

Laubbäume findet man in der Taiga fast nur an feuchten Standorten. Neben Birken sind es Pappel-, Erlen- und Weidenarten. Nach Waldbränden, die im Nadelwald häufig vorkommen, entwickeln sich besonders in der europäischen Taiga zuerst oft Birken und Pappeln, die nach und nach von Kiefern und zuletzt von Fichten verdrängt werden. Ein Beispiel für die amerikanischen Vertreter ist die Papierbirke. Aus ihrer dünnen, aber strapazierfähigen Rinde bauten die Waldindianer einst Kanus und Zelte.

Auf welche Weise hilft Zucker gegen Frost?

Ein höherer Zuckergehalt im Zellsaft ist eine von verschiedenen Frostschutzmaßnahmen, die Koniferen gegen strenge Kälte entwickelt haben.

Tiefe Temperaturen zerstören bei einigen Pflanzen unwiderruflich die Struktur des Zellplasmas, was den Stoffwechsel schon nach



▼ Im Unterwuchs der Baumschicht wachsen zahlreiche Zwergsträucher wie die immergrüne Preiselbeere.



▲ In den Mooren der Taiga gedeiht der Fleisch fressende Rundblättrige Sonnentau. Die lang gestielten rötlichen Drüsenhaare auf seinen Blättern sind von einem klebrigen Sekret umhüllt, an dem die Beute haften bleibt.

kurzer Zeit zum Erliegen bringt. Außerdem entzieht das zu Eis gewordene Wasser alle verfügbare Flüssigkeit, was einer Austrocknung gleichkommt. Um Kälteschäden zu vermeiden, haben die Nadelbäume verschiedene Überlebensstrategien entwickelt. Einige Arten reichern den Zuckergehalt des Zellsafts an und senken dadurch ganz erheblich den Gefrierpunkt. Andere bauen Fettsäuren in ihre Zellmenbranen ein oder sie bilden Eiweißmoleküle, die dafür sorgen, dass die Eiskristalle keine Schäden in den Nadeln anrichten. Viele Nadelblätter besitzen zusätzliche Zellschichten, um das Innere vor Kälte zu schützen. Nadelbäume verdunsten auch bei strahlendem Sonnenschein viel weniger Wasser als Laubbäume und bewahren sich damit vor der Frosttrocknis.

Warum finden Moore in der Taiga ideale Bedingungen?

Moore können sich in den Lücken zwischen den Wäldern aus mehreren Gründen besonders gut entwickeln: Die dort verbreiteten Podsolböden besitzen eine durch Eisen- und Humusanreicherungen stark verfestigte Schicht. Dieser sog. Ortstein lässt kaum Wasser durch, so dass sich die Niederschläge aufstauen. Wasser kann auch schlecht versickern, weil die Böden lange Zeit gefroren sind. Dazu kommt, dass es in der Taiga viel flaches Gelände mit einem hohen Grundwasserspiegel gibt, was die Moorbildung begünstigt.

Auch viele kleine und große Seen lockern das Bild auf. In Finnland sowie in weiten Teilen Kanadas bilden Wälder, Seen und Feuchtgebiete regelrechte Flickenteppiche. Jenseits des Uralgebirges ist die boreale Nadelwaldzone im Westsibirischen Tiefland von zahlreichen Sümpfen durchzogen. Teils sind es große Überschwemmungsflächen der Ströme Ob und Irtysch.

Welche Tiere durchstreifen die Wälder?

Nicht nur große Elche und Bären sind zwischen den Bäumen unterwegs, sondern auch viele kleine Säugetiere. Reptilien und Amphibien findet man selten, dafür sind die Gewässer sehr fischreich. Wegen des immensen Insektenreichtums der Region verbringen auch viele Zugvögel den Sommer in den borealen Nadelwäldern.

Die Tierwelt der Taiga in Eurasien und Nordamerika zeigt eine große Übereinstimmung. Die großen Säuger – Elch, Rentier, Braunbär, Wolf und Vielfraß – trifft man ebenso in Sibirien wie in Kanada an. Pflanzenfresser wie Elche, Hirsche und Hasen, die im Sommer Gras und Laub fressen, stellen ihre Nahrung im Winter auf die oberhalb des Schnees erreichbaren Ressourcen um: Sie begnügen sich nun mit der Rinde sowie den Zweigen von Bäumen und Sträuchern. Hörnchen, aber auch Vögel wie der Tannenhäher haben sich in der nahrungsreichen Zeit einen Wintervorrat angelegt.

Kleinere Säuger wie Biber, Nerz, Hermelin oder Zobel, die zum Schutz gegen die Kälte ein dichtes Fell tragen, waren und sind die Beute von Pelztierjägern und Fallenstellern. Heute kommen die meisten Pelze allerdings aus Pelztierfarmen. Bären, Streifenhörnchen und Murmeltiere entgehen dem strengen

▶ Sphagnum fallax ist ein häufiges Torfmoos in Mooren und auf sauren Waldböden.

Was ist eigentlich ...

- **ein Frostkeimer**? Eine Pflanze, bei der die Samen nur dann auskeimen, wenn sie eine Zeitlang niedrigen Temperaturen ausgesetzt waren. Ohne Frost könnten die Pflanzen nicht überleben.
- **eine Karnivore**? Eine Fleisch fressende Pflanze, die in den Taigamooren häufig vorkommt. Schlauchpflanzen und Sonnentau decken durch verschiedene Fangmethoden ihren Bedarf an Stickstoff.
- **weiches Gold**? So bezeichnete man früher in Sibirien die Pelze. Erst nach der Ankunft der Europäer wurde die Pelztierjagd eine Hauptbeschäftigung vieler Taigavölker.

Nordwinter, indem sie sich für mehrere Monate zur Winterruhe oder zum Winterschlaf an einen geschützten Ort zurückziehen.

Ist die Taiga wirklich in Gefahr?

Ja. Forstwirtschaft, Bergbau und die Erschließung neuer Erdöl- und Erdgasfelder bedrohen besonders die sibirischen Wälder. Im europäischen Teil Russlands sind sogar nur noch 14 % der Taiga unberührter und intakter Urwald.

Schon seit Jahrhunderten rodet der Mensch den borealen Nadelwald. Pelzhandel und später der Bergbau waren die Motoren bei der Erschließung der riesigen Wälder. Eine rasche Besiedlung ermöglichte ab 1916 die Transsibirische Eisenbahn in Sibirien und in Kanada die Canadian Pacific Railway Ende des 19. Jahrhunderts. Obwohl sich heute viele Holz und Papier verarbeitende Unternehmen den Umweltschutz auf ihre Fahnen geschrieben haben, schreitet der Kahlschlag in den Wäldern unaufhaltsam voran. Moderne Holzerntemaschinen können mit nur zwei Mann täglich bis zu 800 Bäume »ernten«.

Unter den Wäldern liegen auch zahlreiche Bodenschätze verborgen. 1858 kam es im westkanadischen Küstengebirge zum ersten Goldrausch in der Taiga. Besonders stark wütete das Goldfieber am Klondike River in Alaska. Gold gibt es auch in Jakutien in Ostsibirien, einer wahren Schatzkammer. Dort werden im Dauerfrostboden neben Gold auch Diamanten und Kohle gefördert – im Sommer wie im Winter bei eisigen Temperaturen.

Besonders große Umweltschäden verursacht die Ausbeutung der Erdöl- sowie der Erdgasreserven in Westsibirien. Die ökologischen Folgen der ohne Nachsorge vorangetriebenen Erschließung sind unübersehbar: Ausgelaufenes Erdöl hat schon mehr als 8000 km^2 Nadelwald und Rentierweiden zerstört. Die Ökosysteme vieler Seen, Flüsse und Sümpfe wurden verseucht. Außerdem zog die ungehemmte Ausbeutung der Rohstoffe die Wirtschafts- und Lebensweise der ansässigen Taigabevölkerung empfindlich in Mitleidenschaft.



▼ Ein Jakute mit seiner Rentierherde; Jakutien im Nordosten Sibiriens ist reich an Bodenschätzen.



▲ Ein Elch in der Tundrenlandschaft Alaskas; in den kurzen Sommern, wenn sich das Gesicht der kargen Landschaft wandelt, bietet die Tundra ihren Bewohnern ein reiches Nahrungsangebot.

Wie viel Tundra gibt es auf der Erde?

Tundrenvegetation bedeckt nur knapp 4 % der gesamten Festlandfläche. Im Eiszeitalter lagen weite Teile dieses Gebietes unter einer dicken Eisschicht – die Tundra ist also eine relativ junge Landschaft.

Die Tundra liegt in den Subpolar- und Polarzonen mit kalten Sommern und eisigen Wintern auf der Nord- und der Südhalbkugel. Das Klima dort ist generell geprägt von der Lage hoch im Norden, in der Tageslicht und Sonnenenergie auf einen kurzen Sommer begrenzt sind. Nördlich des Polarkreises beginnt die winterliche Polarnacht.

Wussten Sie, dass ...

- die beliebte Steingartenpflanze Silberwurz die Landschaftsblume von Lappland ist? Das immergrüne Rosengewächs wächst häufig in der Tundra und war während des Eiszeitalters auch in Mitteleuropa weit verbreitet.
- die Küstenseeschwalbe den Streckenrekord bei Zugvögeln hält? Im Sommer lebt sie in der arktischen Tundra, im Winter hält sie sich in der Nähe der Antarktis auf. Jährlich bewältigt sie eine Strecke von 40 000 km.
- der Massenselbstmord der Lemminge eine Legende ist? Bei ihren durch Nahrungsknappheit ausgelösten Wanderungen sterben zwar viele Tiere, aber im Disney-Film »Abenteuer in der weißen Wildnis« mussten sie auf Regieanweisung von der Klippe springen.

Die subpolare Klimazone erstreckt sich im nördlichen Nordamerika als etwa 2000 km breiter Streifen quer über den Norden des Kontinents. In Eurasien zieht sie sich als 100 bis 1000 km breiter Gürtel über den Nordrand der Landmasse. Subpolares Klima ozeanischen Typs herrscht auch auf Island, dem Alëuten-Bogen zwischen Asien und Amerika sowie auf der Südhalbkugel auf den Falkland- und Kergueleninseln.

Fällt in der Tundra viel Schnee?

Nein. Bei einer mittleren Temperatur im Winter von weniger als –8 °C ist es zwar sehr kalt, doch da bei dieser Kälte nur wenig Wasser verdunsten kann, fällt auch wenig Schnee.

In den ozeanisch geprägten Bereichen liegen die kältesten Monatsmitteltemperaturen bei –8 °C bis +2 °C, die wärmsten bei 5–12 °C. Im Innern der Kontinente sind die Sommer noch kühler – das wärmste Monatsmittel beträgt hier 6–10 °C. In den Regionen mit polarem Eisklima, der Antarktis und Grönland, ist es noch kälter; hier fallen alle Niederschläge als Schnee.

Wo wachsen auch Bäume?

In der Waldtundra, der »Kampfzone« zwischen Tundra und der südlich anschließenden Taiga, dem Reich der dunklen Nadelbäume. Wie in einem Mosaik wechseln hier Waldflecken mit baumlosen Inseln ab. Allerdings ist das Pflanzenwachstum in den kalten subpolaren Zonen

sehr eingeschränkt, da Bäume eine Vegetationszeit von mindestens 30 Tagen brauchen.

Bei der eigentlichen Tundra lässt sich von Süden nach Norden grob eine Zonierung in die Strauchtundra, die Grastundra und die Moos- und Flechtentundra erkennen. In der Strauchtundra wachsen vor allem Zwergsträucher wie Preiselbeeren oder Heidekrautgewächse. Man findet auch Zwergbäume, die sich nur kriechend an der windgeschützten Bodenschicht halten können. Zwergbirken und Krautweiden werden etwa 50 cm hoch – so hoch liegt im Winter auch der Schnee – und wachsen extrem langsam. Weiter nördlich werden die winzigen Sträucher von büschelartig wachsenden Gräsern verdrängt.

Welche sind die Charakterpflanzen der arktischen Tundra?

In der arktischen Tundra gedeihen fast nur noch Moose und Flechten, die die frostharten Böden und Felsen überziehen.

Dichte Moospolster breiten sich auf den kargen, im Sommer feuchten Böden aus. Von Flechten dominierte Tundra gibt es besonders dort, wo Trockenheit die meisten Blütenpflanzen scheitern lässt. Flechten sind Doppelorganismen aus einem Pilz und einer oder zwei Arten von Algen. Manche Flechten können sogar auf blankem Fels wachsen. Besonders artenreich ist die Gattung der Rentierflechten (Cladonia). Die graugrünen bis fahlgelben Gewächse sind im Winter eine wichtige Nahrung für Rentiere.



◀ Baumlose Tundra bei Tiksi in Jakutien (Sibirien)

Übrigens: Als »arktische Wüste« bezeichnet man die nördlichsten Regionen der Tundrazone und die Inseln des Arktischen Ozeans mit extremer Kälte und Trockenheit.

Ist Leben nur im Sommer möglich?

Große Kälte, Trockenheit und ein Winter, der mehr als sechs Monate dauert und noch dazu dunkel ist, machen die Tundra zu einem unwirtlichen Lebensraum. Aber im kurzen Sommer sprießen Gräser und krautige Binsengewächse, treiben Zwergsträucher aus.

Karibu- und Rentierherden, die in südlicheren Regionen überwintert haben, finden jetzt reichlich Futter. Der Dauerfrostboden taut oberflächlich auf und aus den entstehenden Wasserläufen, Tümpeln und Pfützen schlüpfen zahllose Insekten. Sie bilden die Nahrungsgrundlage für die aus ihren Winterquartieren zurückkehrenden Zugvögel. Reptilien und Amphibien fehlen, da ihr Stoffwechsel in der Kälte zum Erliegen kommt. Viele Vögel wie das Moorschneehuhn und Säugetiere wie der Polarfuchs verfärben sich zu Beginn des Winters weiß und legen sich im Sommer eine braune Schutzfärbung an.

Wie kam die Tundra zu ihrem Namen?

Der Name »Tundra« für die nördliche Kältesteppe, die sich als relativ schmaler Saum rings um das Nordpolarmeer zieht, stammt aus dem Finnischen und bedeutet »hoch gelegener, trockener Ort«. In Lappland bezeichnen die Samen damit die baumlosen Hügel und Hochebenen oberhalb der Nadelwälder. Der Begriff wurde für alle Regionen übernommen, die auf der Nordhalbkugel nördlich der Waldgrenze und südlich der Zone des ewigen Eises liegen.



◀ Die Schnee-Eule kommt in Tundrengebieten von Nordeuropa, Sibirien, Alaska, Kanada und Grönland vor. Sie erbeutet hauptsächlich kleine Säugetiere wie Mäuse oder Lemminge.

Erde und Weltall

Wissenschaft und Technik

Tiere und Umwelt

Mensch und Körper

Altertum und Neuzeit

Kunst und Kultur

Religion und Glaube



▲In einem Billardspiel werden Kräfte und Energien direkt spürbar.

Was ist Kraft?

Eine Kraft erkennt man nur an ihrer Wirkung. In unserem Alltag erfahren wir Kräfte, indem sie die Geschwindigkeit oder die Bewegungsrichtung von Gegenständen verändern. Man spricht von der Kraft eines Automotors, der Schwerkraft, von Reibungskräften und von der Superwaschkraft. Alle diese Kräfte bewirken etwas: schnellere Fahrt, den Fall von Obst oder eine Trennung von Schmutz und Stoff.

Die Beschleunigung eines Körpers ist umso stärker, je stärker die angreifende Kraft ist. Andererseits bewirkt die gleiche Kraft bei einem schweren Körper eine schwächere Beschleunigung als bei einem leichten. Dass ein Körper beim Einwirken einer Kraft nicht zerstört wird, verhindern andere Kräfte, etwa diejenigen die zwischen Atomen herrschen.

Gemessen werden Kräfte u. a. durch die Wirkung, die sie auf Federn ausüben. Diese werden gedehnt oder gestaucht, je nachdem, wie die Kraft auf die Feder wirkt, bis sich ein Gleichgewicht zwischen den inneren Kräften in der Feder und der äußeren Kraft einstellt. Auch die Waage beruht auf diesem Prinzip.

Die moderne Physik führt solche alltäglichen Kräfte auf die Wirkung von Kräften im Inneren von Molekülen und Atomen und zwischen Elementarteilchen zurück: Wenn zwei solche Teilchen aufeinander eine Kraft ausüben, dann tauschen sie untereinander spezielle sog. Wechselwirkungsteilchen aus (dass die sich in der Regel mit Lichtgeschwindigkeit fortbewegen, sei nur erwähnt). Eine abstoßende Kraft zum Beispiel kann man sich wie die Kraft vorstellen, die zwei Menschen spüren, die sich eine schwere Kugel zuwerfen: Sowohl beim Abwerfen als auch beim Fangen erfahren die beiden Menschen je eine Kraft, die sie auseinander treibt.

Wie viele Kräfte gibt es?

Zurzeit kennt die Physik vier verschiedene Grundkräfte: die Gravitation, die Elektromagnetische Kraft, die Schwache und die Starke (Kern-)Kraft.

Die Gravitation (Schwerkraft), die schwächste aller Kräfte, wirkt zwischen Massen. Sie wirkt als einzige Kraft stets anziehend – es gibt keine »Antigravitation« (höchstens in der Science Fiction). Daher ist sie bei großen Entfernungen, z. B. im Weltall, das dominierende Phänomen. Das für die Gravitation notwendige Wechselwirkungsteil-

Wussten Sie, dass ...

- zwei gleich große Kräfte nicht im Gleichgewicht stehen müssen? Wenn sie teilweise in dieselbe Richtung wirken, erzeugen sie eine Verschiebung, wenn sie an zwei verschiedenen Punkten angreifen, rufen sie eine Drehung hervor.
- man nur als Mitfahrer die Fliehkraft beispielsweise eines Karussells wahrnehmen kann, dass ein außen stehender Zuschauer sie aber nicht spürt?
- die Gewichtskraft eines Gegenstands vom Ort abhängt? Man kann diese (auf der Erde allerdings nur winzigen) Unterschiede nutzen, um Lagerstätten von Bodenschätzen zu finden.

chen, das Graviton, konnte allerdings noch nicht gefunden werden. Der Grund: Die Entfernungen, über die wir Menschen bislang Messungen vornehmen können und auch die Massen, die wir dabei aufeinander wirken lassen, sind sehr klein, zu klein, als dass heutige Geräte die minimale Wirkung von Gravitonen feststellen könnten.

Die Elektromagnetische Kraft wirkt zwischen elektrisch geladenen Teilchen. Verglichen mit der Gravitation ist sie sehr stark. Allerdings existieren sowohl abstoßende Kräfte (zwischen gleichnamigen Ladungen) als auch anziehende Kräfte (bei ungleichnamigen Ladungen). Sie bewirkt den Zusammenhalt – oder das Trennen – von Molekülen und somit alle Reaktionen der Chemie.

Die beiden weiteren Kräfte unterteilen sich in Schwache und Starke (Kern-)Kraft. Sie treten nur bei äußerst kleinen Abständen auf und liegen unter anderem radioaktiven Zerfallsprozessen zugrunde. Wichtig sind sie in der Theorie der Elementarteilchen.

Kann man Energie vernichten?

Nein, denn das Besondere an Energie ist, dass sie zwar in vielen verschiedenen Formen auftritt – z. B. als Rotationsenergie, Bewegungsenergie, Reibungsenergie, Wärmeenergie usw. –, dass diese sich aber nur ineinander *umwandeln* lassen, sie können nicht verloren gehen. Diese Erkenntnis, die sog. Energieerhaltung, ist eines der wichtigsten Naturgesetze.

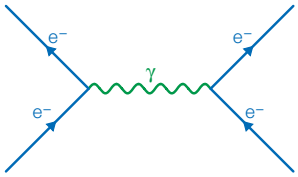
In jedem Körper stecken enorme Energiemengen: Wenn sich beispielsweise ein Kohlenstoffkügelchen mit einer Masse von einem Gramm einmal pro Sekunde um sich selbst dreht, hat es eine Rotationsenergie von 2 J (Joule) oder 0,002 kJ (Kilojoule). Wird dieses Gramm Kohlenstoff bei Zimmertemperatur und normalem Luftdruck um zehn Grad erwärmt, so wird ihm eine Wärmeenergie von etwa 0,007 kJ zugeführt.

Bringt man das Gramm Kohle in den dritten Stock eines Gebäudes, das heißt auf zehn Meter Höhe, so gewinnt es eine Gravitationsenergie von etwa 100 J oder 0,1 kJ. Wenn das Kohlestück von dort auf den Erdboden fällt, wird diese Energie während des Fluges in Bewegungsenergie umgewandelt. Am Boden geht sie durch den Aufprall in Deformations- (Verformungs-) und Wärmeenergie über.

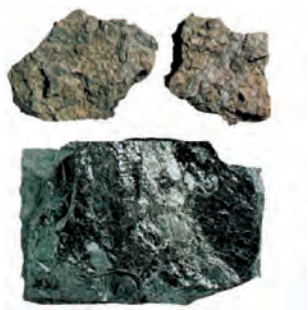
Wenn man das eine Gramm Kohle dagegen verbrennt, so wird eine (chemische) Energie von 36 kJ frei, also ein Vielfaches der im letzten Absatz angesprochenen Schwereenergie. Und wäre es möglich, die gesamte Masse des Kohlekörnchens nach Einsteins berühmter Formel $E = mc^2$ in Strahlungs- oder Wärmeenergie umzuwandeln, so ergäbe sich die unvorstellbar große Energiemenge von $9 \cdot 10^{10}$ kJ. Damit könnte der Bedarf an elektrischer Energie einer Millionenstadt wie Berlin etwa 23000 Jahre lang gedeckt werden!

Hieß Energie schon immer Energie?

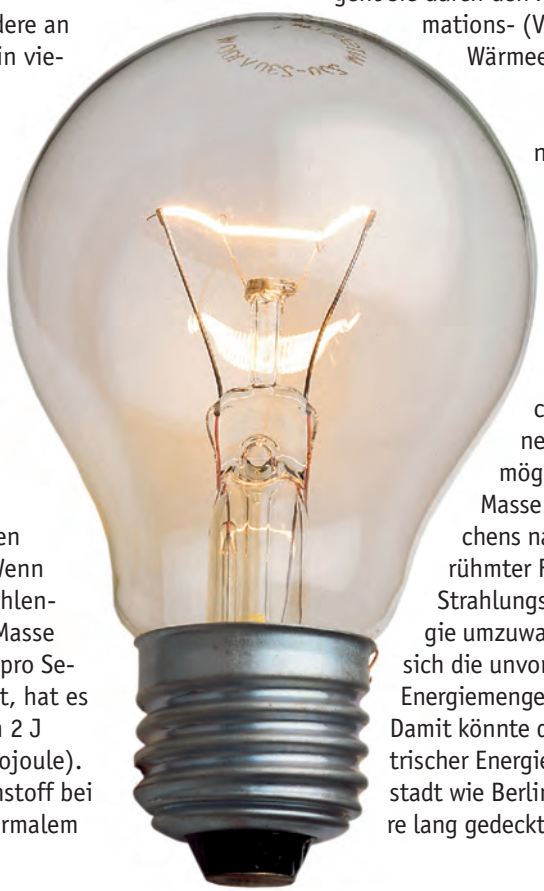
Nein. Der Begriff wurde im 18. Jahrhundert aus dem Französischen entlehnt, und er bedeutet dort wie hier ursprünglich so viel wie »wirkende Kraft« und kann auf das griechische »ergos« (Arbeit) zurückgeführt werden. Damit wollte man die Energie begrifflich von der Kraft unterscheiden. Was genau unter Energie und Kraft zu verstehen ist, klärte sich erst im Lauf des 19. Jahrhunderts. Das Werk von Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz (1821 – 1894) über die Energieerhaltung aus dem Jahre 1847 trug zum Beispiel noch den Titel »Über die Erhaltung der Kraft«.



▲ Solche sog. Feynman-Diagramme sind symbolische Darstellungen von Kräften in der modernen Physik. In diesem Fall tauschen zwei Elektronen (e^-) ein virtuelles Photon (γ) aus.



▲ Braun- (oben) und Steinkohle (unten) sind Träger chemischer Energie.



◀ Glühbirnen sind wahre Energieverschwender. Sie wandeln elektrischen Strom in Wärme um, die über Licht und Infrarotstrahlung an die Umgebung abgegeben wird. Bis 2012 werden die Glühbirnen sukzessive abgeschafft und durch Energiesparlampen ersetzt.



▲ Raum und Zeit, Masse und Schwerkraft sind die Inhalte der Einstein'schen Relativitätstheorie.

Ist alles relativ?

Im Prinzip ja, doch es gibt eine Ausnahme: die Lichtgeschwindigkeit. Anders als in der klassischen Newton' schen Vorstellung sind nach Albert Einsteins Relativitätstheorie Zeit, Raum und Masse veränderlich, also »relativ«. Sogar die Frage, ob zwei Ereignisse gleichzeitig ablaufen oder nicht, ist nach Einstein vom Bewegungszustand des Beobachters abhängig. Die Lichtgeschwindigkeit hingegen, die für Newton davon abhängig war, ob man sich auf eine Lichtwelle zubewegt, sich von ihr entfernt oder mit ihr »Schritt hält«, ist nach Einstein absolut unveränderlich. Und dies ist nicht nur eine theoretische Vorstellung, sondern wurde schon vor über hundert Jahren durch Präzisionsmessungen bestätigt: Die Lichtgeschwindigkeit ist in allen Richtungen gleich groß und unabhängig vom Bewegungszustand eines Beobachters.

Was ist Bewegung?

Ebenfalls eine relative Größe. Manchmal sitzen wir in einem Zug, der in einem Bahnhof steht und blicken auf einen direkt benachbarten Waggon. Bewegt sich einer der beiden Züge nur langsam, dann können wir zunächst nicht entscheiden, welcher Zug fährt: der, in dem wir sitzen, oder derjenige, den wir betrachten. Erst wenn eine Beschleunigung spürbar wird, wissen wir, dass unser Zug angefahren ist. Fehlt diese Beschleunigung, muss es der andere Zug sein. Unsere Beobachtung ist somit nicht absolut, sondern sie bezieht sich auf etwas, nämlich auf den Bewegungszustand unseres Wagens. Ein System, auf das man seine Beobachtungen beziehen kann, wird Bezugssystem genannt. Ein am Bahndamm stehender Beobachter würde, bezogen auf seine Umgebung, etwas anderes beobachten. Er befindet sich in einem anderen Bezugssystem als wir.

Von ganz besonderer Bedeutung sind Bezugssysteme, die sich gleichförmig bewegen, die also nicht beschleunigt werden. Man spricht auch von Inertialsystemen. Auf den ersten Blick trivial, aber nicht selbstverständlich: Ein Abstand von einem Meter wird immer als ein Meter gemessen, egal, in welchem Inertialsystem man sich aufhält. Ebenso ist in einem solchen System eine Zeit von einer Sekunde überall genau eine Sekunde.

Ist schnell plus schnell gleich doppelt schnell?

Das gilt genau genommen nur in Inertialsystemen und hier auch nur, wenn die betrachteten Geschwindigkeiten klein im Vergleich zur Lichtgeschwindigkeit sind.

Eine in einem mit konstanter Geschwindigkeit x dahingleitenden Zug in Fahrtrichtung abgefeuerte Kugel besitzt bezüglich des Zuges zum Beispiel die Geschwindigkeit y. Ein Beobachter am Bahnsteig dagegen würde für die Kugel die Geschwindigkeit $x + y$ messen (wenn er über das geeignete Messgerät verfügte). Zug und Bahnsteig sind beides Inertialsysteme: In ihnen sind daher die Maßstäbe für Länge (Raum) und Zeit identisch, und nur deswegen kann die Geschwindigkeit in dem einen System einfach zur Geschwindigkeit im anderen System addiert werden.

Kann man das Licht einholen?

Nein, und zwar weil die Lichtgeschwindigkeit konstant ist. Im Vakuum beträgt sie 299 792 km/s. Albert Einstein erkannte das revolutionäre Potenzial dieses Resultats: Wenn ich bei Licht, dem ich »entgegenfliege«, genau die gleiche Geschwindigkeit messe wie bei Licht, dem ich »hinterhereile«, dann können die bisherigen Vorstellungen von Zeit, Raum und Geschwindigkeit nicht stimmen. Einstein zog die radikale Konsequenz, dass diese Größen nicht absolut definiert werden können. Stattdessen hängen die Dauer eines Vorgangs, die Größe eines Körpers und die Frage, ob Prozesse gleichzeitig ablaufen oder nicht, vom Bewegungszustand des Beobachters (oder abstrakt: vom Bewegungszustand des Bezugssystems) ab. Ein absolutes Bezugssystem (wie etwa den »Äther«) gibt es nicht. Das ist die Relativität, die Einstein meinte.

Laufen Uhren langsamer, wenn sie sich bewegen?

Ja. Dies ist eine der Konsequenzen des Relativitätsprinzips. Fliegt ein Raumschiff an einem Beobachter auf der Erde mit einer Geschwindigkeit knapp unter Lichtgeschwindigkeit vorbei, so scheint von ihm aus gesehen die Zeit auf dem Raumschiff langsamer zu vergehen (Zeitdilatation). Gleichzeitig erscheint dessen Länge dem Beobachter in Flugrichtung gestaucht (Längenkontraktion)! Das mag für unsere Ohren seltsam klingen, aber es ist eine der inzwischen vielfach überprüften Aussagen der Speziellen Relativitätstheorie. Äußerst erstaunlich ist auch, dass die Masse (!) und nicht etwa die Geschwindigkeit eines knapp unterlichtschnell fliegenden Objekts zunimmt, wenn man versucht, es zu beschleunigen. Solche Objekte sind Elementarteilchen in einem Beschleuniger (z. B. Elektronen); bei ihnen wurde die Massenzunahme tatsächlich gemessen. Zusammengefasst: Messungen zu Raum und Zeit sind abhängig davon, ob sich das Bezugssystem, von dem aus gemessen wird, bewegt oder nicht.

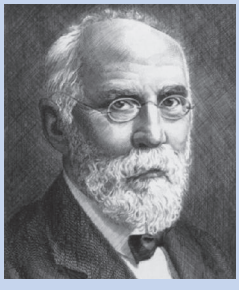
Wussten Sie, dass …

die Effekte, die die Relativitätstheorie voraussagt, ganz alltäglich wären, wenn die Lichtgeschwindigkeit nur 100 km/h betrüge? Wir würden dann bereits bei zügigem Radfahren einem Beobachter um einige Kilogramm schwerer und dazu in Fahrtrichtung deutlich gestaucht erscheinen.



▲ Auch eine Konsequenz der Relativitätstheorie: Masse lässt sich, wie hier in einer Kernexplosion, in riesige Energiemengen umwandeln. Dabei genügen weniger als 100 kg Kernbrennstoff, um die Zerstörungskraft von Millionen Tonnen herkömmlichen Sprengstoffs zu entfalten.

Hatte Einstein Vorgänger?



▲ Hendrik Antoon Lorentz, einer der »führenden Geister der Physik«, im Jahr 1920

Ja, den niederländischen Physiker Hendrik Antoon Lorentz (1853 – 1928), der schon mit 25 Jahren auf einen der ersten europäischen Lehrstühle für Theoretische Physik berufen wurde. 1875 erklärte Lorentz Lichtbeugung und Lichtbrechung mithilfe der Maxwell'schen Gesetze und zeigte 1895, dass eine elektrische Ladung, die sich in einem elektrischen oder magnetischen Feld bewegt, eine zusätzliche Kraft (»Lorentz-Kraft«) erfährt. Seine theoretischen Vorstellungen zur Struktur der Materie brachten ihm 1902 den Nobelpreis ein.

Zum Wegbereiter der Relativitätstheorie wurde Hendrik Lorentz mit einer mathematischen Beschreibung der Längenverkürzung und Zeitdehnung. Einstein griff diese auf, interpretierte sie aber anders. Lorentz war nicht nur Wissenschaftler, sondern bemühte sich auch um die Völkerverständigung in der schweren Zeit des Ersten Weltkriegs.



▲ Die Atomuhr »CS2« in der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig

Ist Masse gleich Masse?

Ja und nein. Mit dem Begriff »Masse« werden eigentlich zwei ganz verschiedene Dinge bezeichnet: einerseits die »schwere Masse«, die die Ursache der Schwerkraft (auch Massenanziehung oder Gravitation genannt) ist, andererseits die »träge Masse«, die jeder Beschleunigung einen Widerstand entgegensetzt.

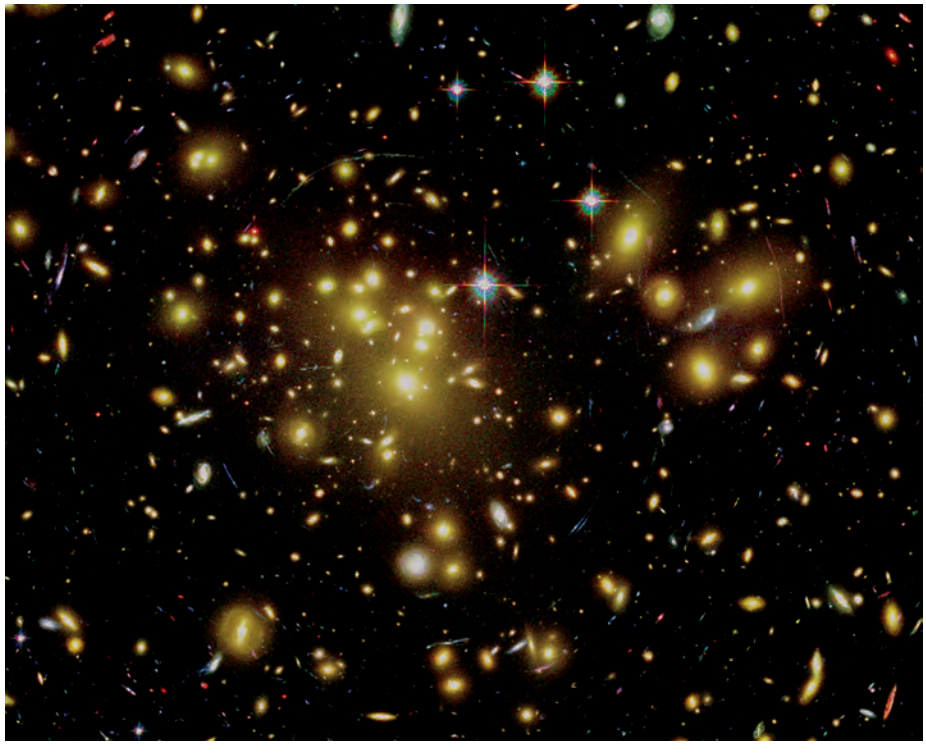
Einsteins Spezielle Relativitätstheorie erklärt die Natur von Zeit und Raum bei gleichmäßiger, unbeschleunigter Bewegung auf verblüffende Weise. Was passiert aber bei einer beschleunigten Bewegung, etwa beim freien Fall aufgrund der Massenanziehung zwischen Erde und fallendem Körper? Hier kompensieren sich Massenanziehung und Trägheit mit der Konsequenz, dass der Körper fällt (würde die Trägheit nicht kompensiert, bliebe der Körper in der Luft stehen). Einstein nahm diese scheinbar triviale Erkenntnis zur Grundlage seiner Allgemeinen Relativitätstheorie: »Schwere und träge Masse« sind dasselbe.

Daraus leitete er abstrakt ab, dass sich lokal nicht mehr entscheiden lässt, ob man von einer äußeren Kraft beschleunigt wird oder sich ruhend in einem Gravitationsfeld aufhält.

Wie wird die Zeit »gemacht«?

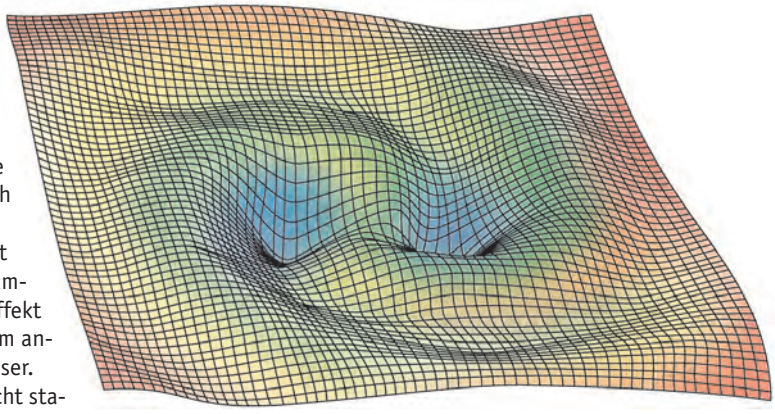
Relativitätstheorie hin und Zeitdehnung her – im Alltag braucht man eine »genormte« Zeit. In Deutschland ist dafür die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig zuständig. Die Atomuhren der PTB sind die genauesten Uhren der Welt. Sie nutzen aus, dass Atome des Elements Cäsium unter bestimmten Bedingungen eine Radiowelle einer ganz bestimmten Frequenz ausstrahlen. Diese Frequenz wird elektronisch mit höchster Präzision gemessen. Und weil die Zeit der Kehrwert der Frequenz ist, bedeutet die exakte Frequenzmessung gleichzeitig die Ermittlung der amtlichen Zeit. Das Zeitsignal wird mit dem Langwellensender DCF77 in ganz Europa verbreitet. Und auch über das Internet kann das Braunschweiger Zeitsignal zur Synchronisation des PC-Prozessortakts herangezogen werden.

Noch einschneidender ist sein Schluss, dass jede Masse den umgebenden Raum auf komplizierte Weise verzerrt, gleichzeitig vergeht die Zeit in der Umgebung einer großen Masse langsamer als bei einer kleinen Masse. So fantastisch die Verbiegung des Raums klingt:



▶ In dieser Aufnahme des Hubble-Weltraumteleskops wirkt der Galaxienhaufen »Abell 1689« als Gravitationslinse. Bis zu 13 Milliarden Lichtjahre entfernte Hintergrundgalaxien werden dadurch als feine Lichtbögen sichtbar.

Schon kurz nach Bekanntwerden dieser Theorie wurde sie zweifelsfrei bewiesen. Zwei Astronomen beobachteten bei einer Sonnenfinsternis einen Stern, der sich in Wirklichkeit hinter der Sonne befand. Der Grund dafür liegt einfach darin, dass die Masse der Sonne den Raum derart krümmte, dass das Licht des Sterns um die Sonnenkugel herumgelenkt wurde. Heute dient dieser Effekt sogar zum Nachweis von Planeten um andere Sterne. Es geht aber noch kurioser. Diese Raumverzerrungen müssen nicht stationär bleiben, sondern können sich unter besonderen Umständen in alle Richtungen ausbreiten. Sie heißen dann Gravitationswellen. Einer ihrer möglichen Auslöser sind Schwarze Löcher.



▲ Gravitationswellen sind sich wellenförmig ausbreitende Verformungen des Raums (hier zweidimensional dargestellt). Allerdings handelt es sich um unvorstellbar kleine Dimensionen: Selbst Gravitationswellen, die beim Zusammenprall gigantischer Schwarzer Löcher entstünden, hätten eine Auslenkung von nur einem Hundertmilliardstel eines Atomdurchmessers!

Sind Masse und Energie das Gleiche?

Ja und nein. Einstein zeigte, dass Masse und Energie zwar nicht gleich, aber einander äquivalent sind. Jeder kennt die Formel:

$E = mc^2$

Links steht die Energie E, rechts die Masse m und das Quadrat der Lichtgeschwindigkeit c. Theoretisch kann eine Masse vollständig in Energie umgewandelt werden. Genutzt wird diese Erkenntnis in Kernkraftwerken und Atombomben, wobei es mit den heutigen Techniken aber nur gelingt, einen Teil der Masse umzuwandeln.

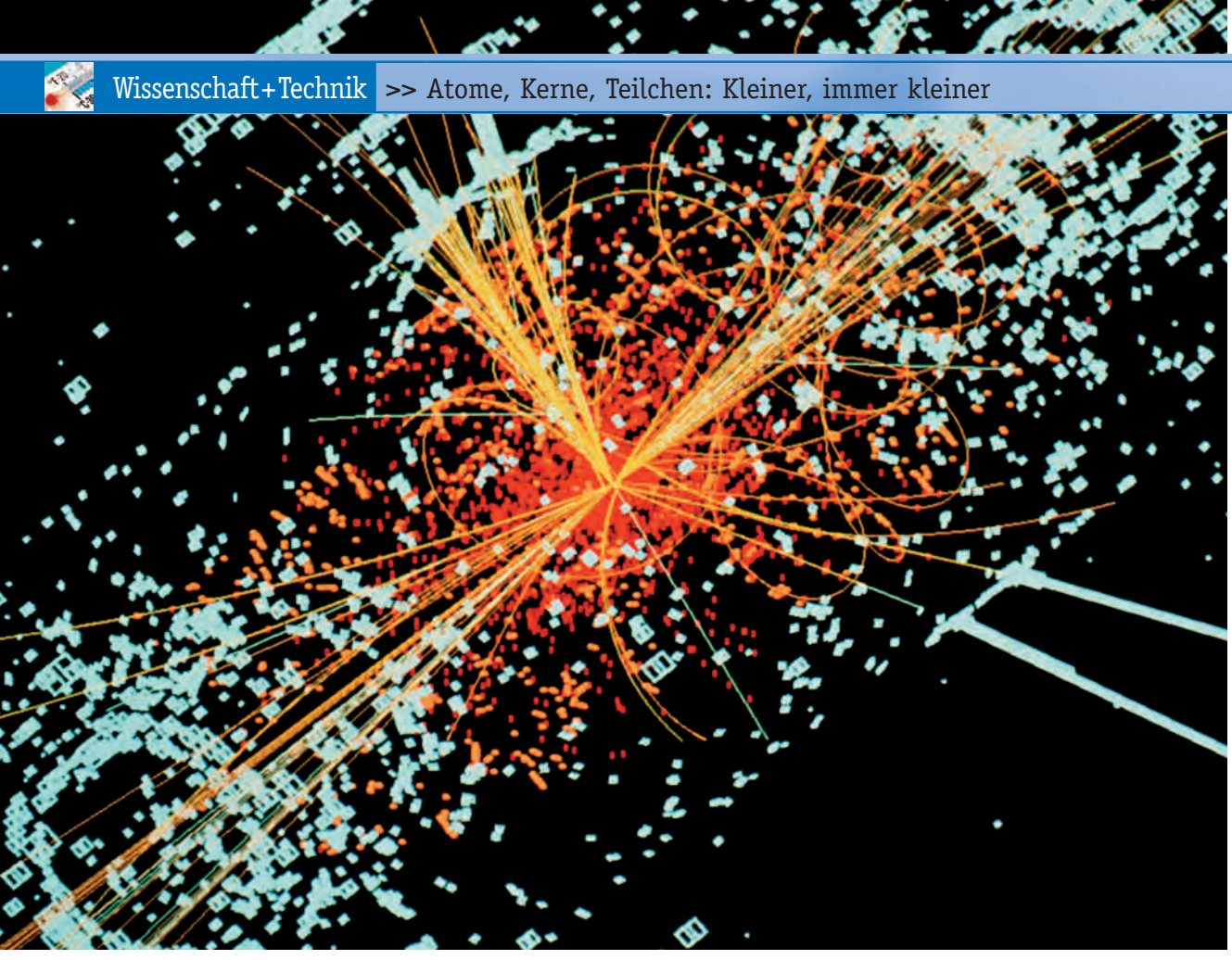
Kann man Schwarze Löcher sehen?

Ja. Lange Zeit galten Schwarze Löcher als unbeobachtbar, weil sie keine Strahlung aussenden. Ihre hohe Schwerkraft wirkt aber auf ihre Umgebung. Sie beschleunigen z. B. nahe vorbeiziehende Sterne oder saugen Gaswolken auf. Letztere heizen sich dabei auf, so dass sie im Röntgenlicht zu beobachten sind. So verraten sich Schwarze Löcher dann doch.

Schwarze Löcher entstehen, wenn besonders massereiche Sterne am Ende ihrer Lebensdauer durch ihre eigene Schwerkraft zu einem Himmelskörper extremer Dichte zusammenfallen. In ihnen ist so viel Materie auf so kleinem Volumen konzentriert, dass die von ihnen ausgehende Schwerkraft sogar das Licht aufhält, das von ihnen entweicht. Deshalb der Name »Schwarzes Loch«. In Inneren eines Schwarzen Lochs hören Raum und Zeit in der uns bekannten Form auf zu existieren. Der Grund dafür ist ein sich selbst verstärkender Effekt: Durch die hohe Massenkonzentration wird der Raum um den Sternüberrest extrem gekrümmt. Dadurch sammelt sich noch mehr Materie an, wodurch aber auch die Gravitation anwächst. Das wiederum führt zu einer noch stärkeren Massenkonzentration in einem immer kleiner werdenden Volumen – vergleichbar mit den Verhältnissen zu Beginn des Universums, also beim »Urknall«.

Wussten Sie, dass ...

- eine Konsequenz der Relativitätstheorie ist, dass schwingende Körper großer Masse sog. Gravitationswellen abstrahlen? Bislang sind sie allerdings noch nie direkt nachgewiesen worden.
- man schon im Gravitationsfeld der Erde eine minimale Zeitdehnung nachweisen kann? Eine Uhr in 100 m Höhe über dem Erdboden geht pro Tag etwa eine milliardstel Sekunde schneller als eine Uhr direkt am Boden.
- die Zeitdehnung merkliche Auswirkungen beispielsweise bei Satelliten hat? Bei der Auswertung von GPS-Signalen ist daher immer eine »relativistische Korrekturrechnung« nötig.
- durch die Raumkrümmung das Licht sehr weit entfernter Sterne gesammelt werden kann? Die Astronomen sprechen von sog. Gravitationslinsen.



▲ In Teilchenbeschleunigern entstehen beim Zusammenprall der Elementarteilchen unzählige neue Partikel.

Sind Atome Elementarteilchen?

Nein. Atome bestehen aus einem Kern, der von einer Hülle aus Elektronen umgeben ist. Der Kern wiederum ist aus zwei Bausteinen aufgebaut: den Protonen (positiv geladenen Teilchen) und den Neutronen (neutral).

Atome sind schon winzig, der Atomkern ist zehntausendmal kleiner und Protonen und Neutronen sind noch eine Stufe kleiner. Trotzdem bestehen auch sie aus weiteren Teilchen, und zwar aus solchen, deren Größe man gar nicht angeben kann: den Quarks. Von denen gibt es sechs verschiedene Sorten, und zwei davon, das »Up-Quark« (u) und das »Down-Quark« (d), bilden in unterschiedlichen Kombinationen das Proton (uud) und das Neutron (udd). Das Besondere an Quarks: Als freie Teilchen existieren sie nicht, sondern nur als »eingeschlossene«. Sie sind überhaupt seltsam, denn die elektrische Ladung eines Quarks ist nicht ganz, sondern »gebrochen«: Sie beträgt immer entweder genau 1/3 oder genau 2/3 der Elementarladung (der Ladung des Elektrons).

Was ist Kernspaltung?

Enthält ein Atomkern zu viele Protonen, ist er wegen deren gegenseitiger elektrischer Abstoßung instabil. Solche Kerne wandeln sich in stabile um, indem sie kleine Teilchen (» -« oder » -Teilchen«) und hochenergetische Strahlung (» -Quanten«) aussenden.
Einige schwere Kerne, zum Beispiel Uran-235 oder Plutonium-239, spalten sich in zwei mittelgroße Kerne auf. Hierzu müssen sie zwar zunächst ein freies Neutron »einfangen«, doch bei dieser so genannten Kernspaltung werden neben großen Mengen von Energie auch Neutronen freigesetzt – so dass im Prinzip ein einziges Neutron genügt, um in einer unkontrollierten Kettenreaktion große Mengen von Uran zu spalten. Dieser Fall wäre eine Atombombe. In einem Kernkraftwerk verhindern Neutronen-absorbierende Regelstäbe, dass pro Spaltung mehr als ein Neutron eine neue Reaktion auslösen kann.

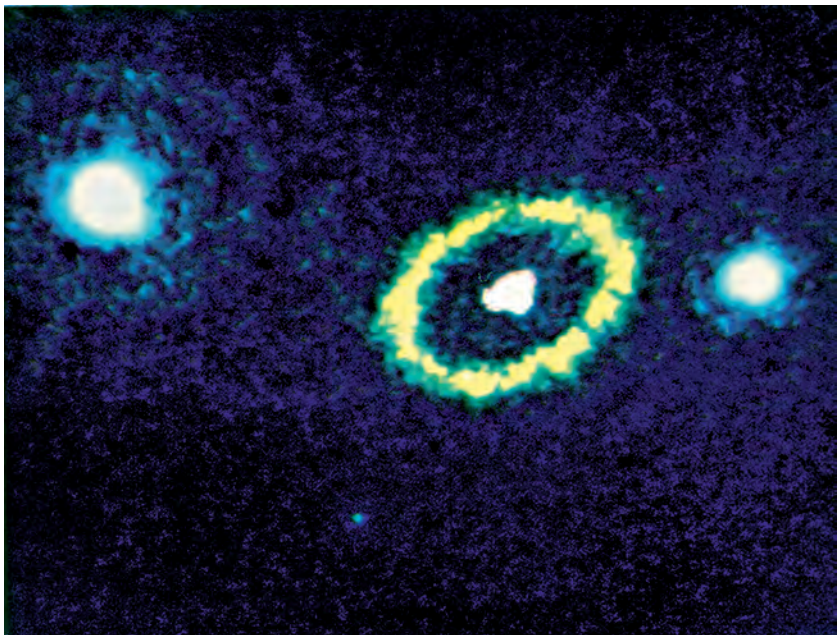
Die Quarks bilden die eine Gruppe der »eigentlichen« Elementarteilchen (man spricht auch von Fundamentalteilchen). Das Elektron ist der wichtigste Vertreter einer zweiten Gruppe von Elementarteilchen, der Leptonen.

Gibt es einen »Kitt der Materie«?

Ja, das sind die Elektronen, denn sie bringen fast allein alle Erscheinungsformen der uns bekannten Materie hervor. Sie halten die Atome eines Körpers auf Abstand, neutralisieren die positive Ladung der Atomkerne, so dass sich Atome überhaupt zu Festkörpern zusammenfinden können, und sie bestimmen die unterschiedlichen Eigenschaften der chemischen Elemente sowie die Natur und Stärke der Bindungen, welche die Elemente untereinander eingehen. Dabei sind die Elektronen so winzig, dass noch nicht einmal ihr Durchmesser bekannt ist.

Wussten Sie, dass ...

- der Atomdurchmesser nur ein Hunderttausendstel einer biologischen Zelle beträgt?
- man die Masse von Elementarteilchen mithilfe einer Energieeinheit angibt? Dies ist möglich, da wegen der Einstein-Beziehung $E = mc^2$ die Masse m und die Energie E gleichwertig sind.
- die Elektronenhülle eines Atoms sehr kompliziert aufgebaut ist? Sie besteht ähnlich einer Zwiebel aus mehreren übereinanderliegenden Schalen, die jeweils komplizierte Formen (»Orbitale«) zeigen.
- die Physiker in den 1960er-Jahren Dutzende »Elementarteilchen« nachgewiesen hatten? Erst dem US-Amerikaner Murray Gell-Mann gelang es mit seiner Theorie der Quarks, Ordnung in diesen »Teilchenzoo« zu bringen. Dafür erhielt er 1969 den Nobelpreis.
- der größte Teilchenbeschleuniger LHC in einem Ringtunnel mit einem Umfang von 27 km installiert wurde? Der 2007 fertiggestellte Beschleuniger am europäischen Kernforschungszentrum CERN bei Genf hat einen Energieverbrauch wie eine Kleinstadt.
- bei Beschleunigerexperimenten so unvorstellbare Datenmengen anfallen, dass dort die schnellsten Computer der Welt zum Einsatz kommen?



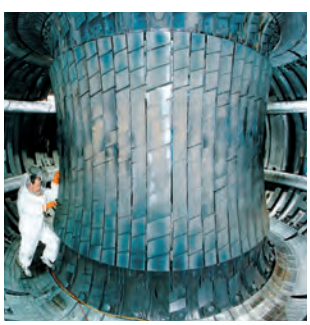
▲ Der Überrest der Supernova, die 1987 am südlichen Sternenhimmel erstmals beobachtet wurde, im August 1990. Fast gleichzeitig mit dem Licht der Sternexplosion wurde ein Schwarm Elementarteilchen registriert, die von dieser Explosion stammen.

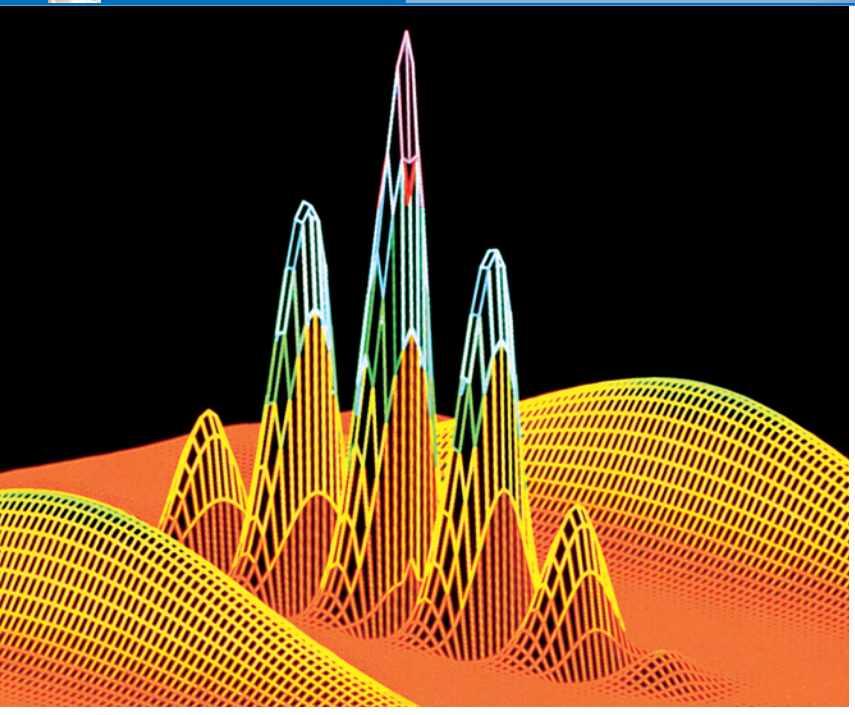
Können Fusionsreaktoren unseren Energiebedarf decken?

Ja, aber nicht in unmittelbarer Zukunft. Zwar können wir durch die Fusion (Verschmelzung) leichter Atomkerne Energie gewinnen – ganz so, wie die Sonne, die uns dies Tag für Tag vormacht: Sie setzt unvorstellbare Mengen an Energie durch die Fusion von Wasserstoffkernen frei. Der winzige Bruchteil, den sie davon jährlich auf die Erde strahlt, ist 7000-mal größer als der Jahresenergieverbrauch der Weltbevölkerung!

Leider gibt es aber auch nach 50 Jahren Fusionsforschung immer noch viele ungelöste technische Probleme. So muss der Fusionsbrennstoff auf über zehn Millionen Grad aufgeheizt werden, weil erst dann Kernverschmelzungen möglich sind. Er darf dabei die Wände der Brennkammer nicht berühren. Dieser extreme, Plasma genannte Materiezustand konnte zwar in Testreaktoren wie dem »Joint European Torus« (JET, Culham) erreicht werden, allerdings immer nur für kurze Zeit. Die Frage nach einer möglichen radioaktiven Belastung der Umwelt stellt sich bei Fusionsreaktoren zwar auch, ist aber wegen der kurzen Halbwertszeiten der radioaktiven Materialien (z. B. 2,73 Jahre für Eisen-55) nicht so brisant wie bei Kernkraftwerken. Radioaktiv werden v. a. die aus Metall bestehenden Wände.

▼ Blick in die Vakuumkammer des Fusionsexperiments »JET« in Culham (England).





▲ Welle oder Teilchen – für einen Physiker gibt es da keinen prinzipiellen Unterschied. Eine Welle wie in der Abbildung kann je nach Messbedingungen auch als Teilchen in Erscheinung treten.

Besteht Licht aus Teilchen oder Wellen?

Beides ist richtig, und das auch noch gleichzeitig!

In den vergangenen Jahrhunderten war sich die Wissenschaft nie einig, ob Licht ein Teilchenstrom oder eine Wellenerscheinung ist. Isaac Newton, einer der größten Physiker aller Zeiten, hielt es aufgrund seiner Experimente für einen Teilchenstrom, und die meisten Wissenschaftler schlossen sich dieser Meinung an. Es gab beim Licht jedoch Erscheinungen, die nur bei Wellen auftreten: Interferenz und Beugung. Dies veranlasste Newtons Zeitgenossen Christiaan Huygens, Licht als Welle aufzufassen. Um 1900 ließ die Entdeckung des sog. Photoeffekts wieder auf Teilchen schließen; sie wurden Photonen genannt. Übrigens: Für die Erklärung des Photoeffekts erhielt Albert Einstein 1921 seinen Nobelpreis!

Schließlich brachte die Quantentheorie in den 1920er-Jahren endgültig des Rätsels Lösung. Licht ist beides: Welle und gleichzeitig ein Strom von Photonen. Deren Energie ist mit der Frequenz der Welle über eine Beziehung verknüpft, die im Kern das von Max Planck bereits 1900 postulierte Wirkungsquantum (auch als Planck'sche Konstante bezeichnet) enthält.

Können Messungen »unscharfe« Ergebnisse liefern?

Ja, und zwar nicht nur im Alltag. In der Welt der Quanten führt die Frage zu einem der grundlegendsten Probleme der Physik überhaupt. Unsere Alltagserfahrung zeigt, dass mit den entsprechenden Instrumenten im Prinzip eine beliebig große Messgenauigkeit erreicht werden kann. Werner Heisenberg kam 1926 für die Quantenwelt zu einer anderen Aussage, die nach ihm Heisenberg'sche Unschärferelation genannt wird: »Bestimmte Größen lassen sich nicht gleichzeitig beliebig genau beobachten.« Zu die-

Können »rechts« und »links« immer unterschieden werden?



▲ Ein »Quantenmensch« könnte durch zwei Türen gleichzeitig gehen.

Nein, denn in der Welt der Quanten ist beides gleichzeitig möglich! Aber die Quantenmechanik, welche die Gesetzmäßigkeiten der Quantenwelt beschreibt, liegt außerhalb unserer alltäglichen Erfahrungen und ist daher für uns »makroskopische« Menschen sehr ungewohnt. Um ihre Eigentümlichkeiten besser zu verstehen, wollen wir uns vorstellen, dass sich ein Kollege von uns seit einem missglückten Experiment wie ein quantenmechanisches Teilchen verhält. Damit ist er sowohl Teilchen als auch Welle. Der Haupteingang unseres Labors habe zwei nebeneinander befindliche Türen. Wird der Kollege beobachtet, wie er durch den Haupteingang kommt, so verhält er sich wie ein Teilchen und betritt das Labor – wie erwartet – durch eine der beiden Türen. Sieht aber niemand hin, so kann er als »Welle« durch beide Türen gleichzeitig ins Foyer gelangen!

Wussten Sie, dass ...

- Max Planck sein »Wirkungsquantum« im Jahr 1900 als rein hypothetische Größe einführte? Erst Einstein nahm die Quantenhypothese ernst und rechnete mit Teilchen.
- Werner Heisenberg eine Art physikalisches Wunderkind war? Schon mit 26 Jahren wurde er Professor und schuf die theoretischen Grundlagen der Quantenmechanik.
- sich auch Teilchen wie eine Welle verhalten können? Victor de Broglie forderte 1924 theoretisch solche »Elektronenwellen«, die 1927 auch nachgewiesen wurden (Nobelpreis 1929).
- die Quantenwelt durch »Zufälle« bestimmt ist? Anders als in der Alltagswelt (z. B. beim Wurf eines Würfels) gibt es dabei aber keinerlei Möglichkeit einer Voraussage. Quantenmechanische Einzelereignisse unterliegen keiner Kausalität.

sen Größen gehören beispielsweise Zeit und Energie eines Teilchens – eines Quantenteilchens eben. Genauer ausgedrückt ist das Produkt aus den Messwerten von Energie und Zeit (oder von Ort und Impuls) stets größer als die Planck'sche Konstante. Wird eine der beiden Größen mit hoher Genauigkeit gemessen, muss sich die Genauigkeit der zweiten Größe verkleinern, sie muss unscharf werden. Beide Größen lassen sich nacheinander beliebig genau messen, aber nie gleichzeitig! Der Zahlenwert der Planck'schen Konstanten ist so extrem klein, dass die Unschärferelation für unseren Alltag direkt keine Rolle spielt. Ganz anders sieht es aber bei atomaren Größenordnungen aus. Und die sind z. B. bei den Strukturen von Computerchips schon bald erreicht: Zukünftige Computer müssen mit der Heisenberg'schen Unschärferelation zurechtkommen!

Aber auch makroskopische Wellen zeigen eine ähnliche Unschärfebeziehung. Erkennen lässt sich das z. B., wenn man einen Dauerton gleichbleibender Frequenz und einen Knall miteinander vergleicht. Der Dauerton hat eine genau bestimmbare Frequenz (Tonhöhe), es gibt aber keinen exakten Zeitpunkt, zu dem er stattfindet. Ganz anders der Knall: Er ereignet sich in einem sehr kurzen Zeitabschnitt. Dafür hat er keine genaue Tonhöhe, also keine genau angebbare Frequenz. Das durch die Heisenberg'sche Unschärferelation aufgeworfene Grundproblem der Physik lautet: Was ist eine Messung? An dieser Frage beißen sich die Forscher auch heute noch die Zähne aus.

Ist »Beamen« möglich?

Noch nicht, aber in der Quantenwelt sind erste Experimente dazu bereits gelungen.

Lichtquanten (Photonen), Elektronen oder Moleküle lassen sich in einer Weise verknüpfen, die »Verschränkung« genannt wird. Wenn die Quantenzustände von zwei Photonen verschränkt sind, dann sind bestimmte physikalische Größen wie die sog. Polarisation nur für beide gemeinsam definiert – etwa derart, dass die Summe der Einzelpolarisationen immer gerade Null ergeben muss. Dies scheint nicht sonderlich beunruhigend zu sein, hat aber dramatische Konsequenzen: Nehmen wir an, ein Atom sende zwei verschränkte Photonen in unterschiedliche Richtungen aus. Bestimmen wir nun an einem von ihnen die Polarisation, kennen wir augenblicklich auch die Polarisation des anderen, egal wie weit es sich zwischenzeitlich entfernt hat! Solch eine – wie Albert Einstein formulierte – »spukhafte Fernwirkung« widerspricht dem Grundgesetz der Relativitätstheorie: Nichts, auch keine Information, kann sich schneller als das Licht ausbreiten, schon gar nicht darf dies mit unendlicher Geschwindigkeit geschehen.

1997 gelang Anton Zeilinger von der Universität Wien erstmals diese Quantenteleportation von Photonen! Damals betrug die Strecke nur etwa einen Meter, inzwischen kommt man auf mehrere Kilometer. Erste praktische Anwendungen erhofft man sich in der Quantenkryptographie, also dem abhörsicheren Datenverkehr. Alles andere bleibt – vorläufig – Science-Fiction.



▼ Versuchsaufbau, mit dem Anton Zeilingers Arbeitsgruppe an der Universität Wien Photonen »beamt«



▲ Die Verteilung des Stroms an die Verbraucher erfolgt überregional in Netzschaltzentralen.

Seit wann kennt man Elektrizität und Magnetismus?

Die Menschheit nutzt seit Jahrtausenden die Auswirkungen von Elektrizität und Magnetismus. Mithilfe von Kompassen fanden chinesische Karawanen ihren Weg durch die Steppen Asiens und europäische Seefahrer durch die Wasserwüsten der Ozeane. Antike griechische Philosophen beschrieben die Wirkung von Bernstein, der, wenn er an Fell gerieben wird, elektrische Ladungen freisetzt, die leichte Gegenstände anziehen und Blitze erzeugen. Doch trotz der Erkenntnisse antiker Forscher galt v. a. der Magnetismus lange Zeit als »Zauberei«. Noch Franz Anton Messmer meinte im 18. Jahrhundert, mithilfe von hypnotischen Behandlungen den »animalischen Magnetismus« seiner Patienten beeinflussen zu können.

Die systematische Erforschung dieser Phänomene begann Ende des 18. Jahrhunderts. Heute wissen wir um die physikalischen Zusammenhänge, und dennoch sind wir stets aufs Neue von Magneten und ihrem merkwürdigen Verhalten oder der Urgewalt eines Gewitters fasziniert.

Die elektromagnetischen Kräfte sind es, welche die Materie zusammenhalten, für chemische Reaktionen verantwortlich sind und uns über Licht- und Radiowellen Orientierung und Kommunikation ermöglichen. Der Umgang mit Elektrizität ist für uns so selbstverständlich geworden, dass wir sie nur noch bei einem Stromausfall bemerken. Strom ist für fast alle technischen Dienstleistungen die praktischste Energieform. Er lässt sich sicher, schnell und preiswert über weite Strecken leiten und kann recht einfach in beliebige andere Energieformen, wie Bewegung, Wärme oder Licht, umgewandelt werden.

Wussten Sie, dass ...

- eine einzelne elektrische Ladung »Monopol« heißt? Ein Paar von zwei entgegengesetzten Ladungen wird als »Dipol« bezeichnet. Bei Magneten gibt es nur Dipole (immer Nord- und Südpol), aber keine Monopole.
- ein elektrischer Strom in einem Kabel entsteht, weil sich die Elektronen innerhalb des Metalls bewegen?
- man die Stärke eines elektrischen Felds angibt, indem man die Spannung zwischen zwei Punkten und deren Abstand misst? Die Einheit der Feldstärke ist Volt pro Meter (V/m). Bei einer Feldstärke von 2 Millionen V/m können Funken in Luft überspringen. Die besten Porzellanisolatoren vertragen 200 MV/m.
- Ströme auch im menschlichen Körper vorkommen? Sie entstehen bei allen Muskelaktivitäten und übertragen Nervenreize. Manche dieser Ströme kann man von außen messen, z. B. die Herzströme mithilfe eines Elektrokardiogramms (EKG).
- ein elektrischer Strom im Leiter Wärme erzeugt? Das nutzt man z. B. in der Glühbirne aus: Die Wendel wird durch den Strom bis zur Weißglut erhitzt. Dabei strahlt sie Licht ab.



◀ Ohne Strom geht heutzutage fast nichts mehr. In Fußballstadien sorgt er unter anderem für die taghelle Ausleuchtung des Spielfelds.

In welche Richtung fließt der Strom?

Strom fließt vom Pluspol zum Minuspol. Das ist die sog. technische Stromrichtung. Physikalisch betrachtet hat der Stromfluss die entgegengesetze Richtung, denn »Strom« ist nichts anderes als elektrische Ladungen – Elektronen –, die durch einen Leiter fließen: Beim Einschalten des Stroms baut sich in einem Leiter eine Spannung (genauer: ein elektrisches Feld) auf, unter deren Einfluss sich die Elektronen zu bewegen beginnen, und zwar wandern sie zum positiven Pol hin, weil sie negativ geladen sind. Je mehr Elektronen pro Zeiteinheit (also z. B. pro Sekunde) fließen, desto stärker ist der Strom. Die technische Stromrichtung bezieht sich auf hypothetische positive Ladungen – einfach aus pragmatischen Gründen. Zuständig für die Festlegung der Stromrichtung ist die Internationale Organisation für Normung (ISO; »S« steht für Standardization, dt. »Normumg«), die Vereinigung der nationalen Normungsorganisationen von über 150 Ländern.

Woraus werden Stromkabel hergestellt?

Aus von einer Isolation umgebenen elektrischen Leitern, das sind Materialien, auf und in denen elektrischer Strom nur mit geringen Verlusten transportiert sind. Alle Metalle gehören in diese Gruppe, ein nichtmetallischer Leiter ist z. B. Graphit. Isolatoren dagegen transportieren Strom so gut wie überhaupt nicht, unter diese Materialien fallen die meisten Kunststoffe und Keramik.

Übrigens: Unter den Metallen gibt es große Unterschiede in der elektrischen Leitfähigkeit. Beispielsweise leiten die Edelmetalle und das Halbedelmetall Kupfer den Strom sehr gut. Da Kupfer in großen Mengen vorkommt und daher deutlich billiger ist als Gold oder Silber, stellt man Kabel aus Kupfer her.

Warum ist nicht alles um uns herum elektrisch geladen?

Weil die Atome, aus denen alles aufgebaut ist, elektrisch neutral sind. Die elektrisch geladenen Teilchen im Inneren eines jeden Atoms neutralisieren sich gegenseitig. Jedes Atom besteht aus einem (elektrisch positiv geladenen) Kern, der von (negativ geladenen) Elektronen umgeben ist. Dabei enthält ein Atom gleich viele positiv wie negativ geladene Bausteine, so dass ein Atom nach außen neutral ist.

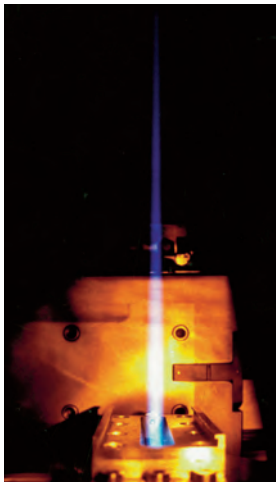
Im Inneren eines Atoms werden die Auswirkungen der getrennten Ladungen durchaus spürbar. Ihre Anordnung im Detail bestimmt das chemische Verhalten der Atome und Elemente.

▼ Geleitet wird elektrischer Strom in Kabeln. Erdkabel wie das abgebildete bestehen dabei aus unterschiedlichen, voneinander isolierten Kupferdrähten.





▶ Die Farben des Regenbogens bilden das sichtbare Spektrum.



▲ So genannte Synchrotronstrahlung liegt im Spektrum zwischen UV- und Röntgenstrahlung.

Was hat elektrisch mit magnetisch zu tun?

Elektrische und magnetische Phänomene sind eng verwandt und beeinflussen sich gegenseitig: Fließt ein Strom durch einen Leiter, so entsteht um den Leiter herum ein Magnetfeld; ändert sich das Magnetfeld um einen Leiter, so wird man in ihm einen elektrischen Strom feststellen.

Doch es geht sogar ohne einen materiellen elektrischen Leiter: Überall da, wo ein elektrisches Feld vorhanden ist, das sich zeitlich ändert, entsteht um dieses herum ein magnetisches Feld. Und umgekehrt bildet sich um ein variierendes magnetisches Feld ein elektrisches Feld.

Das wird beispielsweise bei einer Sendeantenne ausgenutzt. Zwischen ihren Enden »schwingt« ein elektrischer Strom hin und her und bildet so einen elektrischen Dipol. Es entstehen sich gegenseitig bedingende elektrische und magnetische Wechselfelder. Da die Schwingung anhält und sich Wellen von ihrem Ursprung nach außen ausbreiten, breitet sich auch diese elektromagnetische Welle ständig von der Antenne her aus. Eine solche einfache Antenne bezeichnet man übrigens als »Hertz'schen Dipol«.

Was sind elektromagnetische Wellen?

Es sind Wellen, die durch die Schwingung eines elektrischen Dipols hervorgerufen werden. Allerdings besitzen diese Wellen etwas andere Eigenschaften als z. B. Wasserwellen. Bei Letzteren »schwingt« immer etwas Materielles hin und her, nämlich die Wassermoleküle. Bei elektromagnetischen Wellen ist das nicht der Fall. Vielleicht ist es einfacher zu sagen, was in elektromagnetischen Wellen nicht schwingt – es sind weder Elektronen noch irgendwelche andere elektrisch geladene Teilchen oder Magnete, die da bewegt werden.

Was ist Elektrosmog?



▲ Handys gelten als Quelle von Elektrosmog.

Unter dieser Bezeichnung fasst man alle störenden elektromagnetischen Felder und Wellen mit niedriger Frequenz zusammen, die z. B. von Handys, Computermonitoren, aber auch von Stromleitungen oder Haushaltsgeräten abgestrahlt werden. Sie können eventuell einen schädlichen Einfluss auf den menschlichen Körper haben: Unter bestimmten Umständen erzeugen sie im Körper Wirbelströme, die Nervenreizungen hervorrufen und im (sehr seltenen) Extremfall sogar Herzkammerflimmern verursachen können. Starke Strahlung kann außerdem ähnlich wie eine Mikrowelle wirken und schlecht durchblutetes Körpergewebe (z. B. den Glaskörper des Auges) überhitzen. Daher gibt es Grenzwerte für die maximale Abstrahlung von elektromagnetischen Wellen von elektrischen Geräten.

Vielmehr sind es elektrische und magnetische Felder, die sich gegenseitig erzeugen und auslöschen.

Die ersten elektromagnetischen Wellen, die als solche erkannt wurden, waren die extrem langwelligen Wellen, die in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts mit einfachen Sendeantennen vom Typ des Hertz'schen Dipols erzeugt wurden. Schon kurze Zeit später erkannte man die elektromagnetische Natur des Lichts und die Möglichkeiten der drahtlosen Kommunikation mittels Radiowellen. Das jüngste Kind in der Strahlungsfamilie ist die 1913 entdeckte sog. »Höhenstrahlung«, in der die höchsten bekannten Frequenzen und die kürzesten Wellenlängen beobachtet werden.

Max Planck, Albert Einstein und andere Physiker deckten im 20. Jahrhundert auf, dass die elektromagnetische Strahlung in Quanten auftreten kann und wie alle Quantenobjekte nicht nur Wellen-, sondern auch Teilcheneigenschaften besitzt. Grob lässt sich sagen, dass im langwelligen Teil des Spektrums der Wellencharakter überwiegt, am kurzwelligen Ende dagegen die Teilchennatur der Strahlung.

Was passiert im Mikrowellenherd?

Mikrowellen haben eine Wellenlänge von einigen Zentimetern. Ihre Energie liegt damit genau im Bereich der Schwingungsenergie von Wassermolekülen. Werden wasserhaltige Stoffe mit Mikrowellen bestrahlt, beginnen diese, mit den elektromagnetischen Wellen



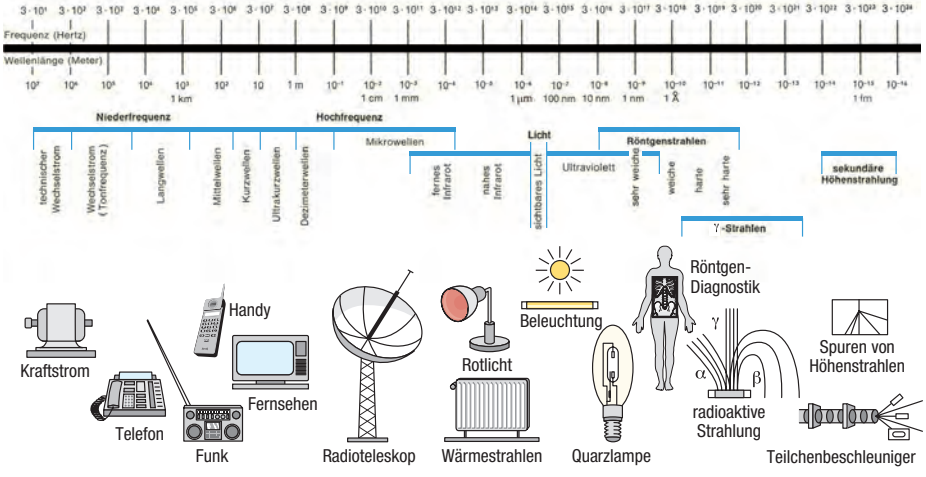
▲ Strommasten sind von elektromagnetischen Feldern umgeben, welche z. B. den Empfang von Radiosendungen im Auto stören.

»mitzuschwingen«. Je genauer die Frequenzen übereinstimmen, desto besser gelingt dies und desto mehr Energie absorbiert das Wasser aus der Mikrowelle – es wird heiß. Da fast jedes Nahrungsmittel einen mehr oder weniger großen Wasseranteil aufweist, arbeiten Mikrowellenherde so effektiv.

Aber Vorsicht: Auch lebendes Gewebe enthält viel Wasser! Darum endet der – von unwissenden Bürgern tatsächlich durchgeführte – Versuch, ein nasses Haustier in der Mikrowelle zu trocknen, tragisch. Lange bevor das Fell getrocknet ist, erleidet das arme Tier den Hitzetod.

Warum empfängt ein Weltradio auf Kurzwelle?

Das liegt daran, dass sich die unterschiedlichen Wellenlängenbereiche der Radiowellen unterschiedlich ausbreiten. Kurzwellen wer-



◀ Das elektromagnetische Spektrum geht weit über das sichtbare Spektrum hinaus: Es reicht von den Radiowellen bis zur Gamma- und Höhenstrahlung.

Wussten Sie, dass …

- Frequenz und Wellenlänge nicht dasselbe sind? Unter Wellenlänge versteht man die Strecke zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schwingungen einer Welle. Die Einheit der Wellenlänge ist das Meter (m).
- die Frequenz der Welle die Anzahl der Schwingungen ist, die in einer Sekunde erfolgen? Die Einheit der Frequenz ist das Hertz (Hz).
- die Ausbreitungsgeschwindigkeit einer Welle das Produkt aus Wellenlänge und Frequenz ist? Bei elektromagnetischen Wellen ist sie gleich der Lichtgeschwindigkeit, der höchsten überhaupt möglichen Geschwindigkeit.



▶ Feuer entwickelt Hitze. Die ist aber nichts anderes als die Auswirkung der vom Feuer ausgehenden infraroten Strahlung.

den an einer leitfähigen Atmosphärenschicht in etwa 60 km Höhe, der Ionosphäre, reflektiert. Auch der Erdboden und die Ozeane reflektieren Kurzwellen. Durch Mehrfachreflexion werden sie daher über die gekrümmte Erdoberfläche geleitet.

UKW-Sender dagegen strahlen nicht über den Horizont hinaus. Um ein großes Gebiet abzudecken, werden sie daher meist auf Bergen und hohen Gebirgen platziert. Dafür lassen sich mit UKW mehr Informationen, also etwa Stereoprogramme, übermitteln. Dies gilt noch mehr für die Frequenzen von Fernseh- bzw. von Handy-Signalen, die bereits in den Bereich der Mikrowellen gehören. Für die noch kurzwelligeren UMTS-Verbindungen muss ein bereits deutlich dichteres Sendernetz aufgebaut werden.

Bei Radiowellen sind die Wellenlängen meist recht groß. Ihr Bereich beginnt bei einigen Millimetern und hat keine obere Grenze. Die Unterteilung der Radiowellen wird aufgrund der unterschiedlichen Welleneigenschaften vorgenommen: Neben den genannten Ultrakurz- und Kurzwellen gibt es die Langwellen (LW), mit denen z. B. das Zeitsignal der Braunschweiger Atomuhr gesendet wird, und die Mittelwellen (MW); diese beiden Radiowellenbereiche haben ebenfalls eine große Reichweite.





▲ Eine Löwenzahnblüte ist nur im sichtbaren Bereich des Spektrums einfarbig. Im UV-Licht lassen sich innerer und äußerer Bereich dagegen deutlich unterscheiden.

Welche Strahlung ist für den Menschen besonders gefährlich?

Strahlung, die eine so hohe Energie (d. h. hohe Frequenz oder kleine Wellenlänge) besitzt, dass sie bei der Absorption in Gewebe Ionen erzeugt. Absorption bedeutet, dass die Atome des Gewebes die Strahlung »schlucken«. Dabei können sie einen Teil ihrer Elektronen verlieren und damit zu »Ionen« werden. Die frei werdenden Elektronen und auch die mehr oder weniger ortsgebundenen Ionen reagieren heftig mit anderen Atomen und Molekülen in der Umgebung – so heftig, dass bleibende Schäden entstehen können. Werden beispielsweise die chemischen Bindungen von DNA-Molekülen in den Zellkernen des Gewebes aufgebrochen, kann Krebs entstehen. Zu solchermaßen ionisierender Strahlung zählen UV-, Röntgen- und Gammastrahlung. Zur nicht ionisierenden Strahlung gehören Radio- und Mikrowellen sowie Infrarot- und sichtbares Licht.

Gibt es neben Radiowellen noch andere Wellen?

Ja. Das gesamte Gebiet der elektromagnetischen Wellen lässt sich nach Wellenlänge oder Frequenz (beide hängen voneinander ab) in unterschiedliche Bereiche einteilen.

Nach den Radiowellen (größte Wellenlängen) kommen die Mikrowellen, die sich dadurch auszeichnen, dass sie besonders gut Wassermoleküle in Schwingung versetzen können. Darauf beruht der Mikrowellenherd, aber auch die Gefahr von Wärmeschäden an Auge, Ohr und anderen empfindlichen Organen bei übermäßiger Mobilfunkkommunikation.

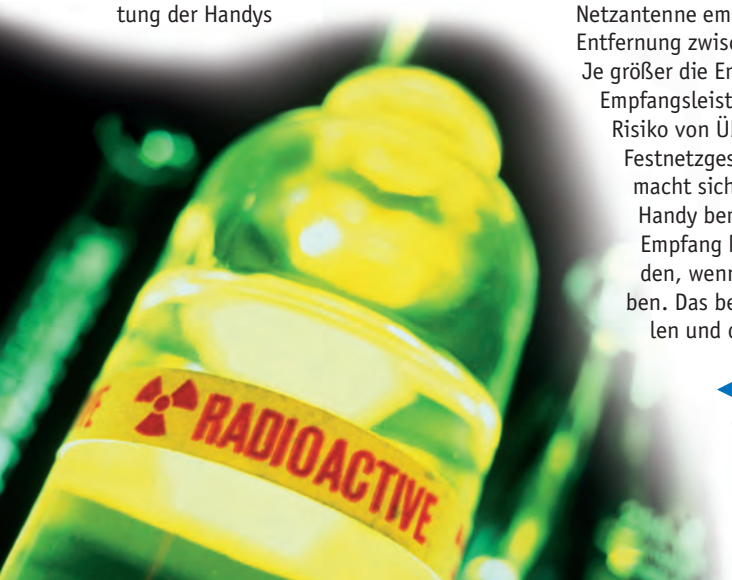
An die Mikrowellen schließt sich im Spektrum die Infrarot- oder Wärmestrahlung an. Ihren Namen verdankt sie der Tatsache, dass die Wärmestrahlung von Objekten mit Raumtemperatur in diesen Wellenlängenbereich fällt. Infrarotkameras oder die »Wärmeaugen« der Schlangen können diese Strahlung aufnehmen und abbilden.

Von Rot über Gelb, Grün und Blau bis ins Violette erstreckt sich das sichtbare Licht. Bereits blaues Licht ist deutlich energiereicher als rotes. Ultraviolettes Licht fügt der Haut irreparable Schäden zu, dringt aber nicht tief in den Körper ein. Röntgenstrahlung dagegen, die mehr als die 1000-fache Energie des sichtbaren Lichts besitzt, durchdringt den menschlichen Körper teils ungehindert, teils abgeschwächt. Dies macht man sich beim »Röntgen« zunutze. Noch kürzere Wellenlängen und höhere Frequenzen und Energien haben Gammastrahlen.

Warum werden Handynetze immer dichter?

Weil mit Handys immer größere Datenmengen übertragen werden, die Sendeleistung der Handys und die Bandbreite der einzelnen Handynetze aber nahezu konstant bleiben.

Die Leistung, mit der ein Handy von der Netzantenne empfangen wird, hängt von der Entfernung zwischen Handy und Antenne ab. Je größer die Entfernung, desto geringer die Empfangsleistung. Dadurch steigt auch das Risiko von Übertragungsfehlern. Was bei Festnetzgesprächen kaum zu hören ist, macht sich bei Datenkommunikation via Handy bemerkbar. Ein vernünftiger Empfang kann also nur gesichert werden, wenn die Entfernungen klein bleiben. Das bedingt aber kleinere Sendezellen und damit dichtere Funknetze.



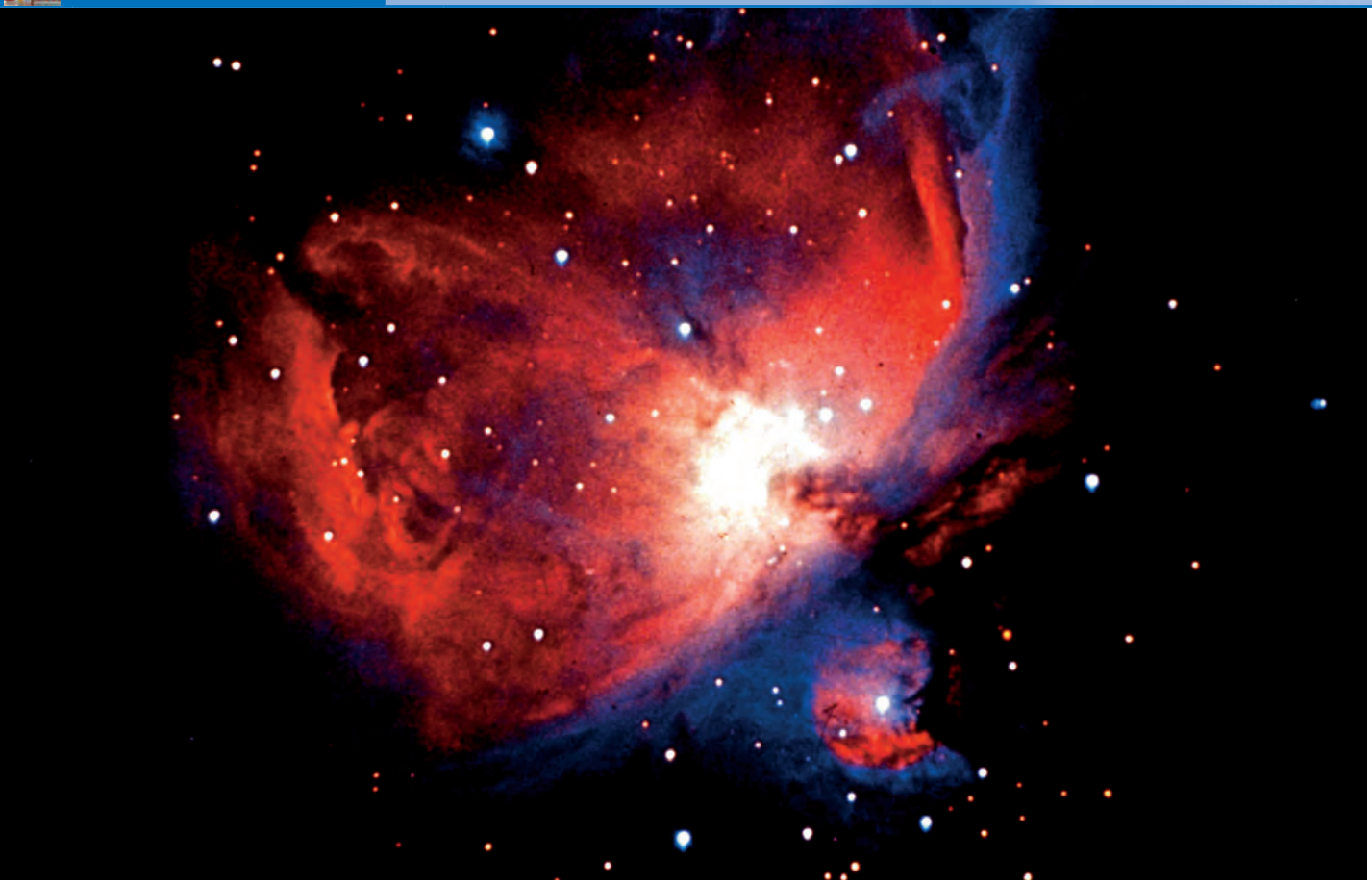
◀ Gammastrahlung kann indirekt sichtbar sein, wenn sie nämlich in einer anderen Substanz Fluoreszenzstrahlung anregt.

Wussten Sie, dass ...

- sich mit der Wellenlänge beim sichtbaren Licht die Farbe ändert? Rotes Licht ist langwellig, blaues ist kurzwellig.
- verschiedenfarbiges Licht unterschiedlich gebrochen wird? Darum sieht man am Rand einer starken Lupe farbige Ränder. Bei Kameras wird dies konstruktiv korrigiert.
- ein Regenbogen entsteht, weil verschiedenfarbiges Licht von den Regentropfen der Atmosphäre verschieden abgelenkt (gestreut) wird? Daher sind Regenbogen immer gleich aufgebaut: Innen findet man Rot (wenig abgelenkt), außen Blau (stark abgelenkt). Dazwischen liegen alle anderen »Regenbogenfarben«.
- »weißes« Licht eigentlich eine Mischung aller Regenbogenfarben ist? Man kann das mit einem Glasprisma nachweisen: Strahlt man Licht auf eine Seite, kommt auf der anderen Seite farbiges Licht heraus. Diese sog. Spektralzerlegung ist seit dem 17. Jahrhundert bekannt.
- die Wärmestrahlung (Infrarotstrahlung) von der Temperatur des Strahlers abhängt? Mit einer guten Infrarotkamera kann man Temperaturunterschiede von einem Zehntelgrad sichtbar machen.
- Infrarotstrahlung von Kohlendioxid besonders gut aufgenommen wird? Dies ist eine der Ursachen für Treibhauseffekt und Klimaerwärmung.



▲ Für den Ausbau der Mobilfunknetze nach dem UMTS-Standard müssen häufig neue Sendeanlagen montiert werden.



▲ Der Orion-Nebel, ein aus Wasserstoff, Helium und zahlreichen anderen Elementen bestehendes Gasgemisch im Sternbild des Orion. In seiner Mitte bilden sich neue Sterne, die kosmischen Brutstätten der Elemente.

Was ist ein chemisches Element?

Ein Element ist ein Grundstoff, der sich mit chemischen Mitteln nicht in weitere Bestandteile zerlegen lässt. Die Atome eines Elementes sind alle völlig gleichartig. Unterschiedlich ist nur die Art, ob und wie die Atome miteinander verbunden sind. Chemische Elemente sind beispielsweise Eisen, Stickstoff oder Quecksilber. Keine Elemente sind dagegen Wasser oder Luft: Wasser ist eine chemische Verbindung der Elemente Wasserstoff und Sauerstoff, Luft ein Gasgemisch, das sowohl gasförmige Elemente (Stickstoff, Sauerstoff, Argon und andere Edelgase) als auch Verbindungen (wie z. B. Wasserdampf, Kohlendioxid und Methan) enthält.

Was ist eine Verbindung?

Verbindungen bestehen aus chemischen Elementen, die durch Bindungskräfte zusammengehalten werden. Sie heißen auch Moleküle. Im Wesentlichen kommen vier verschiedene Bindungsarten in der Chemie vor, die alle auf elektromagnetischen Kräften beruhen. In den meisten Fällen teilen sich die beteiligten Atome ein oder mehrere Elektronen, bisweilen sind es nur die Anziehungskräfte zwischen Atomen und Elektronen, die eine chemische Bindung ermöglichen. Aus dem Gemisch dieser vier Kräfte entstehen die, besonders in der Biochemie, oft komplexen Formen der chemischen Verbindungen.

Während reine Elemente aus den Atomen des jeweiligen Elements zusammengesetzt sind, ist der Grundbaustein einer Verbindung ein Molekül. Bis heute sind 118 verschiedene Elemente bekannt. 94 kommen in der Natur vor, die übrigen lassen sich künstlich erzeugen. Praktisch alle besitzen ein oder mehrere Isotope.

Was sind Isotope?

Isotope sind Abwandlungen eines chemischen Elements. Bei einem Element und seinen Isotopen ist die Kernladungszahl im Atomkern (die Zahl der positiven Ladungen, also der Protonen) identisch, allerdings unterscheidet sich die Zahl der Neutronen, der neutralen Teilchen im Kern. Für die Chemie

haben Isotope nur geringe Bedeutung, da sich alle Isotope eines Elements chemisch völlig identisch verhalten und nur mit physikalischen Verfahren getrennt werden können.

Unterscheiden sich Stoffe nur in ihrer chemischen Zusammensetzung?

Nein, doch die in einem Stoff vorkommenden Elemente sind der wichtigste ihre Eigenschaften beeinflussende Faktor. Oft bewirkt schon der Austausch eines einzigen Atoms in einem Molekül durch eines, das einem anderen Element angehört, ganz neue Eigenschaften der Verbindung!

Es ist aber eben auch wichtig, wie die chemischen Elemente in einem Molekül miteinander verknüpft sind. So besteht ein Molekül Ether (ein Narkosemittel) genau wie ein Molekül Ethanol (Trinkalkohol) aus zwei Kohlenstoffatomen, sechs Wasserstoffatomen und einem Sauerstoffatom. Da diese Elemente in beiden Molekülen jedoch unterschiedlich verknüpft sind, stellen Ether und Ethanol zwei verschiedene Substanzen mit ganz unterschiedlichen Eigenschaften dar.





Noch ähnlicher sind sich Diamant, Steinkohle und Graphit: Alle drei Stoffe sind nur aus Kohlenstoffatomen aufgebaut, doch ihre mechanischen und optischen Eigenschaften sind äußerst verschieden. Der Grund hierfür liegt darin, dass in diesen drei sog. Modifikationen des Kohlenstoffs die einzelnen Atome auf unterschiedliche Weise miteinander verbunden sind. Noch erstaunlicher ist die Tatsache, dass bestimmte Biomoleküle sich biochemisch anders verhalten als ihre Spiegelbilder. So war der Wirkstoff, der den Contergan-Skandal in den 1960er Jahren auslöste, die gespiegelte Version einer ansonsten harmlosen Verbindung.

Was stellten sich die Menschen früher unter den Elementen vor?

Die im Abendland verbreitete Vier-Elemente-Lehre wurde erstmals von dem griechischen Philosophen Empedokles im 5. Jahrhundert v. Chr. aufgeschrieben, ist jedoch vermutlich noch weit älter. Danach ist die gesamte Natur aus den Grund-»Essenzen« Feuer, Wasser, Erde und Luft aufgebaut. Aristoteles fügte eine fünfte Essenz, also eine »Quintessenz«, hinzu: den Äther. Dieses sagenumwobene fünfte Element kam noch in den letzten Jahren in einem Actionfilm zu Ehren. In China hingegen ging man immer von fünf Ursubstanzen aus: Holz, Feuer, Erde, Metall und Wasser. Diese ursprünglich daoistische Einteilung findet man auch bei den im Westen verbreiteten Lehren des Fengshui und Qigong wieder.

Woher kommen die chemischen Elemente?

Die Antwort liegt in den Sternen – ganz buchstäblich. Nach der Entstehung des Universums im Urknall bildeten sich zunächst nur die beiden leichtesten Elemente Wasserstoff und Helium sowie Spuren des nächstschweren Lithiums. Später ballten sich Wasserstoff- und Heliumatome zu Sternen zusammen, in deren Innern Kernfusionen die Energie freisetzen, welche diese riesigen Gasbälle leuchten lässt. Kernfusion aber bedeutet nichts anderes, als dass leichtere Elemente in schwerere umgewandelt werden. Denn der Hauptunterschied zwischen zwei Elementen ist die elektrische Ladung der jeweiligen Atomkerne und die addiert sich, wenn zwei Kerne verschmelzen.

In normalen Sternen können Elemente bis zum Eisen entstehen. Größere und schwerere Elemente werden kurz vor oder während einer Supernova, einer gewaltigen Sternenexplosion, erzeugt. So ist alles Silber, Gold und Blei auf der Erde das Produkt einer solchen Supernova in der fernen kosmischen Vergangenheit. Man könnte also mit Recht sagen, dass die gesamte Erde mit all ihren Bewohnern inklusive uns Menschen größtenteils aus Sternenstaub besteht.

◀ Diamanten bestehen aus reinem Kohlenstoff, wie auch Graphit. Beide unterscheidet die Art, in der die Kohlenstoffatome im Kristall miteinander verbunden sind.

▼ Schlamm ist keine Verbindung, sondern ein Gemisch von verschiedenen Fettstoffen und Wasser.





▲ Helium ist so viel leichter als Luft, dass ein damit gefüllter Ballon enorme Lasten tragen kann – hier sind es sogar 70 Tonnen!

Wieso finden sich die Elemente zu Verbindungen zusammen?

Weil in der den Atomkern umgebenden Elektronenwolke bei allen Elementen mit Ausnahme der Edelgase (und mit Einschränkungen auch der Edelmetalle) zu viele oder zu wenige Elektronen im Vergleich zum energetisch optimalen Zustand vorhanden sind. Der Ausgleich dieser Unterschiede erfolgt durch Bildung einer chemischen Verbindung, wenn also ein »Lückenelement« wie etwa Sauerstoff sich mit einem »Überschusselement« wie Eisen zusammentut (in diesem Fall ist das Ergebnis Rost).

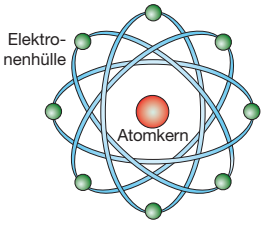
Was ist ein Atommodell?

Allgemein gesagt eine Vorstellung, wie diese sinnlich nicht erfahrbaren, submikroskopischen Materiebausteine aufgebaut sind. In der modernen Wissenschaft handelt es sich dabei in der Regel um mathematische Formeln und Gleichungssysteme, doch es gibt auch recht anschauliche Formulierungen, die der Wahrheit recht nahe kommen.

Für die Chemie und die chemische Bindung genügt oft das Atommodell des dänischen Physikers Niels Bohr (1885–1962). Ihm zufolge bestehen Atome aus einem Kern, der von Elektronen umkreist wird, so wie die Sonne von den Planeten. Dieses Modell lässt sich aber nicht in Einklang mit der Quantenmechanik bringen und wurde daher durch das sog. Schalenmodell ersetzt. Dabei werden nicht mehr die Aufenthaltsorte einzelner Elektronen betrachtet. An deren Stelle treten den Atomkern umgebende Schalen und Unterschalen, in denen sich von innen nach außen immer mehr Elektronen befinden können.

Der wichtigste Grundsatz des Schalenmodells ist, dass bei aufeinanderfolgenden chemischen Elementen (also zunehmender Kernladungszahl) die Schalen von innen nach außen gefüllt werden. Das bedeutet, dass bei den Elementen Wasserstoff und Helium, die ein bzw. zwei Elektronen besitzen, nur die innerste Schale gefüllt ist, welche zwei Elektronen aufnimmt. Die nächsten Schalen können dann bereits 8, 18 und 32 negative Ladungsträger enthalten. Die am weitesten außen sitzenden Elektronen sind gewöhnlich diejenigen, welche die chemischen Bindungen bewirken, man bezeichnet sie auch als »Valenzelektronen«.

▼ Im Atommodell von Niels Bohr umkreisen die Elektronen den Atomkern wie die Planeten die Sonne.



Lassen sich die Elemente systematisch anordnen?

Ja, im sog. Periodensystem der chemischen Elemente. Dem liegt zum einen die Idee zugrunde, dass die Ladung des Atomkerns (die zugleich die Anzahl der Elektronen in der Atomhülle angibt) das entscheidende Ordnungsmerkmal der Elemente ist. Man bezeichnet diese Kernladungszahl deshalb auch als Ordnungszahl (OZ). Wasserstoff als das leichteste Element, dessen Kern eine elektrische Elementarladung trägt, hat die OZ 1, Helium mit zwei Ladungseinheiten ist Element Nr. 2, Kohlenstoff 6 und Uran 92. Das schwerste bekannte Element hat die Ordnungszahl 115, und es ist mit der Entdeckung noch schwererer Elemente zu rechnen.

Wussten Sie, dass ...

- das mit Abstand häufigste Element des Universums Wasserstoff ist? Das häufigste Element auf der Erde ist Silicium, gefolgt von Sauerstoff.
- die einzigen bei »Normalbedingungen« flüssigen Elemente Brom und Quecksilber sind?
- Helium das einzige Element ist, das selbst am absoluten Temperaturnullpunkt nicht fest wird? Es kann dazu nur durch starken Druck gezwungen werden.
- nicht nur nach Deutschland (Germanium, Ge) und Frankreich (Francium, Fr) ein Element benannt worden ist, sondern auch nach dem Land Hessen und der Stadt Darmstadt? Es handelt sich um die überschweren und sehr kurzlebigen Transurane »Hassium« (Hs) und »Darmstadtium« (Ds), die beide in Darmstadt entdeckt wurden.
- quantenmechanische Rechnungen vorhersagen, dass Elemente mit Ordnungszahlen im Bereich um 120 möglicherweise stabile Isotope besitzen könnten? Diese würden dann neuartige Werkstoffe mit ungeahnten Eigenschaften darstellen und wären vermutlich wertvoller als alle Edelmetalle der Welt zusammen.



◀ Schwefel kommt in reiner Form in der Natur vor. Hier wird es in Brocken aus dem Krater des indonesischen Vulkans Jjen geholt.

Zum anderen spiegelt sich im Periodensystem die Schalenstruktur der Elektronenhülle wider. Das Periodensystem wird nämlich gemeinhin als Tabelle dargestellt, deren Zeilen – die Perioden – Elemente einnehmen, deren äußerste Elektronen in derselben Schale sitzen. Die Spalten der Tabelle bilden die sog. Elementgruppen (z. B. Alkalimetalle, Halogene oder Edelgase). Diese weisen jeweils ähnliche chemische Eigenschaften auf. Dies liegt daran, dass sie zwar unterschiedlich viele Elektronenschalen besitzen – die jeweils äußerste Schale ist aber bei ihnen immer mit der gleichen Anzahl von Elektronen gefüllt. Und da die Elektronen der äußersten Schale die chemischen Eigenschaften eines Elements prägen, verhalten sich die Gruppenmitglieder jeweils ähnlich.

Warum wurde das Periodensystem entwickelt?

Der russische Chemiker Dimitrij Mendelejew (1834–1907) ordnete die damals bekannten 60 chemischen Elemente nach Ähnlichkeiten und fand dabei Lücken in seinem System. Ende der 1860er Jahre veröffentlichte er Vorschläge zur Neuordnung der Elemente; unabhängig und fast zeitgleich hatte der Deutsche Lothar Meyer (1830–1895) dasselbe System erfunden. Der entscheidende Fortschritt gegenüber früheren Versuchen bestand darin, dass Meyers und Mendelejews Periodensysteme den chemischen Eigenschaften den Vorrang vor der Masse als Kriterium gaben und damit erstmals die Elemente Tellur und Iod aus heutiger Sicht korrekt anordneten.

In den 1870er Jahren machte Mendelejew die damals sehr gewagte Vorhersage, dass für jede Lücke in seinem Periodensystem ein bisher unentdecktes Element stehen müsse. Und nicht nur dies: Er konnte auch deren chemische Eigenschaften und ihre ungefähre Atommasse »prophezeien«. Als dann tatsächlich die Metalle Gallium (1875) und Germanium (1886) mit genau den von Mendelejew vorausgesagten Eigenschaften entdeckt wurden, war Mendelejews Triumph perfekt. Meyers System geriet jedoch in Vergessenheit.

Übrigens: Mitte des 20. Jahrhunderts wurde Mendelejew selbst im Periodensystem verewigt: Das 1955 entdeckte radioaktive Element 101 erhielt ihm zu Ehren den Namen Mendelevium. Das stabilste Isotop dieses Elements zerfällt mit einer Halbwertszeit von 51,5 Tagen.

Gibt es alle Elemente in der Natur?

Nein, einige wenige Elemente im Periodensystem nämlich Technetium, Promethium und alle Elemente jenseits von Uran sind radioaktiv mit so kurzen Halbwertszeiten, dass sie in der Natur nicht vorkommen können. Sie sind dennoch von Interesse, weil sie wertvolle Informationen für die Kernphysik liefern und medizinische Anwendungen ermöglichen.



▼ Streichholzköpfe enthalten das leicht brennbare Element Phosphor – wörtlich übersetzt bedeutet sein Name »Lichtbringer«.



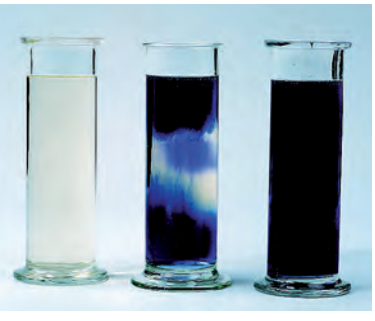
▲ Eine einfache chemische Reaktion: Ein Bröckchen des Metalls Kalium reagiert unter Rauchentwicklung mit Wasser.

Was heißt »Reaktion«?

Eine chemische Reaktion ist eine Stoffumwandlung, deren Produkt andere Eigenschaften hat als die Ausgangsstoffe haben, die man auch »Edukte« nennt. Beim Ablauf einer Reaktion können sich verschiedene Begleiterscheinungen zeigen: Energie in Form von Wärme kann freigesetzt oder verbraucht werden, Rauch und/oder Gase können sich entwickeln, Stoffe sich absetzen, Licht kann ausgesandt werden, oder es sind Geräusche zu hören.

Manchmal ist das Ergebnis einer Reaktion nicht direkt zu beobachten, da Aussehen, Geruch etc. der beteiligten Stoffe sich nicht geändert haben. Erst wenn geeignete Hilfssubstanzen verwendet werden – z. B. Indikatorpapiere oder Nachweisreagenzien –, zeigt ein Farbumschlag, dass eine Reaktion stattgefunden hat. Andere Reaktionen sind allerdings sehr wohl zu bemerken und mitunter sehr eindrücklich, etwa Explosionen von Sprengladungen oder Treibstoff. Eine chemische Reaktion meint also etwas anderes als in der Umgangssprache: Im Alltag reagiert man auf Situationen oder Ereignisse.

▼ Bei dieser sog. oszillierenden Reaktion wechselt die Farbe des Flüssigkeitsgemischs beständig zwischen klar und dunkelblau hin und her.



Laufen Reaktionen immer gleich schnell ab?

Ganz und gar nicht! Chemische Reaktionen können sehr langsam oder sehr schnell ablaufen. Ein Beispiel einer langsamen Reaktion ist das Verrosten von Eisen. Eine schnelle Reaktion ist dagegen diejenige von Kalium in Wasser: Sie verläuft unter Abgabe von Licht und Wärme, zusätzlich entwickelt sich Rauch. Noch schneller ist die Explosion von Schwarzpulver bei einem Feuerwerk oder von Benzin im Automotor.

Die Geschwindigkeit einer Reaktion hängt immer sowohl von den beteiligten Substanzen als auch von den Umgebungsbedingungen wie Temperatur oder pH-Wert (Säuregehalt) ab. Allgemein gilt, dass Reaktionen umso schneller ablaufen, je höher die Temperatur ist. Der schwedische Chemiker Svante Arrhenius (1859–1927) fand hierzu eine heute nach ihm benannte Gleichung. Anwenden kann man sie z. B. beim Entkalken eines Wasserkochers: Mischt man den Essig mit heißem Wasser, löst sich der Kalkbelag um ein Vielfaches schneller als in kalter Essiglösung.

Was hatte Goethe mit Chemie zu tun?

Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832) war nicht nur Dichter, sondern sah sich selbst auch als Naturwissenschaftler und beschäftigte sich u. a. mit chemischen Reaktionen. Diese hatte ein Chemiker vor ihm als »Wahlverwandtschaften« von Stoffen bezeichnet, die sich »zueinander hingezogen« fühlen. Goethe griff dies auf und übertrug es in seinem Roman »Die Wahlverwandtschaften« auf zwischenmenschliche Beziehungen. Und auch der Vers »Gestaltung, Umgestaltung, Des ewigen Sinnes ewige Unterhaltung« (Schlussszene Faust II) spiegelt Goethes Weltbild und Naturverständnis wider, das geistige wie natürliche Stoffe in ewiger Umwandlung begriff.

Was passiert bei einer chemischen Reaktion?

Atome gehen neue chemische Bindungen ein – werden zu Molekülen oder Teilchenverbänden –, lösen bisherige Bindungen oder es geschieht beides zugleich. Es gibt verschiedene Wege, wie sich Atome binden können. Dabei spielen elektrische Anziehungskräfte, aber auch das Bestreben der Atome, ihre Elektronenschalen möglichst vollständig zu besetzen, eine Rolle. Doch nicht nur Atome, auch Moleküle können miteinander reagieren.

Die Elektronen gruppieren sich immer so, dass sie solche Plätze in den Schalen einneh-

men können, die möglichst nah am Atomkern liegen. »Tun« sich nun Atome mit anderen »zusammen« – gehen sie eine chemische Bindung ein –, so können besonders viele Elektronen auf solche bevorzugten Plätze gelangen. Je nachdem, wie die Elektronenschalen bei den Bindungspartnern besetzt werden, kann es zu ganz unterschiedlichen Bindungsformen kommen. Es gibt die Atom- oder kovalente Bindung, die Ionenbindung und die Metallbindung. Erstere beruht darauf, dass Elektronen quasi beiden Bindungspartnern gleichzeitig gehören. Die Ionenbindung rührt von der elektrischen Anziehung zwischen geladenen Atomen (»Ionen«) her. Die Metallbindung ist ein Spezialfall der kovalenten: Hier sind die Elektronen der äußeren Schalen der Atome im ganzen Metallkörper frei beweglich und gehören allen Atomen gemeinsam. Bei allen drei Bindungstypen ist der gebundene Zustand für die beteiligten Atome und Moleküle energetisch günstiger als der ungebundene.

Damit lässt sich verstehen, was bei einer Reaktion im Einzelnen geschieht, z. B. bei der Bildung von Kochsalz (Natriumchlorid): Kommen sich ein Natrium- und ein Chloratom nahe genug, so ist es für beide energetisch günstiger, wenn ein Elektron das Natriumatom verlässt – wodurch dieses zu einem positiv geladenen Ion wird – und zum Chloratom hinüberwechselt. Aus dem Chloratom ist jetzt ein negatives Chlorion geworden. Allein durch den Elektronenwechsel kommt es bereits zur chemischen Bindung. Diese wird noch dadurch verstärkt, dass sich die entgegengesetzt geladenen Ionen elektrisch anziehen. Verbinden sich nicht nur einzelne, sondern sehr viele Natrium- und Chlorionen miteinander, so entsteht ein Salzkristall.

Welche Typen von Verbindungen gibt es?

Moleküle und Teilchenverbände. Beide Verbindungsarten unterscheiden sich durch ihren Aufbau.

In Molekülen sind Atome desselben Elements oder verschiedener Elemente zu kleinsten Einheiten – eben den Molekülen –zusammengetreten. Innerhalb eines Moleküls sind die Atome fest aneinander gebunden, und zwar mittels kovalenter Bindung. Ein Teilchenverband dagegen besteht aus einer großen Zahl von Atomen, die durch Ionen- oder Metallbindung miteinander verbunden sind.

Bestehen die Moleküle aus nur einem Element, dann spricht man von Elementmolekülen, ein Beispiel ist das Sauerstoffmolekül. Bestehen Moleküle dagegen aus verschiedenen chemischen Elementen, werden sie Verbindungsmoleküle genannt, wie im Beispiel des Wassermoleküls, das aus Wasserstoff und Sauerstoff gebildet wird. Auch Teilchenverbände bestehen aus einem einzelnen Element oder aus einer Elementmischung. Graphit ist z. B. ein Teilchenverband, der sich nur aus dem Element Kohlenstoff zusammensetzt, Kochsalz ein Teilchenverband aus mehreren Elementen: aus Natrium und Chlor.

Was hält Eis zusammen?

Es sind sog. Wasserstoffbrückenbindungen. Wie andere Feststoffe besteht auch Wassereis aus einem regelmäßigen Gitter, dessen Grundbaustein in diesem Fall das Wassermolekül (H_2O) ist. Zwischen den Wasserstoffatomen eines Moleküls und und dem Sauerstoffatom eines benachbarten Moleküls herrscht eine im Vergleich zur Bindung im Kochsalz schwache elektrische Anziehung, die aber bei einer Temperatur von 0 °C oder darunter ausreicht, damit sich die Wassermoleküle zu einem Gitter zusammenfinden.



◀ Eine chemische Analyse im Labor weist Reaktionen mithilfe des Farbumschlags einer Indikatorsubstanz nach.

Wussten Sie, dass …

- in vielen Gemüsegärten ein guter Säureindikator wächst? Der Saft von gekochtem Rotkraut (Rotkohl) färbt sich rot, wenn die Flüssigkeit leicht sauer ist. Wird das Kraut in einer basischen Umgebung gekocht (z. B. mit Natron), färbt sich die Flüssigkeit blau, es wird zum Blaukraut.
- man die Reaktionsgeschwindigkeit mithilfe von sog. Katalysatoren erheblich erhöhen kann?
- fast alle Lebensvorgänge wie Atmung, Verdauung oder die Umsetzung des genetischen Codes auf chemischen Reaktionen beruhen?



▲ Essig – eine Säure, die in keiner Küche fehlen darf.

Warum sind Säuren und Basen so ätzend?

Der Grund für die Aggressivität, mit der starke Säuren andere Materialien angreifen, ist, dass sie sehr viele Protonen, oder, was das Gleiche ist, elektrisch positive Wasserstoff-Ionen enthalten. Diese sind hochreaktiv und können darum fast alle anderen Stoffe und Chemikalien anätzen oder sogar vollständig auflösen. Starke Basen oder Laugen wiederum enthalten besonders wenig Protonen, dafür aber sehr viele elektrisch negative Hydroxid-Ionen, die ebenso gern mit anderen Substanzen reagieren.

Gasförmige Salzsäure (HCl) beispielsweise zerfällt in Wasser in positiv geladene Protonen (H^+) und negative Chlor-Ionen (Cl^-), dadurch steigt im Wasser die H^+-Konzentration. Löst man dagegen Natronlauge (NaOH) in Wasser, zerfällt sie zu positiven Natrium-Ionen (Na^+) und negativen Hydroxid-Ionen (OH^-), d. h., die Konzentration der Hydroxid-Ionen wird größer. Beim Umgang mit starken Säuren und Basen ist wegen der Verletzungsgefahr große Vorsicht geboten!

Übrigens: »Lauge« ist einfach nur der Alltagsbegriff für »Base«.

Welche Lauge steckt in der Laugenbrezel?

Keine – ihren Namen haben Laugenbrezeln, Laugenbrötchen und anderes Laugengebäck daher, dass sie vor dem Backen wenige Sekunden lang in kalte Natronlauge getaucht werden. Dabei handelt es sich um eine 3–5%ige Lösung von Ätznatron (Natriumhydroxid) in Wasser, die einen stark basischen pH-Wert von 13–14 aufweist und mit der entsprechend vorsichtig umgegangen werden sollte. Diese Lösung trägt als Lebensmittelzusatzstoff die Nummer E524. Beim Backen verbindet sich das an der Oberfläche der Teigbrezel angelagerte Natriumhydroxid mit Kohlendioxid aus der Luft zu Natriumcarbonat (Soda), wobei Wasserdampf frei wird. Dadurch erhält das Gebäck seine typische dunkelbraune Farbe und den leicht seifigen Geschmack. Alternativ zu kalter Natronlauge kann auch kochende Natronlösung (100 g Natriumhydrogencarbonat auf 1 l Wasser) benutzt werden, seltener nimmt man auch kochende Sodalösung, also in Wasser gelöstes Natriumcarbonat.

Was ist der pH-Wert?

Eine Maßzahl, die angibt, wie sauer oder basisch eine Lösung ist. Genauer gesagt bedeutet ein niedriger pH-Wert, dass in der Lösung viele Protonen und wenig Hydroxid-Ionen enthalten sind, ein hoher pH-Wert steht für den umgekehrten Fall. Genau in der Mitte liegen neutrale Lösungen, etwa reines Wasser; in diesem Fall beträgt der pH-Wert 7. Sehr starke Säuren haben einen pH-Wert von 0 oder 1, bei Magensäure beträgt er 2, bei Essig 2,9, Kaffee hat 5,0 und Mineralwasser etwa 6,0. Blut ist schwach basisch mit einem pH-Wert von 7,4, bei Meerwasser liegt der Wert bei 8,0, Haushaltsammoniak kommt auf 11,5 und Ätznatron (Natriumhydroxid) erreicht einen pH-Wert von 13,5.



▲ Der sog. saure Regen hat viele Waldbestände schwer geschädigt.

Was ist saurer Regen?

Niederschlag, der einen pH-Wert von weniger als 5,4 aufweist. Natürlicher Regen ist bereits schwach sauer, da der Kohlendioxidgehalt der Luft zu einem geringen Anteil an Kohlensäure in Regentropfen führt. Industrielle Abgase wie Stick- und Schwefeloxide dagegen bilden in Regentropfen stärkere Säuren wie Salpeter- und Schwefelsäure. Diese können den pH-Wert des Niederschlags auf Werte unter 5 drücken, in Deutschland wurden »Spitzenwerte« von 3 gemessen. Das wirkt sich sowohl auf die Umwelt als auch auf viele Gebäude, Denkmäler und Ähnliches aus: Böden und Seen »versauern« im wahrsten Sinn des Wortes. Dies hat fatale Folgen für die dort lebenden Organismen sowie die Pflanzen, die von dort ihr Wasser beziehen – bekannt unter dem Schlagwort »Waldsterben«, das als Lehnwort aus der deutschen Sprache weltweit Karriere gemacht hat. Und auch Bauwerke aus Kalkstein, Marmor oder Beton werden von saurem Regen angegriffen und korrodieren.

Wussten Sie, dass …

- »pH« die Abkürzung für »pondus hydrogenii« oder »potentia hydrogenii« ist? Übersetzt bedeutet dies »Gewicht« oder »Macht des Wasserstoffs«.
- Saurer Regen nicht nur durch Umweltverschmutzung, sondern auch durch Vulkanausbrüche verursacht wird? Der Unterschied ist allerdings, dass nur die Dauerbelastung durch industrielle Abgase langfristige Schädigungen bewirkt, während Vulkanausbrüche dafür zu selten und nur an wenigen Orten auf der Welt geschehen.
- der pH-Wert von menschlichem Blut durch natürliche Puffermoleküle in sehr engen Grenzen (pH = 7,4 ± 0,03) konstant gehalten wird?
- unsere Haut über einen sog. Säureschutzmantel verfügt, der durch zu häufiges Waschen mit Seife (einer basischen Lösung) gestört wird?

Warum hilft Kalkung dem kranken Wald?

Kalk ist chemisch gesehen eine Verbindung aus elektrisch positiven Calcium-Ionen und negativen Carbonat-Ionen. Wenn diese mit dem sauren Bodenwasser von geschädigten Wäldern reagieren, fangen die Carbonat-Ionen überzählige Protonen und erhöhen auf diese Weise den pH-Wert. Allerdings ist dies kein Allheilmittel, da die Aufnahmefähigkeit dieses sog. Kalkpuffers begrenzt ist.

Sind Salze sauer?

Nein. Ein Salz entsteht immer dann, wenn eine Säure und eine Base miteinander reagieren. Bei der Reaktion von Salzsäure und Ätznatron beispielsweise bildet sich in Wasser gelöstes Kochsalz, chemisch Natriumchlorid (NaCl). Wird das Wasser durch Trocknung entzogen, bleibt kristallines Salz in Form des bekannten weißen Pulvers zurück. Die Chemie kennt unzählige Salze.



▼ Auch die Verbindung von Säure und Base ist lebenswichtig: Salz!



▲ Die Symbolkraft des Feuers verleiht auch den Olympischen Spielen einen besonderen Charakter.

Was haben das Rosten von Eisen und das Laden einer Batterie gemein?

Bei beiden Vorgängen laufen – wie auch bei vielen anderen Prozessen, etwa dem Verbrennen von Holz oder Öl – chemische Reaktionen vom gleichen Typ ab: Elektronenübertragungsreaktionen, bei denen in der Sprache der Chemiker ein Reaktionspartner oxidiert und der andere reduziert wird. Neben den Säure-Base-Reaktionen handelt es sich bei diesen Vorgängen um einen der häufigsten Reaktionstypen, der auch in Biologie und Alltag unzählige Male auszumachen ist: so beim Atmen, im Automotor oder bei der Anwendung von Sanitärreinigern.

Was ist eine Redoxreaktion?

Die Abkürzung für »Reaktion, bei der Oxidation und Reduktion zugleich ablaufen«. Das Wort »Oxidation« kommt vom wissenschaftlichen Namen des Sauerstoffs, Oxygenium (O). Früher dachte man, das Entscheidende etwa bei einer Verbrennung sei die Anlagerung von Sauerstoffatomen: Wird beispielsweise der in einem Stück Kohle enthaltene Kohlenstoff (C) verbrannt, so entsteht dabei Kohlenstoffdioxid oder kurz Kohlendioxid (CO_2) – der Kohlenstoff ist »oxidiert«. Im umgekehrten Fall, etwa bei der Fotosynthese in den Blättern eines Baums, wird der Sauerstoffgehalt des aus der Luft aufgenommenen Kohlendioxids reduziert (nämlich von zwei O-Atomen pro C-Atom auf eines im Produkt Glucose), daher der Begriff »Reduktion«. Erst später wurde erkannt, dass bei diesem Reaktionstyp die Übertragung von Elektronen das eigentlich Entscheidende ist. Mittlerweile kennt man viele Redox-Reaktionen, an denen keinerlei Sauerstoff beteiligt ist, die aber dennoch nach demselben Schema wie die »klassische« Kohlenstoffverbrennung ablaufen.

Sind Antioxidantien gesund?

Im Prinzip ja – aber nicht alle bzw. nicht ausschließlich. Vielen Lebensmitteln (und u. a. auch Kunststoffen) werden sog. Antioxidantien zugesetzt, die deren Oxidation verhindern sollen. Andernfalls können beispielsweise angebissene bzw. aufgeschnittene Äpfel braun, andere Speisen sogar ungenießbar werden. In Obst und Gemüse, angeblich auch in Kaffee enthaltene Antioxidantien sollen darüber hinaus auch die Gesundheit der Konsumenten fördern, indem sie die Oxidation von wichtigen körpereigenen Molekülen hemmen. Diese gilt derzeit als Ursache oder wichtige Begleiterscheinung verschiedener Alterungsprozesse. Manche Antioxidantien gelten aber als Krebs fördernd oder anderweitig schädlich, so dass eine unüberlegte Überdosierung nicht zu empfehlen ist.



▶ Blondieren mit Wasserstoff ist eine kombinierte Oxidations-Reduktions-Reaktion – und wird auch von der Popsängerin Madonna gern praktiziert.

Wussten Sie, dass ...

- viele Reinigungsmittel Oxidations- oder Reduktionsmittel enthalten?
- beim versehentlichen Zusammenmischen von chloridhaltigen und hypochlorithaltigen Sanitärreinigern giftiges Chlorgas entstehen kann? Auch dies ist eine Redoxreaktion.
- Die Vitamine C und E natürliche Antioxidantien sind? Dies zeigt ein alter Trick aus dem Haushalt: Wenn man auf einen frisch aufgeschnittenen Apfel Zitronensaft träufelt, wird das unschöne Braunwerden der Schnittfläche verhindert.
- »Rost« eine Sammelbezeichnung für verschiedene Eisenoxide ist, die sich bilden, wenn Eisen in feuchter Umgebung mit Luftsauerstoff reagiert?

Was ist das Besondere am Sauerstoff?

Von allen chemischen Elementen nehmen Sauerstoff und Fluor am bereitwilligsten Elektronen auf. Und während das extrem aggressive Fluor auf der Erde recht selten vorkommt, ist Sauerstoff eines der häufigsten Elemente unseres Planeten: Fast die Hälfte der Erdkruste besteht aus Sauerstoff. Die Tatsache, dass dieses Element so begierig auf Elektronen ist, lässt es mit praktisch jedem anderen Element Verbindungen eingehen, wobei meist große Energiemengen freigesetzt werden. Dies merkt nicht nur das »gebrannte Kind«, das seine Hand ins Feuer gehalten hat (Verbindung von Kohlenwasserstoffen mit Sauerstoff), sondern auch der Chemielehrer, dem die gefürchtete Knallgasreaktion von Wasserstoff und Sauerstoff außer Kontrolle geraten ist.

Warum heißt es eigentlich »wasserstoffblond«?

Aufgrund eines Missverständnisses bzw. einer sachlich nicht ganz richtigen Verkürzung. Verantwortlich für die Aufhellung der Haare beim Blondieren ist nämlich ein Sauerstoffatom (O). Wenn sich dieses an ein Wassermolekül (H_2O) anlagert, entsteht das hochreaktive Wasserstoffperoxid (H_2O_2). Nach diesem Molekül ist das Verfahren offiziell benannt, doch die Umgangssprache verkürzte das etwas sperrige Wort »wasserstoffperoxidblond« zu »wasserstoffblond«. Chemisch passiert dabei Folgendes: Das Wasserstoffperoxid gibt sein überzähliges Sauerstoffatom ab. Dieses oxidiert umgehend ein Farbstoffmolekül im Haar (z. B. das dunkle Melanin) und nimmt ihm so seine Wirkung, wodurch bei genügendem Einsatz des Bleichmittels die Haare einen oft unnatürlich hell wirkenden Farbton bekommen.



▲ Verbindet sich Luftsauerstoff mit einem Enzym im Apfelfruchtfleisch, so wird dieses braun.

Gibt es auch biologische Redoxreaktionen?

Ja, auch im Menschen (und in allen Tieren und Pflanzen) laufen unzählige Redoxreaktionen ab; eine der wichtigsten davon ist der Abbau von Glucose beim Verdauen einer zucker- oder stärkehaltigen Mahlzeit. Als zweiter Redoxpartner neben der Glucose fungieren sog. Coenzyme. Der Name »kalte Verbrennung« für diese biochemischen Abbaureaktionen rührt daher, dass wie bei einer echten Verbrennung am offenen Feuer letztlich Kohlen(wasser)stoffe reduziert werden und Kohlendioxid als Abbauprodukt entweicht. Der Unterschied ist aber, dass hier die Reaktionsenergie nicht als Hitze, sondern in chemischer Form freigesetzt wird. Dies ist nicht nur schonender für das Körpergewebe, sondern auch wesentlich effizienter, weil kaum Energie ungenutzt verloren geht.



▼ Die Verdauung von Nährstoffen heißt auch kalte Verbrennung, denn die Stoffe werden oxidiert.



▲Die Grundsubstanz von CDs und DVDs ist das transparente und sehr stabile Polymer Polycarbonat.

Sind alle Kunststoffe künstlich?

Ja, allerdings kann es sich durchaus auch um künstlich abgewandelte Naturstoffe handeln. Andererseits ist nicht jedes beliebige künstlich hergestellte Material ein Kunststoff. Tatsächlich haben die unzähligen heute auf dem Markt erhältlichen Kunststoffsorten v. a. zwei Dinge gemeinsam: Zum einen sind sie aus organischen Verbindungen aufgebaut, die entweder synthetisch oder durch Abwandlung von Naturprodukten hergestellt werden. Zum anderen handelt es sich bei diesen Verbindungen immer um kettenartige Makromoleküle, die aus unzähligen Wiederholungen desselben Grundbausteins (seltener eines Satzes von Bauelementen) bestehen.

Warum beginnen die meisten Kunststoffnamen mit »P«?

Weil es sich um Polymere handelt. Dieser Fachbegriff für Kunststoffe wurde aus den griechischen Wörtern »poly« (viel) und »meros« (Teil) gebildet. Der Grundbaustein, das Einzelteil, heißt entsprechend »Monomer« (griechisch »monos«, allein). Oft lässt sich der Name des Monomers aus dem des Polymers ableiten: »Ethen« bei Polyethen, »Styrol« bei Polystyrol, »Vinylchlorid« bei Polyvinylchlorid (PVC) und so weiter. Wenn zwei (oder mehr) verschiedene Monomere vervielfältigt und zum Makromolekül verbunden werden, spricht man auch von Copolymeren. Durch Variation der Grundbausteine, funktionale Zusätze und die Kombination verschiedener Grundelemente in den Copolymeren wurde eine unermessliche Vielfalt von Kunststoffen für die unterschiedlichsten Anwendungen erschaffen – und täglich kommen neue hinzu.

Übrigens ist die Polymerisation chemisch gesehen nicht die einzige Art, organische Makromoleküle zu bilden. Bei der verwandten, aber nicht gleich ablaufenden Polykondensation werden Bruchstücke des Monomers vor der Kettenbildung entfernt. Ein sehr bekanntes Polykondensat ist Nylon.

Warum sagte man in der DDR »Plaste und Elaste« und nicht »Plastik«?

Weil es nicht nur plastische, sondern auch elastische Polymere gibt. Wissenschaftlich gesehen war dieser Sprachgebrauch korrekter als die im Westen übliche Bezeichnung »Plastik« für alle Kunststoffe. Der physikalische Unterschied zwischen »plastisch« und »elastisch« ist der folgende: Elastische Stoffe nehmen nach einer (nicht übertrieben heftigen) Verformung wie ein Gummiband wieder ihre Ausgangsgestalt an. Im Gegensatz dazu verformen sich plastische Stoffe wie Knete oder Wachs unter äußerem Druck. In diesem Sinne ist also eine elastische Plastikfigur eigentlich ein Widerspruch in sich! Allerdings gibt es Kunststoffe, die bei Erwärmung von elastischem zu plastischem Verhalten wechseln. Sie werden genannt thermoplastische Elastomere.

Übrigens: Elastische und plastische Materialien gibt es nicht nur bei den Kunststoffen, sondern in der gesamten Werkstoffkunde. Und es gibt auch Stoffe, die weder plastisch noch elastisch sind, z. B. Glas – dieses bricht schon bei der geringsten Verformung.

Wussten Sie, dass …

- das »unkaputtbare« Polykondensat PET, aus dem z B. Plastikgetränkeflaschen bestehen, aus dem Frostschutzmittel Glycol und einer organischen Säure hergestellt wird? Ausgeschrieben lautet der Name »Polyethylenterephthalat«.
- 90 % der weltweiten Kunststoffproduktion auf die sechs Materialien PE, PP, PVC, PS, PUR und PET entfallen?
- Bakelit, der erste vollsynthetische feste Kunststoff, 1909 in den USA hergestellt wurde?
- die Hauptbestandteile von Tupperware Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP) sind, die genaue Zusammensetzung jedoch ein Betriebsgeheimnis ist?

Ist Jute besser als Plastik?

Für die Umwelt schon. Seit längerem werben Umweltgruppen dafür, anstelle von Plastiktüten Einkaufstüten aus Baumwolle, Papier oder Jute zu verwenden. Alle drei Materialien sind leicht kompostierbar, während Kunststoffe kaum verrotten. Seit einiger Zeit versucht die chemische Industrie, auf den Zug aufzuspringen: Sie erfand biologisch abbaubare Polymere. Diese entstehen, wenn für Bodenmikroben »leicht verdauliche« Stoffe wie Stärke als Ausgangsmaterial der Polymerisationsreaktion benutzt werden. Allerdings haben kompostierbare Plastiktüten das herkömmliche Gegenstück noch nicht am Markt ersetzen können. Ein weiteres Argument für Jutefasern ist, dass sie auch von Kleinbauern in der sog. Dritten Welt in Eigenproduktion hergestellt werden können, die Jutetüte aus dem Eine-Welt-Laden also ein kleiner Beitrag zur globalen Entwicklungsgerechtigkeit ist.

Was bestimmt die Materialeigenschaften eines Kunststoffs?

Die mechanischen Eigenschaften eines Polymers hängen außer von der Art des Monomers v. a. davon ab, ob und wie viele Verzweigungen die Kette der Monomere aufweist. Dies bestimmt, wie fest die Polymere miteinander verbunden sind, und zwar entweder chemisch oder einfach durch Verhaken. Generell gilt, dass besonders innig verwobene Polymerketten besonders harte und hitzebeständige Kunststoffe liefern. Auch die Verformbarkeit, also die Frage, ob das Material plastisch oder elastisch ist, wird von den Verknüpfungen zwischen den Ketten mitbestimmt.

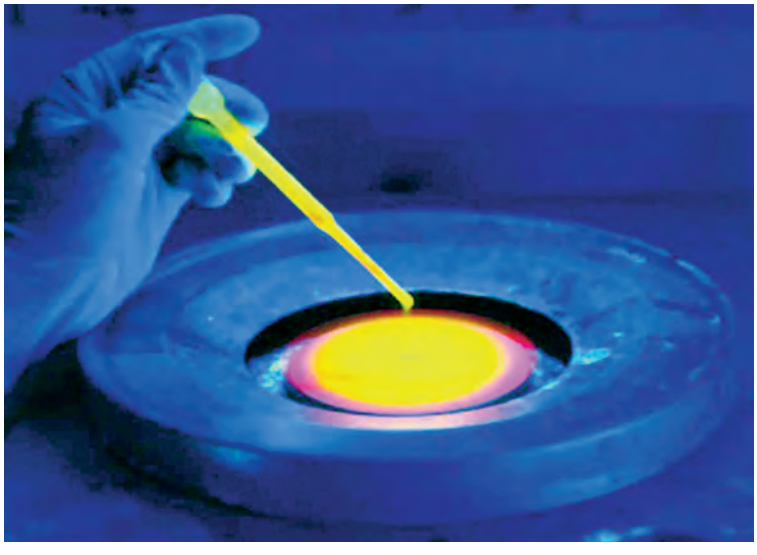
Warum ist PVC gefährlich?

Das v. a. in der Bauwirtschaft häufig eingesetzte Material ist aus zwei Gründen nicht ohne Risiko: Erstens werden dem an sich harten Kunststoff bis zu 50 % sog. Weichmacher zugesetzt. Weich-PVC wird zu Fußbodenbelägen oder Lebensmittelverpackungen verarbeitet. Im letzteren Fall können sich die Weichmacher in Anwesenheit fetthaltiger Lebensmittel wie Käse lösen und in diese übergehen. Darum dürfen Lebensmittel nur in Folien aus weichmacherfreien Kunststoffen (Polyethen oder Polypropen) aufbewahrt werden. Vorsichtshalber sollte man deshalb fertigverpackte Lebensmittel rasch aus der Folie nehmen und sie keinesfalls darin einfrieren. Besonders gefährlich aber ist PVC bei Bränden. So starben 1996 auf dem Düsseldorfer Flughafen 17 Menschen, als u. a. brennende Kabelummantelungen aus PVC ätzende Gase und das Seveso-Gift Dioxin freisetzten.

Übrigens: Trotz der Risiken wird noch immer oft PVC verwendet, denn der Kunststoff ist recht beständig gegen Säuren und Laugen, lässt sich erwärmt gut formen und ist prinzipiell schwer entflammbar.

Was hat Playmobil Lego voraus?

Während man über den pädagogischen Wert von Spielzeug sicherlich trefflich streiten kann, ist der wirtschaftliche Erfolg des produzierenden Unternehmens leicht messbar. Und hier sieht es für den mittelfränkischen Hersteller der kleinen Plastikfiguren wesentlich besser aus als für den dänischen Weltkonzern. Der Grund scheint paradox: Lego kämpft mit dem Problem, dass die Systembausteine schon in den 1970er Jahren so stabil und haltbar waren, dass sie heute von den Eltern an ihre Kinder vererbt werden können, was



▼ Die Herstellung von Spezialkunststoffen muss zur Vermeidung von Verunreinigungen unter streng kontrollierten Bedingungen erfolgen.



▲ Spielfiguren aus Plastik sind in jedem Kinderzimmer zu finden.

zwar gut für die Umwelt, aber schlecht für den Absatz ist. Das Playmobilmaterial ist zwar sicherlich auch nicht minderwertig, doch gelang es dem Hersteller, die Figürchen mit immer neuem Aussehen für Sammler attraktiv zu machen, was dauerhaften Absatz garantiert.

Können Kunststoffe Strom leiten?

Ja. Obwohl man in der Schule lernt, dass Plastik ein guter Isolator ist und Ummantelungen von Stromkabeln oft aus Kunststoff hergestellt werden, sind in letzter Zeit dennoch auch elektrisch leitfähige Polymere auf den Markt gekommen. Diese haben das Stadium der Grundlagenforschung im Labor bereits hinter sich gelassen, und komplizierte elektronische Schaltkreise wurden damit konstruiert. Der große Vorteil gegenüber Silicium, dem traditionellen Grundstoff der Mikroelektronik, ist die einfache Herstellung. Leitfähige Polymere können wie Druckfarbe auf einen Träger aufgedruckt werden und härten danach von selbst aus. Ein weiteres Plus gegenüber der Siliciumtechnologie: Leitfähige Kunststoffe sind flexibel, so dass sich mit ihnen biegsame Schaltungen herstellen lassen. Damit können Produkte wie aufrollbare Bildschirme oder Handys als T-Shirt-Aufdruck realisiert werden.



▶ Dieser Prototyp eines biegsamen elektronischen Schaltkreises ist ganz aus Polymeren aufgebaut.

Was sind OFET, OLED und RFID?

Anwendungen von organischen Leitern mit hohem Marktpotenzial. Das »O« steht jeweils für »organisch«, ein OFET ist also die organische Version eines Feldeffekttransistors (FET), der seit über 50 Jahren das wichtigste Schaltelement der Elektronik ist. Ein OFET besteht aus vier übereinanderliegenden dünnen Schichten, die auf einem flexiblen Träger aufgebracht sind und zum Teil leitend, zum Teil isolierend wirken. Die OLED ist dementsprechend das organische Gegenstück zur Leuchtdiode (LED).

Auch OLEDs bestehen aus mehreren Schichten. Die Trägersubstanz ist meistens Glas oder Folie, je nach Anwendungsgebiet. Darauf befindet sich eine kaum 200 Nanometer (Milliardstel Meter) dünne Polymerschicht, die oben und unten von je einer elektrisch leitenden Lage begrenzt wird. Wird zwischen diesen eine elektrische Spannung angelegt, so wandern Elektronen von der einen Schicht zur anderen. Bei ihrem Weg durch die Polymerschicht regen sie deren Atome zum Leuchten an. Dabei lässt sich über die Kunststoffsorte die Farbe des ausgesandten Lichts variieren: Polythiophen leuchtet rot, Polyfluoren blau und Polyphenylenvinylen

Wird man in Zukunft spüren, was im Computer vor sich geht?

Ja, denn sog. elektro- und magnetorheologische Flüssigkeiten (griechisch »rhein«, fließen) versprechen den Freunden der virtuellen Realität, ihre dreidimensionalen Datenwelten künftig auch greifen und anfassen zu können, oder präziser: haptisch erfahren zu können (von griechisch »haptein«, berühren). Wird diese Vision Wirklichkeit, so werden 3D-Computerspieler, militärische Planer und Piloten im Flugsimulator nicht nur sehen und hören, sondern auch direkt spüren, was in der vom Rechner erzeugten virtuellen Welt geschieht. Zu Kopfhörer und Datenbrille tritt dann ein Datenhandschuh oder sogar -anzug hinzu, welcher nicht nur die Bewegungen des Users erfasst, sondern ihnen je nach der virtuellen Umgebung, in der er sich gerade befindet, auch einen unterschiedlichen mechanischen Widerstand entgegensetzt. Möglich würde dies, wenn der gesamte Datenanzug mit elektrorheologischen Elementen umgeben wäre, die sich je nach Erfordernis verfestigten oder »verdünnisierten«. Während solch eine haptische Ganzkörperumgebung derzeit noch Zukunftsmusik ist, gibt es bereits haptische Joysticks. Diese lassen sich umso schwerer bewegen, je härter das virtuelle Gelände ist. Dies ist nicht nur für Spieler interessant, sondern auch für Chirurgen, die den Einsatz von medizinischen Operationsrobotern steuern.

Gibt es intelligente Flüssigkeiten?



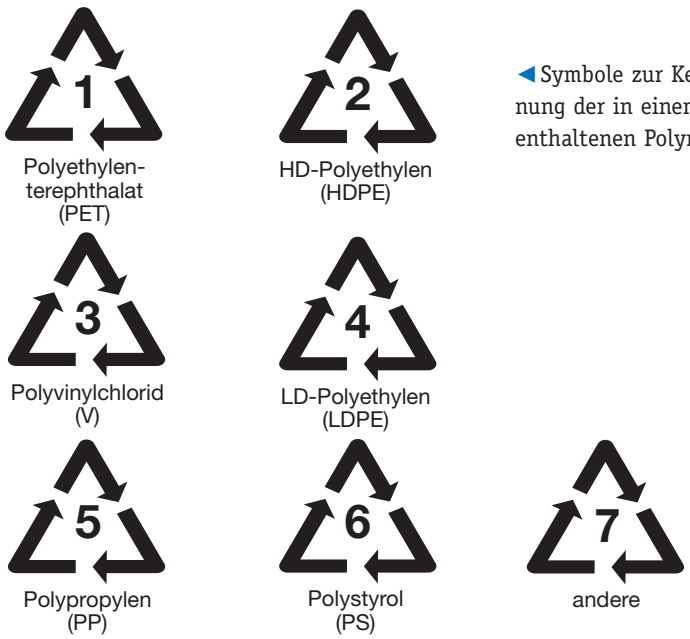
▲ Gebrauchsgegenstände aus Plastik sind aus dem Alltag nicht mehr fortzudenken.

Intelligenz im eigentlichen Sinne wird sicherlich noch auf lange Sicht nur beim Menschen zu finden sein. Aber es gibt Materialien, deren erstaunliches Reaktionsvermögen auf äußere Reize zumindest auf hohe Intelligenz bei den Wissenschaftlern schließen lassen, die sie entwickelt haben. Hierzu zählen sog. elektrorheologische Flüssigkeiten. Diese ändern unter dem Einfluss von elektrischen oder magnetischen Feldern ihre Zähigkeit von dünnflüssig bis nahezu fest – und das innerhalb weniger Millisekunden.

Ein gutes Beispiel ist die erste magnetorheologisch gedämpfte Brücke der Welt, die Dong-Ting-Brücke in Zentralchina. Es handelt sich um eine Schrägseilbrücke, deren Stahlseile ohne Dämpfung bei Erdbeben oder starken Windböen erheblich schwingen würden. Magnetorheologische Dämpfer dämpfen die Seilschwingungen in Abhängigkeit von der jeweils einwirkenden Kraft, so dass es nicht zu einem bedrohlichen Aufschaukeln der Schwingungen kommen kann.

grün. Alle drei zusammen erlauben die Darstellung beliebiger Farbtöne. Im Handel werden immer mehr Digitalkameras und Handys mit OLED-Display angeboten.

RFID schließlich steht für »Radio Frequency Identification«, d. h. Radiowellen-Identifikation. Es ist gewissermaßen die organoelektronische Zukunft des Barcodes – Polymerchips, die auf Waren oder Lagergut geklebt werden und mit Radiowellen berührungslos ausgelesen werden können. Seit 2003 existiert hierfür ein weltweit gültiger Datenstandard. Auch der neue E-Personalausweis, der am 1. November 2010 in Deutschland eingeführt wurde, besitzt einen RFID-Chip, auf dem die persönlichen Daten und ein Foto des Besitzers gespeichert sind. Per Kartenlesegerät kann dieser Ausweis auch im Internet genutzt werden und den Datenverkehr dadurch sicherer machen.



◀ Symbole zur Kennzeichnung der in einem Kunststoff enthaltenen Polymere



▲ Auf jeder der Galapagosinseln lebt eine eigene Unterart von Meerechsen. Wie es zur Entwicklung dieser Arten kam, ist eine interessante Frage, die auch Charles Darwin beschäftigte.

Wie kam Darwin auf die Idee seiner Evolutionslehre?

Charles Darwins (1809 bis 1882) Theorie über die Entwicklung der Arten basierte vor allem auf dem Material, das er während einer Forschungsreise mit dem Vermessungsschiff »Beagle« sammelte. Diese führte ihn unter anderem zu den Galapagosinseln. Dort trugen seine Beobachtungen an den dort vertretenen Finkenarten, später ihm zu Ehren Darwinfinken genannt, und an den Unterarten der Meerechse zu seiner Idee bei, dass Arten sich durch natürliche Auslese (Selektion) entwickeln und aussterben. Aber auch Fossilfunde dienten ihm dazu als Beleg.

Weiterhin hatte Darwin festgestellt, dass alle Arten wesentlich mehr Nachkommen erzeugen, als für die Erhaltung der Art erforderlich wären. Da trotzdem der Bestand einer Art in einem bestimmten Lebensraum (auch Population genannt) auf längere Zeit relativ konstant bleibt, müssen viele dieser Nachkommen zugrunde gehen. Deshalb nahm Darwin an, dass die Überproduktion unter den Mitgliedern einer Population zu einem »Kampf ums Dasein« führt. Diesen Kampf überleben nur diejenigen Individuen, die am besten an die herrschenden Umweltbedingungen angepasst sind. Darwin prägte hierfür den englischen Begriff »survival of the fittest« (Überleben der Tauglichsten).

Ebenso hatte Darwin beobachtet, dass die Individuen einer Art einander nie vollkommen gleich sind, sondern mehr oder weniger große Unterschiede in Körperbau und Verhalten aufweisen, die sich manchmal positiv, manchmal negativ auf Überleben und Fortpflanzungserfolg auswirken. Den gesamten Prozess bezeichnete Darwin als natürliche Auslese oder Selektion, die über viele Generationen hinweg zur Veränderung der Arten führt. Da die jeweils am besten angepassten Tiere oder Pflanzen am ehesten überleben, ist die Wahrscheinlichkeit für die Weitervererbung ihrer Merkmale am größten. Darwin brachte auch Beispiele dafür, dass verschiedene Arten von gemeinsamen Vorfahren abstammen. Unter anderem führte er die Beobachtungen an, dass sich Embryonen von Arten, die sich im erwachsenen Zustand stark voneinander unterscheiden, außerordentlich ähneln und dass trotz unterschiedlicher Lebensweise häufig gemeinsame Merkmale im Bauplan der Lebewesen auftreten.



▲ Die auf Hawaii lebenden Kleidervögel sind alle sehr nah verwandt, zeigen aber sehr unterschiedliche Schnabelformen.

Hatte Darwin Vorgänger?

Ja. Vor Darwin wurde die Diskussion um die Entwicklung der Lebewesen vor allem von zwei Theorien beherrscht: der Katastrophentheorie von Georges Cuvier (1769 bis 1832) und der Abstammungslehre von Jean-Baptiste de Lamarck (1744 bis 1829).

Wussten Sie, dass ...

- Darwin nie selbst behauptet hat, dass der Mensch vom Affen abstammt? Er ging nur von gemeinsamen Vorfahren aus.
- der so genannte Sozialdarwinismus, der im Kern die »natürliche Ungleichheit« der Menschen behauptet, eine unzulässige Übertragung der Prinzipien der biologischen Evolution auf menschliche Gesellschaften ist?
- Robert Fitzroy, der Kapitän des Forschungsschiffs »Beagle«, ein erbitterter Gegner von Darwins Lehre war?

Der französische Zoologe Georges Cuvier beschäftigte sich unter anderem mit Fossilien, die bei geologischen Untersuchungen im Pariser Becken gefunden worden waren. Er erkannte, dass Fossilien Reste von Lebewesen sind, und stellte fest, dass verschiedene geologische Schichten unterschiedliche Fossilien beherbergten. Diese Erkenntnisse legten den Schluss nahe, dass sich die Erde und das Leben mit der Zeit verändert hatten. Mit seiner Katastrophentheorie versuchte Cuvier, die geologischen Beobachtungen mit der auch von ihm angenommenen Konstanz der Arten in Einklang zu bringen. Nach seiner Auffassung vernichten Naturkatastrophen (zum Beispiel sintflutartige Überschwemmungen) in größeren Zeitabständen immer wieder alle Tiere und Pflanzen in einem bestimmten Gebiet. Die betroffene Region wird dann durch Zuwanderung und Neuschöpfung wieder besiedelt.

Lamarck hatte dagegen angenommen, dass Tiere erworbene Fähigkeiten an ihre Nachkommen weitergeben könnten. Reiher oder Storch hätten demnach lange Beine, weil sie sich beständig streckten, um keinen nassen Bauch zu bekommen. Der lange Giraffenhals entstand dementsprechend, weil Giraffen durch das Recken nach immer höheren Blättern ihren Hals allmählich verlängert und dies an ihre Nachkommen weitergegeben hätten. Der Haken an Lamarcks durchaus wegweisender Idee war, dass er keinen Mechanismus angeben konnte, wie individuelle Änderungen im Körperbau vererbt werden sollten. Darwin dagegen umging das Problem, weil in seinem Konzept das Individuum selbst unverändert bleibt. Und dass sich körperliche Merkmale durch Züchtung, also über mehrere Generationen hinweg, beeinflussen ließen, wussten Bauern und Haustierzüchter schon seit vielen Jahrhunderten.

Warum war Darwins Theorie so revolutionär?

Sie wandte sich gegen die Vorstellung, dass Tier- und Pflanzenarten durch einen einmaligen Schöpfungsakt entstanden und sich seitdem nicht mehr verändert haben – wie es die Bibel, aber auch viele Mythen und Legenden erzählen.

▼ Zeitgenössische Darwin-Karikatur





▲ Mohnblumen und Getreide sind Vertreter der wichtigsten Gruppen von Pflanzen: Mohn gehört zu den zweikeimblättrigen Samenpflanzen, Getreide zu den einkeimblättrigen.

Was haben Eiche und Grashalm gemeinsam?

Alle Samenpflanzen haben einen gemeinsamen Grundbauplan, sie besitzen Wurzel, Stängel, Blätter und Blüten.

Das Wurzelsystem sorgt dafür, dass eine Pflanze fest im Boden verankert ist. Außerdem versorgen die Wurzeln eine Pflanze mit Wasser und Mineralsalzen, die sie aus der Erde aufnehmen. Die bis zu 8 mm langen Wurzelhaare bewerkstelligen die Wasseraufnahme: Sie wachsen zwischen die winzigen Bodenteilchen hinein und nehmen das Wasser mit den darin gelösten Mineralsalzen durch ihre äußerst dünnen Zellwände auf. Der Zentralzylinder schließlich leitet das Wasser weiter zur Sprossachse, dem Stängel.

Die Sprossachse ist das verbindende Organ zwischen Wurzeln und Blättern bzw. Blüten. Sie verleiht den Pflanzen Festigkeit und zeichnet für den Transport von Wasser und Nährstoffen verantwortlich. Dabei gibt es enorme Größenunterschiede, etwa zwischen Eiche und Grashalm oder Mammutbaum und Gänseblümchen.

Blüten sind die Fortpflanzungsorgane einer Pflanze. Diese Aufgabe bestimmt ihr Aussehen und ihren Aufbau. Blüten, die vom Wind bestäubt werden, sind meist duftlos und unscheinbar. Übernehmen aber Insekten, Fledermäuse oder Kolibris die Bestäubung, so zeigt sich, dass sowohl die Form der Blüte als auch Farbe und Duft dem Bestäuber angepasst sind. Die Blütenröhre der Kartäusernelke etwa ist so lang und schmal, dass nur der lange, dünne Saugrüssel von Schmetterlingen bis an den Grund vordringen kann. Sind Nachttiere die Bestäuber, wie bei der Nachtkerze, öffnen sich die Blüten erst nach Anbruch der Abenddämmerung.

Brauchen wir Pflanzen zum Überleben?

Ja. Sie produzieren nicht nur Sauerstoff und die Grundlage unserer Nahrung, auch der Großteil unserer Kleidung, viele Medikamente und wichtige Rohstoffe wie Fasern oder Öle werden aus Pflanzen oder Pflanzenteilen gewonnen. Übrigens: Pharmafirmen senden auch heute noch Wissenschaftler in entlegene Gebiete, um dort nach wissenschaftlich noch nicht beschriebenen Heilpflanzen zu forschen.

Wozu dienen die Blätter?

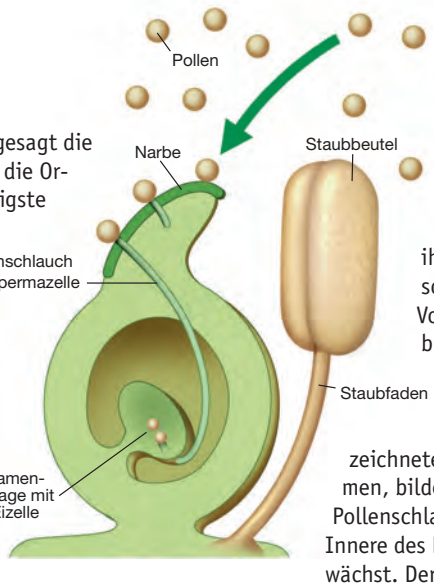
Die Blätter, genauer gesagt die grünen Laubblätter, sind die Organe, in denen der wichtigste Stoffwechselvorgang in der Natur stattfindet: die Fotosynthese. Aus Kohlendioxid, das die Pflanze über die Blätter der Luft entnimmt, und Wasser, das die Wurzeln liefern, entsteht unter der Einwirkung des Sonnenlichts der Energieträger Traubenzucker (Glucose) und als »Abfallprodukt« der für so viele Lebewesen unentbehrliche Sauerstoff.

Außer dieser Grundfunktion haben Blätter bei manchen Pflanzen auch noch ganz andere Aufgaben. So sind die Blätter der Kannenpflanze z. B. zu kannenförmigen Röhren umgebildet, in denen die Fleisch fressende Pflanze Insekten fängt. Pflanzen an wasserarmen Standorten bilden dicke, fleischige Speicherblätter. Auf den ersten Blick als Blätter nicht mehr zu erkennen sind die Blattdornen der Kakteen, die der Abwehr von Feinden dienen, oder die Blattranken der Erbse, mit denen sie sich beim Klettern festklammert.

Sind Bestäubung und Befruchtung das Gleiche?

Nein, die Bestäubung ist die Ankunft von Blütenstaub an einer Blüte, Befruchtung die tatsächliche Verschmelzung von männlicher und weiblicher Geschlechtszelle zweier Pflanzen. Auch im Tierreich führt ja nicht jeder geschlechtliche Kontakt zur Befruchtung.

Pflanzen haben, genau wie die Tiere, zwei Arten von Geschlechtszellen: die weiblichen Eizellen, die gewöhnlich in der Blüte verborgen sind, und die viel kleineren männlichen Pollenkörner, die auch Blütenstaub genannt werden. Letztere werden vom Wind oder durch Insekten vom Staubbeutel, wo sie gebildet wurden, zu einer weiblichen Blüte, die von ihnen befruchtet werden soll, übertragen. Dieser Vorgang ist die Bestäubung. Hat der Pollen eine passende Blüte gefunden, trifft er zunächst auf ein als Narbe bezeichnetes Organ. Dort angekommen, bildet jedes Pollenkorn einen Pollenschlauch aus, der bis in das Innere des Fruchtknotens hineinwächst. Der erste Pollenschlauch, der in die Samenanlage eindringt, platzt auf und gibt einen Zellkern frei, der sich mit dem Kern der Eizelle vereinigt. Damit ist die Befruchtung vollzogen. Die überflüssig gewordenen Blütenteile wie Kronblätter, Kelch- und Staubblätter beginnen zu welken und fallen schließlich ab. Samenanlage und Fruchtknoten wachsen dagegen, bis eine reife Frucht entstanden ist.



◀ Bei der Bestäubung wird der Pollen auf die Narbe gebracht, bei der Befruchtung im Fruchtknoten verschmelzen Samenzelle und Eizelle.

Wie blühen Topfblumen länger?

Indem alle Blüten, die gerade zu welken beginnen, entfernt werden. Mit der Befruchtung schaltet die Pflanze nämlich ihr genetisches Programm von »Blühen« auf »Früchte« um. Bricht man die Fruchtbildung frühzeitig ab, schaltet die Pflanze zurück und bildet neue Blüten.



▼ Olivenbäume können sehr alt werden und sind Charakterpflanzen des Mittelmeerraums.

Wieso fließt das Wasser im Stängel nach oben?

Physikalisch betrachtet ist die Ursache hierfür die Trockenheit der Luft. Wie ist das zu verstehen? Kommt feuchtere Luft mit hohem Wasserdampfgehalt in Kontakt mit weniger feuchter, dann gibt die feuchtere Wasserdampf an die trockenere ab. Nichts anderes passiert an der Oberfläche von Pflanzenblättern. Dort befinden sich kleine spaltförmige Öffnungen, die direkt mit dem Gefäßsystem und damit den Wurzeln verbunden sind. Solange dieses System wassergefüllt ist, herrscht in den Spaltöffnungen hohe Luftfeuchtigkeit. Ist die Umgebungsluft trockener, geben die Spaltöffnungen Wasserdampf an diese ab. Dadurch entsteht ein Sog, der von unten frisches Wasser nachrücken lässt. Dieser ist zwar an jeder einzelnen Öffnung winzig klein, in der Summe aller Blätter entsteht aber eine gewaltige Kraft, die das Wasser bis in die obersten Spitzen eines 100 m hohen Mammutbaums treiben kann!



▶ Orchideen sind beliebte Zierpflanzen und werden für Liebhaber in aller Welt gezüchtet.

Übrigens: Dass dies so ist, sieht man daran, dass bei Regenwetter (hohe Luftfeuchtigkeit) und kaltem Wetter (Luft kann nur wenig Wasserdampf aufnehmen) die Wasserabgabe praktisch zum Erliegen kommt.

Haben Pflanzen Speckpölsterchen?

Ja, und sie speichern momentan nicht benötigte Nährstoffe sogar viel effektiver als wir in unseren »Problemzonen« Bauch, Beine und Po. Die Nahrungsreserven einer Pflanze liegen allerdings meist versteckt im Boden, so dass sie ihrer grazilen äußeren Erscheinung keinen Abbruch tun. Besonders bekannte Beispiele sind die unterirdischen Wurzelknollen der Kartoffel und die verdickte Hauptwurzel der Karotte. Bei Zuckerrübe und Kohlrabi ragen die Speicherorgane zum Teil oder auch vollständig aus dem Boden heraus. Auch die Zwiebeln von Tulpe, Krokus und Knoblauch sind Nährstoffspeicher. Übrigens: Im Winter ziehen sich viele Pflanzen ganz in ihre Speicherorgane zurück. Die oberirdischen Teile sterben ab und keimen im kommenden Frühjahr dann aus Knolle, Wurzel oder Zwiebel wieder aus.

Könnten Pflanzen auf der Erde alleine überleben?

Ja, denn sie können mithilfe der Fotosynthese selbst organisches Material aufbauen, sie brauchen dazu nur Licht, Kohlendioxid und Wasser. Tiere und Pilze dagegen würden ohne Pflanzen verhungern, da sie nur bereits aufgebaute organische Substanz verwerten können. Neben diesen beiden Haupternährungsweisen gibt es in der Welt der Mikroorganismen noch andere, exotischere Daseinsformen: etwa die Methanbildner, Schwefelbakterien und so-

gar Eisen verwertende Mikroben. Lebewesen, die wie diese Exoten oder eben Pflanzen und Cyanobakterien im Prinzip ohne andere Lebewesen auskommen können, nennt man autotroph, solche, die dazu nicht in der Lage sind, heißen heterotroph.

Was geschieht eigentlich bei der Fotosynthese?

Insgesamt bilden die an der Fotosynthese beteiligten chemischen Reaktionen ein komplexes Geflecht von Vorgängen, doch in der Nettobetrachtung werden aus je sechs Molekülen Wasser und sechs Kohlendioxidmolekülen sechs Glucosemoleküle gebildet. Außerdem entstehen sechs Moleküle Sauerstoff. Interessant dabei ist, dass sich das Geschehen in zwei Teilprozesse aufgliedern lässt: Der eine ist die sog. Lichtreaktion, die nur bei Beleuchtung abläuft und die im Licht enthaltene Energie nutzt, um energiereiche Zwischenprodukte herzustellen.

Der andere Prozess ist die Dunkelreaktion, die auch nachts ablaufen kann und bei der die Glucosemoleküle gebildet sowie Wassermoleküle abgegeben werden. Es gibt eine Gruppe von Pflanzen, die vorwiegend in wüstenähnlichen Gegenden leben, die diese beiden Schritte konsequent zeitlich trennt. Auf diese Weise wird tagsüber das reichlich vorhandene Sonnenlicht genutzt, während in der viel kühleren Nacht der Wasserverlust bei der Glucosesynthese eingedämmt wird.

Hat Traubenzucker wirklich mehr Energie?

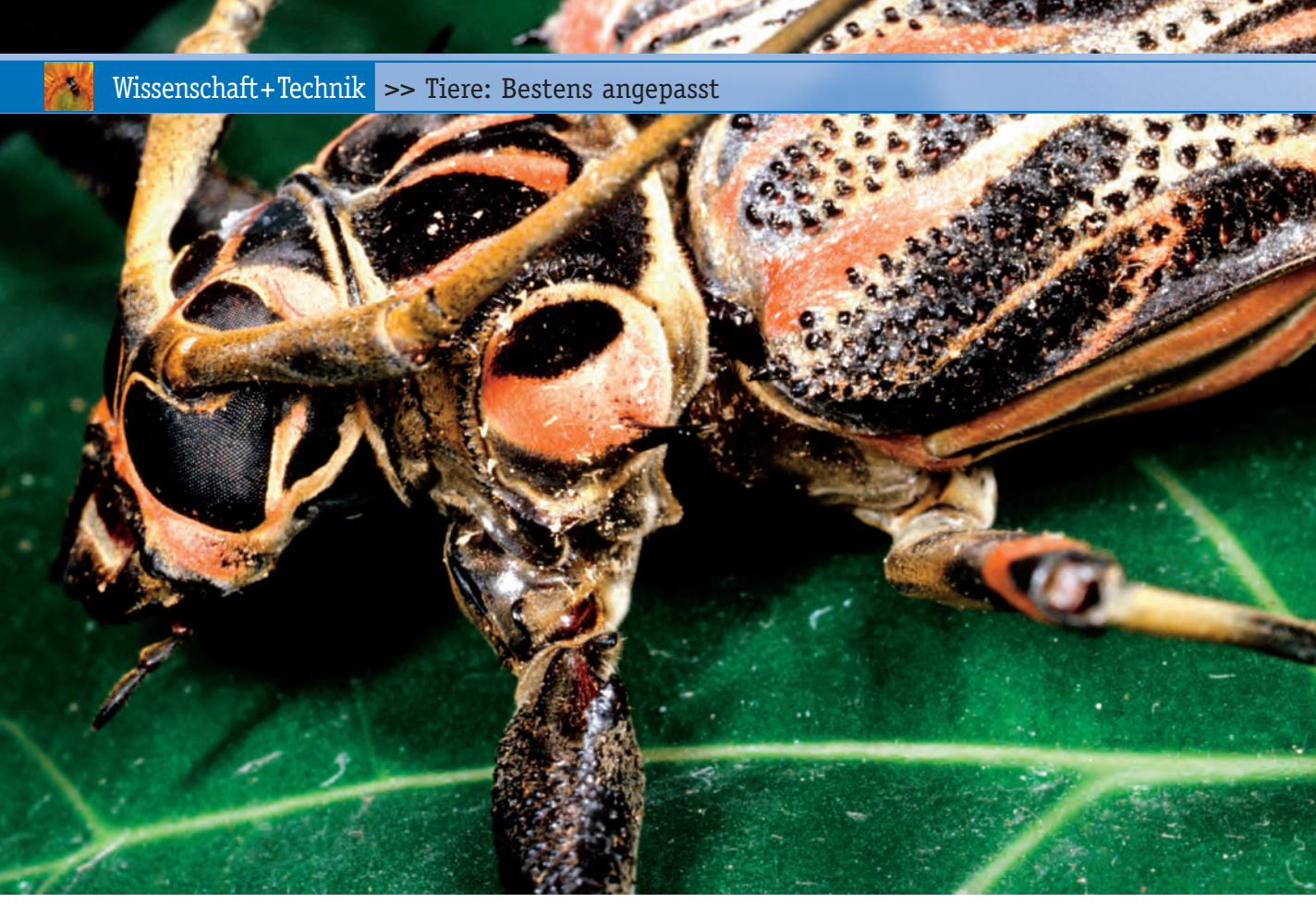
Ja und nein. Zuckermoleküle und andere Kohlenhydrate sind, chemisch gesehen, energiereiche Verbindungen. Das bedeutet, dass Energie aufgebracht werden muss, um sie herzustellen, und Energie frei wird, wenn man sie – wie wir Menschen es in den Mitochondrien unserer Zellen unablässig tun – wieder aufspaltet. Traubenzucker, chemisch gesehen nichts anderes als Glucose, ist aber nicht das energiereichste Kohlenhydrat in unserer Nahrung. Er zeichnet sich vielmehr durch seine geringe Größe aus: Glucose ist das kleinste Zuckermolekül (andere Zuckerarten entstehen u. a. durch Aneinanderreihung vieler Glucosebausteine). Dieses kleine Molekül geht sehr schnell ins Blut über und ist besonders leicht zu spalten, gibt also seine Energie sehr bereitwillig ab. Aus diesem Grund tragen Diabetiker immer ein Stück Traubenzucker bei sich, damit sie im Fall eines akuten Zuckermangels sofort das lebensrettende Molekül ihrem Körper zuführen können.



▲ Baumfarne, hier ein Exemplar aus Malaysia, lieben die hohe Luftfeuchtigkeit der tropischen Regionen.

Wussten Sie, dass …

- eine Reihe von Samenpflanzen sich nicht durch Samen, sondern nur über Ableger vermehrt? Der Begriff »Samenpflanze« stammt nämlich aus der biologischen Systematik und grenzt die höheren Pflanzen von den Sporenpflanzen und Algen ab.
- eine einzige Orchideenfrucht mehrere Millionen Samen enthält und ein einzelner davon nur 0,000008 g wiegt?
- die Tulpe den ersten Börsenkrach der Neuzeit auslöste? Im 17. Jahrhundert wurde die aus Asien eingeführte Modeblume zum riskanten Spekulationsobjekt.
- der Wasserstrom in den Leitungsbahnen einer Pflanze eine beachtliche Geschwindigkeit erreichen kann und die Saugkraft der Wurzeln so groß ist, dass sie Wasser um bis zu 150 m anheben könnte?
- im ewig schwülen Regenwald die Pflanzen durch Salzzugabe dem ansonsten zu schwachen Verdunstungsstrom in ihren Leitgefäßen nachhelfen?
- Pflanzen Duft oder Aussehen von Tieren nachahmen, um ihre Bestäuber anzulocken?



▲Der im südamerikanischen Regenwald heimische Harlekinbock ist mit bis zu 7 cm Körperlänge und mehr als 10 cm langen Vorderbeinen einer der größten Käfer der Welt.

Was hält Tiere in Form?

Ihr Skelett. Dieses bei den verschiedenen Tiergruppen sehr unterschiedlich ausgebildete Organsystem bestimmt nicht nur die Gestalt eines Tieres, sondern verleiht ihm auch mechanische Stabilität, ohne die das bewegte Leben dieses Organismenreiches gar nicht denkbar wäre.

Wirbeltiere besitzen ein Innenskelett. Es ist aus Knochensubstanz aufgebaut. Lediglich bei den Knorpelfischen wie Haien und Rochen besteht es aus einer Knorpelmasse. Die zahlreichen Einzelteile des Skeletts sind – über Sehnen und Bänder – durch Gelenke miteinander verbunden. Hauptteil des Wirbeltierskeletts ist die aus einzelnen Wirbeln zusammengesetzte Wirbelsäule; sie durchzieht als Achse den ganzen Körper. Die im Brustkorb liegenden inneren Organe sind von schützenden Rippen umgeben. An Schulter und Beckengürtel setzen die Gliedmaßenskelette an.

Insekten, Krebstiere und andere Gliederfüßer werden durch ein Außenskelett stabilisiert. Seine röhren- oder plattenförmigen Teile, die durch dünne Gelenkhäute miteinander verbunden sind, bestehen aus Chitin. Sie sind starr und können, anders als Knochen, nicht mitwachsen. Deshalb muss der Chitinpanzer von Zeit zu Zeit abgeworfen werden – das Tier muss sich häuten. Das neue Chitinskelett ist bereits

Gleicht der Schmetterlingsnachwuchs den Eltern?

Nein – das alte Sprichwort, nach dem Kinder immer nach ihren Eltern kommen, gilt bei Schmetterlingen (und auch Fröschen) anfangs nicht. Aus dem Ei eines Schmetterlings schlüpft eine flügellose Raupe mit vielen kleinen Stummelbeinen, die sich erst verpuppen muss, um zum sechsbeinigen Falter zu werden. Auch Kaulquappen, die Larven von Fröschen und Kröten, haben einen ganz anderen Körperbau als ausgewachsene Exemplare. Dieser als Metamorphose bezeichnete Umbau des Körpers vor dem Erwachsenwerden kommt u. a. auch beim Seeigel und parasitisch lebenden Würmern vor. Bei Heuschrecken und Libellen tritt eine unvollkommene Metamorphose auf, bei der sich die Larven allmählich zum ausgewachsenen Tier weiterentwickeln.

Gibt es Fische, die nur aus Hoden bestehen?

Ja, die nur 6–7 mm langen Männchen des Tiefseefischs *Photocorynus spiniceps*. Sie haben ihren Körperbau vollständig auf das Wesentliche reduziert, nämlich die Besamung der Eier ihrer Geschlechtspartnerinnen. Sie sind dauerhaft an das etwa achtmal größere Weibchen angewachsen und werden von diesem ernährt wie ein Embryo im Mutterleib.

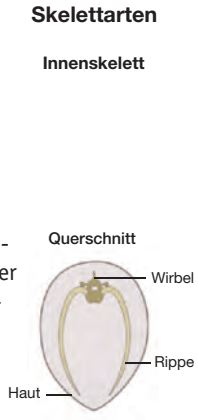
unter dem alten fertig ausgebildet, es muss nach der Häutung nur noch an der Luft aushärten.

Bei Stachelhäutern, zu denen unter anderem Seesterne und Seeigel gehören, sind in die Haut Kalkplatten eingelagert. Ihr Skelettyp wird als Hautskelett bezeichnet. Der Körper der Weichtiere, wie etwa der Regenwürmer, wird von einem Hautmuskelschlauch aus Ring- und Längsmuskeln gebildet. Seine Stabilität gewährleistet ein Hydro- oder Wasserskelett, das heißt, allein der Flüssigkeitsdruck im Inneren hält die Form des Skeletts aufrecht.

Wie atmen Insekten ohne Lunge?

Bei den Insekten versorgt das sog. Tracheensystem die Körperzellen mit Sauerstoff. Das lebensnotwendige Gas wird also nicht wie bei den Wirbeltieren über eine Lunge aufgenommen und dann durch den Blutkreislauf verteilt. Die röhrenförmigen Tracheen besitzen dünne, elastische Wände, die durch eine eingelagerte Chitinspirale stabilisiert werden. Die Luft wird durch Atemöffnungen (Stigmen) aufgenommen, die seitlich am Hinterleib als kleine Poren zu erkennen sind. Jede Öffnung ist mit einer Schutzvorrichtung aus Chitinhärchen versehen, die das Eindringen von Fremdkörpern verhindert. Von jedem Stigma aus führen Luftröhren in das Innere des Insektenkörpers, wo sie sich verzweigen und als feinste Tracheolen alle Organe umspinnen. Beim Ein- und Ausatmen befördern rhythmische Pumpbewegungen die Atemluft durch die Tracheen. Dabei verkürzen sich spezielle Atemmuskeln und drücken den Hinterleib zusammen.

Unter Wasser lebende Insektenlarven haben sich an ihren speziellen Lebensraum angepasst und Tracheenkiemen entwickelt, bei denen die Atemöffnungen verschlossen sind. Sie sind als sehr zarte paarige Körperanhänge an den Beinen oder den Brustsegmenten ausgebildet. Bei manchen Arten können sie über Muskeln bewegt werden.



◀ Die beiden wichtigsten Skelettarten sind das Knochengerüst der Wirbeltiere und der äußere Chitinpanzer von Insekten und anderen Gliederfüßern.

Wie viele Augen hat eine Libelle?

Weder zwei wie ein Mensch, noch acht wie eine Spinne, noch 100 wie die Sagengestalt Argus, sondern – 28000!

Insektenaugen sind ganz anders aufgebaut als das Sehorgan von Wirbeltieren und Weichtieren. Ihre sog. Komplex- oder Facettenaugen setzen sich aus vielen sechseckigen, keilförmigen Einzelaugen zusammen. An deren äußerstem Ende sitzt eine Linse, an die sich der Glaskörper anschließt. Weiter nach innen liegen acht lichtempfindliche Sehzellen, die



▼ Der Löwe ist nicht das größte, aber das imposanteste Raubtier und heißt wohl deshalb auch »König der Tiere«.

zu einer Röhre zusammengefasst sind. Pigmentzellen, in die Farbstoffe eingelagert sind, schirmen die Einzelaugen gegeneinander ab.

Aus diesem Aufbau resultiert eine ganz besondere Sehweise: Komplexaugen liefern gerasterte Bilder, wobei jeder Rasterpunkt dem Bild eines Einzelauges entspricht. Je mehr Einzelaugen also ein Komplexauge hat, umso schärfer wird das Bild. Ihre Anzahl kann zwischen den verschiedenen Arten erheblich schwanken. Während die Augen der Roten Waldameise beispielsweise aus 600 Einzelaugen zusammengesetzt sind, sind es bei der Stubenfliege 3200 und bei der Libelle bis zu 28000. Verglichen mit dem Wirbeltierauge entsteht jedoch selbst hieraus nur ein grob gerastertes Bild. Der Vorteil des Komplexauges liegt in seinem hohen zeitlichen Auflösungsvermögen. Während das menschliche Auge höchstens 60 Bilder pro Sekunde voneinander getrennt wahrnehmen kann, verarbeiten Komplexaugen bis zu 300 Bilder pro Sekunde, können also besonders gut Bewegungen erkennen.

▼ Der westafrikanische Lungenfisch ist eine Rarität – ein Fisch, der an Land mit einer Lunge atmen kann.



Wer kann Hindernisse hören?

Fledermäuse. Sie orientieren sich, indem sie wie ein Schiffsecholot Ultraschalltöne von sich geben und das von Hindernissen oder Beutetieren zurückgeworfene Echo empfangen und analysieren. Dies ist sinnvoll, da sie als Nachttiere unabhängig von äußerer Belichtung sein müssen.

Warum kauen Kühe zweimal?

Gras ist zwar fast weltweit reichlich vorhanden, enthält aber so wenige und so schwer zu erschließende Nährstoffe, dass Wiederkäuer wie die Kühe dazu übergegangen sind, ihre Nahrung in zwei Stufen zu verwerten: Nach dem ersten Kauen wandert die Nahrung in Pansen und Netzmagen und wird anschließend zum Wiederkäuen wieder in den Mund befördert. Erst danach geht es über Pansen und Blättermagen in Labmagen und Darm, wo die eigentliche Verdauung stattfindet.

Unter Ultraschall versteht man Geräusche mit Frequenzen zwischen 20000 und 400000 Hertz. (Zum Vergleich: Der unter Musikern bekannte Kammerton hat 440 Hz, die höchsten vom Menschen noch wahrnehmbaren Töne liegen je nach Alter zwischen 10000 und 20000 Hertz.) Die aufgefangenen Ultraschallechos liefern dem hochangepassten Fledermaushirn ein Fülle von Informationen: Aus der Laufzeit ergibt sich die Entfernung, aus Unterschieden zwischen rechtem und linkem Ohr die Richtung und aus Lautstärke und Form der Ultraschallwellen kann sogar auf Größe sowie Geschwindigkeit des angepeilten Opfers geschlossen werden. Versuche haben gezeigt, dass Fledermäuse allein aufgrund des Echos sogar zwischen einer lebenden Beute und gleich schnellen ungenießbaren Nachbildungen unterscheiden können.

Übrigens: Die Echoortung der Fledermäuse ist beileibe keine »Notlösung« für dunkle Stunden. Wer einmal in der Abenddämmerung Fledermäusen bei der Jagd auf Insekten zugesehen hat, weiß, dass von den einheimischen Vögeln allenfalls Schwalben und Mauersegler ihre Flugkünste mit denen der Fledermäuse messen können.

Woran erkennt man Fleisch- und Pflanzenfresser?

Diese nicht nur für Spezialisten interessante Frage lässt sich am Verdauungsorgan, am einfachsten aber am Gebiss eines Tieres entscheiden. Form und Stellung der Zähne verraten, ob ein Tier ein harmloser Pflanzen-



◀ Der Glattwal gehört zu den größten Tieren, die je gelebt haben.

fresser, ein gefährlicher Fleischfresser oder ein vielseitiger Allesfresser ist.

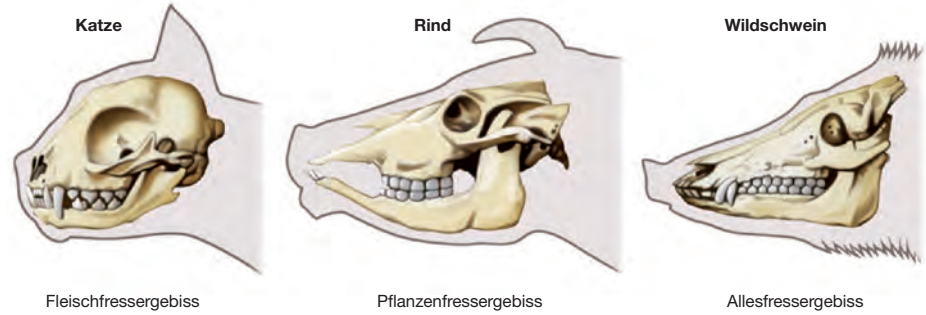
Das Rind beispielsweise hat ein Pflanzenfresser-, oder genauer: ein Wiederkäuergebiss. Mit den Schneidezähnen und Eckzähnen im Unterkiefer reißen Rinder das Gras ab, das anschließend von den in Unter- und Oberkiefer sitzenden breiten Backenzähnen zermahlen wird. Beim Raubtiergebiss eines Fleischfressers, etwa einer Katze, fallen besonders die langen, spitzen Eckzähne auf. Mit ihnen wird die Beute ergriffen, festgehalten und getötet; sie heißen auch Fangzähne. Die größten Backenzähne, auch Reißzähne genannt, haben scharfkantige Höcker und arbeiten wie eine Schere gegeneinander. Die Schneidezähne sind recht klein und flach; sie werden eingesetzt, um Fleischreste von Knochen abzuschaben. Wildschweine sind – wie wir Menschen – Allesfresser. Ihr Gebiss vereinigt Merkmale des Pflanzenfresser- und des Fleischfressergebisses. Es besteht aus kleinen Schneidezähnen zum Ergreifen und Festhalten der Nahrung, mittelgroßen Eckzähnen und breiten Backenzähnen.

Können Tiere auch ohne Sexualität auskommen?

Der Mensch bekanntlich nicht, Fische und manche Frösche dagegen haben meist keinen Geschlechtskontakt, sondern überlassen es dem Wasser, Samen und Eizellen zusammenzubringen. Noch enthaltsamer geht es bei Süßwasserpolypen zu: Diese primitiven Wasserbewohner vermehren sich, indem aus der Mutter seitliche Auswüchse knospen, die abfallen und zu selbstständigen Tochterindividuen heranwachsen. Unentschieden geht es schließlich bei Schirmquallen aus: Hier wechselt sich immer eine Generation sexueller mit einer Generation ungeschlechtlicher Vermehrung durch Knospung ab.

Wussten Sie, dass ...

- die Tracheen sich bei der Häutung eines Insekts komplett erneuern?
- auch Delfine ein Echolotsystem besitzen?
- Fische mit dem Seitenlinienorgan einen »sechsten Sinn« besitzen, mit dem sie aus der Wasserströmung Bewegungen entfernter Objekte herauslesen?
- einige Fische wie Zitteraal und Zitterrochen mit ihrer Elektrowahrnehmung sogar noch einen »siebten Sinn« haben?
- Katzenhaie 100-mal so viele Geschmacksknospen haben wie der Mensch, Schlangen dagegen gar keine?
- Schlangen mit ihrem Grubenorgan eine Wärmebildkamera, also ein Infrarotauge besitzen?



◀ Am Gebiss erkennt man, wovon sich ein Tier ernährt.



▶ Blühende Gartenerbsen regten Gregor Mendel zu seinen bahnbrechenden Untersuchungen an.

Wofür steht das Kürzel »DNA«?

DNA ist die englische Abkürzung für den chemischen Namen des Moleküls, welches die Erbinformation aller Lebewesen und auch vieler Viren enthält: »deoxyribonucleic acid«. Die weniger gebräuchliche deutsche Abkürzung »DNS« steht für »Desoxyribonucleinsäure«.

Warum standen Erbsen am Beginn der Genetik?

Weil der Augustinermönch Gregor Mendel (1822–1884) in den 1850er und 1860er Jahren im Klostergarten aus den Ergebnissen von Kreuzungsexperimenten mit Erbsen seine berühmten Vererbungsregeln ableitete. Erbsen weisen – wie einige andere Pflanzen – einfache und leicht unterscheidbare Merkmale auf, sie sind darüber hinaus noch leicht zu kultivieren. Bei ihnen treten rote, weiße und mischfarbige Blüten auf, die Erbsenfrüchte können gelb oder grün und rundlich oder eher kantig gestaltet sein. Zum Beispiel kreuzte er Pflanzen mit runden gelben Erbsen mit solchen, die grüne runzlige Erbsen trugen. Die erste Tochtergeneration hatte ausnahmslos gelbe und runde Früchte, wohingegen in der nächsten Generation alle möglichen Kombinationen auftraten: gelb-runzlige, grün-glatte, gelb-glatte und grün-runzlige Früchte, wobei die gelben und runden Formen zahlenmäßig dominierten. Indem er immer wieder Pflanzen mit unterschiedlichen Merkmalsausprägungen kreuzte, konnte Mendel Regeln für die Weitergabe dieser Merkmale über die Generationen aufstellen. Insbesondere gelangte er zu der fundamentalen Erkenntnis, dass durch die Vermischung von mütterlichem und väterlichem Erbgut neue Merkmalskombinationen entstehen können.

Ebenso wusste Mendel, dass es dominant und rezessiv vererbte Anlagen (oder in moderner Sprechweise: Gene) gibt: Im ersten Fall genügt es, dass ein Elternteil das entsprechende Merkmal aufweist, damit es in der nächsten Generation auftritt, im zweiten Fall muss es bei beiden Eltern vorliegen. Im obigen Beispiel waren gelbe Farbe und runde Form dominante, grün und runzlig rezessive Merkmale. Bei uns Menschen wird die Augenfarbe auf ähnliche Weise weitergegeben: Braune Augen werden dominant, blaue rezessiv vererbt.

Was sind Chromosomen?

Fadenförmige Gebilde im Inneren einer Zelle, die während der Zellteilung auftreten und sich mit bestimmten Farbstoffen anfärben lassen. Sie wurden 1850 entdeckt, doch erst nach 1900 erkannte man, dass sie die stofflichen Träger der Erbanlagen sind. Die Erbanlagen oder Gene sind in einer bestimmten Reihenfolge in den Chromosomen angeordnet. Sie bestimmen in Wechselwirkung mit der Umwelt die Ausbildung der besonderen Merkmale eines Lebewesens. Alle Gene zusammen bilden die genetische Ausstattung eines Organismus,

Was ist Trisomie 21?

Eine auch als Down-Syndrom bezeichnete geistige Behinderung, deren Ursache eine überzählige Kopie des 21. Chromosoms ist (die griechische Vorsilbe »tri« bedeutet »drei«). Während ein Mensch normalerweise nicht leben kann, wenn ein Chromosom drei- statt zweifach vorliegt, ist das 21. Chromosom so klein, dass eine überzählige Version zwar zu Entwicklungsverzögerungen und motorischen sowie kognitiven Einschränkungen führt. Menschen mit dieser Behinderung können aber durchaus lernen und auch arbeiten, sie werden mit guter Lebensqualität bis zu 60 Jahre alt und haben in Einzelfällen sogar höhere Schulabschlüsse erworben.

das Genom. Die Anzahl der Chromosomen, der Chromosomensatz, ist für eine Tier- oder Pflanzenart immer gleich. Zwischen den Arten bestehen jedoch große Unterschiede: Taufliegen besitzen nur acht Chromosomen, bei manchen Farnen dagegen wurden rund 500 gezählt. Die Körperzellen des Menschen enthalten 46 Chromosomen. Während in gewöhnlichen Körperzellen jedoch jedes Chromosom immer genau zweimal enthalten ist, sind Ei- und Samenzelle (die Geschlechtszellen) nur mit je einer Version jedes Chromosoms ausgestattet. Man sagt, sie trügen einen halben Chromosomensatz; dies ist jedoch missverständlich, weil jede Geschlechtszelle den vollständigen Bauplan eines Organismus enthält.

Kann man Gene sehen?

Im Prinzip ja – es ist allerdings ein Elektronenmikroskop mit hoher Vergrößerung nötig. Anders als in früheren Zeiten angenommen, ist nämlich der Bauplan eines Lebewesens keine rein geistige Idee oder dem Willen eines übernatürlichen Wesens anheimgestellt. Tatsächlich ist ein Gen ein bestimmter Abschnitt eines Riesenmoleküls mit dem komplizierten Namen Desoxyribonucleinsäure (DNS oder englisch bzw. fachsprachlich DNA).

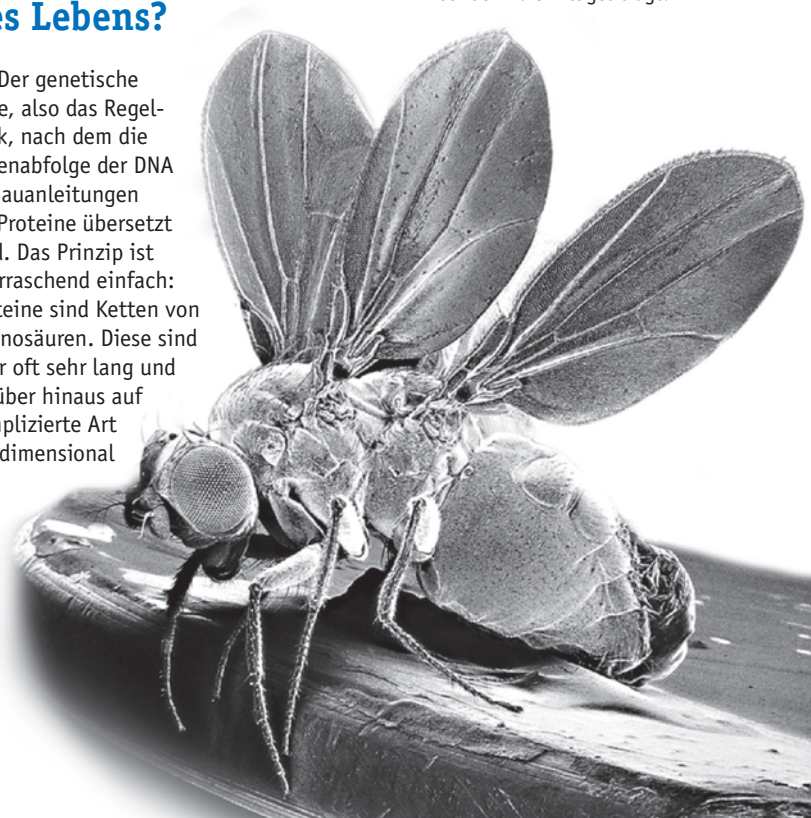
Die DNA ist ein kettenförmiges Molekül, das sich aus einzelnen Bausteinen, den Nucleotiden, zusammensetzt. Jedes Nucleotid wiederum besteht aus einem Desoxyribose genannten Zuckermolekül, einem Phosphorsäuremolekül und einer von vier organischen Basen, welche die Namen Adenin (A), Guanin (G), Cytosin (C) und Thymin (T) tragen. Diese Basen sind die Buchstaben des genetischen Codes, weswegen Wissenschaftler manchmal auch von der Basenabfolge eines Gens sprechen.

Der entscheidende Clou der DNA liegt darin, dass sie aus zwei umeinander verdrillten Strängen besteht, welche beide dieselbe Information tragen. Dadurch ist es möglich, auf einfache Weise bei der Zellteilung eine identische Kopie des Erbguts zu erstellen: Beide Stränge werden getrennt und jeweils zu neuen Doppelsträngen ergänzt.

Um ein Gen zu betrachten, müsste man an sich im Prinzip nur ein Foto des DNA-Moleküls machen, das so stark vergrößert ist, dass die einzelnen Nucleotide bzw. ihre Basen erkannt werden können. Solche Vergrößerungsfaktoren sind zwar technisch möglich. Im Zellkern allerdings liegt die DNA nicht als offener Strang vor, sondern ist auf komplexe Weise um Stützproteine herum aufgewickelt: die Chromosomen, denn bei ihnen handelt es sich molekularbiologisch betrachtet um nichts anderes als »schmutzige« DNA-Knäuel.

Was ist das Wörterbuch des Lebens?

Der genetische Code, also das Regelwerk, nach dem die Basenabfolge der DNA in Bauanleitungen für Proteine übersetzt wird. Das Prinzip ist überraschend einfach: Proteine sind Ketten von Aminosäuren. Diese sind zwar oft sehr lang und darüber hinaus auf komplizierte Art dreidimensional



▼ Bei dieser genmanipulierten Taufliege der Art *Drosophila melanogaster* hat man die Gene für die Entwicklung der Extremitäten so verändert, dass sie nicht nur zwei, sondern vier Flügel trägt.



▲James W. Watson und Francis C. Crick, die Hauptakteure bei der Entschlüsselung des genetischen Codes

gefaltet, aber sie alle sind aus jeweils charakteristischer Abfolge von nur 20 verschiedenen Aminosäuren als Grundbausteinen aufgebaut. Nun bilden immer drei Basen ein »genetisches Wort«, das die Genetiker Basentriplett oder Codon nennen. Jedes Codon steht für genau eine Aminosäure, das Wörterbuch des Lebens ist demnach einfach eine Tabelle, die angibt, welches der 64 möglichen Codons für welche der 20 Aminosäuren steht. Beispielsweise stehen sowohl das Basentriplett GCA als auch GCC und GCG für die Aminosäure Alanin, und die Abfolgen UUU und UUC codieren den Aminobaustein Phenylalanin. Diese scheinbare Mehrdeutigkeit ist ein wichtiger Schutz vor zufälligen Übertragungsfehlern.

Wer knackte den genetischen Code?

Der US-Amerikaner James Watson (*1928) und der Brite Francis Crick (1916–2004) spielten die Hauptrolle bei der spannenden Suche nach den Übersetzungsregeln des genetischen Wörterbuchs. Bereits 1930 hatte der spätere Nobelpreisträger Linus Pauling (1901–1994) den schraubenartigen Aufbau wichtiger Zellmoleküle erkannt. 1953 schloss Rosalind Franklin (1920–1958) aus röntgenkristallographischen Aufnahmen, dass dies auch für die DNA gelten musste. Watson und Crick aber waren diejenigen, die zuerst auf die Idee kamen, die Abfolge der DNA-Bausteine könnte als Anweisung für die Aneinanderreihung von Aminosäuren aufzufassen sein.

Ist das Erbgut des Menschen entschlüsselt?

Im Wesentlichen ja, es gibt aber noch Lücken zu schließen. Das Erbgut (oder Genom) einfacher Lebewesen wurde schon in den 1990er Jahren vollständig decodiert oder – fachsprachlich ausgedrückt – sequenziert. Das riesige Genom unserer eigenen Art dagegen galt zunächst als viel zu groß für dieses Unterfangen.

Dennoch wurde beschlossen, das Humangenom-Projekt (HGP) ins Leben zu rufen. Zwei Gruppen, eine staatlich geförderte und ein Privatunternehmen, begannen 1990 die Entschlüsselungsarbeit am menschlichen Erbgut.

Mendel – Mönch oder Wissenschaftler?



▲Gregor Mendel gilt heute als Begründer der Genetik.

Mendel war beides und damit in doppelter Hinsicht Außenseiter. Geboren im Jahr 1822 als Johann Mendel im mährischen Heinzendorf (heute Hyncice), hatte er als Bauernsohn wenig Aussicht auf umfassende Bildung. Dennoch konnte er in Olmütz (Olomouc) erfolgreich drei Jahre das Philosophische Institut besuchen. Danach trat er v. a. aus finanziellen Gründen in den Augustinerorden ein und nahm den Ordensnamen Gregor an. Mendel studierte Theologie (Priesterweihe 1847), das Lehramt sowie Naturwissenschaft. Ab 1849 arbeitete er v. a. als Lehrer. 1856 bis 1863 führte er seine berühmten Kreuzungsversuche durch, die er 1865 in einem Vortrag mit dem Titel »Versuche über Pflanzenhybriden« erstmals vorstellte. Erst im Jahr 1900, 16 Jahre nach seinem Tod, wurde Mendels Arbeit von der Fachwelt entdeckt.

Wussten Sie, dass ...

- menschliche DNA eines der längsten natürlichen Moleküle ist? Bei einer Dicke von nur 2 nm (Milliardstel Meter) ist sie mehrere Zentimeter lang und enthält über 100 Milliarden Atome. Ein Kupferkabel mit entsprechenden Proportionen wäre 50 km lang!
- man mit der Aufklärung der Basenabfolge im menschlichen Genom noch lange nicht alles über unser Erbgut weiß? Die Frage, welches Gen für welches Protein steht und welche Funktion das Protein hat, wird man wohl erst in einigen Jahren umfassend beantworten können.
- Gene lange Abschnitte enthalten, die nicht für irgendwelche Aminosäuren stehen und vor der Proteinsynthese aus den »Abschriftmolekülen« entfernt werden?
- die Erbinformation nicht allein in den Genen steckt? Kleine, mit der DNA verknüpfte Moleküle können z. B. Gene aktivieren oder hemmen und dadurch u. a. die Embryonalentwicklung steuern.
- das Erbgut mancher Viren nicht als DNA, sondern als Ribonucleinsäure (RNS bzw. RNA) vorliegt?

Dank enormer Fortschritte der Computertechnik ging die Arbeit um ein Vielfaches schneller voran als zunächst angenommen. Schon 2001 veröffentlichten beide Gruppen eine erste Version der Basenabfolge des menschlichen Erbguts, der zufolge es etwa 30000–40000 Gene enthält, also Abschnitte, welche die Bauanleitung für jeweils ein Protein codieren. Von den damals 150000 Lücken in der Liste sind mittlerweile fast alle geschlossen, so dass im Jahr 2005 der erfolgreiche Abschluss des Humangenom-Projekts verkündet wurde.

Übrigens: Heute ist es schon möglich, innerhalb eines Tages für wenige tausend Euro eine komplette Auflistung des eigenen Erbguts erstellen zu lassen. Die Kosten des Humangenom-Projekts beliefen sich dagegen auf mehrere Milliarden Euro.

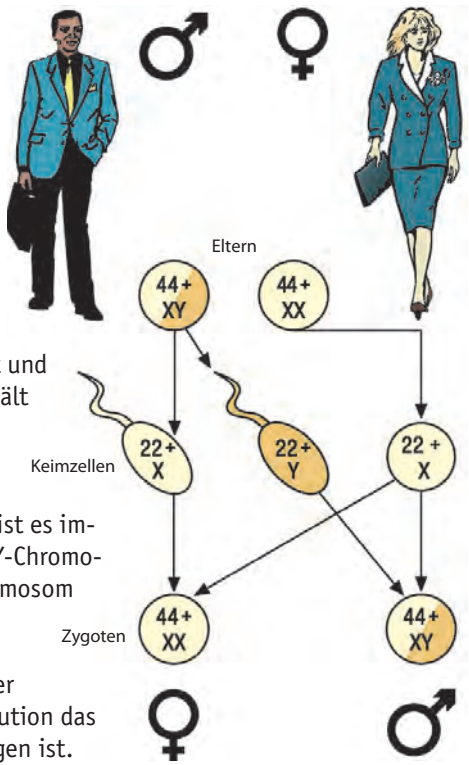
Junge oder Mädchen – bestimmt es der Vater?

Ja, über das Geschlecht eines Babys bestimmt der Vater, wenn auch nicht willentlich. Genauer gesagt, sind zwei der 46 menschlichen Chromosomen, nämlich das X- und das Y-Chromosom, hierfür verantwortlich. Die Namen leiten sich von der Form dieser beiden Chromosomen her. Männer tragen je ein Y- und ein X-Exemplar, Frauen dagegen zwei X-Chromosomen. Aus diesem Grund nennt man »X« und »Y« auch Geschlechtschromosomen oder Gonosomen. Die beiden unterschiedlichen Gonosomen von Jungen und Männern sind also die einzige Ausnahme von der Regel, dass Chromosomen in Körperzellen immer doppelt vorkommen.



◀ Gartenerdbeeren haben aufgrund einer Mutation immer einen vierfachen Chromosomensatz.

Samenzellen und Eizellen haben, anders als Körperzellen, nur 23 Chromosomen, also den halben Chromosomensatz. Dies bedeutet, dass die Spermien eines Mannes sich in zwei Gruppen aufteilen: solche, die ein X-Chromosom tragen, und solche mit Y-Chromosom. Je nachdem, welcher Samenzellentyp die weibliche Eizelle (die ja immer ein X-Chromosom hat) befruchtet, bekommt der sich entwickelnde Embryo also zwei X-Chromosomen mit und wird ein Mädchen, oder er erhält ein X und ein Y und wird ein Junge.



▼ Ein Junge wird's, wenn der Vater ein Y-Chromosom vererbt.

Übrigens: Unter Biologen ist es immer noch umstritten, ob das Y-Chromosom ein verkümmertes X-Chromosom ist, also Männer Frauen »mit kleinem Defekt« sind – oder ob im Gegenteil Frauen Männer sind, denen im Laufe der Evolution das Y-Chromosom verloren gegangen ist.



▲ Der »F-800 Style« ist ein Forschungsfahrzeug, das bis zu einer Geschwindigkeit von 120 km/h rein elektrisch fahren kann.

Was treibt die Autos der Zukunft an?

Vielleicht wird es sich wie heute um Hubkolbenmotoren handeln, die einen flüssigen oder gasförmigen Treibstoff verbrennen. Möglicherweise werden aber auch verstärkt Automobile zur Marktreife gelangen, die mit Elektromotoren angetrieben werden, Hybridautos (Kombination von Hubkolben- und Elektromotor) werden bereits verstärkt angeboten.

Der im Hubkolbenmotor verbrannte Treibstoff wird heutzutage fast ausschließlich aus fossilen Energieträgern gewonnen. Seine ausgereifte Technik zeigt verhältnismäßig gute Wirkungsgrade, und es gibt auch in den abgelegensten Ecken der Welt eine funktionierende Infrastruktur, die eine Versorgung mit Benzin und Diesel sicherstellt.

Aber trotzdem wird weiterhin nach Verbesserungen in diesem Bereich gesucht: Die Autoindustrie investiert einerseits in die Entwicklung eines Hubkolbenmotors, der mit alternativen Treibstoffen betrieben werden kann und forciert andererseits die Verbesserung des Elektromotors. Alternative Treibstoffe, z. B. Biodiesel oder Erdgas, erlauben die weitere Nutzung der bewährten Technik und Änderungen der gut ausgebauten Infrastruktur wären mit vertretbarem Aufwand zu leisten. Auch Wasserstoff (H_2) wäre eine gute Alternative, weil er fast abgasfrei zu Wasserdampf verbrennt. Allerdings ist die Erzeugung von Wasserstoff energieaufwendig – es gibt noch zu wenig Solarstrom für die Elektrolyse und die Speicherung von H_2 ist umständlich. Außerdem ist der Tank voluminös und muss wie sämtliche Leitungen aus Spezialwerkstoffen hergestellt werden.

Wusssten Sie, dass ...

- vor 1900 die meisten Autos elektrisch angetrieben wurden? Sie galten sogar als besonders alltagstauglich und waren, weil man sie nicht ankurbeln musste, auch für Damen geeignet.
- vor hundert Jahren der schnellste Wagen der Welt ein Elektroauto war? Die »Jamais Contente« (die »Niemals Zufriedene«) des belgischen Konstrukteurs Camille Jenatzy fuhr 1899 erstmals schneller als 100 Kilometer pro Stunde.

Wann kommt das Elektroauto?

Die Automobilkonzerne bringen immer mehr Elektroautos auf den Markt, doch ob und wann sie sich durchsetzen können, steht noch in den Sternen, zumal einige Probleme bislang noch nicht zur Gänze behoben werden konnten. Wiederaufladbare Batterien haben ein hohes Gewicht bei relativ niedriger Ladekapazität, wodurch die Reichweite von E-Autos noch auf 100–200 Kilometer beschränkt ist. Mit Nickel-Metallhydrid- oder Lithium-Ionen-Akkus werden aber mobile Speicher getestet, die dieses Limit erhöhen können. Solarzellen erzeugen so wenig Strom, dass er nur für extreme Leichtbaufahrzeuge ausreicht. Technisch reizvoll, aber im Hinblick auf den Betrieb mit Wasserstoff ebenfalls noch nicht problemfrei, ist die Erzeugung der elektrischen Energie mithilfe einer Brennstoffzelle. Autos mit Hybridantrieb bewegen sich durch das Zusammenspiel von Verbrennungs- und Elektromotoren fort. Beide Antriebe können sich so ergänzen, dass Treibstoff gespart und der Schadstoffausstoß reduziert wird.

▼ Das Elektronische Stabilitätsprogramm (ESP) hält Autos automatisch auf Kurs. Links: Fahrzeug untersteuert, der Wagen schiebt über die Vorderräder nach außen. Rechts: Fahrzeug übersteuert, das Heck drängt nach außen. Pfeile zeigen die wirkenden Kräfte.



Kann Elektronik Unfälle verhindern?

Ja und nein: Natürlich kann Elektronik keine Fahrpraxis ersetzen, aber die mittlerweile für viele Autos lieferbaren elektronischen Helfer können das Fahrzeug in Grenzsituationen oft besser beherrschbar machen und dadurch auch Unfälle vermeiden helfen.

Beispielsweise verhindert das Antiblockiersystem (ABS), dass die Räder bei einer Vollbremsung blockieren. Eine elektronische Steuerung überwacht die Drehzahlen aller vier Räder, erkennt bereits im Ansatz, wann ein Rad zu blockieren droht und reduziert dann die Bremskraft. Dank dieser automatischen »Stotterbremse« bleibt das Auto trotz maximaler Bremsleistung lenkbar. Das Gegenstück zum ABS ist die Antischlupfregelung (ASR). Sie greift in die Motorsteuerung ein und drosselt die Leistung, wenn die Räder drohen, durchzudrehen. Damit können die Räder stets die maximale Kraft auf die Straße bringen.

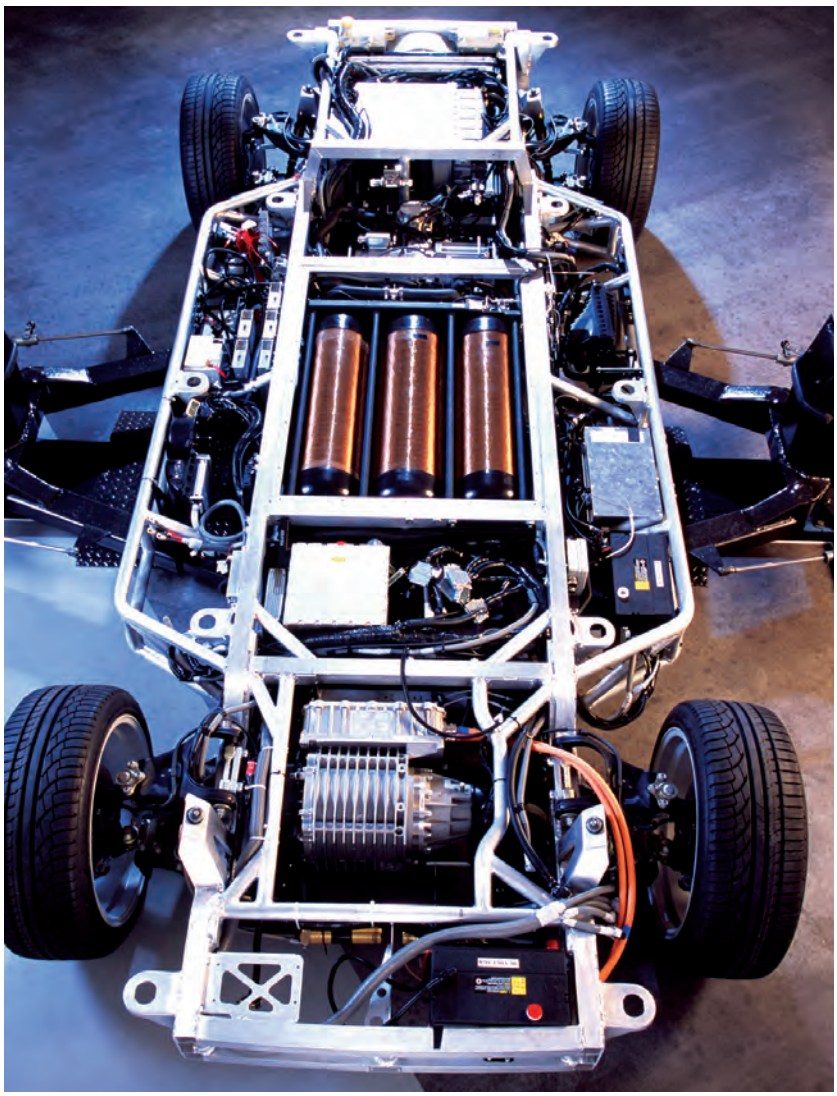
Eine Kombination von ABS und ASR ist das Elektronische Stabilitätsprogramm (ESP). Droht das Fahrzeug auszubrechen, bremst das System einzelne Räder gezielt ab, so dass sich der Wagen wieder in die Spur dreht. Drängt z. B. das Heck in einer Kurve nach außen, wird das kurvenäußere Vorderrad verzögert.

Neuere Fahrerassistenzsysteme sind z. B. Bremshilfen, die Notbremsungen optimieren oder mit Radar und Laser sogar selbst Bremsvorgänge einleiten. Fahrspur-, Totwinkel-, Licht- und Nachtsichtassistenten sind weitere innovative Helferlein, die aber selten zur Grundausstattung eines Autos gehören.

Wie testet man Sicherheit?

Mithilfe sog. Crashtests, welche die Sicherheitseinrichtungen eines Autos (z. B. Knautschzone, Sicherheitsgurte und Airbags sowie deren Zusammenspiel) überprüfen. Um die Resultate vergleichen zu können, sind diese Tests genormt. Der in der EU vorgeschriebene Euro-NCAP-Test (Euro NCAP = European New Car Assessment Programme) prüft den Insassenschutz mit drei verschiedenen Kollisionsanordnungen: Beim Frontalcrash rast das Fahrzeug mit 64 Kilometern pro Stunde seitlich versetzt gegen eine deformierbare Barriere. Beim Seitencrash trifft eine deformierbare Barriere mit 50 Kilometern pro Stunde auf die Fahrerseite des Autos, um einen Seitenaufprall zu simulieren. Beim Pfahltest prallt das Auto mit 30 Kilometern pro Stunde auf der Höhe des Fahrers seitlich gegen eine Stahlsäule. Außerdem werden Unfälle mit Fußgängern und auf der Rückbank sitzenden Kindern simuliert.

Mit »Dummys« – jenen mit Sensoren ausgestatteten Puppen, die bei Crashtests zum Einsatz kommen – werden die beim Aufprall auf die beteiligten Personen einwirkenden Belastungen gemessen. Dank solcher Tests konnten der Insassen-, der Fußgänger und der Kinderschutz bei vielen Automobilen deutlich verbessert werden. Mittlerweile sind in allen Fahrzeugklassen mehrere Modelle mit fünf Sternen – der besten Gesamtbewertung des Euro-NCAP-Crashtests – erhältlich.



▼ Brennstoffzellen sollen dazu beitragen, einen Teil der Energieprobleme sowie die Abgasprobleme von Fahrzeugen zu lösen.



▶ Mithilfe von Crashtests will man die Sicherheit von Fahrzeugen erhöhen.

Wussten Sie, dass ...

- ▶ nach Einführung des ABS vor ca. 25 Jahren die Unfallzahlen anstiegen? Offenbar fühlten sich die Fahrer mit dem System so sicher, dass der Sicherheitsgewinn durch riskantere Fahrweise wieder aufgehoben wurde.
- ▶ die Knautschzone bereits 1951 patentiert wurde? Mercedes-Benz als Patentinhaber stellte 1959 das so geschützte Fahrzeug vor.
- ▶ es schon in den Zwanzigerjahren bei Flugzeugen erste Versuche mit Luftkissen als Verletzungsschutz gab? Doch erst 1980 waren Elektronik und Gasgeneratoren so funktionssicher, dass der erste Airbag in ein Auto eingebaut werden konnte.

Was ist GPS?

GPS heißt »Global Positioning System«, zu deutsch: globales Positionsbestimmungssystem. Es wurde vom US-amerikanischen Verteidigungsministerium entwickelt, seine Grundlage bildet ein »installiertes« System aus 24 Satelliten, die die Erde in einer Höhe von 20 000 Kilometern umkreisen. Dieses System wurde am 17. Juli 1995 offiziell in Betrieb genommen.

Von jedem Punkt unseres Planeten und zu jedem beliebigen Zeitpunkt sind die Signale von mindestens vier GPS-Satelliten zu empfangen. Jeder Satellit strahlt für ihn charakteristische Funksignale ab, die u. a. ein äußerst genaues Zeitsignal enthalten. Der Empfänger auf der Erde vergleicht die Signale der Satelliten und berechnet daraus seine Position auf der Erdoberfläche.

Die Genauigkeit der Positionsbestimmung hängt von der Signalfrequenz ab: Das Militär stützt sich auf die sog. L2-Frequenz und erreicht damit eine Genauigkeit von etwa 16 Metern, für zivile Zwecke steht die L1-Frequenz zur Verfügung, die zu einer Genauigkeit von etwa 100 Metern führt. Die Signale werden im Empfangsgerät mit einem Computer verarbeitet und dabei können – entsprechende Software vorausgesetzt – noch Korrekturen vorgenommen werden mit dem Ergebnis, dass sich die Genauigkeit bis in den Zentimeterbereich steigern lässt (sog. differenzielles GPS).

Das US-amerikanische Militär hat sich vorbehalten hat, bei Bedarf die Genauigkeit des GPS durch Senden von Störsignalen beeinflussen zu können. Um davon unabhängig zu werden, plant die Europäische Gemeinschaft den Aufbau eines eigenen Systems namens »Galileo«, mit dem eine Präzision von weniger als einem Meter angestrebt wird. Die ersten Satelliten werden bereits ins All geschossen, das Gesamtsystem aus 30 Satelliten soll spätestens 2019 fertiggestellt sein.

Woher kennt das Navigationssystem den Weg?

Navigationssysteme benutzen Satellitendaten, die zurzeit vom US-amerikanischen Global Positioning System (GPS) geliefert werden.

Ein Navigationssystem enthält die Empfangsanlage für die Satellitensignale, einen



▶ Autobahnstaus können durch Verkehrsleitsysteme »entschärft« werden.

kleinen Computer und einen Wegsensor. Letzterer bestimmt ständig die Beschleunigung des Fahrzeugs, seine Geschwindigkeit und alle Richtungsänderungen. Mithilfe dieser Daten ist eine Positionsbestimmung vorübergehend auch ohne Satellitenempfang möglich, etwa beim Durchfahren eines Tunnels. Meist enthält das System auch eine Sendeanlage, mit deren Hilfe man die Position des Fahrzeugs von außen bestimmen kann.

Die bisher beschriebenen Komponenten dienen aber nur dazu, die Position des Autos, d. h. seine Koordinaten, zu bestimmen. Zum Navigationssystem wird die Anlage erst dadurch, dass alle verfügbaren Informationen – also Satellitendaten einerseits und auf DVD bzw. CD-ROM gespeicherte geographische Daten andererseits – zusammengeführt werden. Daraus wird letztendlich eine digitale Karte erstellt, mithilfe derer die richtige Route ermittelt werden kann. In dieser Straßenkarte sind in der Regel auch weitergehende Angaben gespeichert – etwa über Einbahnstraßen, den kürzesten Weg zum nächsten Krankenhaus oder über touristische Sehenswürdigkeiten. Bei Verkehrsstörungen kann das System sogar nach Alternativrouten suchen, wobei dann auch die Signale des digitalen Verkehrsfunks ausgewertet und einbezogen werden.

Übernimmt das Auto bald selbst die Kontrolle?

Obwohl die Grundlagen durch zahlreiche Sensoren in einem »intelligenten« Auto bereits gelegt sind, stehen selbstlenkende Fahrzeuge, die eine vorgegebene Route nicht verlassen, noch am Anfang der Erprobungsphase.

Und doch weisen bestimmte »Spielereien« im Bereich Sensorik die Richtung, in die sich die Fahrzeugtechnik entwickeln wird: Fahrlichtassistenten erkennen, wenn es dämmert und schalten automatisch die Scheinwerfer ein. Der Innenspiegel reagiert auf starken Lichteinfall und blendet selbstständig ab. Anhand der Lichtbrechung auf der Frontscheibe werden Regentropfen erkannt und daraufhin die Scheibenwischer aktiviert. Radaranlagen warnen den Fahrer, wenn der ideale Abstand zum Vordermann unterschritten wird.

Doch die Fahrzeugelektronik behält nicht nur den Außenraum im Blick: Sensoren überwachen die Müdigkeit des Fahrers und signalisieren, wenn der Wagen von der Fahrbahn abzukommen droht. Und selbst für den Alkoholgehalt im Atem des Fahrers gibt es Sensoren. Ist er zu hoch, wird z. B. die Wegfahrsperre aktiviert.

Damit stoßen die sog. Assistenzsysteme an rechtliche und psychologische Grenzen: Dass ein Betrunkener am Fahren gehindert wird, mag jedem einleuchten, aber darf ein Sensor auch die Motorleistung drosseln oder sogar bremsen, wenn der Abstand zum voraus fahrenden Wagen zu gering ist? Ab wann wandelt sich die Unterstützung des Fahrers in Bevormundung um? Und wenn solche Systeme in das Verkehrsgeschehen eingreifen – wer trägt dann die Verantwortung im Falle eines Unfalls?

Lassen sich Crashtests vergleichen?

Nur bedingt. Weil der US-amerikanische Crashtest NCAP etwas anders aufgebaut ist als der europäische Euro-NCAP-Crashtest und daher andere Anforderungen stellt, kann ein Fahrzeug nicht in beiden Tests gleich gute Noten erzielen. Dies erklärt die besonders guten Ergebnisse der französischen Hersteller, die nicht in die USA exportieren und ihre Konstruktionen für den Euro-NCAP-Test optimieren.



◀ Abstandswarner geben Auskunft über Bereiche hinter dem Auto, die außerhalb des Blickfelds des Fahrers liegen.



▲ Dampflokomotiven sind zwar technisch längst überholt, werden aber immer noch in vielen Ländern eingesetzt, in denen billige Kohle als »Treibstoff« zur Verfügung steht. Darüber hinaus ziehen sie mitunter »Nostalgiezüge« über die Schienennetze, wie hier die »CatV6«.

Wie lang ist der Bremsweg eines Zugs?

Ein voll besetzter Zug hat – abhängig von Geschwindigkeit und Waggonzahl – normalerweise einen Bremsweg von über einem Kilometer.

Das hat weitreichende Folgen für den Fahrbetrieb, denn so weit im Voraus kann kein Zugführer die Signale entlang der Strecke erkennen. Daher besitzen moderne Züge eine sog. Linienzugbeeinflussung (LZB). Diese übermittelt über Linienleiter in der Gleismitte die Position des Zugs an die Streckenzentrale, die dann über mehrere Kilometer im Voraus die Signale stellen kann.

Um sicherzustellen, dass ein Lokomotivführer diese Signale nicht übersieht, benutzt man die »induktive Zugsicherung«. Elektromagnete in entsprechend ausgestatteten Lokomotiven werden von außen induktiv angesteuert, sobald die Lok ohne Reaktion an einem Vorsignal vorbeifährt. So verringert der Zug automatisch seine Geschwindigkeit und bremst am Hauptsignal schließlich ganz ab. Eine »Sicherheitsfahrschaltung« überprüft außerdem ständig die Wachsamkeit des Lokführers. Der muss etwa alle 30 Sekunden eine Taste drücken und wieder loslassen. Wenn er das nicht tut (etwa wegen gesundheitlicher Probleme), bremst der Zug selbstständig ab.

Schon die Fahrplangestaltung wird von Sicherheitsbestimmungen geleitet. So muss beispielsweise gewährleistet sein, dass sich Züge, die mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten auf derselben Strecke unterwegs sind, niemals zu nahe kommen. Deshalb wird jede Route in Abschnitte von einigen Kilometern Länge unterteilt, die durch Signale freigegeben oder gesperrt werden. Fährt ein Zug in einen solchen Abschnitt hinein, sperrt das Signal die Strecke automatisch für alle nachfolgenden Züge, bis der erste Zug den Abschnitt wieder verlassen hat.

Wussten Sie, dass ...

- der schnellste konventionelle Zug ein französischer TGV ist? Bei einer Rekordfahrt 2007 erreichte ein präparierter TGV eine Geschwindigkeit von 574,8 Kilometern pro Stunde. Dieser Wert zeigt aber nur das technisch Machbare, für den täglichen Einsatz hat er keine Bedeutung.
- der ICE S (»S« steht für Schnellfahrten) bei einer Rekordfahrt eine Geschwindigkeit von 393 Kilometern pro Stunde erreicht hat? Anders als bei dem Rekord-TGV handelt es sich hier aber um einen Zug, der unter praxisnahen Bedingungen fuhr.
- der längste und schwerste Güterzug 2001 in Australien lief? Der Zug aus 682 Erzwaggons wog fast 100000 Tonnen und wurde von acht über die ganze Länge von 7,5 Kilometern verteilten dieselelektrischen Loks angetrieben. Man wollte mit dem Zug eine neue Steuerungselektronik testen.
- schon 1903 ein elektrischer Versuchszug eine Geschwindigkeit von 210 Kilometern pro Stunde erreichte?

Was ist das Besondere am Pendolino?

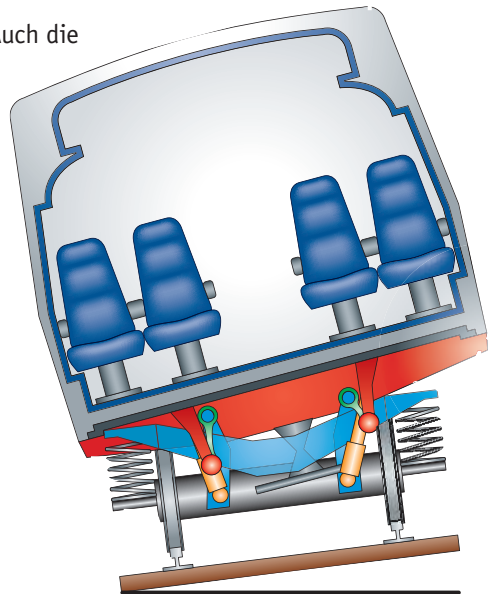
Seine Neigetechnik, die den Zug automatisch »in die Kurve legt«.
Bei der Neigetechnik – im Bahndeutsch die »gleisbogenabhängige Wagenkastensteuerung« – legt sich der Zug wie ein Motorradfahrer in die Kurve. Beim italienischen »Pendolino« – die Italiener waren übrigens die Pioniere dieser Technik – erfolgt dies mittels hydraulischer Steuerung, während die deutsche Parallelentwicklung »NeiTech« elektronisch gesteuert wird.
Das Pendolino-Prinzip ermöglicht eine hohe Kurven- und damit Durchschnittsgeschwindigkeit der Züge: Der schwedische Zug X2000 verkehrt zwischen Göteborg und Stockholm auf einer kurvigen Trasse mit einer Spitzengeschwindigkeit von »nur« 200 Kilometern pro Stunde. Diese Durchschnittsgeschwindigkeit ist aber fast genauso hoch wie beim ICE T Hamburg–München, dessen Spitzengeschwindigkeit auf gerader Strecke 250 Kilometer pro Stunde beträgt.

Weshalb fährt der Transrapid in China – aber nicht in Europa?

Die Magnetschwebebahn Transrapid basiert zwar auf einem – auf den ersten Blick – überzeugenden Konzept, jedoch lässt sich dieses bei näherer Betrachtung in Mitteleuropa weder technisch noch politisch noch finanziell umsetzen.

So würde der Umbau der bisherigen Schieneninfrastruktur erhebliche Kosten verursachen, die etwa in derselben Größenordnung liegen wie die Umrüstung eines bestehenden Gleissystems zur Hochgeschwindigkeitstrasse. Allein der Bau der Verbindung Hamburg–Berlin wurde auf über fünf Milliarden Euro geschätzt. Für die bestehende Transrapid-Trasse in Shanghai (ca. 30 Kilometer Länge) werden Kosten von 30 Millionen Euro pro Kilometer angegeben. Eine Amortisation dieser enormen Investitionen scheint derzeit äußerst unwahrscheinlich.

Hinzu kommt, dass die Bahnhöfe umgestaltet werden müssten, um den Zügen neue Haltepunkte zu bieten. Auch die »Verschandelung« der Landschaft durch die Betontrassen stieß bei Planungen in Deutschland auf Widerstand. Nicht zuletzt ist der Transrapid nur eine Ergänzung des »normalen« Schienenverkehrs, denn für Gütertransport ist er weniger geeignet. Das bestehende Schienennetz müsste daher zusätzlich zu den Transrapid-Trassen benutzt und gewartet werden.



▲ Durch seine spezielle Neigetechnik kann der Pendolino Kurven schneller passieren und dadurch eine höhere Durchschnittsgeschwindigkeit erzielen.

Brauchen wir trotz Billigfliegern ICE?

Ja, denn ein Zug ist deutlich umweltfreundlicher als ein Flugzeug: Der Treibstoffverbrauch pro Passagier und Kilometer ist sehr viel niedriger, was die Ozonschicht weniger schädigt. Zudem sind Billigflüge oft nur Lockangebote, die nur einem kleinen Teil der Fluggäste zugute kommen. Nicht zuletzt gibt es, rechnet man die Check-in-Zeiten und den Transfer zwischen Flughafen und Reiseziel ein, im innerdeutschen Flugverkehr gar keinen oder nur einen geringen Zeitgewinn: Von Frankfurt aus braucht die Bahn weniger als vier Stunden, um die Innenstädte von Berlin, Hamburg oder München zu erreichen. Möglich werden solche kurzen Fahrzeiten durch Hochgeschwindigkeitszüge; in Deutschland sind sie seit 1991 als »Intercity Express« fahrplanmäßig im Einsatz. Die ersten Neubaustrecken waren die Verbindungen Hannover-Würzburg und Mannheim-Stuttgart. Auf der relativ steilen Strecke Frankfurt-Köln erreicht der ICE 3 Spitzengeschwindigkeiten von 330 Kilometern pro Stunde.



▼ Gleiche Probleme führen zu ähnlichen Lösungen: Sowohl der rote Thalys (eine französisch-deutsch-belgisch-niederländische Gemeinschaftsproduktion) als auch der deutsche ICE wurden nach aerodynamischen Gesichtspunkten entwickelt.



▲Mit einer Fläche von 1350 Hektar ist der Duisburger Hafen der größte Binnenhafen Europas.

Wie kamen Dampfer zu ihrem Namen?

Sie wurden durch eine Dampfmaschine angetrieben und zogen deshalb bei der Fahrt eine gewaltige Rauch- bzw. Dampfwolke hinter sich her. Die meisten heutigen »Dampfer« werden allerdings nicht mehr durch eine Dampfmaschine angetrieben, sondern durch einen Schiffsdieselmotor – der bisweilen jedoch auch recht intensiv raucht.

Der heute gängige Schiffsdieselmotor ist kleiner, leichter, schneller betriebsbereit und vor allem einfacher zu bedienen als die kohlebefeuerte Dampfmaschine. Solche modernen Aggregate – manchmal größer als ein Haus – verbrennen Heizöl, sind dabei aber wenig anspruchsvoll; sogar Schweröl von puddingartiger Konsistenz kommt als Brennstoff infrage. Problematisch ist der hohe Schwefelgehalt solch minderwertiger Treibstoffe, der ein ernsthaftes Problem für die Luftreinhaltung darstellt.

Wussten Sie, dass ...

- Robert Fulton 1809 das erste funktionstüchtige Dampfschiff patentieren ließ? Sein Raddampfer »Clermont« hatte jedoch noch Zusatzsegel.
- die Elbe regelmäßig auf 17 Meter Tiefgang ausgebaggert werden muss? Nur so können Hochseeschiffe den Hamburger Hafen jederzeit erreichen.
- Robert Fulton schon 1805 ein U-Boot vorstellte? Seine »Nautilus« hatte einen Handkurbelantrieb und ein Druckluftsystem, welches die dreiköpfige Besatzung mit Atemluft versorgte.
- die Schiffsschraube 1827 erfunden wurde? Patentinhaber war der österreichische Forstbeamte (!) Joseph Ressel.
- die Schiffsschraube als Antrieb viel leistungsfähiger ist als das ältere Schaufelrad? Schaufelradschiffe fahren daher nur noch aus nostalgischen Gründen.

Wie wird die Größe eines Hafens bestimmt?

Um die Größe – gemeint ist damit meist die wirtschaftliche Bedeutung – eines Hafens zu beurteilen, gibt es mehrere Kriterien, beispielsweise die Fläche, die Länge der Kaimauern oder den Warenumschlag – denn Häfen sind heute riesige Wirtschaftsunternehmen, die eine Schnittstelle für den Güterumschlag zwischen See- und Binnenschiff, Straße und Schiene darstellen.

Ein typisches Beispiel für eines dieser Unternehmen ist der Hamburger Hafen, die größte Hafenanlage Deutschlands. Obwohl er über 100 Kilometer vom Meer entfernt liegt, gilt der Hamburger Hafen als Seehafen und bedeckt eine Fläche von über 7200 Hektar. Das entspricht einem Quadrat von etwa 8,5 Kilometern Kantenlänge oder der Fläche von ganz Bremerhaven. In Hamburg gibt es 320 Liegeplätze an

37,5 Kilometern Kaimauer, an denen täglich etwa 30 Handelsschiffe anlegen. Jährlich werden im Hamburger Hafen also rund 12000 Schiffe be- oder entladen, gelöscht, wie Fachleute sagen. Der Warenumschlag beläuft sich auf über 120 Millionen Tonnen, davon 78 Millionen Tonnen in Form von Containern.

Sind Windjammer heute noch von Bedeutung?

Für die Frachtschifffahrt nicht mehr, dafür umso mehr als Schiffe für Sport und Freizeit. In einigen Fällen dienen sie auch als Lehrschiff für die Ausbildung von Seeleuten. Windjammer transportieren heute hauptsächlich Touristen oder dienen einschlägigen Firmen als Werbeträger. Allerdings gibt es seit den 1920er Jahren immer wieder neue Versuche, um die Segelschifffahrt zu beleben. Die verschiedensten Ideen beschäftigten sich damit, wie man die Kraft des Windes effektiv für den Schiffsantrieb einsetzen und dadurch Treibstoff sparen könnte. Beispiele hierfür sind die sog. Flettner-Rotoren oder Windmühlenschiffe. Physikalisch-technisch gesehen sind diese Modelle sehr reizvoll, nicht zuletzt deswegen, weil Schiffsabgase eine hohe Umweltbelastung darstellen: Über 60 Prozent des atmosphärischen Schwefeldioxids auf der Nordhalbkugel stammt aus Schiffsmotoren.



▲ Schiffsdieselmotoren können problemlos die Größe eines Mehrfamilienhauses erreichen.

Ob sich solche neuen »Windschiffe« durchsetzen können, hängt aber vor allem von ihrer Rentabilität ab. Die neueste Idee eines Hamburger Unternehmens wird unter der Bezeichnung »Skysails« propagiert: Ein computergesteuerter Lenkdrachen von der Größe eines Fußballfelds, der an einem mehrere hundert Meter langen Kunststoffseil vor Öltanker und Frachtschiffe gespannt werden und das Schiff ziehen soll. Man verspricht sich von dem Einsatz des Drachens nicht nur ruhigere Fahreigenschaften, sondern auch eine Kraftstoffersparnis von bis zu 40 Prozent. Die ersten Fahrten mit dem »Skysails«-System verliefen vielversprechend. Wenn die Ölpreise weiterhin hoch bleiben – oder sogar noch drastisch ansteigen – könnten sich Windschiffe tatsächlich recht schnell durchsetzen.

Gibt es fliegende Schiffe?

Durchaus, denn sowohl bei Luftkissenfahrzeugen (in England »Hovercraft« genannt) als auch bei Tragflügelbooten lässt sich die Grenze zwischen Schwimmen und Fliegen nur sehr schwer bestimmen, da diese Boote sich teilweise durch die Luft und teilweise im Wasser fortbewegen.

Ein Hovercraft beispielsweise gleitet auf einem Luftpolster vorwärts, das von einer Turbine oder einem Propeller erzeugt und durch eine Schürze unter dem Fahrzeug gehalten wird. Auf diesem »Kissen« bewegt sich das Fahrzeug dann äußerst reibungsarm und schnell über Wasser oder mitunter auch über Land fort.

Auch ein Tragflügelboot gleitet eher über der Wasseroberfläche, als dass es im Wasser schwimmt, allerdings wird hier der Schiffsrumpf durch Auftriebskräfte aus dem Wasser gehoben, die an unter Wasser befindlichen Tragflächen entstehen (wie beim Flugzeug). Daraus resultiert ein so geringer Wasserwiderstand, dass es bis zu 50 Knoten (90 Kilometer pro Stunde) schnell werden kann. In der Ägäis sind solche Boote bereits die »Intercitys« des Personenfährverkehrs.

Was leisten Container?

Seit Mitte der 1950er Jahre werden Güter per Schiff in rechteckigen Boxen befördert, was das Umladen erleichtert. Auf diese Weise kann auf ein Containerschiff pro Stunde zehn- bis zwanzigmal mehr geladen werden als auf »normale« Stückgutfrachter. In der EU hat der Containerverkehr in den Niederlanden, in Belgien und in Deutschland einen besonders hohen Anteil am Frachtverkehr.



► Heute verkehren große Segelschiffe fast nur noch zu Schulungs- und Werbezwecken.



▲Der durchgehend zweistöckige Airbus A 380 ist mit knapp 80 Metern Spannweite und maximal 850 Passagieren das derzeit größte Passagierflugzeug der Welt.

Was hält ein Flugzeug in der Luft?

Der dynamische Auftrieb, der an den luftumströmten Tragflächen entsteht.

Wesentlich für das Fliegen ist die Form der Tragflächen, kurz Flügel genannt. Bei den gängigen Verkehrsflugzeugen sind sie auf der Oberseite gewölbt, auf der Unterseite dagegen flach. Beim Fliegen legt die Luft daher oben einen längeren Weg zurück als unterhalb der Tragfläche und strömt deshalb schneller. Einem physikalischen Gesetz zufolge herrscht dann aber an der Oberseite ein etwas geringerer Druck als unter den Flügeln. Wenn solch eine Druckdifferenz an einer Tragfläche herrscht, bedeutet das, dass auf sie eine Kraft in Richtung des niedrigeren Druckes wirkt, also in diesem Falle nach oben.

Diese sog. dynamische Auftriebskraft wirkt umso stärker, je schneller das Flugzeug ist. Wird eine Mindestgeschwindigkeit, die typischerweise bei etwa 280 Kilometern pro Stunde liegt, nicht überschritten, reicht der Auftrieb zum Abheben nicht aus. Das bedeutet, dass jedes Flugzeug eine genügend lange Startbahn braucht, um auf diese Geschwindigkeit beschleunigen und starten zu können.

Warum wurde die »Concorde« aus dem Verkehr gezogen?

Weil sie sowohl zu unwirtschaftlich wurde als auch für den Luftverkehr zu unsicher war. Das französisch-britische Überschallflugzeug Concorde wurde in den 1960er Jahren entwickelt und erreichte mit 2200 Kilometern pro Stunde doppelte Schallgeschwindigkeit.
Der Anfang vom Ende war das Unglück im Juli 2000, bei der eine startende Concorde in Paris zerfetzt wurde. Erst nach einigen Konstruktionsänderungen durfte das Flugzeug Ende 2001 wieder starten. Für das endgültige Aus Ende 2003 waren u. a. wirtschaftliche Gründe verantwortlich, denn für den dreistündigen Flug der 100 Passagiere von London nach New York brauchte die Concorde 89 Tonnen Kerosin. Ein Jumbojet schluckt auf dieser Strecke zwar die gleiche Menge an Sprit, befördert gleichzeitig jedoch mehr als viermal so viele Passagiere wie die Concorde.

Wie hat sich der Flugzeugbau seit den Pioniertagen entwickelt?

Seit der Entwicklung der ersten Flugzeuge hat sich in der Technik eine Menge getan und deshalb unterscheiden sich die heutigen Verkehrsflugzeuge in vielen Punkten von den Konstrukten der Flugpioniere. Die ersten Flugzeuge bestanden aus leichtem Holz, die Flügel – oft sogar mehrere übereinander – waren mit Tuch bespannt, und vorn drehte ein nach heutigen Maßstäben winziger Motor einen Propeller, der die »fliegenden Kisten« antrieb. Moderne Verkehrsflugzeuge sind deutlich größer, besitzen klimatisierte Kabinen, die aus Aluminiumlegierungen oder raffinierten Verbundwerkstoffen aufgebaut sind und für den Vortrieb sorgt ein Strahlantrieb.

Während man früher nur Propellerantriebe baute, fliegen die Verkehrsflugzeuge heute



◀Ein Blick in das Cockpit eines Großraumflugzeugs zeigt die Vielzahl der Instrumente, welche den Piloten die aktuellen Flugdaten sowie den Zustand jeder Systemkomponente anzeigen.

hauptsächlich mit dem modernen Strahl- oder Düsenantrieb. In ihnen wird der Treibstoff verbrannt und das Abgas durch eine Düse (englisch: jet) nach hinten ausgestoßen. Nach dem physikalischen Gesetz von Aktion und Reaktion entsteht dabei eine nach vorn gerichtete Kraft, der Schub. Aber: Was sich hier so einfach anhört (und z. B. bei Raketen auch wunderbar funktioniert), lässt sich bei Flugzeugen nicht ohne weiteres verwirklichen, da ein solches Triebwerk erst bei hoher Fluggeschwindigkeit startet – aber die Geschwindigkeit lässt sich ohne Antrieb nicht erreichen.

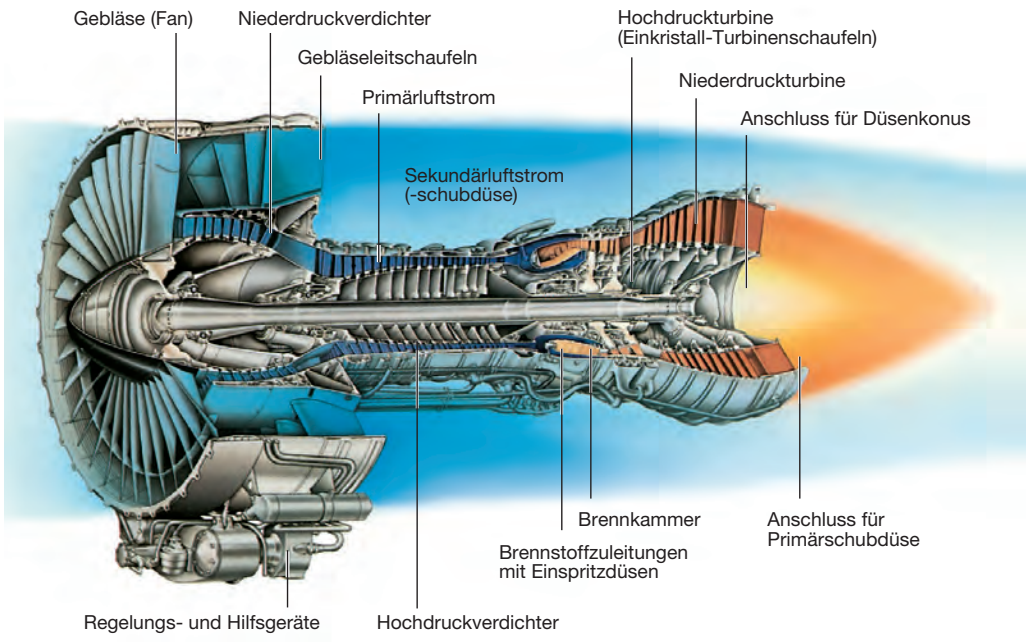
In der Realität sind Strahltriebwerke daher etwas komplizierter aufgebaut: Eine rotierende Turbine verdichtet die Gase und erhöht die Geschwindigkeit des ausgestoßenen Gases und somit den Schub. Bei modernen Mantelstromtriebwerken ist der heiße Gasstrahl von einem »Mantel« aus kühlerer Luft umgeben, der gleichzeitig das Gehäuse kühlt und die Motorgeräusche dämpft.

Woher weiß der Pilot, wie hoch er fliegt?

Er liest die Flughöhe am Höhenmesser ab. Dieser Höhenmesser ist ein Messgerät, das die Daten aus vielen verschiedenen Sensoren auswertet und daraus die Flughöhe ermittelt.

Der gewöhnliche Höhenmesser misst, wie ein Barometer übrigens, den äußeren Luftdruck. Da dieser Luftdruck mit abnehmender Höhe zunimmt, kann man aus diesem Messwert auf die Flughöhe schließen. Leider ist diese Methode durch die unterschiedlichen Wetterlagen mit einem recht großen Fehler behaftet. Dennoch eignet sich diese Art der Höhenbestimmung über die »Druckhöhe« gut für den Landeanflug oder dazu, die Höhendifferenz zweier nah beieinander fliegender Flugzeuge zu ermitteln.

Der Funkhöhenmesser liefert für die Höhenbestimmung eines Flugzeuges zuverlässigere Werte, denn er misst die absolute Höhe über dem Boden. Er funktioniert im Prinzip wie ein Radargerät: Aus der Laufzeit, die ein mit Lichtgeschwindigkeit zum Boden gesendetes Funksignal benötigt, lässt sich die zurückgelegte Entfernung, also die Flughöhe, direkt berechnen.



◀Moderne Flugzeuge werden von solchen Düsentriebwerken angetrieben.

Wussten Sie, dass ...

- im Jahre 2010 auf dem größten deutschen Flughafen Frankfurt fast so viele Passagiere verkehrten wie in München und Düsseldorf zusammen? Frankfurt hatte 53,01 Millionen Fluggäste, die anderen 34,72 und 18,99 Millionen.
- der Flughafen Frankfurt europaweit nur drittgrößter Flughafen ist? Spitzenreiter sind London-Heathrow mit 65,7 und Paris (Charles de Gaulle) mit 58 Millionen Passagieren (Zahlen von 2010).
- die Landebahn des Flughafens in Gibraltar von einer öffentlichen Straße gekreuzt wird? Bei Flugbetrieb wird sie mit einer Schranke abgesperrt. Die Straße ist die einzige Verbindung vom Festland zur Halbinsel.



▲Besonders in den 1990er Jahren spielten bei sog. LAN-Partys mehrere Teilnehmer (selten so viele wie hier) das gleiche Spiel. Durch die zunehmende Verbreitung von Breitband-Internetzugängen sank die Beliebtheit der LAN-Partys im 21. Jahrhundert, da die Spiele nun auch von zu Hause aus miteinander gespielt werden können.

Was ist das »Internet«?

Ein dezentrales Netzwerk aus miteinander verbundenen Computernetzen, weshalb es auch das »Netz der Netze« genannt wird. Manchmal meint man mit dem Begriff nicht nur die Einrichtungen zur Datenübertragung, sondern auch die übertragenen Inhalte. Häufig verwechselt wird das Internet mit einer seiner Darstellungsformen, dem World Wide Web (WWW).

Die mittlerweile fast unzähligen Verbindungen im Internet bestehen aus speziellen Datenkabeln, Telefonleitungen oder Funk- bzw. Satellitenverbindungen. Dabei ist keineswegs jeder Rechner mit jedem anderen durch eine eigene Leitung verbunden. Stattdessen gibt es Teilnetze, die ringartig, sternförmig oder auch scheinbar ganz ungeordnet aufgebaut sind. Zwischen diesen Netzen vermitteln leistungsstarke Übertragungseinrichtungen den immer stärker anwachsenden Datenverkehr. In der Regel gibt es viele verschiedene Wege, über die ein Rechner über das Internet mit einem anderen Daten austauschen kann – dies macht die Stärke des Netzes aus: es ist fast unzerstörbar, da der Ausfall eines Teils seiner Leitungen problemlos durch Ausweichen auf andere Übertragungswege wettgemacht werden kann.

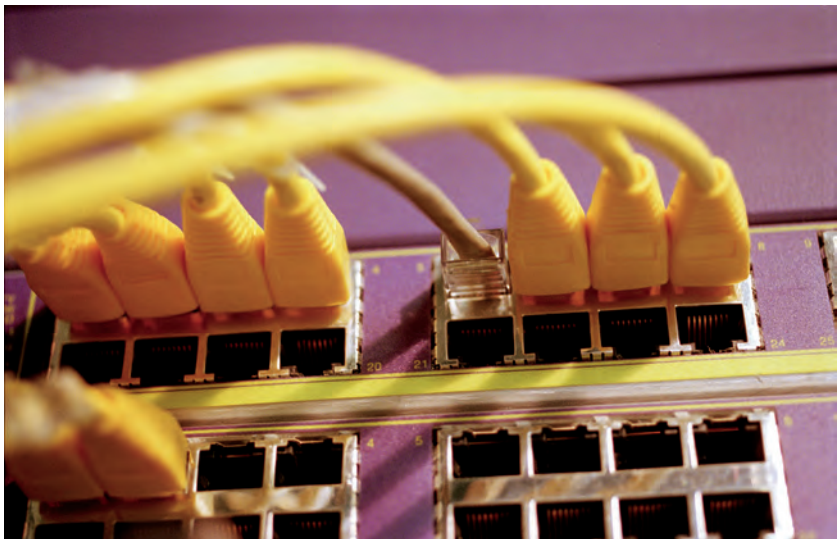
Übrigens: Das Internet hat keine »Leitzentrale«. Stattdessen trägt jede Nachricht die »IP-Adressen« (IP steht für Internet-Protokoll) von Absender und Adressat und wird an sog. Knotenpunkten weitergeleitet. Die Vergabe dieser Adressen überwacht die in Kalifornien ansässige Organisation ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers).

Wussten Sie, dass ...

- es »Benimmregeln« für die Kommunikation via Internet gibt? Sie werden mit dem Kunstwort »Netiquette« (aus »Net« und »Etiquette«) bezeichnet.
- eine häufige Art zur Weiterverbreitung von Viren der Versand von E-Mails mit Anhängen ist? Man sollte daher niemals den Anhang einer E-Mail öffnen, wenn man den Absender nicht kennt oder einem etwas merkwürdig erscheint.
- im Jahr 2010 in 80 % aller Haushalte ein Computer vorhanden war, 77 % aller Haushalte Zugang zum Internet hatten und 78 % dieser Haushalte einen DSL-Anschluss besaßen?
- zur selben Zeit 55 % der für den Internetzugang verwendeten Geräte stationäre Computer und 18 % Handys waren?

Wie entstand das Internet?

Vorläufer des Internets war das vom US-amerikanischen Verteidigungsministerium ins Leben gerufene ARPAnet, das Forschungseinrichtungen miteinander verband. 1973 wurden die Übertragungswege standardisiert, seitdem gibt es die Bezeichnung »Internet«. Wurde das Netz bis in die 1980er zunächst überwiegend in Forschung und Wissenschaft genutzt, ermöglichte Anfang der 1990er das grafisch orientierte Übertragungsprotokoll HTTP (Hypertext Transfer Protocol) die Weiterentwicklung zum WWW (World Wide Web) und damit zu einer stärkeren privaten Nutzung des Internets.



▲ Datenkabel, die sich in einem »Router« treffen, gehören zur physikalischen Seite der Vernetzung im Internet.

Welche Internetdienste gibt es?

Die Spanne reicht von reinen Datensammlungen für Wissenschaft und Verwaltung bis hin zu direkter Kommunikation von Mensch zu Mensch in Bild und Ton.

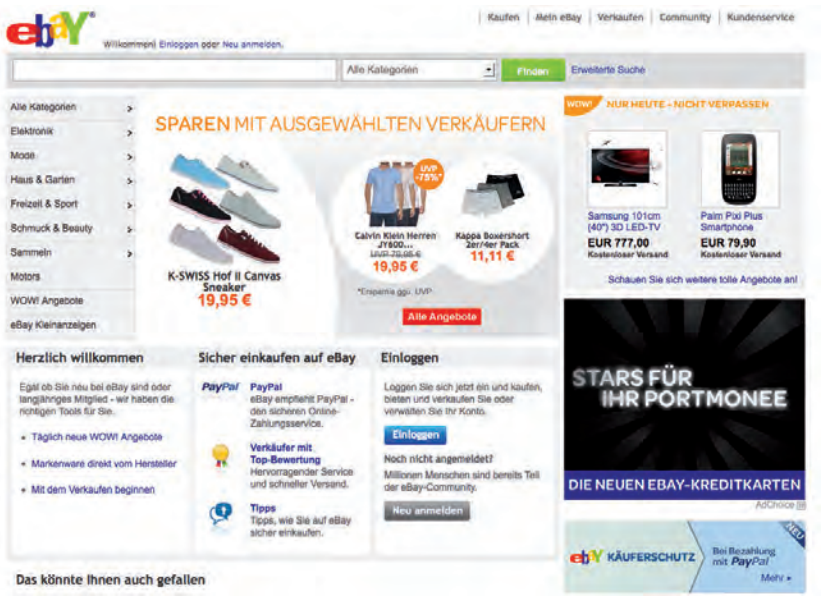
Die bekanntesten Dienste des Internets sind E-Mail (elektronische Post) und das World Wide Web (WWW). Letzteres – genauer das Protokoll, das ihm zugrunde liegt– ermöglicht einen einfachen und anschaulichen Zugriff auf beliebige Inhalte, die irgendwo auf der Welt in mit dem Internet verbundenen Computern auf diese Weise abgelegt wurden. Vor allem in der Wissenschaft verbreitet ist ein reiner Datenübertragungsdienst, den man als FTP (File-Transfer-Protokoll) bezeichnet.

Eine weitere weit verbreitete Kommunikationsform sind Chats (»Plaudereien«) bzw. Chatrooms. In diesen virtuellen Konversationsräumen können sich viele angemeldete Nutzer gleichzeitig miteinander »unterhalten«. Die getippten Beiträge der Gesprächspartner erscheinen nahezu in Echtzeit auf dem eigenen Bildschirm. In so genannten Foren tauschen sich Mitglieder einer Community zu festgelegten Themen aus.

Mit der stetigen Erhöhung der Datenraten ist die Übertragung von audiovisuellen Informationen immer wichtiger geworden. Dies ermöglicht nicht nur den Versand von Musik- und Videodateien, sondern auch das Abhalten von Videokonferenzen. Videokameras, Mikrofone und Lautsprecher übertragen dabei Bild und Ton zwischen Teilnehmern, die sich sogar auf verschiedenen Kontinenten befinden können. Gleichwohl haben sich die Hoffnungen der Wirtschaft, teure Dienstreisen abzuschaffen, nicht vollständig erfüllt – der direkte Kontakt von Mensch zu Mensch ist bei vielen Gelegenheiten auch durch ausgefeilte Technik nicht zu ersetzen. Weitere Anwendungen sind sog. virtuelle Universitäten sowie das immer beliebtere Telefonieren über das Internet (»Voice over IP«).

Was ist Hypertext?

Vereinfacht gesagt Text, der mit Links (Sprungmarken) zu anderen Stellen im selben Dokument versehen ist – oder auch in anderen Dateien, die auf weit entfernten Rechnern



▼ eBay ist eine der weltweit erfolgreichsten Auktionsplattformen im Internet.

abgelegt sein können. Der Standard HTTP, nach dem solchermaßen aufbereitete Texte über das Netz versendet werden können, liegt dem sog. World Wide Web (WWW) zugrunde, das für viele zum Synonym für das Internet geworden ist. Tatsächlich steht es aber nur für eine Technologie, welche die Übermittlung von Hypertext und allgemeiner »Hypermedia« von Rechner zu Rechner ermöglicht. Zur Anzeige der Inhalte wird ein besonderes Programm benötigt, der Browser (von engl. »to browse«, »blättern«).



▶ Larry Page (* 1973, rechts) und Sergei Brin (* 1973) gründeten als Informatikstudenten Ende der 1990er Jahre die Firma Google Inc. Sie sind heute Multimilliardäre.

Wussten Sie, dass ...

- »Webseite« und »Website« nicht das Gleiche sind? Eine Website ist ein Ort im Internet, also gewöhnlich ein bestimmter Rechner. Eine Webseite dagegen ist ein Dokument, das zusammen mit anderen auf einer Website abgelegt ist.
- im Archiv von Google mehr Dateien gespeichert sind als es Menschen auf der Erde gibt?
- man bei Computern »der« Virus sagt, in der Medizin dagegen »das«?

Übrigens: Die Links in einem Hypertextdokument schaffen nicht nur Verbindungen zwischen verschiedenen Textstellen. Sie können auch Bilder, Töne und generell alle Arten von Informationen miteinander verbinden, die digital gespeichert werden können. Dies schafft unzählige Möglichkeiten für sog. Multimediadokumente, wobei es dem Nutzer überlassen bleibt, wie viel Information er »anklickt«. Diese unkomplizierte Art der Verknüpfung hat dem World Wide Web, dem »weltweiten (Spinnen-)Netz« seinen Namen gegeben.

Wie finde ich Informationen im Netz?

Es gibt kein zentrales Inhaltsverzeichnis im Internet, daher geht eine Recherche am schnellsten mithilfe eines Suchdienst oder Suchmaschine genannten Programms.

Suchmaschinen sind über das Internet zugängliche Computersysteme, die den Inhalt von möglichst vielen Internetseiten durchsuchen und in einer eigenen Datenbank ablegen. Sucht man als Benutzer Informationen zu einem bestimmten Gebiet, so gibt man auf der Homepage der Suchmaschine eine Reihe von Begriffen in eine Abfragemaske ein, welche die Frage möglichst gut umschreiben. Bei manchen Suchmaschinen ist auch die Eingabe eines normalen Satzes möglich, da Füllworte ignoriert werden. Die Datenbank gibt dann eine Liste von Web-Dokumenten an, in denen die Suchbegriffe vorkommen; durch einen Klick auf die Einträge dieser Liste kann man diese Seiten dann aufrufen. Die mit Abstand größte und bekannteste Suchmaschine ist die der US-amerikanischen Firma Google, welche über einen ausgeklügelten Algorithmus besonders häufig zitierte (und deshalb vermutlich auch ergiebigere) Fundstellen an die Spitze der Fundliste setzt.

Was ist neu am »Web 2.0«?

Das wesentliche neue Merkmal der zweiten Generation des Internets – in Anlehnung an die Bezeichnung verbesserter Softwareversionen »Web 2.0« genannt – ist die Entwicklung von statischen Angeboten hin zu interaktiven Nutzungsmöglichkeiten. Etwa seit Mitte der 2010er Jahre verwendet der Webnutzer das Internet nicht mehr nur passiv, sondern er bringt sich selber ein, indem er eigene Inhalte produziert, bereits vorhandene Inhalte bearbeitet oder bewertet und sich mit

Wie ist eine Adresse im Internet aufgebaut?

Die Internet-Adresse eines Rechners – und damit auch der darauf befindlichen Internetseiten bzw. -dienste – ist eine mehrstellige Nummer, z. B. 255.001.268.13. Solche Nummern kann sich niemand merken, daher werden sie mit Namen verknüpft, z. B. »www.ebay.de«. Sie bestehen meist aus einem Kürzel für einen Teilbereich des Internets (www), einem eindeutigen Namen, in dem nur wenige Sonderzeichen (etwa Bindestriche) zugelassen sind, sowie einem zwingend vorgeschriebenen Kennzeichner, der die Rubrik, zu der die Seiten gehören (etwa .info) oder das Land, in dem sie lagern, kennzeichnet (.de). Nationale und internationale Gremien sorgen dafür, dass diese Namen immer eindeutig sind.

anderen Nutzern vernetzt. Beispiele für diese interaktiven Anwendungen im Web 2.0 sind Podcasts und Weblogs, Wikis wie die Online-Enzyklopädie Wikipedia oder Video-Portale wie YouTube, in denen jeder eigene Filme über das Internet verbreiten kann. In sozialen Netzwerken (Communities) stellen sich die Mitglieder in Profilen dar, knüpfen und verwalten Kontakte und vernetzen sich mit Freunden, Bekannten oder Geschäftspartnern. Zu den bekanntesten sozialen Netzwerken gehören u. a. Facebook, Lokalisten, Twitter, Google+, studiVZ und Xing.

Sind Daten in sozialen Netzwerken sicher?

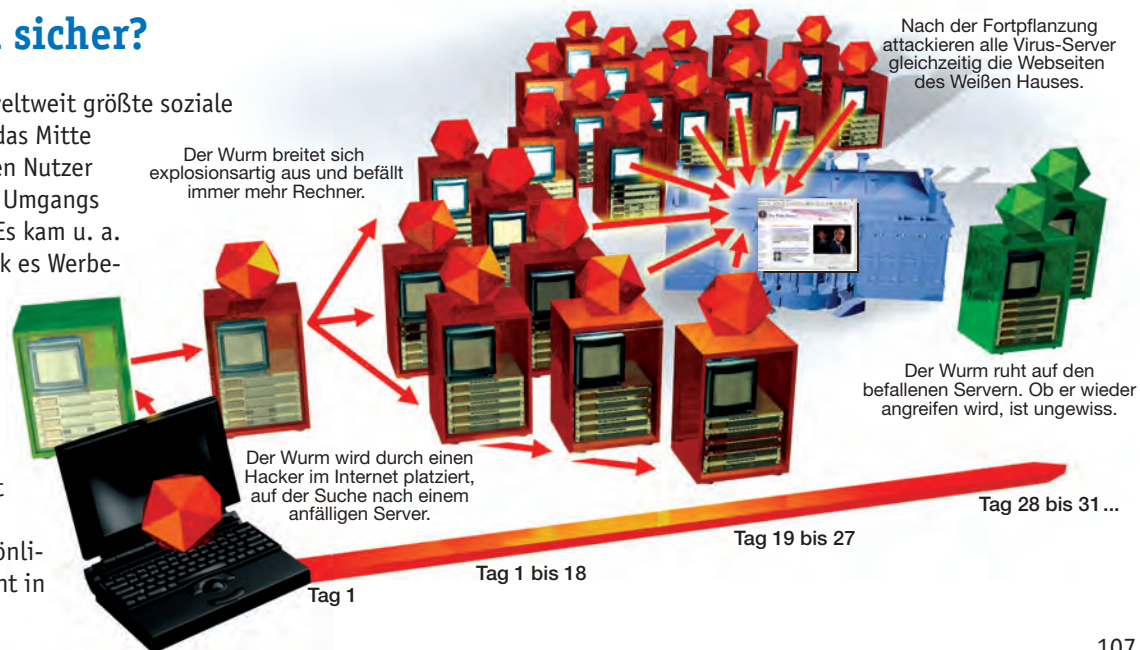
2010 geriet das weltweit größte soziale Netzwerk Facebook, das Mitte 2011 rd. 700 Millionen Nutzer zählte, wegen seines Umgangs mit Daten in Verruf. Es kam u. a. heraus, dass Facebook es Werbekunden ermöglicht hatte, Namen von Mitgliedern und weitere persönliche Daten zu ermitteln. Da solche Vorfälle auch in Zukunft nicht auszuschließen sind, sollten sensible persönliche Daten besser nicht in sozialen Netzwerken preisgegeben werden, zumal trotz strengster Datenschutzvorkehrungen auch stets Sicherheitslücken entstehen können. Allerdings wird eine gesteigerte Offenheit – auch in privaten Dingen – in sozialen Netzwerken häufig als »soziale Norm« betrachtet.

Was ist ein Computervirus?

Meistens ein kleines Programm, das mithilfe anderer Programme (oder Daten) in einen Computer eingeschleust wird. Viren haben unterschiedliche Aufgaben. Manche sollen einen Computer lahmlegen, andere sollen die dort gespeicherten Daten zerstören, wieder andere sollen dort gespeicherte vertrauliche Daten ausspionieren, etwa Zugangscodes oder Bankinformationen. Je nach Art ihres Verhaltens unterscheidet man u. a. Viren, Würmer oder Trojaner. Viren sind immer an ein bestimmtes Programm als »Wirt« gebunden, mit dessen Hilfe sie sich weiterverbreiten. Im Gegensatz dazu sind Würmer selbstständige Programme. Der Transport erfolgt meist per E-Mail oder Download. Ein Trojanisches Pferd ist ein scheinbar harmloses Programm, das in Wirklichkeit Viren verbreitet oder gespeicherte Daten ausspioniert, etwa Kontonummern. Mit solchen Programmen kann der eigene Computer fast unbemerkt zum Ausgangspunkt weiterer Angriffe gemacht werden und beispielsweise an einem massenhaften Angriff auf einen bestimmten Server teilnehmen.



▲ Mark Zuckerberg gründete Facebook 2004 im Alter von 19 Jahren. Der Wert des sozialen Netzwerks wird auf ca. 50 Milliarden US-Dollar geschätzt.



▼ Tausende von Rechnern nahmen, gesteuert durch den Virus »Code Red«, an einem virtuellen Angriff auf das Weiße Haus in Washington D. C. teil. Sie blockierten dort den größten Teil der Kommunikationsleitungen.

Erde und Weltall

Wissenschaft und Technik

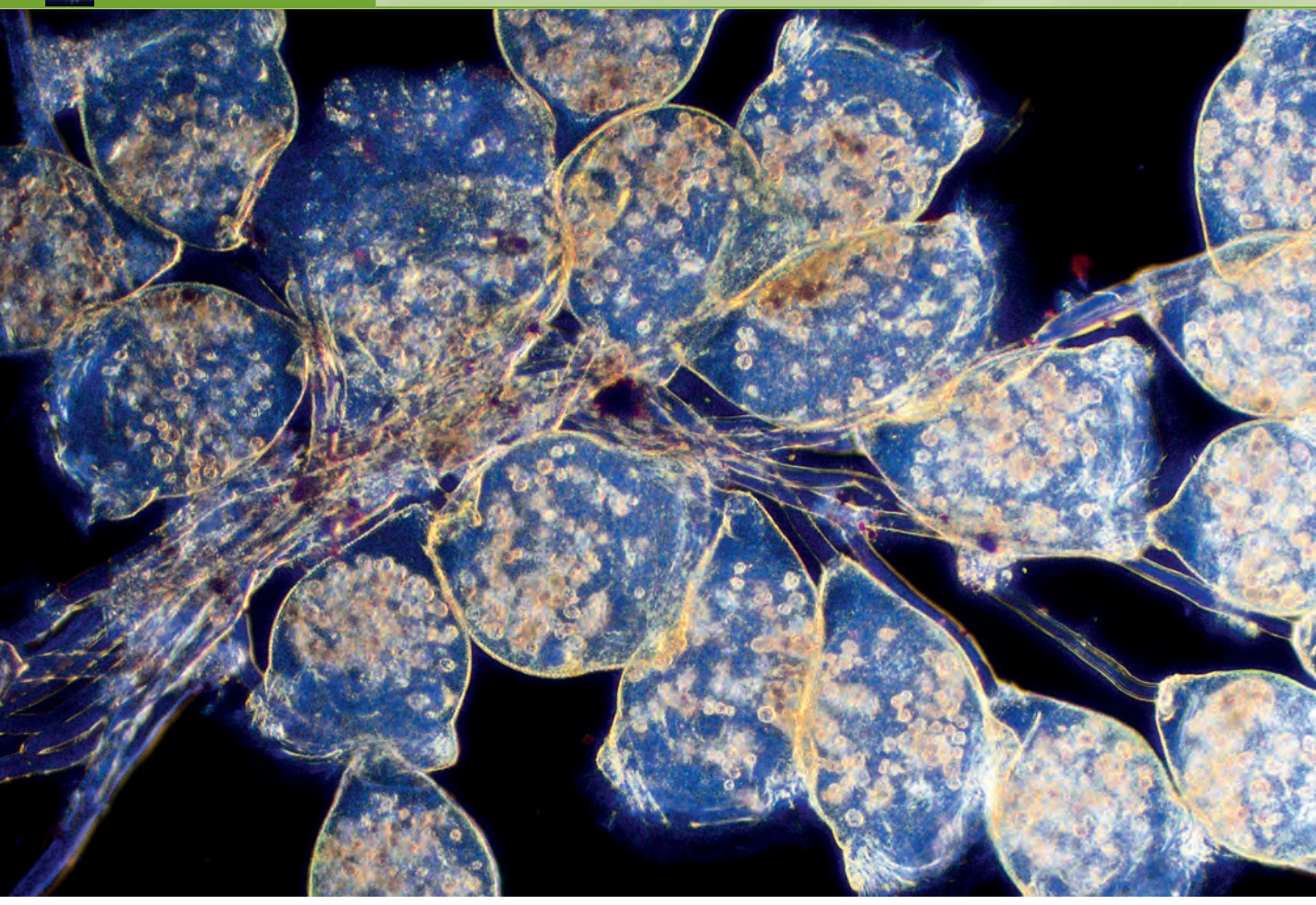
Tiere und Umwelt

Mensch und Körper

Altertum und Neuzeit

Kunst und Kultur

Religion und Glaube



▲Glockentierchen (*Peritrichous ciliate*) gehören zu den Wimpertierchen: Ihr Mundfeld ist von einem Wimpernkranz umgeben. Die Besonderheit dieser Einzeller sind die langen Stiele, die das Tier spiralförmig verkürzen kann. Obwohl Glockentierchen sich zu »Kolonien« zusammenfinden, ist jedes Tier ein selbstständiges Individuum, das nicht mit seinen Nachbarn in Verbindung steht.

Was sind Einzeller?

Einzeller sind die einfachsten Lebewesen mit einem echten Zellkern; in ihm ist die genetische Information gespeichert.

Daneben besitzen sie weitere Elemente, die jeweils eine besondere Funktion haben: Das endoplasmatische Reticulum und der Golgi-Apparat zum Beispiel sind Membransysteme, die in der Zellgrundsubstanz (Cytoplasma) liegen; sie dienen der Herstellung und dem Transport von verschiedenen Zellbestandteilen. In den Mitochondrien findet die Energiegewinnung statt, sie sind die »Kraftwerke« der Zelle. Ein Zellskelett aus feinen, kreuz und quer gespannten, dehnbaren Fäden (Filamente) hält den Körper in Form oder verändert ihn auch. Viele tierische Einzeller, die auch Protozoen genannt werden, bewegen sich mit Geißeln oder Flimmerhaaren fort, die das Tier durch Schlängeln, propellerartiges Kreisen oder koordinierten Ruderschlag vorwärts treiben.

Trotz des einfachen Grundbauplans gibt es eine Vielzahl sehr verschiedenartiger tierischer Einzeller (Protozoen). Die Hauptgruppen sind die Geißeltierchen (Flagellata), die Wurzelfüßer (Rhizopoda), die Sporentierchen (Sporozoa) und die Wimpertierchen (Ciliata).

Gibt es Einzeller zwischen Tier und Pflanze?

Ja. Bei den Flagellaten gibt es tatsächlich Arten, die wie Pflanzen Chloroplasten tragen und Fotosynthese treiben, also mithilfe von Sonnenlicht aus Kohlendioxid und Wasser Substanz aufbauen und Energie gewinnen. Bei dem Grünen Augentierchen (*Euglena viridis*) ist neben der Ansatzstelle der Geißel am Vorderende ein orangefarbener Fleck zu erkennen: Ihm verdankt das Augentierchen seinen deutschen Namen. Der Fleck enthält Carotinoide und »beschattet« eine lichtempfindliche Stelle am Ende der Geißel. Auf diese Weise kann

Euglena orten, woher das Licht kommt. Und je nachdem, wie intensiv es ist, ändern sich Geißelbewegung und Schwimmrichtung: entweder auf die Lichtquelle zu oder von ihr weg.

Euglena viridis wird eigentlich den Pflanzen zugerechnet, aber es gibt eine nahe verwandte Art, *Euglena gracilis*, die ihre Chloroplasten verliert, wenn man sie im Dunkeln hält, und eine weitere Art, *Astasia longa*, die aufgrund einer Mutation keinen grünen Farbstoff mehr bilden kann. Beide ernähren sich wie andere tierische Einzeller von Nährstoffen, die im Wasser enthalten sind.

Können Einzeller verdursten?

Ja, sie sind auf Feuchtigkeit angewiesen. Einzeller brauchen Süßwasser, Meerwasser, Blut oder sonstige Körperflüssigkeiten von anderen Organismen zum Leben. Viele sind allerdings in der Lage, Trockenheit, Kälte, Nahrungs- oder Sauerstoffmangel durch Ausbildung von Ruhestadien mit widerstandsfähigen Hüllen (Zysten) zu überdauern.

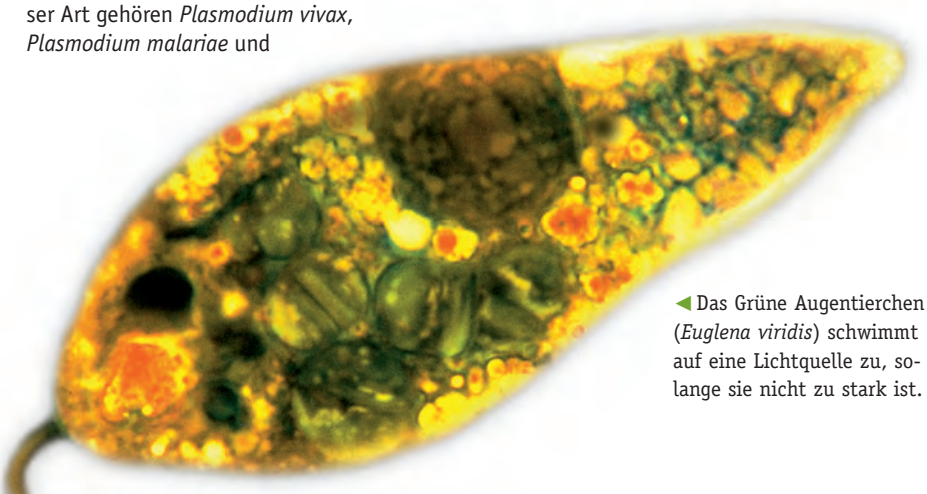
Können Einzeller dem Menschen gefährlich werden?

Ja, viele Einzeller leben parasitisch. Unter den Geißel- und Sporentierchen beispielsweise gibt es Parasiten, die vor allem in tropischen und subtropischen Ländern jährlich Tausende von Opfern fordern.

Zu den bekanntesten Sporentierchen dieser Art gehören *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae* und *Plasmodium falciparum*, die Malaria-Erreger. Sie werden durch den Stich einer infizierten weiblichen Anopheles-Mücke übertragen, mit dem sog. Sporozoiten in die menschliche Blutbahn gelangen.

Diese vermehren sich in mehreren Zyklen ungeschlechtlich in Gefäßwänden, Leberzellen und roten Blutkörperchen und wechseln dabei die Gestalt. Jeder Vermehrungszyklus endet für den betroffenen Menschen in einem Fieberanfall. Parallel entwickeln sich Gametozyten, das heißt Zellen, die männliche bzw. weibliche Geschlechtszellen bilden können. Dies geschieht aber erst, nachdem die Gametozyten von einer anderen weiblichen Anopheles-Mücke beim Blutsaugen aufgenommen wurden. In deren Darm findet dann die geschlechtliche Fortpflanzung des Malaria-Erregers statt: Männliche und weibliche Geschlechtszellen vereinigen sich zur Zygote. Diese wandert in die Magenwand der Mücke und bildet dort eine Zyste, in der die Sporozoiten entstehen. Wenn die Zyste eine gewisse Größe erreicht hat, platzt sie. Die Sporozoiten werden frei und wandern zur Speicheldrüse der Anopheles-Mücke, um mit dem nächsten Stich den Wirt zu wechseln.

Parasitisch lebende Geißeltierchen können ebenfalls komplizierte Entwicklungszyklen durchlaufen. Dabei verändern sie mehrfach die Gestalt – von rundlich und geißellos bis spindelförmig mit freier oder über eine Membran mit dem Zellleib verbundener Geißel. Zudem wechseln sie in ihrem Wirt den Aufenthaltsort, wandern etwa aus dem Blut in Körperzellen; sie können aber auch Immunzellen oder das Zentralnervensystem befallen – wie beispielsweise *Trypanosoma brucei*. Dieser Parasit, der von der Tsetse-Fliege übertragen wird, löst die in weiten Teilen Afrikas gefürchtete Schlafkrankheit aus.



◀ Das Grüne Augentierchen (*Euglena viridis*) schwimmt auf eine Lichtquelle zu, solange sie nicht zu stark ist.

Wie pflanzen sich Einzeller fort?

Ungeschlechtlich oder geschlechtlich. Im Fall der ungeschlechtlichen (asexuellen) Fortpflanzung kommt es zur Zwei- oder Vielteilung einer Zelle; hierbei sind Eltern- und Tochtergeneration genetisch gleich. Vor der Teilung muss der Kern der »Elternzelle« seine Chromosomen verdoppeln (Mitose), damit die »Töchter« einen normalen Satz erhalten. Bei der geschlechtlichen (sexuellen) Fortpflanzung wird das Erbgut von zwei Einzelzellen vereint. Damit die Chromosomenzahl der Individuen konstant bleibt, ist eine Reduktionsteilung (Meiose) auf den normalen Satz notwendig. Bei manchen Einzellern kommt es zum Generationswechsel: einer Generation mit geschlechtlicher folgt eine Generation mit ungeschlechtlicher Fortpflanzung.



▶ Die Mördermuschel (*Tridacna gigas*) ist oft nur an ihren gewellten, aus dem Meeresboden ragenden Schalenrändern zu erkennen. Taucher, die aus Versehen zwischen die beiden Hälften geraten, bezahlen ihre Unachtsamkeit meist mit dem Leben.

Wie fressen Muscheln ohne Mund?

Muscheln sind sog. Filtrierer: Ihre großen, bewimperten Kiemen dienen einerseits zur Atmung und andererseits zum Einstrudeln von Nahrungsteilchen. Diese haften am Schleimteppich der Kiemen und werden wie über ein Fließband in die Mundöffnung transportiert. Raspelzunge, Kopf und Gehirn fehlen den überwiegend festsitzenden (sessilen) erwachsenen Muscheln. Die meisten Arten sind getrenntgeschlechtig, es gibt aber auch Zwitter.

Die rund 20000 Arten der Muscheln (Klasse Bivalvia) besiedeln sowohl das Meer als auch Süßwasser. Ihr typisches Merkmal ist die zweiklappige Schale. Beide Schalenhälften sind durch ein Scharnier verbunden, ein Band hält sie zusammen. Für einen festen Verschluss der beiden Hälften sorgen ein oder zwei Schließmuskeln. Bei geöffneter Schale kann die Muschel ihren meist zungenförmigen Fuß ausstrecken, um zu graben oder sich am Untergrund festzuklammern.

Wieso sind Muschelvergiftungen so gefährlich?

Sie führen bei Menschen zu heftigen Magen-Darm-Beschwerden und Lähmungserscheinungen. Ausgelöst werden sie von Giften wie Saxitoxin oder der Okadasäure, die von Einzellern, sog. Plankton, stammen und sich im Muschelkörper anreichern. Daher ist in manchen Ländern das Sammeln von Muscheln bei Planktonblüte verboten. Trotzdem werden viele Muschelarten vom Menschen zur Ernährung genutzt, und einige gelten sogar als ausgesprochene Delikatessen.

▼ Künstliche Austernbänke an der französischen Atlantikküste



Was zeichnet die Jakobsmuschel aus?

Die Jakobs- oder Pilgermuschel (*Pecten jacobaeus*) schmückte einst die Hüte der Pilger auf dem Jakobsweg nach Santiago de Compostela. – Übrigens: In Frankreich wird sie als »Coquille Saint Jacques« serviert.

Die Jakobsmuschel zählt zur Familie der Kammmuscheln (*Pectinidae*), die sich dadurch

Wie werden Austern gezüchtet?

Um die Europäische Auster (*Ostrea edulis*) zu kultivieren, werden im Flachwasser sog. Brutfänger oder Kollektoren (»collecteurs«) wie Buschwerk oder gekalkte Dachziegel ausgelegt, auf denen sich die Austernlarven festsetzen. Nach etwa einem Jahr werden die jungen Austern, die dann als Saataustern bezeichnet werden, eingesammelt. Anschließend werden sie etwa anderthalb Jahre zunächst in Zuchtparks oder Holzkisten und zuletzt in Mastparks (»claires«) gehalten. Haben sie ein Gewicht von 50–60 g erreicht, sind sie groß genug, um in den Handel gebracht zu werden. Berühmt für ihre Austernzucht ist die Bretagne.

auszeichnen, dass sie kurze Strecken nach dem Rückstoßprinzip schwimmen: Ihre Schalen rhythmisch auf- und zuklappend, werden sie von dem ausströmenden Wasser angetrieben. An ihrem Mantelrand befinden sich zahlreiche Linsenaugen, mit deren Hilfe sie sich orientieren und Feinde orten können.

Werden Austern tatsächlich lebend verzehrt?

Ja, zumindest in Europa. Hier gelten Austern (Ostreoidea) als ein Leckerbissen, der am liebsten frisch und noch lebend verzehrt wird. Austern dürften wohl die begehrtesten essbaren Muscheln sein. Die Europäische Auster (*Ostrea edulis*) ist die wirtschaftlich bedeutendste Austernart. Sie besitzt zwei unregelmäßig geformte Schalenhälften und hat nur noch einen verkümmerten Fuß. Sie kommt an der gesamten europäischen Küste vor; an der Nordseeküste lebt sie in lockeren Kolonien, die natürlichen Massenvorkommen beschränken sich auf Felsküsten. Während die Portugiesische Auster (*Crassostrea angulata*) und die Amerikanische Auster (*Crassostrea virginica*) getrenntgeschlechtig sind, ist die Europäische Auster ein Zwitter.

Warum bilden Muscheln Perlen?

Um sich vor einem eingedrungenen Fremdkörper zu schützen. Gelangt beispielsweise ein Sandkorn ins Innere einer Muschel, so können Zellen der Manteloberfläche bei manchen Muschelarten um dieses Sandkorn eine Schale abscheiden, die genauso aufgebaut ist wie die Muschelschale, jedoch umgekehrt geschichtet ist: Die irisierende Perlmutterschicht liegt nicht innen, sondern bildet die glänzende Außenhülle. Eine solche Perle behält ihren Glanz 100 bis 150 Jahre. Als Schmuckstück getragen, »erblindet« sie durch chemische Einflüsse wie Luft, Parfüm oder Hautsäuren allerdings meist viel früher. Besonders geschätzt sind kugelförmige Perlen in den Farben Cremeweiß, Schwarz und Rosé.

Um 1920 gelang es in Japan, Zuchtperlen zu produzieren. Um die Muscheln zur Bildung einer Perle zu veranlassen, wird ein Fremdkörper in die Perlmuschel eingebracht. Dabei



◀ Diese wunderschön schimmernden Perlen stammen aus Polynesien.

achtet man darauf, dass er nur von einer sehr dünnen Perlmutterschicht überzogen wird. Auf diese Weise lassen sich nicht nur Perlen, sondern auch andere Implantate – beispielsweise kleine Buddhafiguren – »verkleiden«.

Warum sind Bohrmuscheln so gefährlich?

Weil sie große Schäden an Holzbauwerken anrichten. Anfang des 18. Jahrhunderts wäre es ihretwegen in Holland fast zu einer Überschwemmungskatastrophe gekommen. Bohrmuscheln hatten den Holzunterbauten der Dämme so zugesetzt, dass sie einzustürzen drohten. Inzwischen verwendet man für solche Zwecke Greenheart- und Teakholz, das die Bohrmuscheln verschmähen. Aber auch sonst setzen Schiffsbohrmuscheln den Seefahrern zu, denn sie ernähren sich von Holz, in das sie sich hineinbohren. Die Muschellarven fressen sich ähnlich wie Holzwürmer, die Larven des Klopfkäfers, durch das Holz, was ihnen zusammen mit ihrer gestreckten Gestalt den Namen »Schiffswurm« oder »Bohrwurm« eingetragen hat. Insbesondere die außergewöhnlich fruchtbare Gemeine Schiffsbohrmuschel (*Teredo navalis*) kann in Hafenanlagen und an Schiffsrümpfen großen Schaden anrichten. Der Fuß der etwa einen Meter langen Norwegischen Schiffsbohrmuschel (*Teredo norvegica*) ist zurückgebildet; dafür sind ihre beiden Schalenhälften zu einem Bohrwerkzeug umgebildet. Der eigentliche Muschelkörper ist nackt und von einer nur dünnen Kalkschicht umgeben.

Wussten Sie, dass …

- die Mördermuschel mit einer Schalenlänge von 1,40 m und etwa 500 kg Gewicht die größte und schwerste aller Muscheln ist?
- die Jakobsmuschel als Markenzeichen des Shell-Konzerns bekannt ist? »Shell« ist die englische Bezeichnung für Muschel und Schale.
- die größte echte Perle, mit einem Gewicht von 7 kg Anfang der 1930er Jahre in einer Mördermuschel entdeckt wurde?



▲ Die Höschen der emsigen Arbeiterin sind prall mit gelbem Blütenstaub gefüllt.

Sterben Bienen nach dem Stich?

Ja. Der mit Widerhaken versehene Stachel der Biene bleibt im Fleisch stecken, so dass die Biene, wenn sie sich losreißt, eine große Hinterleibswunde davonträgt und stirbt. Allerdings verströmt sie dabei ein Alarmpheromon, das ihre Artgenossinnen herbeiruft, so dass man viele weitere Stiche riskiert. Imker setzen dagegen Räuchergeräte ein. Der Rauch überdeckt den Geruch der Pheromone und bewirkt außerdem, dass die Arbeiterinnen das Nest nicht verteidigen, sondern sich mit Honig vollstopfen.

Beim Stich bewegen sich die beiden mit Widerhaken versehenen Stechborsten abwechselnd in der Stachelrinne und treiben den Stachel so immer tiefer vor. Durch einen Kanal zwischen den Stechborsten wird dann das Gift aus der Giftblase in die Wunde gepumpt. Nur bei wenigen Arten ist der Stachel lang genug, um Menschenhaut zu durchdringen. Außerdem verzeiht man den Bienen wohl am ehesten ihre schmerzhaften Stiche, liefern sie doch die seit Jahrtausenden begehrten Produkte Honig und Wachs.

Gibt es eigentlich »die« Biene?

Nein. Unsere heimische Honigbiene (*Apis mellifera* oder *Apis mellifica*), die den Menschen wohl am geläufigsten ist, ist nur eine der über 20000 Bienenarten (Überfamilie Apoidea). Neben ihr gibt es jedoch noch eine ganze Reihe weiterer, ebenfalls erwähnenswerter Vertreterinnen, wie beispielsweise die Furchenbienen, die Mauerbienen und die Blattschneiderbienen. Von den sechs Familien der Bienen existieren jedoch nur in denjenigen der Furchenbienen und der Echten Bienen Staaten bildende Arten.

Bauen alle Bienen ihre Nester aus Wachs?

Nein, nur die wenigsten tun das. So stellen beispielsweise die Mauerbienen (Gattung *Osmia*) aus Drüsensekreten und Erde einen Zement her, den sie beim Nestbau einset-

Wer ist die berühmteste Biene der Welt?

Die Biene Maja. Im deutschen Fernsehen lief die gleichnamige Trickfilmserie erstmals zwischen 1976 und 1980. Mindestens ebenso beliebt ist deren literarische Vorlage, an die sich die Serie allerdings nur vage anlehnt: Waldemar Bonsels' Erzählung »Die Biene Maja und ihre Abenteuer« von 1912 hat mittlerweile eine Gesamtauflage von über zwei Millionen Exemplaren erreicht.
Das Buch schildert die Abenteuer der jungen Maja, die aus ihrem Bienenstock ausreißt und in die Gefangenschaft der kriegerischen Hornissen gerät. Nach ihrer Flucht kann sie ihr Volk vor deren drohendem Angriff warnen und wird wieder in die Gemeinschaft aufgenommen. In der Serie stehen der Heldin, die außer ihren gelbschwarzen Streifen mit einer Biene wenig gemein hat, Freunde wie die Drohne Willi und die Heuschrecke Flip zur Seite, außerdem geht es erheblich friedlicher zu.



◀ Bienen beim Wabenbau

zen. Ein ganz besonderes Nest baut die heimische Art *Osmia bicolor*: Sie unterteilt ein leeres Schneckenhaus in vier bis fünf Zellen, die durch Wände aus zerkauten und mit Speichel verklebten Blättern voneinander getrennt sind. In die inneren drei bis vier Zellen bringt sie je einen Futterkuchen und ein Ei ein; die äußerste Zelle bleibt leer. Dann wird das Gehäuse mit einem Pfropfen aus zerkautem Pflanzenmaterial verschlossen – beides vermutlich, damit die Legebohrer von parasitierenden Insekten die Eier nicht erreichen. Das Schneckenhaus wird mit einem Hütchen aus 20 bis 30 Kiefernadeln sowie weiteren Halmen getarnt, die oben mit Speichel verklebt werden.

Blattschneiderbienen (Gattung *Megachile*), die in über 1000 Arten weltweit verbreitet sind, schneiden mit ihren scharfen Kiefern ovale und runde Stücke aus Rosen-, Flieder- oder Himbeerblättern, rollen sie für den Transport zusammen und bauen aus ihnen in einem senkrechten Gang in morschem Holz oder hohlen Pflanzenstängeln mehrere fingerhutförmige Zellen für ihre Larven. Man vermutet, dass die Gerbsäure aus den Blattstücken die Schimmelbildung verhindert.

Wie transportieren Bienen Pollen?

Um Pollen zu sammeln und zu transportieren, wenden Bienen unterschiedliche Methoden an. Die Honigbiene beispielsweise ist ein Beinsammler, das heißt, der Pollen wird auf der Blüte im gesamten Fell verteilt und während des Flugs zur nächsten Blüte mit einem Bürstchen am stark vergrößerten ersten Fußglied des Hinterbeins aus dem Kleid gekämmt. Dann wird er von einem Borstenkamm am Unterschenkel des jeweils anderen Hinterbeins aus den Bürstchen entfernt und mit einem Fersensporn in das Körbchen auf der Außenseite des Unterschenkels gedrückt, wo sich allmählich eine Hose bildet.

Die Mauerbienen hingegen sind Bauchsammler, das heißt, die Haarkämme, mit denen der Pollen von den Staubgefäßen ge-

Wussten Sie, dass …

- Bienen noch jenseits des nördlichen Polarkreises und im Hochgebirge zu finden sind?
- Bienen ihren Stachel nicht zum Lähmen von Beutetieren, sondern nur zur Verteidigung benötigen? Grund: Sie nehmen ausschließlich Pflanzenkost zu sich.



◀ Die im deutschen Fernsehen erstmals zwischen 1976 und 1980 gezeigte Trickfilmserie »Die Biene Maja« war ein großer Publikumserfolg. Sie wurde seitdem häufig wiederholt.



▲Bienen betreiben im heimischen Stock eine intensive Brutpflege.

streift wird, sitzen nicht an den Hinterbeinen, wie das bei der Honigbiene der Fall ist, sondern unten am Hinterleib.

In welche Kasten gliedern sich Honigbienen?

Es gibt männliche Bienen (die Drohnen), die Königin und Arbeiterinnen.

Die 13–16 Millimeter großen Drohnen entstehen aus unbefruchteten Eiern. Sie lungern zunächst tatenlos im Nest herum und lassen sich füttern; dann unternehmen sie immer längere Erkundungsflüge. Eine geschlechtsreife Königin auf dem Hochzeitsflug wird oft von regelrechten Drohnenwolken aus hundert Männchen verfolgt. Der Paarungsakt ist für diese tödlich, da sie ihre Geschlechtsorgane geradezu in die Weibchen hineinschießen. Die Männchen, die nicht zur Paarung gelangt sind, werden nach der Paarungszeit von den Arbeiterinnen getötet und aus dem Nest geworfen (»Drohnenschlacht«). Die junge Königin, die sich mit sechs oder mehr Partnern gepaart und so genug Sperma für mehrere Jahre aufgenommen hat, kehrt vom Hochzeitsflug in das mütterliche Nest zurück, während die alte Königin mit einem Teil der Arbeiterschaft auszieht und sich an einem anderen Platz neu einrichtet. Allein die Jungkönigin legt Eier in die Brutzellen (»Bestiftung«), und zwar bis zu 1000 am Tag. Andere Zellen dienen als Honig- und Pollenlager.

Die Aufgaben der Arbeiterinnen richten sich nach dem Alter: In den ersten Tagen putzen sie das Nest, danach pflegen sie die Larven; nach dem zehnten Tag erweitern oder reparieren sie das Nest. Nach etwa 3 Wochen bewachen sie vor allem das Nest, dann sammeln sie bis zu ihrem Tode – im Sommer nach vier bis fünf Wochen – Nektar und Pollen. Die Geschlechtsorgane der Arbeiterinnen reifen nicht aus, solange sie genügend Pheromone aus der von der Königin (Weisel) abgesonderten Weiselsubstanz zu sich nehmen, die

Gibt es immer Bienenmännchen?

Nein. Je höher die Bienengesellschaft entwickelt ist, desto weniger Arbeiterinnen werden begattet und desto später reifen die Männchen heran. Die Kolonien der südeuropäischen Art *Evylaeus marginatus* beispielsweise haben eine einzige Königin, werden fünf bis sechs Jahre alt und leben sehr abgeschieden: Das Nest im Boden wird nur im Frühjahr für wenige Wochen geöffnet, um Nahrung zu beschaffen; erst im fünften Jahr entwickeln sich Männchen, die bei der erneuten Nestöffnung im September ausfliegen und die Weibchen begatten.



▶ Wächterbienen (*Apis mellifera*) am Flugloch

durch das gegenseitige Füttern über das ganze Volk verteilt wird. Wird indes das Volk zu groß oder die Königin zu schwach, so bilden einige der Arbeiterinnen Geschlechtsorgane aus. Eine der so entstehenden neuen Königinnen ersetzt die alte, die entweder getötet wird oder mit der Hälfte der Arbeiterinnen auszieht. Imker fangen diese Schwärme ein und erhöhen so die Zahl ihrer Völker.

Wussten Sie, dass …

- nur die 11 bis 14 Millimeter großen Arbeiterinnen in der Lage sind, Honig für den Bau der Bienenwaben herzustellen?
- Bienen durchschnittlich 130000 Nektarladungen benötigen, um ein Kilo Honig zu erzeugen? Diese tragen sie mit etwa zehn Millionen Blütenanflügen zusammen.
- fünf bis zehn Kilogramm Honig wiederum nötig sind, um ein Kilogramm Wachs zu erzeugen? Das Erzeugen dieser Menge Honig entspricht der Lebensleistung von 150000 Bienen.

Erhalten die Königinnenlarven einen eigenen Platz im Bienenstock?

Ja. Die Königinnenlarven liegen in separaten Weiselwiegen, die meist am unteren Rand der sechseckigen Waben hängen. Sie erhalten auch ein besonderes Weiselfutter: das Gelée royale, dem selbst für den Menschen eine stärkende Wirkung nachgesagt wird. Es enthält Hormone, Fettsäuren, Vitamine und Nukleinsäurebasen und fördert das rasche Wachstum der Larven. Mit einer Länge von 14 bis 17 Millimetern ist die Königin das größte Mitglied des Bienenstaates.

Übrigens: Die Wabe ist deshalb zu beiden Seiten mit sechseckigen Zellen besetzt, weil so bei minimalem Wachsverbrauch die maximale Zellenzahl auf die Fläche passt.

Warum tanzen Bienen?

Bienen verständigen sich mithilfe von Tänzen untereinander. Je nachdem, was sie ihren Artgenossen mitteilen wollen, wählen sie einen bestimmten Tanz.

Hat eine Honigbienen-Arbeiterin eine lohnende Nektarquelle entdeckt, so teilt sie ihren Genossinnen deren Lage nicht etwa durch direktes Hinlotsen oder Duftmarken entlang des Weges mit, wie man das von anderen Bienenarten kennt, sondern sie vollführt auf einer der senkrecht stehenden Waben spezifische Bewegungsabläufe, die der in Wien geborene Zoologe und Nobelpreisträger Karl von Frisch (1886–1982) erforscht hat. Da es im Bienenstock völlig finster ist, müssen die anderen Bienen diese Muster durch Hinterherlaufen und Betasten der Tänzerin mit den Fühlern erkennen.

Welche Tänze gibt es?

Liegt die Quelle weniger als etwa 80 Meter vom Stock entfernt, führt die Sammlerin den sog. Rundtanz auf: Sie zieht im Trippelschritt enge Kreise, mal im, mal gegen den Uhrzeigersinn, und versammelt so allmählich eine Gefolgschaft, die den ihr anhaftenden Blütenduft registriert. Nach einigen Sekunden beendet sie den Tanz, führt ihn aber eventuell auf einer anderen Wabe nochmals auf. Die Sammlerinnen schwärmen nun aus und suchen, da die Botschaft keine Richtungsangabe enthält, das ganze Umfeld des Stocks ab, bis sie die Stelle mit dem richtigen Blumenduft gefunden haben. Ist die Quelle weiter vom Stock entfernt, wäre eine flächendeckende Suche zu aufwendig. Deshalb führt die Finderin nun den Schwänzeltanz auf, der sowohl eine Richtungs- als auch eine Entfernungsangabe enthält: Sie zieht einen Halbkreis, läuft dann unter raschen Schwänzelbewegungen des Hinterleibs und schnarrenden Geräuschen entlang des Kreisdurchmessers zum Ausgangsort zurück, beschreibt einen weiteren Halbkreis in die andere Richtung, tanzt schwänzelnd zurück und beginnt das ungefähr achtförmige Tanzmuster von vorne. Die Umlaufzeit hängt dabei in etwa linear von der Entfernung zwischen Stock und Futterplatz ab: Bei 100 Metern wird das gerade Teilstück knapp 40-mal pro Minute durchlaufen, bei 1000 Metern nur noch etwa 20-mal. Die Richtungsangabe stellt eine besondere Raffinesse dar, da der Tanz auf einer senkrechten Fläche erfolgt, die Richtung sich aber auf die waagerechte Ebene bezieht: Der Winkel zwischen der geraden Schwänzeltanzstrecke und der Senkrechten nach oben (Gegenrichtung der Schwerkraft) entspricht genau dem Winkel zwischen der Quelle und der Sonne.



▲ Diese Blattschneiderbiene der Art *Megachile centucularis* verschließt ihren Bau mit einem Blatt.



▲ Der Weißhai (*Carcharodon carcharias*, umgangssprachlich auch »Weißer Hai«) kann auch dem Menschen gefährlich werden.

Sind Haie gefährliche Menschenfresser?

Nein, obwohl in jedem Jahr etwa 40 bis 50 Haiangriffe auf Menschen registriert werden, von diesen verlaufen durchschnittlich sieben bis acht tödlich. Dem Menschen erwiesenermaßen gefährlich werden können Arten aus der Familie der Blau- oder Menschenhaie; auch von den zu den Makrelenhaien gehörenden Weiß-, Blau-, Hammer-, Tiger- und Grundhaien sind Angriffe auf den Menschen bekannt geworden. Dennoch machen diese Haie lediglich etwa neun Prozent aller Haiarten aus; weitere zehn Prozent sind potenziell gefährlich. Nicht selten scheinen die Attackierten dabei einer Verwechslung zum Opfer zu fallen: In ihren schwarzen Taucher- oder Surferanzügen und mit Flossen an den Füßen erinnern die Angegriffenen stark an die Lieblingsbeute vieler Haie: Robben. Belegt ist, dass Weißhaie attackierte Taucher ausgespuckt haben, was für diese These spricht. Angesichts der vielen Millionen Badegäste und Wassersportler, die sich jedes Jahr im Meer vergnügen, ist die Gefährdung durch Haie als recht gering einzustufen.

Im Gegensatz dazu haben Haie allen Grund, den Menschen zu fürchten: Schätzungen zufolge werden jedes Jahr mehrere Millionen Exemplare gefangen – sei es als Speisefische oder als Beifang –, und das hat dramatische Auswirkungen auf die Bestände.



▶ Katzenhaie gehören zu den Haiarten, die vorwiegend am Meeresboden leben.

Weshalb fühlt sich die Haut der Haie wie Sandpapier an?

Weil der ganze Körper der Fische mit kleinen, spitzen Hautzähnchen (Placoidschuppen) besetzt ist. Sie weisen ebenso wie die Zähne Knochenmaterial auf – und das ist ungewöhnlich, denn Haie gehören ebenso wie Rochen und Seedrachen zu den Knorpelfi-

schen. Im Gegensatz zu den Knochenfischen besteht ihr Skelett aus Knorpel. Im Übrigen ist es nicht leicht, Haie und Rochen auseinanderzuhalten, gibt es doch recht rochenartige Haie (etwa die Engelhaie) und recht haiförmige Rochen (wie die Sägerochen). Beide Gruppen lassen sich jedoch an der Lage ihrer Kiemenspalten unterscheiden: Bei Haien befinden sie sich stets an den Seiten des Vorderkörpers, bei Rochen immer auf der Unterseite. Anders als die Knochenfische haben Haie und Rochen weder Kiemendeckel noch Schwimmblase; bei den meisten liegt jedoch hinter jedem Auge ein Spritzloch.

Wie finden Haie ihre Beute?

Mithilfe ihrer hoch entwickelten Sinnesorgane. Der Geruchssinn der Haie ist geradezu sprichwörtlich: Sie können noch kleinste Blutspuren zu ihrer Quelle zurückverfolgen. Ihr Gehör ist besonders für tiefe Frequenzen sensibel, die im Wasser weit geleitet werden, und ermöglicht ihnen ein präzises Richtungshören. Auch ihr Gesichtssinn ist relativ hoch entwickelt. Dank ihres Seitenlinienorgans können sie Druckschwankungen erfassen, wie sie von zappelnden, verletzten Fischen hervorgerufen werden. Und Elektrorezeptoren in der Schnauzenregion erlauben ihnen, schwache elektrische Muskelpotenziale wahrzunehmen, wie sie etwa im Sand vergrabene Fische aussenden.

Hochseehaie sind außerdem vorzügliche Schwimmer. Für den Vortrieb der pfeilschnellen Jäger sorgt die kräftige Rumpf- und Schwanzmuskulatur, die durch wellenförmige Kontraktionen die asymmetrische Schwanzflosse bewegt.

Alle Haie sind Fleischfresser und leben – mit Ausnahme einiger weniger Plankton fressender Riesenformen – räuberisch. Auf ihrer Speisekarte stehen u. a. Fische, Tintenfische, Wale, Robben, Schildkröten, Krebse und Aas. Diese erstaunlich breite Palette beruht auf ihrer einzigartigen Gebisskonstruktion: Anders als bei anderen Wirbeltieren sind die Zähne bei Haien nicht fest im Kiefer verankert und werden ständig erneuert. Denn anders als Menschen mit ihrem einmaligen Zahnwechsel sind Haie und Rochen »Vielzähner«, das heißt, ihre Zähne wachsen lebenslang nach. Ihr Gebiss besteht aus mehreren hintereinander stehenden Zahnreihen, wobei die Zähne nach hinten immer kleiner werden. Dabei sitzen die Zähne auf faserigen Membranen; neue Zähne entwickeln sich kontinuierlich im Inneren des Kiefers und werden dann sukzessive bis zur Bisskante vorgeschoben. Fällt ein Zahn aus oder geht er beim Kampf mit der Beute verloren, rückt sofort der nächste in der Reihe nach, wie die Patronen in der Trommel eines Revolvers, die man eine Kammer weiterdreht.

Können Haie hungern?

Möglicherweise, denn Riesenhaie (*Cetorhinus maximus*) scheinen im Winter keine Nahrung zu sich zu nehmen: Der Kiemenfilter, mit dem sie Plankton aus dem Meerwasser seihen, wird abgebaut und entsteht erst im folgenden Frühjahr wieder neu.

Ein Planktonfresser ist übrigens auch der Walhai (*Rhincodon typus*), der anhand seiner Größe und seiner typischen weißen Tüpfelung leicht zu erkennen ist. Dieser gigantische, für den Menschen aber ungefährliche Fisch ist in allen Weltmeeren zu Hause. Das Maul ist nicht wie bei anderen Haien unterständig, sondern öffnet sich nach vorn, so dass dem Walhai kleine Fische, Weichtiere und Plankton förmlich ins Maul schwimmen. Da seine Leber sehr ölhaltig ist und ihm genügend Auftrieb verleiht, kann dieser Gigant schwerelos im Wasser treiben. Walhaie sind ovovivipar, das heißt die Eier – mit einer Hülle von der Größe eines Fußballs! – entwickeln sich im Mutterleib, und es schlüpfen lebende Junge.

Dass das Meer auch heute noch Überraschungen bereithält, zeigt der Riesenmaulhai (*Megachasma pelagios*). Ein Exemplar dieser mit über fünf Metern nicht gerade kleinen Art verfing sich 1976 vor Hawaii in einem Treibanker und wurde erst 1983 wissenschaftlich beschrieben – die wohl sensationellste Neubeschreibung eines Haies im 20. Jahrhundert!

Wussten Sie, dass …

der größte heute lebende Hai der Walhai ist? Mit 18 Metern Länge und zehn Tonnen Gewicht ist er auch der Rekordhalter aller Fische; er kann 70 Jahre alt werden. Der kleinste Hai, der Dornhai, wiegt dagegen bei einer Länge von etwa zwölf Zentimetern nur zwischen zehn und 20 Gramm.



▼ Mit seinem riesigen Maul fängt der Walhai (*Rhincodon typus*) winzige Meeresbewohner.



▲Der Aufstieg zu den Laichgewässern ist für Lachse (*Salmo salar*) eine kräftezehrende Angelegenheit. Unermüdlich schnellen die Fische aus dem Wasser, um die Klippen zu überwinden.

Wer ist älter: die Knochen- oder die Knorpelfische?

Eindeutig älter sind die Knochenfische (Klasse Osteichthyes), denn die ersten Arten schwammen bereits in den Meeren der Urzeit. Seit dem Erdaltertum (Paläozoikum) haben sie sich in zahllose Formen aufgespalten und bilden heute mit mehr als 20000 Arten die größte Wirbeltiergruppe.

Anders als bei den Knorpelfischen ist ihr Skelett teilweise oder völlig verknöchert und der Rumpf in der Regel von dachziegelartig übereinander liegenden Knochenschuppen bedeckt. Die zarten Kiemen in der Kiemenhöhle werden von einem Kiemendeckel geschützt. Zudem besitzen viele Knochenfische eine Schwimmblase, um ihren Auftrieb zu regulieren. Die meisten Arten legen Eier, die äußerlich befruchtet werden. Es gibt jedoch auch ovovivipare (weit entwickelte Eier legende) und vivipare (lebend gebärende) Formen.

Heute unterscheidet man systematisch die sog. Fleischflosser (Sarcopterygier) wie Lungenfische und Quastenflosser und die Strahlenflosser (Actinopterygier), zu denen der größte Teil der heutigen Fische zählt. Doch ohne die heute so kleine Gruppe der Fleischflosser wäre die Evolution der Wirbeltiere anders verlaufen: Es war einer ihrer Vertreter, der sich auf seinen muskulösen Flossenstummeln an Land wagte und zum Urahn aller Landwirbeltiere wurde.

Wie schaffen es Fische, im Salzwasser zu überleben?

Besonders gebaute Nieren und Kiemen lösen ein Problem, das alle Knochenfische gemeinsam haben: Die Salzkonzentration im Meerwasser ist höher als diejenige ihrer Körperflüssigkeit. Um dieses Konzentrationsgefälle aufrechtzuerhalten, haben die Fische während ihrer langen Evolution Nieren entwickelt, die möglichst wenig Wasser abgeben, und Kiemen, die aktiv Salz ausscheiden können. Ansonsten sind die Anpassungen von Knochenfischen an ihren Lebensraum so vielfältig wie der Lebensraum selbst.

Typische marine Hochseefische sind beispielsweise der Atlantische Hering (*Clupeus harengus harengus*) und sein enger Verwand-

Was haben Fischschuppen und Bäume gemeinsam?

Beide bilden Jahresringe aus und können damit Auskunft geben über das Alter des Individuums. Die breiten Zonen entsprechen dem wärmeren Sommer, die schmaleren Zonen der kalten Jahreszeit. Solche »Jahresringe« finden sich im Übrigen auch an den Kiemendeckeln. Schuppen können als Rund- oder als Kammschuppen geformt sein, wobei der rundliche Typ der ursprünglichere ist. Sie dienen vor allem dem Schutz der Haut, tragen aber wahrscheinlich auch wesentlich dazu bei, den Strömungswiderstand des Wassers zu verringern.

ter, der Pazifische Hering (*Clupeus harengus pallasi*). Diese silbrigen, etwa 30 Zentimeter langen Fische bilden riesige Schwärme. Sie ernähren sich von Plankton, das sie tagsüber am Meeresgrund auflesen. Ihre Fruchtbarkeit ist groß: Die Weibchen können jährlich 40000 bis 70000 Eier legen, die vom Männchen besamt und dann sich selbst überlassen werden. Die Eier sinken zu Boden, wo nach zwei bis drei Wochen die nur einige Millimeter großen



Larven schlüpfen. Sie werden von der Strömung verdriftet und kehren einige Jahre später zielstrebig an ihren Geburtsort zurück, um die nächste Generation Heringe zu zeugen. Aufgrund ihrer Stellung in der Nahrungskette zwischen Plankton und großen Meeresräubern wie Raubfischen, Robben, Walen und Seevögeln sind Heringe von großer ökologischer Bedeutung und stellen nicht zuletzt auch für den Menschen eine wichtige Nahrungsquelle dar.

Nutzt der Schwertfisch sein Schwert zur Verteidigung?

Nein, vermutlich spielt es eine Rolle beim Beuteerwerb, wenn der Schwertfisch (*Xiphias gladius*) in einen Fischschwarm hineinstößt. Bei hoher Geschwindigkeit kann er es durch vierzölliges Eichenholz treiben. Es gibt sogar Berichte über offenkundig gezielte Angriffe von Schwertfischen auf Boote. Für Menschen sind Schwertfische nicht gefährlich, denn die Raubfische stellen lieber Heringen und ihren Verwandten nach. Die ausdauernden, bis zu sechs Meter langen und mehr als 500 Kilogramm schweren Hochseefische jagen meist allein. Sie können Geschwindigkeiten von 90 Stundenkilometern erreichen und gelten damit als Champions unter den Fischen. Seinen Namen verdankt der Fisch dem schwertartig verlängerten Oberkiefer, der ein Drittel der Körperlänge ausmachen kann.

Können Fische angeln?

Ja, Anglerfische gibt es in der Tiefsee, beispielsweise den Riesenangler (*Ceratias holboelli*). Er ist mit einem langen, flexiblen Auswuchs ausgestattet, an dessen Spitze sich Leuchtbakterien befinden. Sie sollen in der lichtlosen Tiefsee die Beute zum Maul locken. Da Fressbares in der Tiefe rar ist, müssen die Fische jede Gelegenheit nutzen, die sich bietet – ihr Maul lässt sich sperrangelweit aufreißen, und ihr Magen ist so dehnbar, dass sie Beutetiere verschlingen können, die doppelt so groß sind wie sie selbst. Damit der Absonderlichkeiten nicht genug: Bei den im Nordatlantik gar nicht seltenen Riesenanglern findet man den wohl größten Unterschied zwischen den Geschlechtern: Die Weibchen werden über einen Meter lang, während es die Männchen nicht einmal auf zehn Zentimeter

▲ Früher als Arme-Leute-Essen disqualifiziert, gilt der Hering heute fast als Delikatesse.



◀ Stolz präsentiert der Schriftsteller Ernest Hemingway 1952 seinen Fang: einen 400 Kilogramm schweren Schwertfisch.

Wussten Sie, dass …

- Knochenfische erstaunlich alt werden? Goldfische etwa können über 40 Jahre alt werden, Karpfen 70 bis 100, und ein Stör brachte es sogar einmal auf ehrwürdige 152 Jahre.
- der größte Süßwasserfisch in Südamerika heimisch ist? Es ist der Arapaima (*Arapaima gigas*), der maximal 4,5 Meter lang und rund 400 Kilogramm schwer werden kann.



▲ Der Mondfisch (*Mola mola*) lebt im offenen Meer. Er kann bis zu drei Meter lang werden.

bringen. Hat ein Männchen ein Weibchen gefunden, so verbeißt es sich in dessen Haut, gewinnt Anschluss an dessen Blutkreislauf und wird zu einer Art Parasit, der nichts anderes zu tun hat, als den Laich zu befruchten.

Welche Fische sind giftig?

Etwa 200 Fischarten können beim Menschen Vergiftungen hervorrufen: Manche Arten wie etwa der Stachelrochen (*Dasyatis pastinaca*) verfügen über Stachel: Knochenstrahlen der Flossen, die mit Giftdrüsen in Verbindung stehen. Auch die Weberfische (Familie Eigentliche Drachenfische) – die wohl giftigsten Fische Europas, deren Name sich übrigens von »Vipernfische« ableitet und mit »Weben« nichts zu tun hat – wie auch das in der Nordsee und im Mittelmeer beheimatete Gewöhnliche Petermännchen (*Trachinus drago*) gehören dazu.

Als Giftfische bekannter sind die farbenprächtigen Rotfeuerfische (*Pterois volitans*) sowie die gut getarnten, in allen Weltmeeren verbreiteten Skorpionsfische und Steinfische, deren Gift bei Menschen in seltenen Fällen zum Tod geführt hat.

Andere Fische, wie die in Korallenriffen lebenden Kofferfische, sondern Hautgifte ab, um Fressfeinde abzuwehren und ihre Haut gleichzeitig vor Infektionen zu schützen – bei ihnen zeigt ihr Gift antibiotische Wirkung, beim Menschen kann es aber allergische Reaktionen hervorrufen. Auch bestimmte Teile des Kugelfisches, der in Japan roh verzehrt wird, können zu schweren Vergiftungen führen; das Gift Tetrodotoxin lähmt nämlich die Atemmuskulatur. Nur besonders ausgebildete Köche dürfen deshalb diese Delikatesse servieren – dennoch kommt es in Japan jedes Jahr zu rund 80 Todesfällen.

Weshalb ist Fisch so gesund?

Fisch ist reich an Eiweiß, meist fettarm und enthält wichtige Mineralstoffe; so wird etwa in Gebieten mit Jodmangel der Verzehr von Meeresfischen empfohlen. Bei der Zubereitung sind der Fantasie kaum Grenzen gesetzt: Ob roh als Sushi oder Lachscarpaccio, gebacken, gegrillt, gedünstet oder frittiert – Fisch schmeckt im-mer und gelangt dank moderner Kühl- und Verarbeitungstechniken in guter Qualität zum Verbraucher.

Wussten Sie, dass ...

- bei Seepferdchen die Männchen »schwanger« werden? Die Männchen tragen auf der Schwanzunterseite einen Brutbeutel. Dort hinein legt das Weibchen seine Eier. Das Männchen besamt sie und verschließt dann den Brutbeutel fest mit einem Muskel. Die »Geburt« des Nachwuchses erfolgt nach etwa vierwöchiger Tragzeit.
- der Hering Kriege auslöste? In der »Heringsschlacht« im Jahr 1429 verteidigten sich Engländer gegen französische Angreifer angeblich u. a. dadurch, dass sie mit Fischen warfen. Und von 1652 bis 1654 kam es zu einem englisch-niederländischen Seekrieg um Fangrechte.
- die Entdeckung des Quastenflossers als Sensation galt? Der immerhin 1,80 m große Fisch ging 1938 vor den Komoren zum ersten Mal ins Netz; dabei hatten Biologen geglaubt, dass er bereits vor 80 Millionen Jahren ausgestorben sei.

Was macht der Hecht im Karpfenteich?

Wahrscheinlich ist er auf der Jagd, denn der Hecht (*Esox lucius*) gehört zu den räuberischen Süßwasserfischen. Kennzeichen sind sein lang gestreckter beschuppter Körper und seine schnabelartige Schnauze mit kräftigem Kiefer und spitzen Zähnen. Hechte warten in Fließgewässern, Seen und Teichen versteckt zwischen Wasserpflanzen auf Beute – Fische, aber auch Frösche, Kleinsäuger und Wasservögel. Die Tiere können alt werden: 60 bis 70 Jahre sind keine Seltenheit. Solche Exemplare erreichen eine Länge von 1,5 Metern und ein Gewicht von bis zu 35 Kilogramm. Ihr Appetit ist gewaltig: Sogar die eigenen Jungen müssen nach dem Schlüpfen zwischen Wasserpflanzen vor ihren gefräßigen Eltern Schutz suchen.

Ebenfalls ein räuberischer Flussbewohner ist unser heimischer Flusswels oder Waller (*Silurus glanis*). Typisch sind seine nackte Haut

und die Bartelpaare am Maul, die ihm nachts und im trüben Wasser bei Beutesuche und Orientierung helfen. Berichten zufolge werden Waller bis 3 m lang und über 200 kg schwer.

Karpfen (*Cyprinus carpio*) sind dagegen reine Pflanzenfresser. Sie gehören nicht nur zu Silvester zu unseren beliebtesten Speisefischen. Schon in der Antike war der Karpfen einer der wichtigsten Fische der Teichwirtschaft. Ursprünglich stammt die Art aus Südosteuropa und Südostasien. Mönche brachten den Fisch im Mittelalter als Fastenspeise nach Nord- und Westeuropa. Inzwischen kommt der Karpfen fast weltweit in Teichen und im freien Süßwasser vor. In Nordamerika hat dieser gedrungene Pflanzenfresser in einigen Seen bereits die alteingesessenen Fische verdrängt. Geholfen hat ihm dabei seine große Fruchtbarkeit: Die Weibchen können bis zu 1,5 Millionen Eier pro Saison ablegen.

Sind Piranhas so gefährlich wie ihr Ruf?

Nein, denn die meisten Arten der Gattung *Serrasalmus* fungieren in südamerikanischen Gewässern nur als »Gesundheitspolizei«: Sie ernähren sich von kranken oder verletzten Wirbeltieren sowie von Aas, das sie mit ihrem kräftigen Gebiss in kürzester Zeit skelettieren. Ihren schlechten Ruf verdanken die Piranhas besonders einer Art, *Serrasalmus natteri*. Diese mit 25 bis 30 Zentimetern nicht besonders großen, seitlich abgeplatteten Fische haben einen auffallend vorstehenden Unterkiefer mit rasiermesserscharfen Zähnen. Sie greifen im Schwarm gelegentlich auch Menschen an, so dass in einigen Gegenden Brasiliens Schutzzonen für Badende eingerichtet wurden. Angezogen werden diese Fische nämlich durch taumelnde Bewegungen, klatschende Geräusche oder starken Blutgeruch.

Nicht nur Blut kann in südamerikanischen Gewässern unangenehme Gesellschaft anlocken. Der bis zu 2,5 Zentimeter lange, im Amazonasgebiet heimische Schmerlenwels *Vandellia urinophilus* reagiert sogar auf Uringeruch und dringt in die Harnröhre von Menschen ein, die im Wasser urinieren. Dort verspreizt er sich mit den Kiemendeckelstacheln und kann dann meist nur noch operativ entfernt werden.



▲ Das nervenlähmende Gift des Steinfisches (*Synanceia verruscosa*) ist in den Stacheln seiner Rückenflossen enthalten.

Weshalb sinken Fische nicht automatisch auf den Gewässerboden?

Weil sie ein spezielles Organ besitzen, mit dem sie den Auftrieb im Wasser regulieren können: die Schwimmblase. Füllt ein Fisch seine Schwimmblase mit Gas, sinkt seine Dichte und er steigt fast ohne Energieaufwand nach oben, entzieht er ihr Gas, nimmt die Dichte zu und er kann abtauchen. Bei einigen Fischen wie den Aalen ist die Schwimmblase mit dem Vorderdarm verbunden, und der Gasaustausch erfolgt direkt via Darm. Bei anderen, wie den Barschen, fehlt dieser Gang; deshalb muss der Gasaustausch über spezielle Gewebe bewerkstelligt werden. Beides sind wichtige Merkmale für die systematische Einordnung der Knochenfische.



▼ Hechte stehen bewegungslos im Wasser, wenn sie auf Beute lauern. Sie kommen außer in Europa auch in Asien und Nordamerika vor.



▲ Kennzeichen des Störs (*Acipenser sturio*) sind die eigentümlichen Reihen von Knochenplatten, die über die Rückenmitte, die Seiten und den Bauch verlaufen.

Typisch für Fische ist ferner das paarige Seitenlinienorgan, das sich auf beiden Seiten des Körpers vom Kopf bis zum Schwanz zieht. Mit seiner Hilfe nehmen Fische auch noch kleinste Druckschwankungen im Wasser wahr, so dass sie selbst bei schlechten Sichtverhältnissen sicher manövrieren oder sich nähernde Feinde spüren können.

Welcher Fisch wandert vom Rhein in die Karibik?

Der Europäische Flussaal (*Anguilla anguilla*). Die erwachsenen Flussaale laichen zu Beginn des Frühjahrs in der dicht mit Tang bewachsenen karibischen Sargassosee in einigen hundert Metern Tiefe und sterben dann.

Sind Fischeier eine Delikatesse?

Ja, die Eier des zu den Stören gehörenden Europäischen Hausen (*Huso huso*) kommen als der berühmte russische Beluga-Kaviar in den Handel. Der gewaltige Fisch kam einst in den großen Zuflüssen des Kaspischen und des Schwarzen Meeres wie Donau und Wolga sowie vor deren Mündung in großer Zahl vor. Heute ist der Hausen wie alle Störe, die im Übrigen zu den urtümlichsten Knochenfischen gehören, durch die Verschmutzung der Gewässer und die hemmungslose Überfischung akut vom Aussterben bedroht.

Aus den befruchteten Eiern – ein Weibchen kann bis zu 20 Millionen Eier legen – entwickeln sich durchsichtige, dünne Weidenblattlarven, die äußerlich kaum an ihre Eltern erinnern. Sie ernähren sich von Plankton und werden mit dem Golfstrom nach Osten verdriftet. Nach rund drei Jahren erreichen sie die europäische Küste und wandeln sich in gelblich gefärbte Glasaale um, deren Form bereits an die erwachsenen Aale erinnert. Sie wandern dann den Rhein hinauf (sie »steigen«) und beginnen während dieser Reise, Hautfarbstoff zu bilden. Diese sog. Steigaale sind wahre Kletterkünstler, die sogar senkrechte Felsen überwinden, wie etwa den Rheinfall bei Schaffhausen.

Je nach Größe ernähren sie sich jetzt von Muscheln, Schnecken, Würmern und kleinen Fischen. Die Männchen bleiben meist in Küstennähe und wachsen zu einer Länge von gut 50 Zentimetern heran. Weibchen bringen es bis auf 1,5 Meter Länge und bis zu sechs Kilogramm Gewicht. Nach neun bis 15 Jahren im Süßwasser werden die Aale zum Blankaal mit tiefschwarzem Rücken und festem, fetthaltigem Fleisch.

Von nun an nehmen die Tiere keine Nahrung mehr auf und machen sich auf ihren Weg zurück ins Meer. Nichts kann sie zurückhalten, sie schlängeln sich sogar über taufeuchte Wiesen, wobei ihnen ein dichtes Kapillarsystem unter der Haut die Sauerstoffaufnahme erleichtert. Wenn sie nach etwa anderthalb Jahren die mehrere 1000 Kilometer entfernte Sargassosee erreicht haben und ablaichen, hat sich ihr Lebenszyklus geschlossen.

Wie finden Lachse ihren Geburtsort wieder?

Sie lassen sich von ihrem fantastischen Geruchssinn leiten. Im März/April kehren die erwachsenen, gut genährten und damit fettreichen Atlantischen Lachse (*Salmo salar*) aus dem Meer ins Süßwasser zurück, und zwar genau in den Fluss, in dem sie geschlüpft sind. Während der Wanderung nehmen sie keinerlei Nahrung auf.

Da Lachse sehr sprungstark sind, können sie auf ihrem Weg flussaufwärts Hindernisse wie Klippen und Stromschnellen bis zu meh-

reren Metern Höhe überwinden. Flusswehre können jedoch zu hoch sein. Deshalb legte man an einigen Stellen neben dem Wehr sog. Lachstreppen an, die den Tieren die Passage ermöglichen.

Nach dem Laichakt sterben die meisten der völlig erschöpften Elterntiere – nur wenige halten zwei bis drei Laichzyklen durch. Die geschlüpften Jungtiere bleiben für ein bis zwei Jahre in ihrem Geburtsfluss und verfärben sich schließlich silbrig. Diese 10 bis 20 Zentimeter langen Blanklachse wandern ins Meer, wo sie in den nächsten Jahren Fett ansetzen, das sie für die anstrengende Wanderung zurück ins Süßwasser und zu ihren Laichplätzen wappnet.

Woher kommt unser Speiselachs?

Nur noch ein geringer Teil des Lachses, der im Lebensmittelladen angeboten wird, ist Wildlachs aus Bächen und Flüssen. Um die ständig steigende Nachfrage zu befriedigen, die durch einen Umstieg der Verbraucher von belasteten Schlachttieren zum »gesunden« Fisch noch beschleunigt wird, stammt ein beträchtlicher Teil inzwischen aus Lachszuchten.

Die moderne Lachszucht hat sich in Norwegen und Schottland in den 1970er Jahren entwickelt. Man hofft, mit solchen und anderen Aquakulturen den Rückgang der frei lebenden Bestände zu kompensieren. Doch die kommerzielle Lachszucht bringt ökologische Probleme: Verschmutzung der Fjorde durch Fäkalien und Futterreste, Einsatz von Antibiotika wegen der dichten Bestände, Abwasserproduktion und Tötung von Fischfressern. Die Züchter halten dagegen, dass die Wildbestände durch die Kulturhaltung geschont werden.

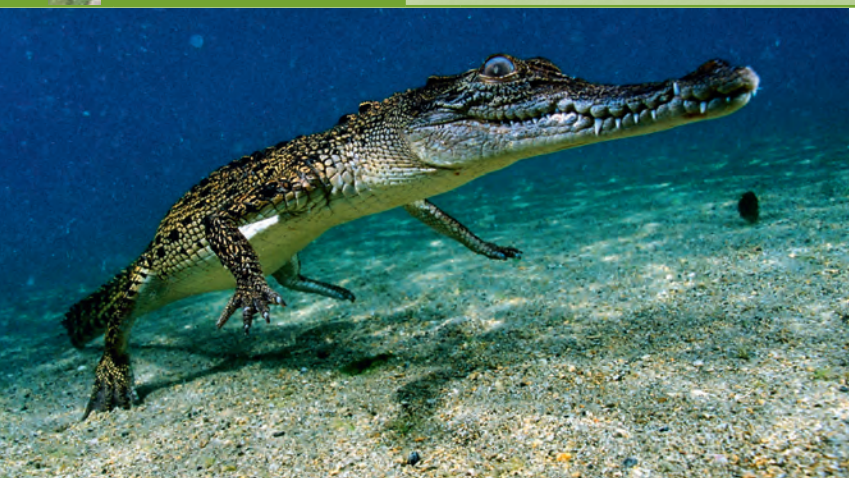
Die Produktion von Frischlachs aus Lachsfarmen hat sich in den letzten zehn Jahren etwa verzehnfacht. Europa ist mit einem Verzehr von rund 200 000 Tonnen Frischlachs pro Jahr der größte Lachsmarkt der Welt. Die meisten Zuchtlachse stammen noch immer aus Norwegen, dann folgen Chile, Kanada und Schottland.

Wussten Sie, dass ...

- Aale als Speisefische große Bedeutung haben? In Europa gibt es Schätzungen zufolge mehr als 20 000 Aalfischer; allerdings sind in letzter Zeit die Fänge von Glasaalen stark zurückgegangen.
- Lachse bis zu 45 Kilogramm schwer werden können? Als Speisefische werden sie jedoch meist mit einem Gewicht von rund sieben Kilogramm verkauft.



▼Flussaale leben in europäischen Binnengewässern und wandern zum Laichen in die karibische Sargassosee.



▲ Das Leistenkrokodil, das etwa 8,5 Meter lang wird, gilt als das größte Reptil der Welt.

Wie leben Krokodile?

Krokodile leben an den Ufern tropischer und subtropischer Gewässer. In der Regel sind sie Süßwasserbewohner. Nur wenige Arten wie das Leistenkrokodil (*Crocodylus porosus*) dringen auch in Brackwasser oder sogar ins Meer vor. Krokodile sind ausgezeichnete Schwimmer und Taucher; sie ernähren sich ausschließlich von tierischer Beute, vom Fisch bis zum Großsäuger. Direkt unter der Oberfläche lauernd, ragen nur Augen und Nasenöffnungen aus dem Wasser. Ihr Schlund ist so konstruiert, dass sie ihr Maul unter Wasser öffnen können, ohne zu ertrinken. Mithilfe ihres Schwanzes können sie mehrere Meter senkrecht aus dem Wasser schnellen und Beute von überhängenden Ästen schnappen. An Land bewegen sie sich kriechend, im typischen Reptiliengang, oder hochbeinig fort.

Übrigens: Alle Krokodile sind ovipar. Die Männchen haben einen Penis und die Weibchen legen ihre ledrigen Eier in Nisthöhlen oder Gruben, die sie ausheben. Krokodilweibchen sind gute Mütter, eine Ausnahme unter Reptilien: Manche Arten betreiben Brutpflege, bewachen ihre Gelege und kümmern sich auch nach dem Schlüpfen noch um ihre Jungen.

Wie lassen sich Krokodil und Alligator unterscheiden?

Sozusagen an der Nasenspitze: Echte Krokodile haben meist eine lang gestreckte, dreieckige Schnauze, Alligatoren und Kaimane – wie die Alligatoriden im tropischen Mittel- und Südamerika bezeichnet werden – weisen dagegen eine eher flache, rundliche Schnauze auf. Am besten unterscheidet man beide Gruppen jedoch anhand ihrer Zahnstellung: Bei Alligatoren und Kaimanen fassen die Zähne des Unterkiefers in Gruben am Oberkiefer und sind daher bei geschlossenem Maul von außen nicht sichtbar. Die Echten Krokodile weisen im Oberkiefer eine Kerbe auf, in die bei geschlossenem Maul der vierte Zahn des Unterkiefers passt. Dieser Zahn ist daher von außen zu sehen.

Bei Echten Krokodilen sind außerdem in den Bauchschuppen Sinnesgruben zu finden, die ihren Verwandten fehlen. Krokodile besitzen Drüsen auf der Zunge, mit denen sie überschüssiges Salz ausscheiden können. Dies ermöglicht ihnen, Salz- und Brackwassergebiete als Lebensraum zu erobern. Alle Echten Krokodile sind groß. Wahrhaft riesig können Leistenkrokodil und Nilkrokodil (*Crocodylus niloticus*) werden. Letzteres ist weit verbreitet und kommt in ganz Afrika und auf Madagaskar vor.

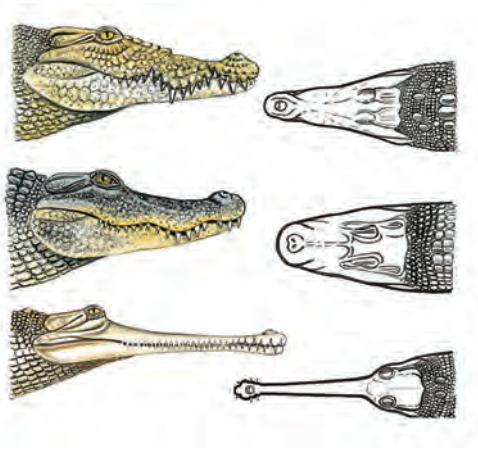
Tragen Krokodile den Namen »Panzerechsen« zu Recht?

Ja, denn ihr lang gestreckter Rumpf ist mit verknöcherten Hornschilden gepanzert. Der Körper läuft in einen muskulösen Ruderschwanz aus, mit dem Krokodile kräftige Schläge austeilen können.

Wann spricht man von Alligator, wann von Kaiman?

Alligatoren und Kaimane werden in erster Linie nach ihrem Verbreitungsgebiet unterschieden. Kaimane sind eine Unterfamilie der Alligatoren. Der Mohrenkaiman (*Melanosuchus niger*) ist in Südamerika zu finden und kam hier einst sehr häufig vor, doch sein Bestand ist drastisch zurückgegangen. Am stärksten bejagt wird der Krokodilkaiman (*Caiman crocodilus*), der in Süd- und Mittelamerika lebt und von dem 60 bis 80 Prozent der im Handel befindlichen Häute stammen.

Der Mississippi-Alligator (*Alligator mississippi*) lebt im Südosten der USA. Er erreicht



▲ Die Schnauze verrät die Zugehörigkeit: Die der Krokodile (oben) ist eher dreieckig, die der Alligatoren (Mitte) eher rund und die der Gaviale (unten) extrem schmal.

eine Körperlänge von bis zu sechs Metern. Zur Ledergewinnung wird er in Farmen gehalten.

Übrigens: Frieren Teiche oder Sümpfe zu, so bleiben größere Mississippi-Alligatoren einfach im flachen Wasser liegen und halten sich ein Atemloch frei – die meisten anderen Krokodilarten würden derart niedrige Temperaturen nicht schadlos überstehen.

Welches sind die Kolosse unter den Krokodilen?

Es sind die Leistenkrokodile (*Crocodylus porosus*), die größten lebenden Reptilien und damit die größten Krokodile. Männchen können eine Gesamtlänge von 8,5 Metern und ein Gewicht von mehr als einer Tonne erreichen. Zuweilen kursierende Längenangaben für einzelne Tiere von bis zu zehn Metern gehen auf Übertreibungen mancher Jäger zurück. Weibchen bleiben mit rund vier Metern wesentlich kleiner. Diese Art hat ein sehr großes Verbreitungsgebiet, das von den Küstengebieten Indiens über Nordaustralien bis zu den Salomonen reicht. Leistenkrokodile tolerieren Salzwasser problemlos und haben die Kokosinsel, die mehr als 1000 Kilometer vom Festland entfernt ist, schwimmend erreicht. In Neuguinea dringen sie aber auch tief ins Landesinnere vor. Heute ist der Bestand dieser Kolosse von der Ausrottung bedroht.

Töten Krokodile auch Menschen?

Mississippi-Alligatoren und Mohrenkaimane töten gelegentlich, wenn auch selten, Menschen. Bei den sehr großen Formen wie Nil- und Leistenkrokodilen geschieht dies häufiger. Nilkrokodile können sogar ausgewachsene Kaffernbüffel erlegen und in den Mägen von Leistenkrokodilen hat man schon Überreste von Haifischen gefunden.

Können Krokodile tatsächlich weinen?

Nein. Die Krokodilstränen gehen auf Sir James Hopkins zurück, der bei seiner Rückkehr aus Amerika 1565 berichtete, dass diese Tiere »gar schröcklich schluchzten«. Doch der Forscher interpretierte wohl das Brüllen der Tiere falsch.

Wussten Sie, dass …

- Krokodile sehr urtümliche Tiere sind? Sie existierten schon zu Zeiten der Dinosaurier und sind heute die nächsten lebenden Verwandten der Vögel.
- der Name »Alligator« aus dem Spanischen kommt? Er leitet sich von »el largato«, die Echse, ab.
- Krokodile wahre Hungerkünstler sind und wahrscheinlich nur 50 volle Mahlzeiten im Jahr zu sich nehmen?
- bei Krokodilen das Geschlecht von der Temperatur bestimmt wird? Liegt sie während des Brutvorgangs unter etwa 30 °C, schlüpfen Weibchen, beträgt sie etwa 34 °C, entstehen nur männliche Tiere.



◀ Der Gangesgavial (*Gavialis gangeticus*) ist ein hochspezialisierter Fischjäger.



▲ Nahezu unglaublich mutet es an, dass Riesenschlangen wie ein Python Beutetiere vom Ausmaß einer Thomsongazelle verschlingen können.

Welches sind die am höchsten spezialisierten Reptilien?

Schlangen. Wir kennen heute rund 2600 Arten, die alle räuberisch leben. Typisch ist die (fast) völlige Rückbildung der Gliedmaßen; ihr Körper ist lang gestreckt und meist schlauchförmig. Die dachziegelartig angeordneten Hornschuppen schaffen einen guten Kontakt zum Untergrund. Schlangen streifen beim Häuten die alte Hülle »am Stück« ab; das gilt auch für die transparenten Schuppen, die die lidlosen Augen bedecken.

Schlangen sind weitgehend taub, d. h., sie können Luftschall kaum, aber dafür Bodenerschütterungen recht gut wahrnehmen. Stattessen verfügen sie mit Ausnahme der unterirdisch lebenden Arten über ein ausgezeichnetes Sehvermögen und viele tagaktive Schlangen sind anscheinend farbtüchtig. Zudem ist ihr Geruchssinn hoch entwickelt. Grubenottern sowie einige Boas und Pythons können außerdem mit dem sog. Grubenorgan Wärmestrahlung wahrnehmen.

Schlängeln alle Schlangen?

Nein. Obwohl es die geläufigste Bewegungsform ist, gibt es auch Schlangen, die kriechen oder sich winden. Beim Schlängeln erzeugt die Schlange abwechselnd auf jeder Körperseite Muskelkontraktionen, die sich horizontal und wellenförmig von vorn nach hinten ausbreiten. Größere und schwerere Schlangen wie Boas, manche Pythons und Vipern bewegen sich auf ebenem, glattem Gelände mit Raupenkriechen fort. Dabei werden die breiten Bauchschilde auf der Unterseite in Gruppen nacheinander angehoben, nach vorn geschoben und dann mit dem freien Rand in den Boden gestemmt; anschließend wird der Körper mithilfe der kräftigen Muskulatur nachgezogen.

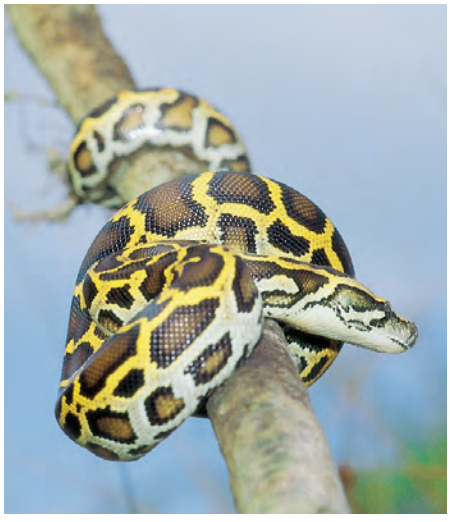
Ziehharmonikakriechen wenden Schlangen häufig in Gängen oder Röhren an: Die Schlange legt ihren Körper in möglichst starke Windungen und streckt ihn dann wieder wie eine Ziehharmonika. Eine besondere Anpassung an sandigen Untergrund stellt das Seitenwinden dar. Dabei hebt die Schlange den Kopf und eine Körperwindung, die seitlich nach vorn geschwungen und wieder aufgesetzt wird. Anschließend wird eine neue Windung ausgebildet usw. Auf diese Weise bewegt sich die Schlange in »kleinen Schritten« vorwärts und berührt den heißen Wüstensand nur kurz.

Wie töten Riesenschlangen?

Da Riesenschlangen keine Giftdrüsen besitzen, müssen sie sich auf ihre Kraft verlassen. Sie packen ihre Beute mit den Zähnen, schlingen sich um sie herum und erwürgen sie mit ihrer kräftigen Muskulatur. Typische Vertreter sind die Anakonda (*Eunectes murinus*) und der Python. Das Verschlingen von großen Tieren (sogar von Schweinen) wird ihnen durch den sehr leicht gebauten und äußerst flexiblen Schädel ermöglicht. Beide Unterkieferhälften sind lediglich durch ein dehnbares Band verbunden und können aus dem Ober-

Was ist ein Natternhemd?

Die abgestreifte Haut von Schlangen. Anders als Säugetiere, deren Haut sich ständig unauffällig abschuppt, verlieren Schlangen alle Zellen der oberen Hautschicht zur gleichen Zeit. An einem »Natternhemd« sind die einzelnen Schuppen so deutlich sichtbar, dass man sogar die Art bestimmen kann, der das »Hemd« einmal gepasst hat.



▲Der schön gezeichnete Tigerpython (*Python molurus*) kann sechs Meter lang werden. Er ist in der Lage, einen Leoparden zu erwürgen und zu verschlingen.

kiefer »ausgehängt« werden. Durch alternierende Bewegung beider Unterkieferhälften wird die Beute ins Maul gezogen, eingespeichelt und »mit Haut und Haar« verschlungen.

Wie leben Riesenschlangen?

Anakondas werden etwa 6–6,5 Meter lang; diese tropische südamerikanische Boa bewohnt ausschließlich Feuchtgebiete und ist eine hervorragende Schwimmerin. Zu ihren Beutetieren gehören Krokodile, Kaimane, Vögel und Fische, aber auch Wasserschweine, halbwüchsige Tapire und kleine Hirsche werden von ihr problemlos überwältigt. Wie alle Boas sind Anakondas lebendgebärend. Sollte es in ihrem Lebensraum zu trocken werden, können die Tiere eine Art »Sommerschlaf« halten.

Der bis zu zwei Meter lange Grüne Baumpython (*Morelia viridis*) lebt dagegen in den Regenwäldern Neuguineas und ist völlig an das Leben auf Bäumen angepasst. Gut getarnt und mit seinem kräftigen Greifschwanz sicher verankert, wartet er im Geäst, bis Nagetiere, Vögel oder auch Fledermäuse in seine Reichweite kommen. Wie für Pythons typisch, bewacht und bebrütet das Weibchen die Eier. Die schlüpfenden Jungtiere sind zunächst zitronengelb und färben sich später zum Grün der Alttiere um.

Wie viele Giftschlangen gibt es?

Diese Frage lässt sich nicht genau beantworten, denn der Übergang zwischen – für den Menschen – ungiftigen und giftigen Arten ist fließend. Noch bis in das letzte Drittel des 20. Jahrhunderts galten alle Nattern als ungiftig, doch inzwischen hat es so viele tödliche Unfälle mit Trugnattern gegeben, dass diese Ansicht revidiert werden musste. Von den höheren Schlangen können rund 250 bis 500 Arten beim Menschen schwere Vergiftungen verursachen, doch die meisten Fälle sind etwa 50 Arten zuzuschreiben.

Übrigens: Schlangen nutzen ihr Gift zum Beutefang und zur Verteidigung. Sie injizieren es ihren Opfern mithilfe von zwei gefurchten oder hohlen Giftzähnen im Oberkiefer, die mit Giftdrüsen in Verbindung stehen. Diese Giftdrüsen haben sich aus Speicheldrüsen entwickelt.

Welches sind die bekanntesten Giftschlangen?

Zu nennen sind v. a. die bis über zwei Meter lange Kobra oder Brillenschlange (*Naja naja*), die in Indien zu Hause ist, und die größte Giftschlange Afrikas, die Schwarze Mamba (*Dendroaspis polylepis*), die bis 4,40 Meter lang werden kann.

Die Kobra richtet bei Erregung ihren Oberkörper auf und spreizt ihre Haube, die die charakteristische Brillenzeichnung trägt. Sie hält sich gern in der Nähe menschlicher Siedlungen auf, denn dort findet



◀Die Königskobra ist die größte Giftschlange der Welt und in fast ganz Hinterindien verbreitet. Wie die meisten Gifttiere zieht sie sich bei Störungen eher zurück, als dass sie angreift.

Wussten Sie, dass …

- Boas bis zu 40, Anakondas 31 und Klapperschlangen höchstens 19 Jahre alt werden können?
- ein Netzpython die Länge von zehn Metern erreichen kann?
- die afrikanische Schwarze Mamba mit elf Stundenkilometern als die schnellste Schlange gilt?
- ein Biss der Schwarzen Mamba oder der Königskobra Menschen innerhalb von wenigen Minuten tötet?



▲ Schnell, gewandt und gefürchtet: Die in Afrika beheimatete Schwarze Mamba (*Dendroaspis polylepis*) jagt auch auf Bäumen. Ihr Biss ist für den Menschen tödlich.

sie reichlich Ratten und Mäuse; Kobras verschmähen aber auch andere kleine Wirbeltiere nicht. Brillenschlangen legen Eier und manche Arten bewachen ihr Gelege. Erwachsene Tiere sind nicht sehr angriffslustig, gehören aber in ihrem Verbreitungsgebiet aufgrund ihres starken Giftes zu den gefährlichsten Giftschlangen: Bei einem einzigen Biss gelangen etwa 210 Milligramm Gift in die Wunde – die tödliche Dosis für einen Erwachsenen liegt bei 15 Milligramm!

Übrigens: Die wichtigsten Giftschlangen gehören zur Familie der Vipern (Viperidae) und der Giftnattern (Elapidae). Bisse von Giftnattern führen zu Muskellähmungen, wie sie auch das Pfeilgift Curare hervorruft. Ohne Behandlung ist die Sterblichkeit sehr hoch; der Tod tritt durch Atemlähmung ein.

Wussten Sie, dass ...

- sich der griechische Gott der Heilkunde auf einen von einer Äskulapnatter (*Elaphe longissima*) umwundenen Stab stützt und die Schlange deshalb das Symbol der Heilberufe ist?
- Schlangenbändiger ein recht ungefährlicher Beruf ist, da man meistens mit Kobras arbeitet, deren Giftzahn vorher entfernt wurde?

Wo lebt die Schwarze Mamba?

Die Schwarze Mamba lebt in baum- und buschbestandenen Savannen Afrikas und hält sich im Gegensatz zu ihrer meist auf Bäumen lebenden Verwandtschaft, zu der beispielsweise die Grüne Mamba (*Dendroaspis viridis*) gehört, gern am Boden auf. Dennoch können Schwarze Mambas auch ausgezeichnet klettern; sie sind überwiegend tagsüber aktiv und jagen Vögel und kleine Säuger.

Die Weibchen legen ihre Eier an eine feuchtwarme Stelle, etwa in einen Termitenbau. Die Tiere sind scheu und nicht aggressiv; in die Enge getrieben, beißen sie jedoch ohne Zögern zu und injizieren 1000 Milligramm Gift. Da die Giftwirkung sehr rasch eintritt, ist der Biss der Schwarzen Mamba auch für Menschen fast immer tödlich.

Gibt es wirklich Riesenseeschlangen?

Nein. Die Tatsache jedoch, dass einige Arten der im Meer lebenden Reptilien manchmal in großen Gruppen auftreten und lange Bänder bilden, hat wahrscheinlich zu Berichten über riesige Seeschlangen geführt.

Übrigens: Die von landlebenden Vorfahren abstammenden Seeschlangen gehören zu den Giftnattern; das Gift vieler Arten ist sogar stärker als das der Kobras. Die am besten an das Leben im Meer angepassten Arten, zu denen die bis zu 2,75 Meter lange Ruderschwanzseeschlange gehört, verlassen das Wasser gar nicht mehr und sind an Land völlig hilflos. Seeschlangen können ihre Nasenöffnungen verschließen und bis zu 50 Meter tief tauchen.



▶ »Melken« einer Schlange: Wird auf die Giftdrüsen Druck ausgeübt, tropft das Gift aus den Zähnen und kann aufgefangen werden.



◀ Eine Prärieklapperschlange (*Crotalus viridis*) in Abwehrhaltung. Die vibrierende Schwanzrassel sendet ein unüberhörbares Warnsignal.

Weshalb klappern Klapperschlangen?

Werden Klapperschlangen gestört, so warnen sie den Störenfried mit einem rasselnden Geräusch; dazu bewegen sie ihre Hornrassel am Schwanz mit einer Frequenz von bis zu 50 Hertz (Schwingungen pro Sekunde). Bei jeder Häutung erhält die Rassel ein neues Glied und wird damit ein Stück größer.

Übrigens: Klapperschlangen sind eine artenreiche Gattung. Sie gehören wie alle Vipern zu den röhrenzähnigen Giftschlangen, das heißt, sie können ihre Zähne bei Nichtgebrauch nach hinten »zurückklappen«. Die kleinste Klapperschlange ist die mexikanische Art *Crotalus pricei*, die kaum 50 Zentimeter lang wird. Zu den größten gehört die Texasklapperschlange (*Crotalus atrox*), die eine Länge von über zwei Metern erreichen kann und von Nordmexiko bis in den Südwesten der USA anzutreffen ist.

Welche Schlangen gibt es hierzulande?

Insgesamt leben in Deutschland nur sechs Schlangenarten: Ringelnatter, Würfelnatter, Schlingnatter, Äskulapnatter, Kreuzotter und Aspisviper – anderen Arten ist es einfach zu kalt. Beispielhaft seien die Ringelnatter (*Natrix natrix*) und die Kreuzotter (*Vipera berus*) beschrieben.

Die Ringelnatter, eine ungiftige, bis zu zwei Meter lange Wassernatter, bewohnt feuchte Lebensräume. Typisch ist der gelblich weiße, halbmondförmige Fleck am Hinterkopf. Ringelnattern sind tagaktiv und ernähren sich hauptsächlich von Fröschen und Fischen, die sie lebend verschlingen. Es sind recht scheue Tiere, die sich bei Bedrohung tot stellen. Die Ringelnatter gilt als gefährdet.

Die bekannteste heimische Giftschlange ist die Kreuzotter, die an ihrem typischen dunklen Zickzackmuster auf hellem Grund zu erkennen ist. Diese Otter liebt sonnige Feuchtbiotope wie Moore und Bergwiesen. Sie ernährt sich vorwiegend von kleinen Säugern, Fröschen und Eidechsen, die sie mit ihrem Gift tötet. Kreuzottern sind lebendgebärend und halten eine Winterruhe. Da die Tiere extrem scheu sind, kommt es nur selten zum aggressiven Kontakt mit Menschen. Pro Biss werden ca. zehn Milligramm Gift appliziert; die tödliche Dosis für einen Erwachsenen liegt bei etwa 75 Gramm. Die Kreuzotter gilt ebenfalls als stark gefährdet.

Übrigens: Von den sechs einheimischen Arten zählen vier zur Familie der Nattern (Colubridae) und zwei zu den Vipern (Viperidae). Würfelnatter, Äskulapnatter und Aspisviper sind nur noch als »Restvorkommen« in Deutschland vertreten.

Wie wirkt Schlangengift?

Je nach seiner Zusammensetzung kann Schlangengift das Nervensystem schädigen, die Blutgerinnung stören, zu inneren Blutungen und Gewebezerstörungen führen oder herzschädigend wirken. Das Besondere an Schlangengift: Es besteht nicht aus einer einzigen Substanz, sondern aus einem komplexen Eiweißgemisch. Behandelt werden Schlangenbisse in der Regel mit dem entsprechenden Antiserum und kreislaufstabilisierenden Mitteln.



▲ Bevorzugter Lebensraum des Gänsegeiers (*Gyps fulvus*) sind Gebirgssteppen und Hochplateaus. Um mit seinem schweren Körper vom Boden abheben zu können, ist er auf gute Thermik angewiesen.

Weshalb sind Greifvögel für ein Ökosystem so wichtig?

Weil sie erheblich zur Gesunderhaltung des Wildbestandes in ihrem Lebensraum beitragen. Denn sie sprechen vor allem auf Tiere an, die in ihren Bewegungen behindert sind, so dass ihnen überwiegend kranke und alte Tiere zum Opfer fallen. Dank ihrer sprichwörtlichen scharfen »Adleraugen« sind Greifvögel in der Lage, ihre Beute oft aus großer Höhe zu erspähen. Mit der Nahrung nehmen sie oft unverdauliche Bestandteile wie Federn und Haare auf; sie ballen sich im Magen zusammen und werden von den Vögeln als Speiballen oder Gewölle ausgeschieden, die genaue Auskunft über ihr Nahrungsspektrum geben.

Greifvögel sind auch für den Laien eindeutig an ihrem kurzen, hakig gebogenen Schnabel und den starken, langzehigen Füßen mit den scharfen Krallen zu erkennen. Allen gemeinsam ist die Fähigkeit, lebende Beutetiere, meistens Zugvögel, zu erjagen. Weihen und Wanderfalken z. B. legen jedes Jahr Tausende von Kilometern zurück, um in ihre Überwinterungsgebiete und im Frühling wieder zu ihren Brutplätzen zu gelangen. Bei ihren Flügen nutzen sie geschickt die Thermik, also die warmen, aufwärts gerichteten Luftströme, mit deren Hilfe sie sich in weiten Kreisen immer höher schrauben, um dann im Gleitflug vorwärts zu fliegen. Vor allem die Geier haben die Kraft sparende Kunst des Gleitens zu höchster Perfektion entwickelt und bleiben stundenlang in der Luft.

Welcher Vogel ist der König der Lüfte?

Der Steinadler (*Aquila chrysaetos*), der mit seiner imposanten Spannweite von bis zu 2,30 m zu den größten Vögeln Europas gehört. Die langen, breiten Schwingen mit den leicht nach oben gebogenen Spitzen charakterisieren ihn als hervorragenden Segler, der bei der Suche nach Futter oft stundenlang am Himmel kreist. Dennoch ist der Steinadler für seine Größe ein wendiger Flieger. Besonders eindrucksvolle Flugmanöver zeigen die Adler während der Balz: Sie lassen sich beim sog. Girlandenflug mit der Thermik hoch hinauftragen, um dann mit kurzen Abschwüngen eine Reihe von Bögen zu fliegen; oder sie machen Sturzflüge auf den tiefer fliegenden Partner, der sich dann auf den Rücken dreht und den Herannahenden mit vorgestreckten Fängen abwehrt.

Wie viele Steinadler brüten in den Alpen?

In den letzten Jahren wurden im gesamten Alpengebiet wieder etwa 1300 Brutpaare gezählt. Obwohl der Steinadler als Lebensraum einsame felsige Gegenden mit steilen Felswänden bevorzugt, hat ihm der Mensch stark zugesetzt. Anfang des 20. Jahrhunderts in den Alpen fast völlig ausgerottet, scheinen sich die Bestände inzwischen wieder langsam zu erholen. Dieser Erfolg ist vor allem den strengen Schutzbestimmungen und dem rückläufigen Einsatz von Pestiziden zu verdanken.

Töten Greifvögel ihre Beute mit dem Schnabel?

Nur die sog. Bisstöter, zu denen beispielsweise auch die Falken gehören. Sie halten das erbeutete Tier mit ihren kräftigen Zehen fest und töten es durch kraftvolles Schließen der beiden Schnabelhälften; die scharfkantige Ausbuchtung des Oberschnabels wirkt dabei wie eine Schneide. Anders die sog. Grifftöter, zu denen unter anderem Bussard, Adler und Milan gehören: Sie töten ihre Beutetiere mithilfe der messerscharfen Krallen; der Schnabel wird lediglich eingesetzt, um die Beute in kleine Stücke zu zerreißen.

Übrigens: Steinadler können recht große Tiere wie Hasen, Füchse, Marder und Rehkitze erbeuten, ihre Hauptnahrung sind jedoch Murmeltiere; im Winter verschmähen sie auch Aas nicht. Berichte, denen zufolge Steinadler auch kleine Kinder schlagen, stammen indes aus unseriösen Quellen und gehören ins Reich der Fantasie.

Welche Adler fangen Fische?

Der Fischadler (*Pandion haliaetus*) sowie der Seeadler (*Haliaeetus albicilla*).

Der Fischadler ist der einzige Greifvogel, der sich ausschließlich von Fischen ernährt. Als Fangtechnik bedient er sich des Stoßtauchens: Aus einer Höhe von 10 bis 50 Metern stürzt er sich nach kurzem Rüttelflug mit angewinkelten Flügeln und vorgestreckten Fängen in einem Winkel von 45 bis 90 Grad ins Wasser, greift sich den Fisch und erhebt sich mit schweren Flügelschlägen wieder in die Luft, während er sich das Wasser aus dem Gefieder schüttelt. Da er häufig kranke Fische erbeutet, ist er für Fischzüchter eher von Nutzen als eine Last. In Deutschland gibt es aktuell ca. 360 Brutpaare.

Auf der Speisekarte des Seeadlers stehen neben Fischen auch Wasservögel. Ein kurzer, keilförmiger Schwanz, ein mächtiger gelber Schnabel und eine Flügelspannweite von bis zu 2,5 Metern kennzeichnen den größten Greifvogel Europas. Pestizide und Schwermetalle, die sich in den Fischen anreichern, ließen die Bestände ebenso zurückgehen wie »Liebhaber«, die seine Eier aus den Nestern entfernten und ihn trotz Verbots als begehrte Trophäe weiterhin abschossen. Dank wirkungsvoller Schutzmaßnahmen haben sich die Bestandszahlen wieder erhöht. Im Jahr 2009 wurden in Deutschland etwa 600 Brutpaare gezählt.

Ist der Weißkopfseeadler vom Aussterben bedroht?

Heute zum Glück nicht mehr. Aber wie dem europäischen Seeadler, erging es seinem nordamerikanischen Vetter: Vor allem die starke Bejagung und Umweltgifte wie DDT brachten den Weißkopfseeadler (*Haliaetus leucocephalus*) an den Rand der Ausrottung, bis er 1973 unter Schutz gestellt wurde und

Wussten Sie, dass …

- es in Australien keine Geier gibt? Ihre Rolle als Aasfresser übernehmen dort die Keilschwanzadler (*Aquila audax*).
- Adler im alten Rom als Symbol der Macht galten? Deshalb trugen die Legionen Adlerstandarten als Heerzeichen voran.
- der Weißkopfseeadler das Wappentier der USA ist, während der Bundesadler, das Wappentier Deutschlands, für keine spezielle Adlerart steht?



◀ Der bis zu 48 cm große Wanderfalke (*Falco peregrinus*) hat lange, spitze Flügel.



▲ Der Weißkopfseeadler (*Haliaetus leucocephalus*) ist seit 1782 der Wappenvogel der USA.

sich der Bestand des amerikanischen Wappenvogels wieder erholen konnte.

Übrigens: Bei den nordamerikanischen Indianern genoss der Weißkopfseeadler hohes Ansehen. Stammesmitglieder, die sich besonders ausgezeichnet hatten, durften Adler töten und sich als Zeichen der Tapferkeit mit ihren Federn schmücken.



▲ Der Rotmilan (*Milvus milvus*) wird wegen seines langen, tief gegabelten Schwanzes auch »Gabelweihe« genannt.

Was ist ein Terzel?

Ein männlicher Habicht, der etwa ein Drittel leichter ist als das bis zu 1200 Gramm schwere Weibchen. Der bevorzugte Lebensraum des Habichts (*Accipiter gentilis*) ist der Nadelwald. Da er ein sehr wendiger, auf kurzen Strecken sogar außerordentlich schneller Flieger ist, kann er seine Beute auch noch in dichtem Gebüsch mühelos verfolgen. Zu seinen Beutetieren zählen Rebhühner, Elstern, Kaninchen, Ringeltauben und Rabenkrähen. Dass er auch Haushühner und anderes Zuchtgeflügel nicht verschmäht, hat ihm seinen schlechten Ruf als Hühnerdieb und die erbitterte Verfolgung durch den Menschen eingebracht, so dass er unter Schutz gestellt werden musste. Andererseits ließ seine Wendigkeit den Habicht bereits im Mittelalter zu einem begehrten Vogel für die Beizjagd werden.

Am besten sind Habichte im zeitigen Frühjahr zu beobachten, wenn sich die Paare zur Balzzeit in die Lüfte schrauben, immer wieder hinabgleiten und erneut aufsteigen. Ansonsten führen sie als Waldbewohner ein eher unbemerktes Leben.

Übrigens: Zur Gattung Habichte (*Accipiter*) gehört auch der Sperber (*Accipiter nisus*), ein schneller Überraschungsjäger, der die gleichen Lebensräume wie sein großer Vetter besiedelt. Er bevorzugt als Beute kleinere Vögel wie Finken, Ammern, Stare und Sperlinge, das Weibchen kann auch Vögel bis Taubengröße schlagen. Im Vorderen Orient werden Sperber auch heute noch vor allem für die Beizjagd auf Wachteln eingesetzt.

Wie gut kann ein Bussard sehen?

So gut, dass er noch aus drei Kilometern Entfernung erkennen kann, ob ein Kaninchen mit den Ohren zuckt – einem Menschen mit sehr guten Augen gelingt dies lediglich auf eine Entfernung von 100 Metern! Mäusebussarde (*Buteo buteo*) sind häufig am Himmel zu sehen, wenn sie sich in ruhigem Segelflug von Aufwinden immer höher tragen und dabei ihren charakteristischen miauenden Schrei er-

Wird heute noch mit Greifvögeln gejagt?

Ja, vor allem im arabischen Raum ist die Falknerei oder Beizjagd, wie die Jagd mit abgerichteten Greifvögeln heißt, ein prestigeträchtiger Sport. Dabei müssen etwa für einen gut ausgebildeten Falken bis zu 10000 US-Dollar gezahlt werden. Die Beizjagd wird in Asien wahrscheinlich seit 4000 Jahren ausgeübt. Die europäischen Fürsten lernten erst durch die Araber den Umgang mit Greifvögeln und deren Einsatz bei der Jagd kennen. Ihre größte Blüte erlebte die Beizjagd, die Angehörigen des Adels und kirchlichen Würdenträgern vorbehalten war, jedoch im Mittelalter, wie viele Berichte und Bilder belegen.

tönen lassen, denn für die Jagd sind sie auf offenes Gelände angewiesen. Wie der Habicht ist der Bussard eigentlich ein Ansitzjäger: Von einer erhöhten Warte wie Bäumen, Zäunen und Pfosten an Straßenrändern aus hält er nach Beutetieren Ausschau, die er dann im Stoßflug fängt. Wie sein Name schon sagt, hat er es vor allem auf Feldmäuse abgesehen.

Wie schnell ist ein Jagdfalke im Sturzflug?

Bis zu 300 Stundenkilometer. Damit sind die Falken (Familie Falconidae) zweifellos die schnellsten und geschicktesten Jäger unter den Greifvögeln. Und so verwundert es nicht, dass sie zu den begehrtesten Beizvögeln gehören – und das seit Jahrtausenden. Vor allem der Gerfalke (*Falco rusticolus*) aus der Gattung der Edelfalken oder Echten Falken (*Falco*) gilt seit alters als wertvollster und edelster Jagdfalke, der seinem Besitzer nicht nur Jagderfolg, sondern auch einen hohen Prestigegewinn garantierte.

Gerfalken besiedeln Tundren und Gebirge. Sie sind im Norden Russlands ebenso anzutreffen wie in Island und Skandinavien. Ihre wichtigsten Beutetiere sind Schneehühner, aber sie schlagen auch Lemminge und gelegentlich Schneehasen.

Beherrschen auch andere Falken den Sturzflug?

Ja. Kennzeichnend für die Edelfalken, zu denen auch Wanderfalke (*Falco peregrinus*), Turmfalke (*Falco tinnunculus*), Baumfalke (*Falco subbueto*) und Merlin (*Falco columbarius*) zählen, ist ihr außerordentlich schneller Flug, vor allem der rasende Sturzflug bei der Jagd. Unangefochtener Spitzenreiter im Langstreckenflug ist der Wanderfalke, der bei seinem Zug in die Winterquartiere mehr als 10 000 Kilometer zurücklegt. Er erbeutet in der Regel nur fliegende Vögel wie Tauben, Stare und Lerchen, die dem im Sturzflug bis zu 300 Stundenkilometer schnellen Jäger nur schwer entrinnen können. Auch der Baumfalke fängt seine Beute in der Luft. Dem schnellen Flieger entkommen auch Mauersegler und Libellen nicht, die er noch im Flug verspeist.

Eine andere Technik des Beutefangs hat dagegen der Turmfalke entwickelt. Er beobachtet seine Beutetiere, überwiegend Feldmäuse, im charakteristischen Rüttelflug, um dann in einem günstigen Moment auf sie herabzustoßen. Turmfalken, die zu den häufigsten europäischen Greifvögeln gehören, sind äußerst anpassungsfähig. In der freien Natur brüten sie bevorzugt in alten Krähennestern, nehmen aber auch mit Kirchtürmen und Hochhäusern vorlieb, so dass sie sich auch die Stadt als neuen Lebensraum erobern konnten.

Weshalb sind Kopf und Hals bei Geiern fast nackt?

Damit sie möglichst wenig verschmutzen, wenn die Vögel sie tief in Kadaver hineinstecken. Denn Geier haben sich, wie viele andere Tierarten auch, auf die Beseitigung von Aas spezialisiert und übernehmen damit eine wichtige Rolle als Gesundheitspolizei. Ihr kräftiger Hakenschnabel ist perfekt dazu geeignet, um Haut und Bauchdecke toter Tiere zu öffnen. Und ihr dehnbarer Magen erlaubt es ihnen, sehr große Mengen auf einmal, sozusagen auf Vorrat, zu fressen. Da ihre Verdauungssäfte sogar mit Giftstoffen fertig werden, können Geier – anders als die meisten Tiere – auch faulendes Fleisch fressen. Den scharfen Augen der Geier entgeht auch nicht die kleinste Beute: Getragen von warmen Auf-

Wussten Sie, dass …

- es auch Falken gibt, die nicht jagen? Der Rotkehl-Karakara (*Daptrius americanus*) etwa frisst hauptsächlich Wespenlarven und -puppen.
- der stärkste Greifvogel in Südamerika lebt? Es ist die Harpyie (*Harpia harpyja*), die bei einem Eigengewicht von etwa fünf Kilogramm Beutetiere von bis zu 30 Kilogramm über eine Strecke von bis zu 80 Kilometern transportieren kann.



▼ Der Mäusebussard (*Buteo buteo*) ist nützlich, da er die Anzahl an Nagetieren verringert.



▲ Der Steinadler *(Aquila chrysaetos)* ist der wohl imposanteste Greifvogel der Alpen.

Wo gelten Geier als Verkörperung der Unsterblichkeit?

In Indien. Noch heute überlässt man ihnen auf den Türmen des Schweigens in Mumbai die aufgebahrten Toten, die sich – so der Glaube – mit den Vögeln zu neuem Leben »aufschwingen«. Schon bei den alten Ägyptern wie auch bei Türken und Persern galten Geier als Symbol für Elternliebe, da sie ihre Brut liebevoll pflegen. Hierzulande werden sie gemeinhin als Totenvögel und Leichenfledderer verachtet – eine Haltung, die sich auch im Sprachgebrauch niedergeschlagen hat. So steckt etwa hinter der Redewendung »Wie die Geier!« keineswegs Bewunderung für die von vielen Menschen als abstoßend empfundenen Vögel, sondern sie bezieht sich auf ihre offensichtliche Gier, die sie beim Fressen an den Tag legen.

winden, ziehen die Vögel hoch am Himmel ihre Kreise und halten Ausschau nach verendeten Tieren. Sobald sich ein Geier absinken lässt, folgen ihm die anderen, bis die ganze Schar um das Aas versammelt ist.

Was ist der Unterschied zwischen Altweltgeiern und Neuweltgeiern?

Während die Altweltgeier zur Ordnung der Greifvögel gehören, werden die Neuweltgeier den Schreitvögeln (Ordnung Ciconiiformes) zugesellt, sind also mit Reihern und Störchen verwandt. Wie die Namen schon andeuten, kommen Altweltgeier in Asien, Europa und Afrika vor, Neuweltgeier sind auf dem amerikanischen Kontinent zu Hause. Der bekannteste und größte Neuweltgeier ist der Andenkondor (*Vultur gryphus*). Er lebt in den Küstengebirgen des südamerikanischen Kontinents, wo er bis in Höhen von 3300 Metern zu finden ist. Zu seinem Nahrungsspektrum zählen kranke und verletzte Vögel und andere Tiere wie Lamas, aber auch Aas. Seine großen Flügel, die eine Spannweite von bis zu 3,60 Metern erreichen können, weisen ihn als sehr



▶ Mit seinem dunklen Bart, der ihm seinen Namen gegeben hat, und den dicht befiederten Beinen und Füßen ist der Bartgeier (*Gypaetus barbatus*) eine Ausnahmeerscheinung in der Geierfamilie.

guten Segler aus, der mit einer Flughöhe von bis zu 7000 Metern jeden anderen Vogel weit hinter sich lassen kann.

Welcher Geier benutzt Werkzeuge?

Der Schmutzgeier (*Neophron percnopterus*); er öffnet die harte Schale der begehrten Straußeneier, indem er Steine darauf fallen lässt. Mit einer Körperlänge von 60 Zentimetern erreicht er etwa die Größe eines Raben und ist damit der kleinste Vertreter der Geier. Schnabel und Gesicht sind gelb, das Gefieder schmutzig weiß. Sein Name bezieht sich allerdings auf die Tatsache, dass er nicht nur Aas, sondern auch Abfälle aller Art frisst; sie findet er zuhauf in menschlichen Siedlungen, in deren Nähe er sich gerne aufhält. Damit leisten Schmutzgeier einen nicht unerheblichen Beitrag zur Eindämmung von Krankheiten.

Übrigens: Auch wenn sie keine Steine schleppen, sind die stärksten Geier der Alten Welt die Mönchsgeier (*Aegypius monachus*) und die Ohrengeier (*Torgos tracheliotus*). Ersterer ist in den Mittelmeerländern sowie in West- und Innerasien zu Hause. Seinen Namen verdankt er seiner Halskrause, die an einen Mönchskragen erinnert. Der Ohrengeier ist der größte afrikanische Vertreter der Sippe und bewohnt Halbwüsten und Steppen. Er kann bis zu 1,15 Meter groß und 9,5 Kilogramm schwer werden und eine Flügelspannweite von etwa 2,80 Metern erreichen.

Warum wird der Bartgeier auch »Knochenbrecher« genannt?

Weil er vorzugsweise Knochen frisst. Der Bartgeier (*Gypaetus barbatus*), der neben Europa auch in Nord- und Südafrika sowie in Ost- und Zentralasien heimisch ist. Mit seinem befiederten Kopf, dem kurzen Hals und dem schwarzen »Spitzbart« unterscheidet er sich bereits äußerlich sehr stark von seinen Verwandten. Auch seine Ernährungsweise ist einzigartig, denn er frisst Knochen. Um an das begehrte Knochenmark heranzukommen, lässt er die Knochen aus großer Höhe auf Felsen fallen, so dass sie zerschellen. In Spanien hat ihm dieses eigentümliche Verhalten den Namen »Knochenbrecher« eingetragen.



◀ Auf einem Ast am Waldrand wartet der Habicht (*Accipiter gentilis*) auf Beute, die er dank seiner Wendigkeit auch in dichtem Gebüsch verfolgen kann.

In Europa gehört er zu den seltensten Greifvögeln und ist bis auf wenige Bestände, unter anderem in den Pyrenäen, ausgerottet. Vor allem in den Alpen wurde ein regelrechter Vernichtungsfeldzug gegen die »Lämmergeier« geführt, da sie nicht nur Ziegen und Schafe mit Flügelschlägen angriffen und in Abgründe trieben, sondern angeblich auch kleine Kinder raubten.

Übrigens: Häufigster europäischer Geier ist der Gänsegeier (*Gyps fulvus*), den man vor allem noch in Spanien antreffen kann. Sein Hals ist ungewöhnlich lang und kann bis auf etwa 40 Zentimeter ausgestreckt werden. Damit erreicht er auch Teile tief im Inneren eines Kadavers. Eine weiße, pelzartige Halskrause verhindert, dass bei der Mahlzeit das Körpergefieder beschmutzt wird. Gänsegeier waren bis etwa 1890 auch in den bayerischen Alpen verbreitet, wurden dann aber ausgerottet. In den österreichischen Alpen können sie heute wieder beobachtet werden: Jedes Jahr versammeln sich bis zu 30 Vögel nach der Brutsaison in den Hohen Tauern. Mithilfe von Auswilderungsprojekten versucht man, die imposanten Vögel in Österreich und Frankreich wieder dauerhaft anzusiedeln.

Wussten Sie, dass …

- es unter Geiern auch Vegetarier gibt? Der Palmgeier (*Gypohierax angolensis*) frisst vor allem die Palmnüsse, aber auch Datteln und andere Früchte.
- Bartgeier im Winter brüten? Wenn die Jungen dann im Frühling schlüpfen, legt die Schneeschmelze die im Winter umgekommenen toten Tiere frei, so dass ausreichend Nahrung für den Nachwuchs zur Verfügung steht.



▶ Der Kolkrabe (*Corvus corax*) gehört zur Familie der Rabenvögel Corvidae, der größten Singvögel.

Welches Verhalten gab den Sperlingsvögeln ihren Namen?



▲ Der Sperling – hier ein Haussperling oder Spatz (*Passer domesticus*) – gab den Singvögeln ihren biologischen Namen.

Das sog. Sperren der Jungvögel: Sobald sich die Elterntiere dem Nest nähern, sperren die Jungen ihren Schnabel weit auf, so dass der leuchtend rot gefärbte Rachen zu sehen ist. Dieses Verhalten ist für die Jungvögel lebenswichtig, denn nur sperrende Junge werden gefüttert, die anderen bleiben in der Entwicklung zurück und gehen schließlich zugrunde. An der arttypischen Rachenzeichnung erkennen die Eltern ihre Jungen. Brutschmarotzer wie der Kuckuck, die ihre Eier in fremde Nester legen, ahmen diese Zeichnung nach, damit die jungen Kuckucke von den Pflegeeltern ebenfalls gefüttert werden.

Übrigens: Die Ordnung der Sperlingsvögel (Passeriformes) ist die größte und artenreichste Vogelordnung: Sie umfasst rund 5300 der zurzeit über 9000 bekannten Vogelarten der Erde. Alle Sperlingsvögel verbindet eine Reihe von charakteristischen Merkmalen: Ihre Jungen sind Nesthocker und betteln sperrend um Futter; alle sind Landvögel und haben vier Zehen, wobei eine nach rückwärts gerichtet ist und im Sitzen durch das Gewicht des Körpers gesperrt wird, so dass sich die Vögel auch auf dünnen Ästen halten können; weitere Kennzeichen sind der knöcherne Gaumen, der gleichmäßig harte, mehr oder weniger spitz zulaufende Schnabel und der gut ausgebildete Stimmapparat.

Soll man Vögel im Winter füttern?

Dies ist umstritten. Als Argument dagegen wird angeführt, dass die bedrohten Arten nicht davon profitieren. Die Befürworter weisen darauf hin, dass gerade Stadtkinder damit die Möglichkeit haben, Vögel zu beobachten und sich mit ihnen zu beschäftigen. Grundsätzlich sollte man erst dann füttern, wenn Dauerfrost unter –5 °C herrscht und sich eine geschlossene Schneedecke gebildet hat. Da sich die Vögel schnell an eine Futterstelle gewöhnen und sich darauf verlassen, sollte man bei anhaltender Kälte keine Pause einlegen. Ist die Kältewelle beendet, empfiehlt es sich, nach einer Woche auch die Futtergabe einzustellen. Das Futterangebot muss sich an den Nahrungsgewohnheiten der Vögel orientieren: Weichfressern wie Amseln und Meisen kann man Haferflocken oder spezielle Futtermischungen mit Insekten anbieten, Körnerfressern wie Haussperling oder Buchfink Sonnenblumenkerne, Weizen oder Nüsse. Die Futterstelle sollte so eingerichtet sein, dass die Vögel sie nicht mit Kot verschmutzen können.

Was verrät ein dicker Schnabel?

Dass ein Vogel sich vor allem von Samen ernährt. Birkenzeisig (*Acanthis flammea*), Bluthänfling (*Acanthis cannabina*) und Grünfink (*Carduelis chloris*) etwa können mit ihren recht dicken Schnäbeln auch hartschalige Samen wie Sonnenblumenkerne öffnen. Die Mit-

glieder der Stieglitzverwandten, einer Unterfamilie der Finken, zeichnen sich durch besonders kräftige Kiefermuskeln und stark kegelförmige Schnäbel aus. So kann z. B. der Kernbeißer (*Coccothraustes coccothraustes*) mit seinem äußerst kräftigen Schnabel sogar Kirschkerne aufbrechen.

Doch keine Regel ohne Ausnahme: Stieglitz (*Carduelis carduelis*) und Erlenzeisig (*Carduelis spinus*) haben lange, schmale Schnäbel, die es ihnen gestatten, Samen aus Zapfen von Nadelhölzern zu holen. Besonders gut gelingt dies auch den Kreuzschnäbeln (Gattung *Loxia*), deren charakteristische gekreuzte Schnabelspitzen ein perfektes Werkzeug sind, um die Schuppen von Fichten-, Tannen- oder Kieferzapfen aufzuhebeln und an die begehrten Samen zu gelangen. Und der Buchfink (*Fringilla coelebs*) ist sogar mit einem kegelförmigen Allzweckschnabel ausgestattet, mit dem er sowohl Körner, Beeren und Spinnen als auch Insekten zu fressen vermag.



▲ Der bunte Kernbeißer (*Coccothraustes coccothraustes*) knackt mit seinem groben Schnabel mühelos die harten Kerne von Kirschen und Pflaumen.

Wie ist der Schnabel der Insektenjäger gebaut?

Je nach Jagdweise unterschiedlich. Die Eigentlichen Fliegenschnäpper (Unterfamilie Muscicapidae) beispielsweise fangen ihre Beute, indem sie sie von einem Ansitz aus anfliegen. Ihr Schnabel ist deshalb flach und breit und öffnet sich zu einem großen Rachen. Grasmücken (Unterfamilie Sylviidae) hingegen haben einen dünnen, feinen »Pinzettenschnabel«, mit dem sie Insekten gut aufpicken können. Ein solcher Schnabel eignet sich auch hervorragend, um in Ritzen und Spalten nach Kleintieren zu suchen, wie es etwa der heimische Kleiber (*Sitta europaea*) tut.

Mit ihrem an der Spitze hakenartig nach unten gebogenen Schnabel, der dem eines Greifvogels ähnelt, können die Würger (Gattung *Lanius*) auch große Insekten, ja sogar kleinere Wirbeltiere erbeuten. Ist Nahrung im Überfluss vorhanden, so spießen sie ihre Beute auf Dornen auf oder klemmen sie zwischen Astgabeln ein, was den Vögeln den Ruf eingebracht hat, mordlustig zu sein.

Auf der Speisekarte der Nektarvögel (Familie Nectariniidae), die in den Tropen der Alten Welt zu Hause sind, steht neben Insekten auch Nektar. Ihr Schnabel ähnelt dem der Kolibris: eine dünne, gebogene Röhre mit einer Zunge, die weit herausgestreckt werden kann.

Übrigens: Auch ihr Gefieder schillert in allen Farben. Allerdings beherrschen sie nicht den für Kolibris charakteristischen Schwirrflug, sondern klammern sich bei der Futteraufnahme an die Blüten.

Was töpfert der Töpfervogel?

Sein Nest. Der in Südamerika heimische Töpfervogel (*Furnarius rufus*) hat sich auf die Errichtung von Lehmbauten spezialisiert. Unermüdlich trägt er zusammen mit seiner Partnerin bis zu 2500 Lehmbrocken zusammen, aus denen er zwei bis 30 Meter über dem Erdboden sein außergewöhnliches Nest »töpfert«, das bis zu 6,5 Kilogramm schwer werden kann und – einzigartig unter allen Vögeln – aus einem Vorraum und einem Nistraum besteht. Auch hierzulande gibt es »Maurer«: Die Rauchschwalbe (*Hirundo rustica*) errichtet ein Mörtelnest, das sie aus feuchtem Lehm und Stroh mauert sowie mit Federn, Haaren und Grashalmen auslegt.

Wahre Nestbaukünstler sind unter den Webervögeln (Familie Ploceidae) zu finden, die ihre überdachten Behausungen in Büschen, Bäumen oder im Schilf anlegen. Wie geschickt die Vögel zu flechten ver-

Wussten Sie, dass …

- der Gesang der Singvögel zur Abgrenzung von Revieren und zum Anlocken von Sexualpartnern dient?
- der auf den Galapagosinseln lebende Spechtfink (*Cactospiza pallida*) seine Beutetiere mithilfe eines Stöckchens aus ihrem Versteck herausholt?
- es Vogelschnäbel mit Sägezähnen gibt? Der Pflanzenmäher (Gattung *Phytotoma*) sägt damit Knospen, Früchte und junge Triebe ab.



▼ Töpfervögel (*Furnarius rufus*) sind nicht nur perfekte Baumeister, sondern auch gute Sänger, die ihr melodisches Lied meist im Duett erklingen lassen.



▶ Mit Macht verlangt der junge Kuckuck (*Cuculus canorus*) im Nest der Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*) nach Futter.

Was ist ein Brutschmarotzer?

So nennt man Vögel, die nicht selbst brüten, sondern ihre Eier in die Nester anderer Arten legen und ihre Jungen von fremden Eltern aufziehen lassen. Einer der bekanntesten Brutschmarotzer unserer Breiten ist der Kuckuck (*Cuculus canorus*), der vor allem andere Sperlingsvögel als Ersatzeltern wählt. Verblüffend ist, dass die Eier des Kuckucks oft in Farbe, Größe und Zeichnung denen der Wirtseltern ähneln – obwohl er sie so unterschiedlichen Arten wie Neuntöter, Rotkehlchen oder Bachstelze unterschiebt. Der Jungkuckuck seinerseits leistet ebenfalls einen Beitrag zur erfolgreichen Vermehrung der Art: Er wirft die noch vorhandenen Eier und seine schon geschlüpften Nestgeschwister kurzerhand aus dem Nest, indem er sich diese auf den Rücken lädt, an der Nestwand emporklettert und sie über den Nestrand fallen lässt.

stehen, zeigen die Steppenweber (Gattung *Textor*): Zunächst fertigt das Männchen in einer Astgabel oder zwischen Halmen einen senkrecht stehenden Ring. Dieser wird dann auf einer Seite zur Brutkammer erweitert, während auf der anderen Seite der Eingang und die Einflugröhre angelegt werden. Die Auspolsterung des Nestes übernimmt das Weibchen.

▼ Das Männchen der Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*) erkennt man an der charakteristischen schwarzen Kopfplatte.



Kann der Schneidervogel nähen?

Ja. Der in Asien heimische Schneidervogel (*Ortotomus sutorius*) praktiziert eine ungewöhnliche Variante des Nestbaus: Er näht sich sein Nest regelrecht zusammen. Dazu biegt er mehrere an einem Zweig hängende Blätter zu einer Tüte zusammen, stanzt am Rand mit dem Schnabel Löcher hinein und verbindet dann die Blattränder mit aufgelesenen Fäden oder Spinnweben. Der so entstandene Hohlraum wird mit einem Nest aus wolligen Samen und Tierhaaren ausgekleidet.

Wie singen Vögel?

Die erstaunlich vielfältigen Gesänge der unterschiedlichen Vogelarten werden von einem einzigartigen Stimmorgan produziert, das nur die Vögel entwickelt haben: der Syrinx. Sie sitzt im Brustkorb dort, wo sich die Luftröhre aufspaltet, und besteht aus Membranen, die zwischen den Knorpeln der Luftröhre angeordnet sind. Beim Ausatmen werden die Membranen in Schwingung versetzt. Durch besondere Muskeln kann die Spannung der Membranen verändert werden, so dass unterschiedliche Laute entstehen. Verstärkt werden die Töne durch Luftsäcke. Die Leistungen dieses Instruments übertreffen die menschliche Stimme bei weitem, denn Vögel haben einen Stimmumfang von acht Oktaven.

Zu den kunstvollsten Sängern im ganzen Vogelreich zählt der auch bei uns heimische Eurasiatische Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*). Dieser mit nur knapp zehn Zentimeter kleinste Vertreter der Zaunkönige (Familie Troglodytiae) hat nicht nur eine erstaunlich laute Stimme, sondern beherrscht auch zahlreiche Variationen – von schnellen Tonreihen bis zu langsamen Flötenstrophen. Je nachdem, ob er seinen Gesang zur Einschüchterung von Konkurrenten oder zur Partnerwerbung ertönen lässt, ändern sich die Tonfolgen seiner Lieder.

Lässt sich eine Vogelart immer am Gesang erkennen?

Im Prinzip ja, doch manche Vögel tragen nicht nur ihre eigenen Melodien vor, sondern sind auch begabte Stimmimitatoren. Ein Beispiel ist unser heimischer Sumpfrohrsänger (*Acrocephalus palustris*), aus dessen Gesang ein Vogelkenner bis zu 20 verschiedene Vogelrufe heraushören kann. Die mit den Rohrsängern verwandten Spötter (Gattung *Hippolais*) sind noch größere Meister der Nachahmung. So nimmt zum Beispiel der Gelbspötter (*Hippolais icterina*) in seine ausdauernd und laut vorgetragenen Lieder sogar Motive tropischer Vögel auf, die er in seinem Winterquartier gehört hat. Und Stare (*Sturnus vulgaris*) können nicht nur hervorragend Vogelstimmen, sondern auch verschiedenste andere Geräusche imitieren.



Diese »Sprachbegabung« ist bei ihren asiatischen Verwandten, den Beos (Gattung *Gracula*), noch ausgeprägter. Vögel in der Obhut des Menschen lernen, dessen Stimme so gut nachzuahmen, dass oft einzelne Worte deutlich zu verstehen sind. Ebenfalls sehr sprachbegabt ist der Kolkrabe (*Corvus corax*), dessen Syrinx unter allen Vögeln den kompliziertesten Bau aufweist. Der beste Vogelstimmenimitator jedoch, auf den sogar die Artgenossen der nachgeahmten Vögel hereinfallen, ist unser heimischer Eichelhäher (*Garrulus glandarius*).

Welcher Vogel singt am schönsten?

Nach Meinung vieler die Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*). Erblickt man zum ersten Mal eine Nachtigall, so ist man wahrscheinlich erstaunt, dass ein so zierlicher Vogel einen solch kraftvollen Gesang zustande bringt, der noch im Umkreis von einem Kilometer zu hören ist. Die Fähigkeit zu singen ist Nachtigallen zwar angeboren, aber den artspezifischen Gesang müssen sie erst von Artgenossen lernen. Die Lernphase beginnt ab dem zwölften Lebenstag und dauert etwa bis zum neunten Lebensmonat. In dieser Zeit ahmen die jungen Nachtigallenmännchen den Gesang eines »Lehrers« nach, allerdings nur, wenn sie Sichtkontakt zu ihm haben und ihn seit ihrem zehnten Lebenstag kennen. Aus den im ersten Lebensjahr erlernten Strophen können sie im Laufe ihres Lebens neue Strophen kombinieren. Bei einem guten Sänger hat man 24 verschiedene Motive gefunden, wobei er ein Motiv bis zu 20 Sekunden lang entwickeln konnte.

Die Sangeskunst der Buchfinken (*Fringilla coelebs*) hat sogar den sportlichen Ehrgeiz der Vogelliebhaber geweckt: Zur Markierung ihrer Reviergrenzen singen Finkenmännchen stets die gleiche Strophe, den berühmten »Finkenschlag«. Im 19. Jahrhundert veranstaltete man regelrechte Gesangswettbewerbe der Finken. Dabei wurden die mit Tüchern verhängten Käfige auf einen Platz gestellt, und die Vögel versuchten mit kräftigem Schlagen – wie man das Singen der Vögel allgemein auch nennt – ihr Revier zu behaupten. Wurden sie langsam näher zusammengerückt, gab ein Hahn nach dem anderen auf und verstummte. Der letzte Sänger wurde schließlich zum Sieger erklärt. Finkenzüchter konnten verschiedenste Schläge unterscheiden, denn die männlichen Jungfinken übernehmen Teile ihres Gesangs von den erwachsenen Finken in ihrer Umgebung, so dass sich unterschiedliche »Dialekte« herausbilden. Für Finken, die ihre Schläge besonders sauber vortragen konnten, wurden oft hohe Summen gezahlt.

▲Schon Griechen und Römer hielten die Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*) ihres wunderschönen Gesangs wegen als Käfigvogel.

Wusssten Sie, dass …

- zu den Singvögeln auch ein Wasservogel zählt? Die etwa starengroße Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) ernährt sich vorwiegend von den Larven verschiedener Wasserinsekten, die sie tauchend erbeutet.
- nicht nur die Nachtigall nach Einbruch der Dunkelheit singt? Auch das Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*) lässt mitunter dann seine perlenden, verträumten Lieder hören.



▲ Schimpansen (*Pan troglodytes*) sind Savannenbewohner. In der Gesellschaft von Artgenossen fühlen sie sich sichtlich wohl. Streitigkeiten können aber sehr aggressiv ausgetragen werden.

Wie groß ist der Unterschied zwischen Affe und Mensch?

Genetisch betrachtet äußerst gering. Denn Untersuchungen der menschlichen Erbsubstanz DNA und derjenigen der verschiedenen Menschenaffenarten förderten Erstaunliches zutage: Es zeigte sich, dass die menschliche DNA von der Schimpansen-DNA in nur rund 1,7 Prozent abweicht. Die Unterschiede zwischen Gorilla-DNA und menschlicher bzw. Schimpansen-DNA liegen bei 2,3 Prozent. Die DNA der Gibbons unterscheidet sich von derjenigen der anderen Menschenaffen in fünf Prozent, diejenige der Orang-Utans aber nur in 3,6 Prozent. Schimpanse und Bonobo trennt lediglich 0,7 Prozent ihrer DNA-Sequenzen.

Der Mensch kann also nicht mehr sozusagen als Außenseiter neben die Gruppe der Menschenaffen gestellt werden, obwohl er mit seinem aufrechten Gang, der Haarlosigkeit und der Sprachfähigkeit so ganz vom Bild der anderen Affen abweicht. Setzt man die Ergebnisse der DNA-Analyse in einem Stammbaum um, so zeigt sich, dass die Abspaltung des Menschen aus dem gemeinsamen Stammbaum erst stattgefunden haben kann, nachdem sich Orang-Utan und Gorilla schon abgespalten hatten. Während Gorilla und Schimpanse viele ursprüngliche Affenmerkmale beibehielten, hat sich der Mensch jedoch sehr schnell sehr stark verändert.

Stammt der Mensch aus Afrika?

Ja, darüber ist sich die Wissenschaft inzwischen einig. Die ersten Lebewesen, die bereits auf zwei Beinen gingen und deren Kauapparat Gemeinsamkeiten mit dem des modernen Menschen aufwies, waren die Australopithecinen (»Südaffen«). Der berühmteste, etwa drei Millionen Jahre alte Vertreter dieser Gruppe ist »Lucy«, ein – vermutlich weiblicher – *Australopithecus afarensis*, dessen Skelett 1974 in Äthiopien entdeckt wurde. Während die Australopithecinen noch in einer eigenen Gattung (*Australopithecus*) stehen, zählt man spätere Frühmenschen bereits zur Gattung *Homo*, so etwa den vor 2,5 bis 1,8 Millionen Jahren lebenden *Homo rudolfensis*.



Der erste Mensch, der sich von Afrika nach Asien und Europa ausbreitete, war *Homo erectus*. Er lebte vor etwa 1,8 Millionen bis vor rund 300 000 Jahren, nutzte bereits das Feuer und stellte Werkzeuge aus Feuerstein her. Aus ihm ging allmählich *Homo sapiens* hervor, dessen Entwicklungslinie sich teilte: Einen Seitenzweig bildet der Neandertaler (*Homo sapiens neanderthalensis*), der vor 300 000 Jahren ausstarb, ein anderer führt zum *Homo sapiens sapiens*, dem modernen Menschen, der in Europa vor etwa 40 000 Jahren erstmals nachgewiesen werden kann. Umfangreiche Fossilienfunde belegen, dass im Laufe der Entwicklung zum modernen Menschen das Schädelvolumen stetig zunahm – eine Voraussetzung für die Steigerung der geistigen Leistungsfähigkeit.

▶ Der *Australopithecus boisei* (»Nussknacker-Mensch«) stand dem gemeinsamen Vorfahren von Schimpansen und Menschen noch recht nahe.

Wussten Sie, dass ...

- als gemeinsame Vorfahren von Menschen und Menschenaffen die Dryopithecinen gelten? Dies belegen Fossilienfunde, die zwischen fünfundzwanzig und neun Millionen Jahre alt sind.
- der aufrechte Gang höchstwahrscheinlich eine Anpassung an eine Klimaänderung ist? Die Regenwälder machten mancherorts einer offenen Savannenlandschaft Platz, in der das Gehen auf zwei Beinen einen besseren Überblick ermöglichte.
- Schimpansen viel stärker sind als Menschen? Sie schaffen an Kraftmessgeräten rund 240 Kilogramm, die meisten Menschenmänner dagegen nur 70 bis 80 Kilogramm.

Was kennzeichnet die Primaten?

Primaten besitzen als Generalisten viele unspezialisierte, d. h. ursprüngliche Merkmale, wie beispielsweise fünf Finger und fünf Zehen. Besonders typisch für diese Tiergruppe ist, dass sie mit den beiden nach vorn gerichteten Augen dreidimensional und in Farbe sehen können. Dabei dominiert die Sehfähigkeit bei höheren Primaten über das Riechvermögen, das bei niederen Primaten, wie den Lemuren, noch recht gut entwickelt ist.

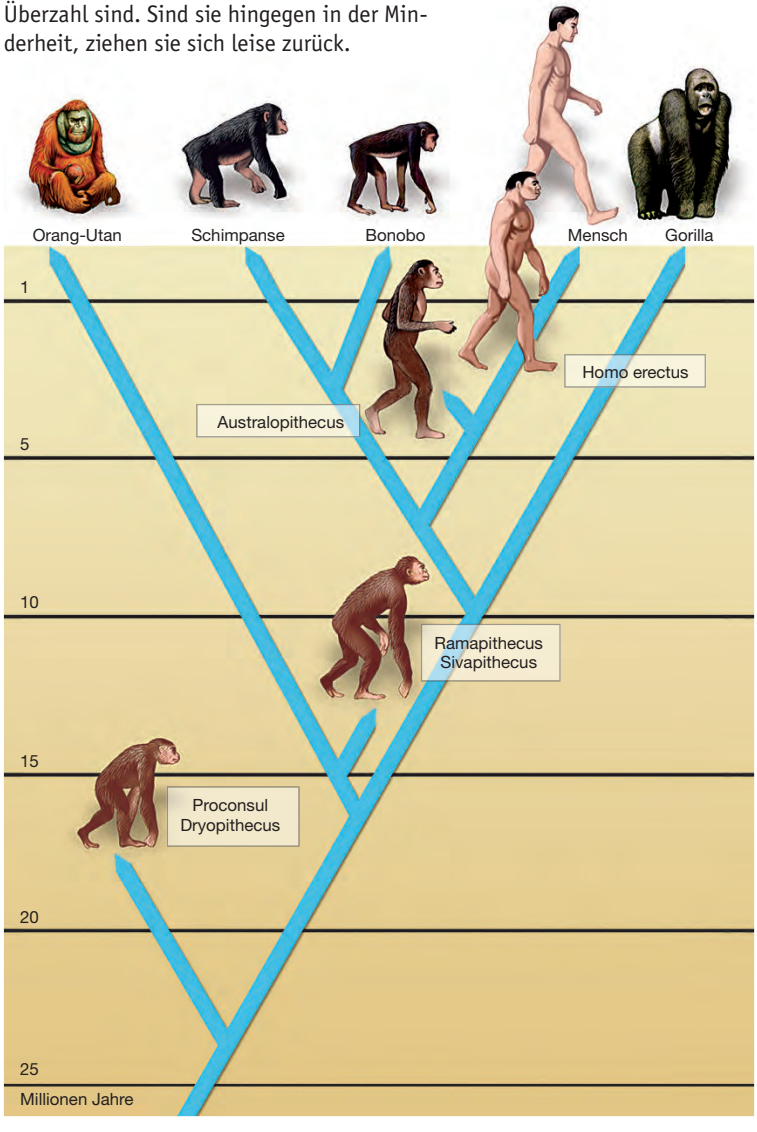
Große Unterschiede gibt es beim Körpergewicht, das ein Spektrum von 40 Gramm bis 150 Kilogramm umfasst. Während sich kleine Arten überwiegend von Insekten ernähren, bevorzugen mittelgroße und große Arten – wie etwa der Gorilla – pflanzliche Kost in Form von Früchten und Blättern. Diese Ernährungsvorlieben sind wahrscheinlich auch der Grund dafür, dass die Verbreitung der meisten Arten auf die tropischen Wälder beschränkt ist. Die Entwicklung der Primaten verläuft im Vergleich zu anderen Tiergruppen verhältnismäßig langsam. Die lange Jugendzeit mit der intensiven Betreuung des Nachwuchses führt u. a. dazu, dass Primaten mehr lernen können (und müssen), was wiederum mit ihren verhältnismäßig großen Gehirnen korrespondiert. Ihre hohe Intelligenz ist aber wahrscheinlich eine Folge ihres Lebens in hochkomplizierten sozialen Systemen, in denen Koalitionen gebildet und Rangordnungen erkämpft werden, wo man streitet und sich wieder versöhnt.

Sind Schimpansen zur Zusammenarbeit fähig?

Ja. Die Männchen etwa machen zusammen regelmäßig Jagd auf Buschböcke, verschiedene Schweinearten, Paviane, Meerkatzen und Stummelaffen. Beim Beutemachen sind Schimpansen fast so erfolgreich wie Löwen oder andere Raubtiere, was der gemeinsamen Jagd in Gruppen zu verdanken ist.

Auch bei der Verteidigung eines Reviers arbeiten Schimpansenmännchen zusammen, wobei es häufig zu regelrechten »Expeditionen« in Nachbarreviere kommt. Dort suchen die Eindringlinge nach fremden Männchen und töten sie gezielt, wenn sie selber in der Überzahl sind. Sind sie hingegen in der Minderheit, ziehen sie sich leise zurück.

▼ Entwicklung von Menschenaffen und Mensch



Die Kooperation innerhalb der eigenen Gruppe ist dagegen sehr unterschiedlich ausgeprägt. Während verwandte Tiere anscheinend selbstlos miteinander teilen und kooperieren, erwarten nicht verwandte Individuen, dass der Empfänger von »Geschenken« sich revanchiert. Der Tausch beruht auf Gegenseitigkeit, wobei die Gegenleistung z. B. in Form von »Grooming« (sozialer Fellpflege) oder im Beistand bei Streitigkeiten oder dem Zulassen von Paarung erfolgen kann.

Wie viele Berggorillas gibt es noch?

Schätzungsweise fast 800 Tiere leben noch im Virunga-Massiv zwischen Kongo, Uganda und Ruanda sowie im ugandischen Bwindi-Nationalpark. Die Berggorillas zählen heute zu den am meisten bedrohten Säugetierarten. Obgleich ihre Lebensräume als Schutzgebiete ausgewiesen sind, werden diese, um Bau- und Brennholz zu gewinnen oder um Bauland zu schaffen, nach wie vor illegal zerstört. Außerdem sind sie von Wilderern bedroht, die sie wegen des Fleisches jagen oder, um Schädel für Trophäensammler zu besorgen.

Wie schützen sich Schimpansen vor Krankheiten?

Indem sie Pflanzen fressen, die bestimmte, medizinisch wirksame Substanzen enthalten. Diesem erstaunlichen Verhalten kamen Forscher auf die Spur, als sie sich fragten, weshalb Schimpansen manchmal Blätter unzerkaut schlucken. Gezielte Untersuchungen in den ostafrikanischen Forschungszentren Mahale, Gombe und Kibale ergaben, dass Schimpansen 13 Pflanzenarten aus zehn Gattungen und acht Familien nutzen. Als man diese analysierte, entdeckte man in ihnen u. a. Wirkstoffe gegen Rundwürmer und Bandwürmer. Interessanterweise werden einige dieser Pflanzen auch von der einheimischen Bevölkerung beispielsweise gegen Kopfschmerzen genutzt.

Untersuchungen ergaben, dass einige Blätter Wirkstoffe enthalten, die abtreibend wirken. Die Tatsache, dass solche Blätter von Weibchen häufiger vertilgt werden als von Männchen, legt den Schluss nahe, dass Weibchen sie gezielt zur Geburtenregelung einsetzen könnten.

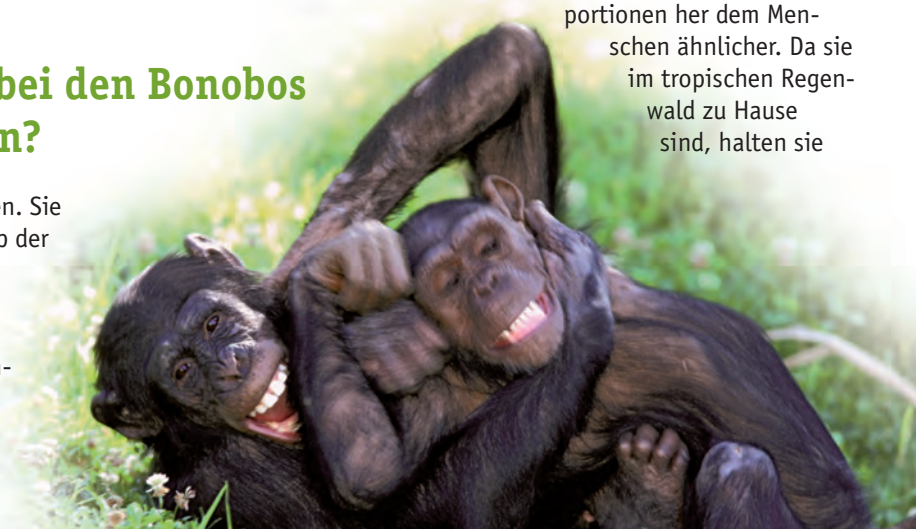
Wussten Sie, dass ...

- Gorillas Nester bauen? Für die Nacht, oft auch für den mehr oder weniger ausgiebigen »Mittagsschlaf« tragen sie Zweige, Stängel und Blätter zusammen und errichten meist auf dem Boden, zuweilen aber auch in ein oder zwei Meter hohem Geäst ein einfaches Schlafnest, das bis zu einen Meter Durchmesser erreichen kann.
- Bonobos sich nicht nur zur Fortpflanzung paaren? Sexuelle Kontakte (auch zwischen gleichgeschlechtlichen Partnern) zeigen sie u. a. auch, um eine bedrohliche Situation zu entschärfen, oder bei der Begrüßung.

Wer hat bei den Bonobos das Sagen?

Die Weibchen. Sie bauen innerhalb der Gruppe enge Freundschaften auf, auch wenn sie nicht miteinander verwandt sind, und gegenüber den Männchen sind sie in vielen Situationen dominant. Dies zeigt sich z. B. an Futterstellen, die die Männchen meist umgehend verlassen, wenn sich Weibchen nähern, und während bei Schimpansen besonders begehrtes Futter von den Männchen gefressen wird, bleibt es bei Bonobos (*Pan paniscus*) fest in weiblicher Hand. Die Weibchen schließen sich sogar zusammen, um aggressive Männchen zu vertreiben. Heranwachsende und erwachsene Männchen bleiben oft in der Nähe ihrer dominanten Mütter, denn mit ihrer Hilfe können sie sich auch gegen andere Weibchen durchsetzen.

Übrigens: Bonobos, auch Zwergschimpansen genannt, wurden erst Anfang der 1930er Jahre als letzte eigenständige Menschenaffenart beschrieben. Sie leben im Osten der Demokratischen Republik Kongo, südlich des Zaire-Flusses, der sie von Schimpansen trennt. Ihr Körperbau ist insgesamt graziler, sie wirken langbeiniger und sind von den Proportionen her dem Menschen ähnlicher. Da sie im tropischen Regenwald zu Hause sind, halten sie



▶ Genau wie Menschenkinder erlernen junge Schimpansen im Spiel wichtige Verhaltensregeln für den Umgang mit anderen.

sich häufiger als Schimpansen in den Bäumen auf. Auf dem Boden bewegen sie sich besonders oft auf zwei Beinen fort. Ihre Nahrung besteht überwiegend aus Früchten, Blättern und anderen Pflanzenteilen. In Zoos können Bonobos mindestens 50 Jahre alt werden.

Sind Gorillas aggressiv?

Nein, dieses falsche Bild »verdanken« wir vor allem dem frankoamerikanischen Forschungsreisenden Paul du Chaillu. Er veröffentlichte zwischen 1856 und 1859 seine Reisebeschreibungen, in denen er Gorillas (*Gorilla gorilla*) als blutrünstige und angriffslustige Monster darstellte. In die gleiche Kerbe schlug der Gruselklassiker »King Kong und die weiße Frau«, der 1933 in die Kinos kam. Erst die wissenschaftlichen Freilandbeobachtungen des amerikanischen Forscherehepaars George und Kay Schaller in den späten 1950er und frühen 1960er Jahren sowie die Studien Dian Fosseys, die von 1967 bis zu ihrer Ermordung 1985 mit Berggorillas arbeitete, wandelten das Bild des Pflanzen fressenden Gorillas vom Monster zum »friedlichen Riesen«.

Was ist ein »Silberrücken«?

Das dominierende Männchen einer Gorillagruppe, die ansonsten nur aus Weibchen besteht (Harem). Der Silberrücken hat die Führung innerhalb der Gruppe inne; ist es ihm einmal gelungen, erfolgreich einen Harem aufzubauen, so bleibt er dem Anschein nach das ganze Leben mit ihm zusammen. Zu seiner Aufgabe gehört es beispielsweise, die Weibchen und ihre Jungen vor Feinden und anderen Männchen zu schützen. Darauf sind die Weibchen auch angewiesen, da sie deutlich schwächer sind als die Männchen und nicht mit der Hilfe anderer Gruppenmitglieder, mit denen sie üblicherweise nicht verwandt sind, rechnen können.

Kämpfe um eine Weibchengruppe tragen Gorillamännchen mit aller Härte aus. Normalerweise muss der Haremshalter seine Gruppe gegen Junggesellen verteidigen. Vor einem ernsthaften Kampf versuchen die Gegner zunächst, sich durch Brusttrommeln – begleitet von Gebrüll, Drohblicken sowie Schütteln oder Abbrechen von Ästen – zu beeindrucken. Sie



▲Der Berggorilla (*Gorilla gorilla beringei*) ist für die Bergregenwälder der Kongoregion einzigartig und stark bedroht.

stellen sich seitlich zueinander auf, damit der Gegner die Größe abschätzen kann, und blicken sich mit zusammengekniffenen Lippen – einem Zeichen der Anspannung – drohend über die Schulter an. Bei annähernd gleich starken Männchen kann es zu einem echten Beschädigungskampf kommen, der immer zu schwersten Verletzungen und manchmal auch zum Tode eines der Kontrahenten führt. Silberrücken führen etwa einmal im Jahr einen solchen Kampf auf Leben und Tod.

Warum töten Gorillamännchen Jungtiere?

Um selbst mehr Nachwuchs haben zu können. Dieses Infantizid (Kindestötung) genannte Verhalten tritt bei Gorillas entweder auf, wenn ein neuer Silberrücken eine Weibchengruppe durch Sieg über den vorherigen Haremshalter übernimmt oder wenn ein Weibchen sich einem Männchen anschließt, das nicht der Vater ihres Jungen ist. Die Männchen töten nur Jungtiere, die noch gestillt werden müssen; sie erreichen so, dass deren Mütter früher paarungsbereit sind. Denn während der Stillzeit, die in der Regel drei Jahre dauert, sorgt ein Hormon dafür, dass kein weiterer Eisprung stattfindet und somit keine neue Schwangerschaft eintreten kann.

▼Ein neugieriger Schimpanse hat den Spieß umgedreht und betreibt an der Verhaltensforscherin Jane Goodall Studien (Gombe, Nigeria, 1972).



Weshalb gibt es bei den Orang-Utans große und kleine Männchen?

Die kleinen Männchen sind sozusagen die »eiserne Reserve« der Gruppe. Ein Teil der Männchen wird sehr groß, entwickelt Wangenwülste und einen Kehlsack, der als Resonanzraum für laute Rufkonzerte dient. Diese sind noch im Umkreis von einem Kilometer zu hören. Ihre Lautstärke wird wahrscheinlich auch durch die Wangenwülste verstärkt. Die restlichen Männchen bleiben in Anwesenheit ausgewachsener Exemplare zunächst ähnlich klein wie die Weibchen und entwickeln keine sekundären Geschlechtsmerkmale wie Kehlsack und Wangenwülste, aber funktionierende Hoden, die genauso groß sind wie die der großen Männchen.

Die kleineren Männchen werden von den größeren in deren Aktionsräumen geduldet und haben so die Möglichkeit, sich den Weibchen zu nähern. Untersuchungen im Freiland haben gezeigt, dass rund die Hälfte der Jungtiere von solchen wachstumsgehemmten Männchen gezeugt worden war. Verschwindet ein großes dominantes Männchen, können »zurückgebliebene« Männchen ihr Wachstum beschleunigen und nachrücken.

▼Mit einem solchen Imponiergehabe versucht ein Silberrücken, seinen Konkurrenten zu beeindrucken.



Wie bewegen sich Orang-Utans durch den Dschungel?

Sie klettern mit allen vier »Händen«. Dabei hangeln sie sich in den Wipfeln nur sehr selten von einem Ast zum anderen, sie klettern vielmehr sehr vorsichtig in den Kronen herum. Diese Art der Fortbewegung, bei der die Füße dank des großen Greifzehs wie ein zweites Paar Hände eingesetzt werden können, bezeichnet man als quadrumanes (»vierhändiges«) Klettern. Sind zwei Bäume zu weit voneinander entfernt, um die Distanz einfach zu »überklettern«, müssen die Tiere entweder auf den Boden hinabsteigen und einen Teil ihres Weges zu Fuß zurücklegen oder aber sie bringen den Ast, auf dem sie sitzen, so stark zum Schwingen, dass sie einen Zweig des benachbarten Baumes erreichen können. Waghalsige Sprünge dagegen sind die absolute Ausnahme.

Sind Gibbons Tieraffen oder Menschenaffen?

Gibbons (Gattung *Hylobates*) gehören zu den Menschenaffen, haben aber Merkmale beider Gruppen. Der Besitz kleiner Gesäßschwielen verbindet sie, die ausschließlich in Asien vorkommen, noch mit den Tieraffen der Alten Welt. Der fehlende Schwanz, die langen Arme und der Haarstrich, der an den Unterarmen von unten nach oben verläuft, sowie die fehlenden Backentaschen rücken sie jedoch in die Nähe der großen Menschenaffen. Andererseits schlafen sie wie die Tieraffen in Sitzhaltung und bauen keine Schlafnester wie Schimpansen, Gorillas und Orang-Utans, die sich zum Schlafen hinlegen.

Alle Gibbons haben das Schwinghangeln zur Perfektion gebracht. Mit dem richtigen Schwung können sie bis zu zehn Meter weite Flüge ausführen. Hangelnd können sie bis zu den dünnen Ästen und Zweigen im äußeren Kronenbereich der Bäume vordringen, wo besonders viele Früchte locken. Bei allen Arten herrscht strenge Monogamie. Kleinere Familiengruppen aus einem Paar mit zwei bis drei heranwachsenden Jungtieren besetzen feste Reviere, die sie auch verteidigen.

In ihren Gebieten lassen Gibbons mehrfach am Tag lautstarke Gesänge erschallen, die durch Kehlsäcke verstärkt werden. Männ-



◀Orang-Utans (*Pongo pygmaeus*) sind zärtliche und fürsorgliche Mütter. Um ihren Nachwuchs gegen Angreifer zu verteidigen, riskieren sie auch ihr Leben.

chen und Weibchen sind bei manchen Arten so unterschiedlich gefärbt, dass man sie zunächst für verschiedene Arten hielt. Die Männchen sind fürsorgliche Väter, die sich intensiv um den Nachwuchs kümmern.

Sind Orang-Utans gefährdet?

Ja, wie alle anderen Menschenaffen auch. Einst waren Orang-Utans (*Pongo pygmaeus*) von Java bis nach Vietnam verbreitet, heute kommen sie nur noch auf Borneo und Sumatra vor. Der größte Feind ist einmal mehr der Mensch. In Südostasien war es lange Zeit beliebt, sich ein Orang-Utan-Baby als exotisches Haustier zu halten. Die Tiere wurden direkt in freier Wildbahn gefangen. Bis zu 50 000 US-Dollar brachte ein Jungtier ein, was die Händler zu einer skrupellosen Vorgehensweise motivierte: Die Mütter der begehrten Babys wurden rücksichtslos abgeschossen. In den 1980er Jahren wurden nachweislich über 1000 Jungtiere allein nach Taiwan geliefert. Erst durch rigorose Beschlagnahmungen beim Zoll und in Privathaushalten konnte man diesen Handel in letzter Zeit einschränken, wenn es auch noch nicht gelang, ihn ganz zu unterbinden.



Außer durch die Jäger werden die »Waldmenschen« durch den Verlust ihres Lebensraumes bedroht. Immer mehr Waldgebiete werden durch Abholzung, durch die Anlage von Plantagen oder durch Abbrennen der Wälder vernichtet. Orang-Utans sind auf geschlossene Waldbestände angewiesen, in denen sie sich von Krone zu Krone fortbewegen können. Sie reagieren schon auf kleine Schneisen im Wald empfindlich, da sie ihre Wege zerstören.

◀Da wäre sogar Tarzan neidisch geworden: Graziös und kraftvoll zugleich vollführt ein Weißhandgibbon (*Hylobates lar*) an einem Ast seine Turnübungen.

Wussten Sie, dass …

- Orang-Utans die größten und schwersten baumbewohnenden Säugetiere sind? Die Männchen können 1,40 Meter groß und bis zu 90 Kilogramm schwer werden.
- Orang-Utans die geringste Geburtenrate aller Säuger aufweisen? Der durchschnittliche Geburtenabstand liegt bei vier bis sechs Jahren.



▲Der bis 4,30 Meter lange Beluga oder Weißwal (*Delphinapterus leucas*) ist ein Bewohner des Nördlichen Eismeeres und der angrenzenden Gebiete.

Wussten Sie, dass …

- der Blauwal (*Balaenoptera musculus*) mit bis zu 30 Metern Länge und 150 Tonnen Gewicht das größte Säugetier auf Erden ist?
- ein ausgewachsener Blauwal im Sommer schätzungsweise vier Tonnen Krill am Tag verschlingt?
- der Darm des Pottwals (*Physeter macrocephalus*) mit 160 Metern Länge aus noch unbekannten Gründen viel länger ist als der anderer Wale?

Wer sind die nächsten Verwandten der Wale?

Die nächsten Verwandten der Waltiere sind die Flusspferde und die Wiederkäuer. Wale und Delfine, die zusammen die Ordnung der Waltiere (Cetacea) bilden, gibt es weltweit. Von welchen landlebenden Säugern sich die Wale ableiten, war lange Zeit unklar und erst molekularbiologische Vergleiche brachten in den 1990er Jahren die tatsächlichen Verwandtschaftsverhältnisse ans Licht.

Übrigens: Vor rund 60 Millionen Jahren eroberten die Wale die Ozeane und vermutlich vor etwa 30 Millionen Jahren spalteten sie sich in die Bartenwale (Mystacoceti) und die Zahnwale (Odontoceti) auf. Heute sind die Zahnwale, die sich von Fischen, Kraken und anderen Meeressäugern ernähren, mit 72 Arten in der Überzahl; dafür brechen einige der 13 Bartenwalarten, die vor allem Kleinkrebse und Ähnliches fressen, alle Größenrekorde.

Seit wann werden Wale gejagt?

Auf jeden Fall schon sehr, sehr lange! Jungsteinzeitlichen Felsritzzeichnungen ist zu entnehmen, dass die Menschen in Norwegen bereits vor über 4000 Jahren Wale jagten. Im Mittelalter erlegten Wikinger und Basken vor allem Grönland- und Glattwale, da diese langsam schwimmen und die toten Tiere aufgrund ihres hohen Ölgehalts nicht untergehen. Später drangen Engländer und Niederländer mit ihren Fangschiffen immer weiter in Richtung Arktis vor. Bereits im frühen 18. Jahrhundert hatten sie die Grauwale im Nordatlantik ausgerottet. In Japan kam die Waljagd um 1600 auf.

▼Trotz ihres plumpen Körpers gehören Buckelwale (*Megaptera novaeangliae*) zu den spielfreudigsten Bartenwalen, die hohe Sprünge vollführen können.



Durch Überjagung kam der europäische Walfang im 19. Jahrhundert fast zum Erliegen; außerdem wurden viele früher aus Walen gewonnene Handelsgüter nach und nach ersetzt. Nach dem Zweiten Weltkrieg übernahmen endgültig die Japaner und die Sowjets die führende Rolle; sie waren nicht nur auf den wertvollen Walrat aus, sondern auch auf den aus Blubber gewonnenen Tran und das Fleisch; was für den menschlichen Verzehr nicht geeignet war, wurde zu Tierfutter verarbeitet.

Nachdem Grauwal, Nordkaper und Grönlandwal schon fast ausgerottet waren und sich zeigte, dass auch unter Schutz gestellte Arten weiterhin erlegt wurden, wurde 1946 die Internationale Walfangkommission gegründet. Ihr Einfluss blieb aber begrenzt, da sie die vereinbarten Fangquoten bzw. -verbote kaum kontrollieren konnte. Immerhin erholten sich nach einem 1972 von den USA und der UNO verhängten Fang- und Handelsverbot die Bestände der Buckel- und Blauwale, aber um den Nordkaper steht es nach wie vor schlecht.



▲Noch an Bord der Walfangschiffe werden die erlegten Tiere zerlegt und verarbeitet.

Warum haben Wale eine dicke Speckschicht?

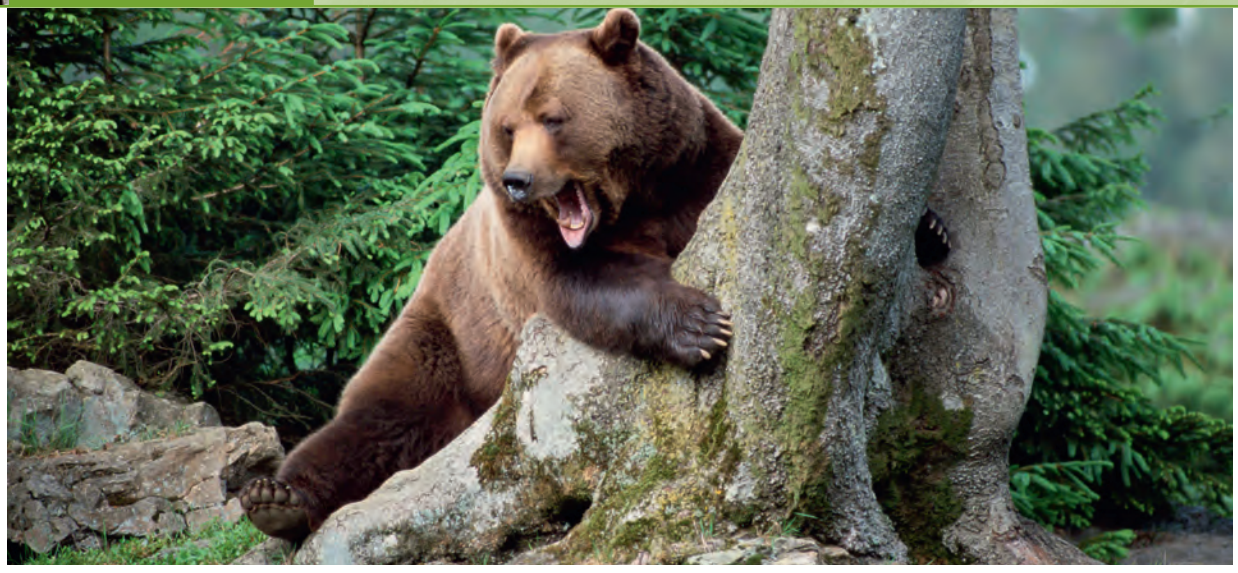
Damit sie im Wasser nicht erfrieren! Denn zu den Anpassungen an den Lebensraum Wasser gehört neben dem stromlinienförmigen Körper auch eine bis zu 50 Zentimeter dicke, isolierende Speckschicht unter der Haut, der sog. Blubber. Darüber hinaus fehlen die äußeren Ohren und die Tiere haben für ihr Leben im Wasser verschiedene Flossenformen ausgebildet: die Fluke, wie die im Unterschied zur Fischschwanzflosse waagerecht orientierte, knochenlose Hinterflosse der Wale bezeichnet wird, die mit ihrem Auf und Ab für den Vortrieb sorgt; die Flipper, wie die Seitenflossen genannt werden, und die Finnen, die ebenfalls knochenlosen Rückenflossen. Die Haut der Wale ist oftmals gerillt oder durch ein Sekret besonders widerstandsarm, so dass beim Schwimmen kaum bremsende Turbulenzen entstehen. Die Zitzen der Weibchen und der Penis der Männchen werden, wenn sie nicht im Einsatz sind, eingezogen oder unter Hautfalten verborgen. Dass viele Wale in kürzester Zeit sehr tief tauchen und wieder auftauchen können, liegt an ihren verhältnismäßig kleinen Lungen: Da sie wenig Stickstoff einatmen, bilden sich beim Auftauchen im Blut nicht jene gefährlichen Dekompressionsblasen, die menschlichen Tauchern so zusetzen.

Spritzen Wale mit ihrer Fontäne Wasser in die Luft?

Nein. Denn die Fontänen, deren Form Experten oft schon zur Bestimmung der Art ausreicht, bestehen nicht etwa – wie man früher annahm – aus Wasser, sondern aus der verbrauchten Atemluft, die der Wal mit mehreren Atmosphären Druck durch ein oder zwei Blaslöcher ausstößt. Diese Nasenlöcher sind im Laufe der Evolution von der Front auf die »Stirn« gewandert und bei vielen Arten miteinander verschmolzen. Arten mit zwei nebeneinander liegenden Löchern erzeugen v-förmige Fontänen. Während bei kleineren Arten der Blas (wie die ausgestoßene Luft auch bezeichnet wird) kaum zu sehen ist, wird er bei größeren bis zu acht Meter hoch. Das Atemholen bewerkstelligen die Tiere äußerst schnell: In nur ein bis zwei Sekunden stoßen sie jeweils zwei Kubikmeter Luft aus und saugen sie wieder ein. Beim Schwimmen unter der Oberfläche holen Wale alle ein bis zwei Minuten Luft; bei längeren Tauchgängen kann das Intervall – zumindest beim Pottwal – auf über eine Stunde ausgedehnt werden.

Ist der Wal ein Fisch?

Wale sind keine Fische, sondern Säugetiere! Sie sind aber so perfekt an das Leben im Wasser angepasst, dass man sie lange für Fische hielt. Erst Carl von Linné stellte 1758 klar, dass es sich um Säugetiere handelt: Sie gebären lebende Junge, ernähren diese mit Milch und halten ihre Körpertemperatur selbst in den arktischen Gewässern konstant bei 36 bis 37 Grad Celsius.



▲ Braunbären gehören zu den Tieren, die eine Winterruhe halten – meistens in einer Höhle.

Wandeln Bären auf leisen Sohlen?

Ja, Bären sind – zumindest, was die Hinterbeine angeht – Sohlengänger; die Zehen allein könnten das Gewicht der ein bis drei Meter langen und 27 bis etwa 800 Kilogramm schweren Tiere wohl nicht tragen. An jedem der fünf Zehen sitzt eine nicht einziehbare, gebogene Kralle, mit deren Hilfe sie Höhlen in die Erde oder den Schnee scharren, auf Bäume klettern und gefährliche Hiebe austeilen können.

Gibt die Größe und Statur des Braunbären Auskunft über seine Herkunft?

Ja, denn abgesehen davon, dass die Männchen – wie bei allen Großbären – erheblich größer und schwerer werden als die Weibchen, gibt es auch starke regionale Unterschiede: Am eindrucksvollsten ist der Kodiakbär (*Ursus arctos middendorffi*), der eine Schulterhöhe von 1,2 Metern und eine Länge von drei Metern erreicht. In Europa werden die Braunbären von Südwesten nach Osten immer größer. In den Alpen wiegen sie nur 70 Kilogramm, in Skandinavien und Westrussland bis ungefähr 300 Kilogramm. Noch weiter im Osten, auf der Kamtschatka-Halbinsel, erreichen sie schon fast die Rekordmaße ihrer Kollegen jenseits der Beringstraße, auf der Insel Kodiak.

▼ Aufmerksam beobachtet der Grislibär (*Ursus arctos horribilis*) seine Umgebung. Beim Angriff kann er eine beachtliche Geschwindigkeit entwickeln.



Stehen Bären wirklich auf Honig?

Ja, auf Honig sind sie so versessen, dass sie dafür viele Bienenstiche in Kauf nehmen. Und auch sonst ernähren sich Bären durchaus anders, als landläufig vermutet wird. Die Ernährungsgewohnheiten sind mitunter sogar regional verschieden: Mancherorts sind Braunbären fast reine Vegetarier, die Beeren,

Was eint Teddybären, Gummibären und Balu?

Sie traten im 20. Jahrhundert ihren Siegeszug in der Konsum- und Kulturindustrie an.
Teddybären sind beliebte Kuscheltiere, seit der amerikanische Präsident Theodore (»Teddy«) Roosevelt sich 1902 weigerte, bei einer Jagd auf einen hilflosen kleinen Bären zu schießen, und die Karikaturisten und Stofftierfabrikanten anschließend das Tier als Sympathieträger entdeckten. Aber Bären sind nicht nur beliebte Kuscheltiere. Viele haben sie »zum Fressen gern«, seit Hans Riegel in Bonn 1922 die ersten Gummibärchen herstellte, die damals noch etwas größer waren, echtes Gummiarabicum enthielten, per Hand gegossen wurden und »Tanzbären« hießen.
Einer der beliebtesten Bären ist Balu, die Disney-Trickfilmfigur, die seit 1967 mit dem Lied »Probier's mal mit Gemütlichkeit« durch den Dschungel groovt. In Rudyard Kiplings »Dschungelbuch« (1894) war Balu dem naiven Mowgli hingegen noch ein recht strenger Lehrer.

Pilze, Eicheln, Bucheckern, Nüsse und Früchte fressen und – wenn man sie lässt – auch Mais, Kartoffeln, Rüben und Weintrauben. Als Fleischbeilagen reichen ihnen Insekten, Schnecken, Frösche und Kleinsäuger. In manchen Regionen reißen sie Wild oder Vieh oder mästen sich an flussaufwärts wandernden Lachsen.

Verschlafen Bären die Hälfte ihres Lebens?

Das kann man so nicht sagen. Bären halten keinen Winterschlaf, sondern Winterruhe, das heißt, ihre Atmung und ihr Puls verlangsamen sich, aber die Körpertemperatur sinkt nicht stark ab. So können sie, wenn sie gestört werden, sofort reagieren und in ein anderes Winterquartier wechseln. Während der Winterruhe – Ende Dezember oder Anfang Januar – kommen sogar ein bis vier Junge zur Welt, die in der Paarungszeit, Ende April bis Juni, gezeugt wurden. Wenn die Bärin im Frühjahr abgemagert die Höhle oder den Unterschlupf verlässt, sind die Kleinen aufgrund der nahrhaften Milch schon so stark, dass sie zeitweise mit ihrer Mutter umherstreifen können. Die Mutter verteidigt sie mutig gegen alle Feinde und scheucht sie nach Möglichkeit auf einen Baum, wenn sie allein auf Nahrungssuche geht. Mindestens den nächsten, manchmal auch einen zweiten Winter verbringt sie mit ihrem Nachwuchs gemeinsam.

Übernachten Bären auch auf Bäumen?

Ja, obwohl viele in Höhlen oder auf dem Boden schlafen. Zu den Bären, die es vorziehen, in luftigen Höhen zu nächtigen, zählt beispielsweise der kleinste Großbär und zugleich der einzige Vertreter der Bären in Südamerika, der Brillen- oder Andenbär (*Tremarctos ornatus*). Diese geschickten Kletterer, die als Bewohner der Hochgebirge von Venezuela bis Chile noch in 2000 Metern Höhe anzutreffen sind, übernachten auf Bäumen in selbst gebauten Schlafnestern.

Übrigens: Die Männchen der Brillenbären werden bei einer Schulterhöhe von etwa 80 Zentimetern rund 1,40 Meter lang und bis zu 130 Kilogramm schwer; Weibchen bleiben erheblich kleiner. Charakteristisch ist die Gesichtszeichnung: ein gelblich weißes Band, das um die Augen und über die Nase verläuft und keilförmig auf der Brust endet.

Greifen Schwarzbären häufiger an als andere Bären?

Nein, denn Schwarzbären, die normalerweise nur etwa 1,90 Meter lang werden und friedlicher als Braunbären sind, greifen nur

Wussten Sie, dass …

- der Kodiakbär (*Ursus arctos middendorffi*) mit einer Gesamtlänge von drei Metern und einem Gewicht von 800 Kilogramm das größte Landraubtier ist?
- jagende Grislibären (*Ursus arctos horribilis*) auf kurzen Strecken (bis 100 Meter) so schnell werden wie ein Pferd?
- Grislibären so stark sind, dass sie mit einem einzigen Prankenhieb selbst einen großen Schwarzbären töten können?



◀ Ziehen die Lachse zu ihren Laichgebieten, ist der Tisch für die mächtigen Kodiakbären (*Ursus arctos middendorffi*) reich gedeckt.



▶ Um den Nachwuchs nicht zu überanstrengen, legt die Eisbärin (*Ursus maritimus*) immer wieder Pausen ein, in denen die Jungen ausruhen und trinken können.

an, wenn sie sich in die Enge getrieben fühlen, angeschossen oder verletzt sind. Dann können sie jedoch mühelos Wölfe, Jagdhunde und natürlich auch Menschen töten.

In den gut besuchten nordamerikanischen Nationalparks haben sich die Schwarzbären inzwischen sogar darauf eingestellt, dass die Touristen sie mit Futter versorgen. Vor allem die Bärenmütter und ihre niedlichen Kleinen haben sich aufs Betteln verlegt – was nicht ungefährlich ist, wenn man unvorsichtigerweise sein Auto verlässt, um die Bären zu füttern. Solche Tiere werden aus Sicherheitsgründen oft getötet.

Welche Bären gibt es am Himmel?

Bei klarem Wetter können wir Ursa minor, den Kleinen Bären, und Ursa maior, den Großen Bären, am Sternenhimmel sehen. Dieses drittgrößte Sternbild ist die bekannteste Formation am Nordhimmel; seine sieben hellsten Sterne bilden den Großen Wagen.
Übrigens: Die wörtliche Übersetzung der lateinischen Sternbildnamen müsste richtig »Große Bärin« bzw. »Kleine Bärin« lauten.

Welcher Großbär kommt am häufigsten vor?

Der Baribal oder Amerikanische Schwarzbär (*Ursus americanus*) ist mit schätzungsweise 800000 Exemplaren der häufigste Großbär. Zwischen dem Nördlichen Polarkreis und dem Wendekreis des Krebses bewohnt er alle möglichen Lebensräume, von dichten Feucht- oder Trockenwäldern über Buschland bis hin zur Tundra. Im Süden halten nur die trächtigen Weibchen Winterruhe; alle anderen Schwarzbären finden zu jeder Jahreszeit genug Nahrung, um aktiv zu bleiben. Von den Grislibären lassen sie sich am sichersten durch den fehlenden Schulterhöcker unterscheiden; auf die Farbe ist indes kein Verlass: Dem Namen zum Trotz kann ihr Fell ebenfalls braun sein. Nach der Färbung unterscheidet man mehrere



▲ Zum 100-jährigen Geburtstag des Teddybären 2002 kam dieses hübsche Paar auf den Markt.

Unterarten, so den rötlichen Zimtbären (*Ursus americanus cinnamomum*) und den relativ seltenen weißen *Ursus americanus luteolus*.

Übrigens: »Schwarzbären« gibt es auch in Asien. Der Kragenbär (*Ursus thibetanus*) wird nämlich auch als Asiatischer Schwarzbär bezeichnet, weil er nicht nur ungefähr so groß ist wie sein amerikanischer Vetter, sondern sich auch ähnlich ernährt und verhält; so sind beide Arten geschickte Kletterer, die bis in die Baumwipfel vordringen, um Eicheln oder Früchte zu pflücken. Man erkennt den Kragenbär an der verlängerten Behaarung am Hals und auf den Schultern, die wie ein Kragen wirkt, und an der V- oder Y-förmigen weißen Zeichnung auf der Brust. Sein Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Iran bis Südostasien, Taiwan, Nordchina, Ostsibirien und Japan.

Sind Schwarzbären Rabenmütter?

Nein, eigentlich nicht, obwohl man beobachtet hat, dass Weibchen, die nur ein einziges Jungtier haben, dieses im Stich lassen und kurz darauf wieder in Hitze geraten. Evolutionär ist dies ein effektives Verhalten, denn die Wahrscheinlichkeit ist groß, dass der nächste Wurf aus zwei oder drei Jungen besteht. Schwarzbärinnen haben sechs Zitzen und können, wenn sie sehr stark sind und die Ernährungslage es zulässt, bis zu sechs Junge großziehen. Mit drei bis vier Jahren werden Schwarzbären, die bis 35 Jahre alt werden können, geschlechtsreif.

Wie fängt ein Eisbär Robben?

Er jagt sie, wobei Eisbären (*Ursus maritimus*) für die Robbenjagd verschiedene Techniken entwickelt haben: Entweder pirschen sie sich auf dem Bauch an schlafende Robben an oder lauern ihnen an ihren Atemlöchern auf. Eisbären haben außerdem einen so guten Geruchssinn, dass sie auch die Wurfhöhlen der Robben unter dem Schnee wittern und von oben in diese einbrechen. Liegen die Robben zum Ausruhen auf einer Eisscholle, schwimmen sie einfach von unten an sie heran.

Die Hauptnahrungsquelle der Eisbären sind junge Ringelrobben (*Phoca hispida*), manchmal auch Bartrobben (*Erignathus barbatus*); daneben verzehren die Räuber auch kleine Wale, Fische, Lemminge, Polarvögel und Eisfüchse, im kurzen Polarsommer verschmähen sie aber auch Beeren, Gräser und Moos nicht. Stärker als alle anderen Bären hat sich der Eisbär also auf fleischliche Kost spezialisiert.

An großen Walkadavern, die manchmal angeschwemmt werden, treffen sich oft etliche Eisbären. An solch üppigen Nahrungsquellen koexistieren sie friedlich nebeneinander, sonst sind sie aber strikte Einzelgänger.

Wie wachsen junge Eisbären auf?

Ein Eisbärenleben beginnt mitten in der unwirtlichen und dunklen Jahreszeit. Schon im Herbst graben die trächtigen Weibchen auf den hügeligen arktischen Inseln Wurfhöhlen in Schneewehen, in denen im Winter die blinden und tauben Jungen zur Welt kommen – meist zwei an der Zahl.

Bis zum Frühjahr nimmt die Mutter keine Nahrung zu sich, sondern zehrt ihren Winterspeck auf. Im März oder April, wenn die Familie das Lager verlässt, sind die Kleinen schon so weit entwickelt, dass sie ihrer Mutter folgen können. In den ersten Monaten meidet die Familie sowohl das Wasser als auch das Festland, um sich keinen Gefahren auszusetzen. Sobald es im Frühjahr junge Robben gibt, lernt der Nachwuchs von der jagenden Mutter das Anschleichen, auch wenn er bis zum Alter von über einem Jahr noch gesäugt wird.

Nach dem Haarwechsel der Jungrobben im Hochsommer ziehen sich die Eisbären auf das Land zurück, weichen auf andere Beutetiere und Pflanzenkost aus oder fasten. Im Herbst, wenn das Eis sich wieder ausgedehnt hat, fressen sie sich dann den nötigen Winterspeck an.

Wussten Sie, dass ...

- Sibirische Eisbären (*Ursus maritimus*) kurz vor Antritt der Winterruhe bis zu einer Tonne wiegen können?
- trächtige und stillende Eisbärenweibchen bis zu acht Monaten fasten können?
- die Galle des Kragenbären seit mehr als 3000 Jahren in der chinesischen Medizin als Heilmittel gilt?



◀ Seiner charakteristischen gelblich weißen Augenumrandung verdankt der Brillenbär (*Tremarctor ornatus*) seinen Namen.



▲ Der Wolf (*Canis lupus*) lebt im Rudel. Ist die soziale Rangfolge durch Beißordnung bestimmt, verhalten sich die Tiere untereinander friedlich.

Seit wann ist der Hund der beste Freund des Menschen?

Schon seit mindestens 14 000 Jahren. Grabbeilagen zeigen, dass es schon so lange domestizierte Hunde gibt; neuere Genanalysen deuten sogar darauf hin, dass Hunde bereits seit 100 000 Jahren den Menschen begleiten. Vermutlich wurden sie ursprünglich nicht als Jagdgefährten eingesetzt, sondern eher als Spielkameraden und auch als Nahrungsreserve gehalten.

Heute kann der Hundeliebhaber unter 800 Haushundrassen wählen, die – so unterschiedlich sie auch aussehen mögen – alle vom Wolf abstammen.

Wussten Sie, dass …

- Wölfe (Gattung *Canis*) und Füchse (Gattung *Vulpes*) die Landsäuger sind, die neben dem Menschen das größte Verbreitungsgebiet erobert haben?
- der Fuchs auch gerne Blaubeeren und Himbeeren frisst?

Was zeichnet Hunde aus?

Alle Mitglieder der Familie der Hunde (Canidae) sind bodenlebende Lauftiere – die größeren Arten meist Hetzräuber, die kleineren Pirschjäger. Sie haben (bis auf den Waldhund) lange Läufe, einen beweglichen Körper und einen buschigen Schwanz, gehen auf vier Zehen und können ihre Krallen nicht einziehen. Die Hunde sind – wie alle heutigen Raubtierfamilien – vor etwa 50 bis 40 Millionen Jahren aus den Altraubtieren hervorgegangen. Neben Wölfen (*Canis*) und Füchsen (*Vulpes*) gehören zu den Hunden weiterhin die Gattungen Eis- und Steppenfüchse (*Alopex*), Wüstenfüchse (*Fennecus*), Löffelhunde (*Otocyon*), Mähnenwölfe (*Chrysocyon*), die Afrikanischen Wildhunde (*Lycaon*), Rothunde (*Cuon*), Marderhunde (*Nyctereutes*) und Waldhunde (*Speothos*). Insgesamt sind in den 15 Gattungen der Hundefamilie etwa 100 Arten zusammengefasst.

Warum heulen Wölfe?

Weil sie durch gemeinsames Heulen ihre Ansprüche auf die bis zu 300 Quadratkilometer großen Reviere geltend machen. Das ist mitunter ein riskantes Unterfangen, da ein anderes Rudel eine zahlenmäßige Unterlegenheit heraushören und die Chance zur Übernahme nutzen könnte. Benachbarte Wolfsrudel vermeiden im Allgemeinen Auseinandersetzungen, indem sie zwischen ihren Revieren einen mehrere Kilometer breiten Streifen Niemandsland akzeptieren. Einzelne Wölfe heulen aus demselben Grund ungern; Jungtiere verstellen sogar ihre Stimme, um größer und stärker zu



▶ Bei vielen Kindern steht ein Hund ganz oben auf dem Wunschzettel.

klingen. Besonders oft erklingt das Geheul übrigens in der Paarungszeit, die in Europa im Dezember beginnt.

Müssen wir uns im heimischen Wald vor wilden Wölfen fürchten?

Nein. Inzwischen gibt es zwar wieder etwa sechs Wolfsrudel im Osten Deutschlands, aber fürchten müssen wir sie nicht.

Bis ins 19. Jahrhundert war der Wolf (*Canis lupus*) fast auf der ganzen Nordhalbkugel verbreitet; heute finden wir ihn in nennenswerter Zahl nur noch in den Wäldern Osteuropas, einigen Gebirgsregionen um das Mittelmeer, im Nahen Osten, einigen Gebieten Nordamerikas, in China und Russland. Die russische Population ist mit etwa 40 000 Tieren die größte.

Zum Verhängnis wurde diesem größten aller Hundevertreter seine Neigung, Nutzvieh zu reißen. Nachdem der Wolf in den USA und Europa deshalb schon fast ausgerottet worden war, setzte glücklicherweise ein Umdenken ein: Im amerikanischen Yellowstone-Nationalpark wurden Wölfe bewusst wieder angesiedelt, um die Zahl der für das Vieh noch erheblich schädlicheren Kojoten (*Canis latrans*) zu beschränken, und in Europa haben die Entvölkerung armer Bergregionen und Schutzbestimmungen dazu geführt, dass in Italien, Skandinavien und Frankreich die Bestände wieder wachsen. Auch in Deutschland, der Schweiz und Tschechien werden immer öfter aus dem Osten eingewanderte Exemplare gesichtet. In einigen Regionen werden sogar traditionelle Hütemethoden wieder eingeführt, da ständige Beaufsichtigung der beste Schutz für das Vieh und damit eine gute Basis für ein friedliches Nebeneinander von Mensch und Wolf ist.

Warum fürchten Farmer den Kojoten noch mehr als den Wolf?

Weil er sowohl mit Rotwölfen als auch mit Haushunden Nachwuchs haben kann und diese »coydogs« genannten Hybriden gefürchtete Viehräuber sind, die gleich zweimal im Jahr Nachwuchs in die Welt setzen.
Der bis ein Meter lange und bis 22 Kilogramm schwere Prärie- oder Heulwolf (*Canis latrans*), den die Azteken »coyotl« tauften, ist dank seiner Flexibilität über fast den gesamten nordamerikanischen Kontinent verbreitet: Kojoten fressen alles – von der Maus bis zum Schaf oder Reh, auch Früchte, Gras, Fische, Insekten und vor allem Aas. Sie leben als Einzelgänger, schließen sich aber auch zu Rudeln zusammen. Große Beute wird im Team gejagt, kleine im Alleingang. Auch massiver Abschuss kann eine Kojotenpopulation kaum reduzieren – als viel effektiver erweist sich die Wiederansiedlung von Wölfen.



▼ Dank ihres ausgezeichneten Geruchssinns sind Hunde in der Lage, Drogen wie Kokain oder Heroin aufzuspüren, seien diese auch noch so gut versteckt.

Gibt es »den« typischen Wolf?

Nein, denn Wölfe können so unterschiedlich aussehen, dass man sie früher zum Teil für unterschiedliche Arten gehalten hat. Je weiter im Norden die Tiere leben, desto größer werden sie: Bei den arktischen Unterarten erreichen die Rüden ein Gewicht von 75 Kilogramm und – einschließlich Schwanz – eine Länge von zwei Metern, in den südlichen Wüsten und Trockengebieten wiegen sie höchstens die Hälfte. Auch die Farbe variiert: Tundrawölfe haben meist ein helles Fell, in Nordafrika dagegen gibt es nahezu schwarze Tiere, die als Timberwölfe bezeichnet werden. Nach wie vor ist umstritten, ob es sich bei dem nordamerikanischen Rotwolf (*Canis rufus*), der beileibe nicht immer ein rotes Fell hat, um eine echte Art oder lediglich um eine weitere Unterart handelt: Es gibt nachweislich sowohl Kreuzungen zwischen Rot- und Grauwolf als auch zwischen Rotwolf und Kojote.



▲ Der Sibirische Tiger (*Panthera tigris altaica*) ist die größte lebende Katzenform.

Woher stammen Löwen und Tiger?

Wer glaubt, Löwen seien ausschließlich in Afrika beheimatet, befindet sich im Irrtum. Bereits die gemeinsamen Vorfahren von Löwe und Tiger lebten in Europa, Afrika und Asien. Diese frühen Arten entwickelten sich auseinander: Aus den Löwen im Westen entstand wahrscheinlich der »Höhlenlöwentyp« der Späteiszeit, aus den östlichen Arten der Tiger. Vermutlich erst um 200 n. Chr. verschwanden die letzten Löwen aus Europa. Löwen und Tiger können sich noch immer paaren und auch die Mischlinge sind zum Teil noch fortpflanzungsfähig.

Asiatische Löwen (*Panthera leo persica*) sind stark vom Aussterben bedroht: Lediglich in einem kleinen Schutzgebiet im indischen Bundesstaat Gujarat leben heute noch etwa 200 Exemplare. Von ihren afrikanischen Verwandten unterscheiden sich die Asiatischen Löwen durch ihre geringere Größe und ihre spärliche oder ganz fehlende Mähne.

In Afrika findet man wilde Löwen heute im Gebiet südlich der Sahara. Ihr bevorzugter Lebensraum sind die offenen Weiten der Grassteppen. Obwohl nicht akut vom Aussterben bedroht, ist der Bestand der in freier Wildbahn lebenden Tiere nur in Schutzgebieten gesichert. In den übrigen Regionen Afrikas nimmt er ab, da eine ständig wachsende Bevölkerung immer stärker seine ursprünglichen Lebensräume beansprucht. Von den zahlreichen Unterarten sind bereits zwei ausgestorben: Der sehr große Berberlöwe (*Panthera leo leo*) Nordafrikas und der eindrucksvolle Kaplöwe (*Panthera leo melanochaita*) wurden vor über 80 bzw. 140 Jahren durch den Menschen ausgerottet.

Wozu dient die Mähne der Löwenmännchen?

Wie alle Katzen tragen Löwen ihre Rivalenkämpfe weniger dadurch aus, dass sie ihren Gegner beißen, sondern vielmehr dadurch, dass sie versuchen, ihm mit ihren krallenbewehrten Pranken kräftige Hiebe zu versetzen. Die auffällige Mähne des Löwenmännchens ist bestens dazu geeignet, Prankenhiebe auf Kopf und Hals abzufangen, was für die häufig in Kämpfe verwickelten Rudeltiere besonders wichtig ist. Übrigens sind auch bei den Männchen anderer Katzenarten



▲ »König der Tiere« wird der hier geradezu majestätisch blickende Löwe auch genannt.



◀ Die Jagd der Löwinnen ist fast beendet: Gegen eine solche Übermacht ist das Gnu chancenlos.

die Wangen durch dicke Haarpolster geschützt.

Neuere Forschungen haben gezeigt, dass die Länge einer Mähne nicht nur genetisch bestimmt ist, sondern auch über den Lebensraum und den sozialen Status des Trägers Auskunft gibt. Löwen in niedrig gelegenen, extrem heißen Gebieten sind mit einer spärlicheren Mähne ausgestattet als Artgenossen aus höher gelegenen Regionen. Auch bei jüngeren, umherwandernden Löwenmännchen, die noch kein Weibchenrudel erobert haben, ist die Mähne meist recht dürftig ausgebildet.

Wie unterscheiden sich männliche und weibliche Löwen?

Das augenfälligste Unterscheidungsmerkmal ist wohl die für die Löwenmännchen charakteristische Mähne, die ihren Kopf und zum Teil auch ihren Bauch ziert. Darüber hinaus sind Löwenmännchen 30 bis 50 Prozent größer und schwerer als die Weibchen: Ausgewachsene männliche Löwen können bis 250 Kilogramm auf die Waage bringen. Mit fast zwei Metern Körperlänge und etwa einem Meter Schulterhöhe sind die meist gelbbraun gefärbten Tiere imposante Gestalten. Mit einem Schlag ihrer außergewöhnlich kräftigen Vorderbeine können sie ihren Opfern das Genick brechen.

Übrigens: Zu den bevorzugten Beutetieren von Löwen gehören Zebras, Fluss- sowie Warzenschweine, außerdem verschmähen sie bei großer Nahrungsknappheit weder Vögel noch Insekten.

Leben Löwen als Einzelgänger oder im Rudel?

Als Einzige unter den Katzen leben Löwen in der Regel gesellig in größeren Rudeln, die ein festes Revier von etwa 100 Quadratkilometern haben. Bis zu zehn Weibchen und vier Männchen bilden ein Rudel, wobei die Weibchen ein Leben lang zusammenbleiben, die Männchen aber alle paar Jahre durch neue abgelöst werden. Während die Jagd Aufgabe der Weibchen ist, verteidigen die Männchen gemeinsam das Revier, vor allem gegen umherziehende Artgenossen. Weibliche Jungtiere bleiben im Rudel, die jungen Männchen müssen es im Alter zwischen zwei und drei Jahren verlassen. Bis zum Erreichen der Geschlechtsreife im Alter von etwa fünf Jahren streifen die jungen Löwen als Einzelgänger oder in kleinen Gruppen durch die Steppe. Dann versuchen sie, älteren Löwen ein Weibchenrudel streitig zu machen.

Greifen Tiger besonders häufig Menschen an?

Nein. Nur selten spezialisieren sich einzelne alte und verletzte Tiere auf die vergleichsweise leicht zu schlagende »zweibeinige Beute«. Dennoch wird dem Tiger häufiger als

Wussten Sie, dass ...

- sich die Großkatzen von den Kleinkatzen durch den vollständig behaarten Nasenspiegel (»Nasenrücken«) unterscheiden? Außerdem können Großkatzen brüllen, aber nicht ohne Atemholen schnurren, bei den Kleinkatzen ist es umgekehrt.
- das Gebrüll des Löwen noch in bis zu acht Kilometern Entfernung zu hören ist?
- der Bestand der Tiger seit dem letzten Jahrhundert dramatisch abgenommen hat? Streiften vor 100 Jahren noch 100000 Tiger durch die Wälder, sind es heute gerade noch etwa 3200.

Wussten Sie, dass ...

- inzwischen mehr Tiger in zoologischen Gärten leben als in der freien Wildbahn?
- ein ausgewachsener Tiger immerhin etwa acht Kilogramm Fleisch pro Tag benötigt und bei einer einzigen Mahlzeit bis zu 50 Kilogramm Fleisch vertilgen kann?

anderen Raubkatzen nachgesagt, er sei ein »Menschenfresser«: So soll eine Tigerin, der sog. Menschenfresser von Champawat, während ihres 15-jährigen Lebens 430 Menschen getötet haben. Vielerorts wurde die Raubkatze wegen der ihr unterstellten Gefährlichkeit vom Menschen verfolgt. Normalerweise meidet der Tiger jedoch die Nähe des Menschen. Zu Konfrontationen kommt es oft nur deshalb, weil sich Menschen in das Revier des Tigers begeben. Meist sucht der Tiger aber auch dann das Weite.

Wie stark ist der Lebensraum der Tiger bedroht?

Sehr. Immer mehr Waldgebiete werden land- und forstwirtschaftlich genutzt: Die hierfür notwendige Rodung des Regenwaldes zerstört den Lebensraum der Tiger systematisch. Von den ehemals neun Unterarten des Tigers existieren heute nur noch sechs: Königstiger, Sumatratiger, Indochinesischer Tiger, Malaysiatiger, Sibirischer Tiger und Südchinesischer Tiger, der wie der Sumatratiger kurz vor dem Aussterben steht.

Der Sibirische oder Amurtiger (*Panthera tigris altaica*) ist die nördlichste und größte Unterart und die größte Wildkatze überhaupt. Sein langes Fell schützt ihn vor den kalten Wintern, wenn die Temperatur bis auf –40 °C fallen kann. Das Verbreitungsgebiet des »Herrschers der Ussuri-Taiga« beschränkt sich heute auf ein nur noch rund 156 000 Quadratkilometer großes Gebiet entlang des Amur im fernen Osten Sibiriens. Hier leben heute noch etwa 450 Sibirische Tiger.

Der Königs- oder Bengaltiger (*Panthera tigris tigris*), der fast die Größe des Sibirischen Tigers erreicht, ist vor allem in Indien heimisch. Sein Bestand wird heute auf etwa 1850 Tiere geschätzt. Der Sumatratiger (*Panthera tigris sumatrae*) ist heute noch die einzige Tigerart auf dem indonesischen Archipel,



▲ Der Königs- oder Bengaltiger (*Panthera tigris tigris*) liebt das Wasser, schwimmt gern und überwindet sogar Meeresarme.

Java- und Balitiger sind bereits ausgerottet. 400 Sumatratiger konnten bis heute in Schutzgebieten überleben. Auf dem »Tiger-Gipfel« im russischen St. Petersburg vereinbarten Vertreter der 13 Tiger-Verbreitungsstaaten im November 2010 umfassende Maßnahmen zur Rettung des Tigers, dessen Bestand bis 2022 verdoppelt werden soll.



▼ Die Beliebtheit der Tigerjagd in China belegt dieses Rollbild (um 1300), das den »Jagdzug des Kaisers Tomor« darstellt.

Warum werden Tiger gejagt?

Weil die Tigerjagd in Indien und Hinterindien eine lange Tradition hat. Sie galt bei den Großfürsten, den Maharadschas, als standesgemäße Form der Jagd. Treiber in großer Zahl durchkämmten zu Fuß den dichten Dschungel, um Tiger aufzuspüren. Für die Treiber war dies sehr gefährlich, für die Schützen weniger, da sie relativ sicher hoch oben auf Reitelefanten saßen. Die britischen Kolonialherren übernahmen im 19. Jahrhundert diesen Sport der Oberschicht, was verheerende Auswirkungen hatte: Manche indische Adlige, britische Offi-

ziere und Beamte erlegten innerhalb weniger Jahre bis zu 1000 dieser Großkatzen. So rühmte sich der Maharadscha von Sulguja, insgesamt 1157 Tiger getötet zu haben.

Nachdem Naturschützer auf den dramatischen Rückgang der Tiger in Indien aufmerksam gemacht hatten – 1972 existierten nur noch 1800 Königstiger –, stellte die indische Regierung 1973 die Tiere unter Schutz; seither ist die Tigerjagd verboten. Leider werden immer noch Tiger gewildert, weil in der traditionellen chinesischen Medizin praktisch alle seine Körperteile zu Medikamenten verarbeitet werden können und damit sehr viel Geld zu verdienen ist. Obwohl Tigerteile seit 1993 offiziell nicht mehr in der chinesischen Medizin eingesetzt werden dürfen, werden Tigerprodukte immer noch in alle Welt verkauft.

Wie leben Tiger?

Wie alle Katzen leben Tiger in Revieren, deren Größe je nach Wildreichtum stark variiert. Sie sind Einzelgänger, wobei sich das Revier eines Männchens mit dem von Weibchen überschneiden kann. In Spalten, umgestürzten Bäumen oder kleinen Felshöhlen legen sie sich Schlupfwinkel an, die sie mit trockenem Laub oder Gras auspolstern. Ein Tiger hat oft mehrere Ruheplätze, die er abwechselnd nutzt.

Anders als Löwen jagen Tiger allein. Die nachtaktiven Großkatzen schleichen sich möglichst nah an die Opfer heran, um sie dann nach einem Sprung oder kurzen Spurt durch einen Nacken- oder Kehlbiss zu überwältigen.

Die Brunftzeit der Tiger fällt meist in den Winter oder das Frühjahr. Zu dieser Zeit finden auch die meisten Kämpfe zwischen den Männchen statt, die ansonsten ihre gegenseitigen Reviere achten. Nach einer Tragzeit von etwa 100 Tagen bringt die Tigerin gewöhnlich zwei bis vier Junge zur Welt. Meist bleiben diese zwei oder drei Jahre, im Norden aber auch vier bis fünf Jahre mit der Mutter zusammen. Da die Weibchen den Kontakt zu männlichen Tigern meiden, solange sie noch Junge aufziehen, kommt es nur alle drei bis fünf Jahre zu einer Paarung. Dezimierte Bestände erholen sich also nur langsam. Tiger werden in freier Wildbahn selten älter als 15 Jahre.

Wie schnell ist der Gepard?

Der Gepard (*Acinonyx jubatus*) verfolgt mit Spitzengeschwindigkeiten von bis zu 110 Stundenkilometern seine Beute. Er ist somit der schnellste Sprinter der Savanne.

Die Natur hat den Geparden für diese Hetzjagd bestens ausgestattet. Seinen schlanken, stromlinienförmigen Körper durchzieht eine äußerst biegsame Wirbelsäule, so dass er im Spurt seine langen Hinterbeine weit vor den Vorderbeinen aufsetzen und bei jedem Satz eine große Strecke zurücklegen kann. Harte Laufschwielen, mit denen die schmalen Tatzen gepolstert sind, und nicht einziehbare Krallen ermöglichen ihm einen schnellen Antritt: Innerhalb von zwei Sekunden kann er eine Geschwindigkeit von 60 Stundenkilometern erreichen – auch ein Ferrari beschleunigt nicht stärker! Große Nasenöffnungen und Lungen versorgen die Muskulatur des Jägers während der schnellen Sprints mit ausreichend Sauerstoff. Und der lange, weit nach hinten gestreckte Schwanz wirkt bei raschen Richtungswechseln wie eine Balancierstange.

Wussten Sie, dass …

- die Guarani-Indianer Amazoniens dem Jaguar (*Panthera onca*) den Namen »yaguara« (»Tier, das im Sprung tötet«) gaben?
- es auch beim Jaguar Schwärzlinge gibt?
- der Gepard das Kräfte zehrende Tempo von bis zu 110 km/h nur über eine Strecke von höchstens 500 Metern durchhalten kann? Hat er bis dahin das ausgesuchte Opfer nicht geschlagen, muss er die Verfolgung abbrechen.
- Geparden weder Groß- noch Kleinkatzen sind, sondern eine eigene Unterfamilie bilden, da sie u. a. ihre Krallen nicht einziehen können?

▼Im vollen Galopp erreichen Geparden Spitzengeschwindigkeiten von 110 Stundenkilometern.





▶ Die Nubische Falbkatze (*Felis silvestris lybica*) ist in den Steppengebieten Afrikas zu Hause.

gerne auf Lichtungen. Die einzelgängerischen Tiere kommen nur zur Paarungszeit im Februar/März zusammen. Die Katze bringt dann im April/Mai zwei bis vier Junge zur Welt, die bereits nach drei Monaten selbstständig sind.

Um 1900 war die Wildkatze in Deutschland beinahe ausgerottet – möglicherweise aufgrund ihres schlechten Rufs bei Landwirten. Nur dank ihrer zurückgezogenen Lebensweise konnte sie im Harz, in der Eifel, im Hunsrück und im Pfälzer Wald überleben. 1934 wurde sie unter Naturschutz gestellt. Heute schätzt man ihren Bestand auf etwa 3000 bis 5000 Tiere, womit ihr Überleben auch weiterhin deutlich gefährdet ist.

Schaden Wildkatzen dem Menschen?

Nein, das war zwar lange Zeit die landläufige Meinung, aber durch Untersuchungen des Mageninhaltes von Wildkatzen fand man heraus, dass sie größtenteils von Wühlmäusen leben. Nur im Winter, wenn sie die Mäuse unter einer dichten Schneedecke nicht mehr erreichen können, weichen sie auf größere Beutetiere wie Kaninchen, Hasen oder Vögel aus. Auch ein schwaches Rehkitz kann ihnen zum Opfer fallen, gesunde Tiere dieser Größe können sie jedoch nicht überwältigen.

Der Wald ist der Lebensraum der Wildkatze. Sie jagt überwiegend am Tag und sonnt sich

Seit wann gibt es Hauskatzen?

Wann die Katzen als Haustiere das Leben der Menschen zu teilen begannen, ist nicht genau bekannt. Aber bereits im 6. Jahrtausend v. Chr. finden sich Hinweise darauf, dass in Jericho Katzen gehalten wurden. Doch erst um 2000 v. Chr. scheint die Katzenhaltung in Ägypten häufiger gewesen zu sein. Die Katzenkulte späterer Zeit bezeugen die Wertschätzung, die die Ägypter dem kleinen Raubtier entgegenbrachten. Aber auch bei den Germanen und einigen afrikanischen und südamerikanischen Stämmen wurden Wildkatzen als heilige Tiere verehrt.

Wussten Sie, dass ...

- die größte Kleinkatze größer werden kann als die kleinste Großkatze? Nicht alle Kleinkatzen sind von kleiner Statur. Ihr größter Vertreter, der Puma, erreicht schon die Größe eines Leoparden.
- eine Falbkatze die Ahnin unserer Hauskatzen ist?
- die Jungen der Siamkatzen schneeweiß geboren werden und erst im Laufe der Zeit die typische Fellzeichnung entwickeln?



▶ Reinrassige Wildkatzen (*Felis silvestris*) sind selten geworden, denn sie vermischen sich oft mit umherstreunenden Hauskatzen (*Felis silvestris domesticus*).

Die Domestizierung der Nubischen Falbkatze (*Felis silvestris lybica*), der Ahnin aller Hauskatzen, dauerte also mehrere Jahrtausende, länger als bei jedem anderen Haustier – und bis heute haben ja Hauskatzen erfolgreich ihren eigenständigen Charakter bewahrt, was ihrer Beliebtheit bei den menschlichen »Herrchen« jedoch keinen Abbruch tut. Anders als Hunde sind Hauskatzen nie für bestimmte Aufgaben gezüchtet worden, auch wenn sie vor allem auf dem Land als Mäusefänger sehr geschätzt waren. Im Vordergrund standen eher ästhetische Ziele, wie die vielen Rassekatzen belegen.

Die Vorfahren unserer Stubentiger sahen völlig anders aus als die heutigen Vertreter der Hauskatzen: kleine, schlanke Tiere mit einem schmalen Kopf, großen Ohren und einem langen, spitzen Schwanz. Die Farbe des Fells ist je nach Lebensraum unterschiedlich, gelblich grau bis sandfarben bei Steppenbewohnern, gelbbraun bis rötlichbraun bei Arten aus feuchten Regionen. Die Musterung reicht von gefleckt bis quer gestreift oder ungemustert.

Was verbindet Perser, Birma und Abessinier?

Sie gehören mit vielen anderen Rassen zu den Edelkatzenrassen. Wie bei vielen anderen Haustierarten auch, trat bei domestizierten Katzen im Laufe der Zeit eine Vielzahl von Variationen im Körperbau, in Fellfarbe und Fellbeschaffenheit auf, die durch Zuchtauslese verstärkt wurden. Systematisch gezüchtet wurden Katzen aber erst seit den 1870er Jahren, nachdem begeisterte englische Katzenfreunde 1871 erstmals eine Katzenausstellung veranstaltet hatten. Heute gibt es neben der Hauskatze eine große Anzahl sog. Edelkatzenrassen, etwa die besonders langhaarigen Perser, Maine Coon, Birma und Chinchilla oder die auffallend kurzhaarigen Siam, Orientalisch Kurzhaar, Kartäuser und Abessinier, um nur einige der bekanntesten zu nennen.

Als vornehmste Vertreterin der langhaarigen Aristokraten gilt die Perserkatze. Die ersten Exemplare brachte der italienische Weltreisende Pietro della Valle von einer seiner Reisen aus Persien im 16. Jahrhundert nach Italien. Heute existiert eine Vielzahl von Varietäten mit cremefarbenem, rotem, blauem, gestromtem oder sogar dreifarbigem Fell. Perserkatzen haben einen kräftigen, gedrungenen Körperbau, einen breiten Kopf und einen buschigen Schwanz. Ihr dichtes Fell muss täglich gekämmt werden, da es sonst verfilzt. Die Tiere sind von eher ruhigem Temperament und haben eine relativ leise Stimme.



▲ Ihrer edlen Abstammung zum Trotz: Auch junge Siamkatzen müssen lernen, auf Bäume zu klettern.

Wo finden sich Katzen in der Literatur und im Film?

In der Comic-Welt oft dort, wo wilde und exzentrische Charaktere dargestellt werden sollen: der drogen- und sexbesessene Fritz the Cat, der egoistische Garfield, der bösartige Kater Karlo, der ewige Verlierer Sylvester oder der ständig in Fehde mit der Maus Jerry liegenden Tom. Kinderbücher bevölkern dagegen eher die gewitzten Vertreter, etwa der Gestiefelte Kater, Kater Mikesch oder Nero Corleone. Und mit der Grinsekatze aus »Alice im Wunderland«, dem schriftstellernden Kater Murr von E. T. A. Hoffmann sowie Gottfried Kellers »Spiegel, das Kätzchen« gelang Katzen sogar der Einzug in die Weltliteratur.
Dass im Medienzeitalter unter den Film- und Fernsehstars auch Katzen zu finden sind, versteht sich fast von selbst. Seit 1981 strömten Millionen in das Musical »Cats«, in dessen Mittelpunkt die Figur des einstmals gefeierten Katzenstars Gizzabella steht. Filmgeschichte schrieb auch die Angorakatze Duchesse in Walt Disneys Zeichentrickfilm »Aristocats«.



▲ Elefanten kümmern sich intensiv um ihren Nachwuchs. Jungtiere werden von erfahrenen Erwachsenen schützend in die Mitte genommen.

Was macht Elefanten so auffällig?

Zweifelsfrei zählen hierzu neben ihrer Körpergröße der Rüssel, die riesigen Ohren und die Stoßzähne. Der multifunktionale Rüssel der Kolosse besteht aus Oberlippe und Nase. Die Ohren dienen nicht nur zum Hören, sondern auch zur Wärmeableitung und zur Kommunikation. Die langen Stoßzähne werden von einem sehr großen Kopf getragen, der aufgrund seiner porösen Knochen selbst nicht zu viel wiegt. Trotz ihres Gewichts von bis zu sechs Tonnen hinterlassen Elefanten keine sonderlich tiefen Fußabdrücke, da das Gewicht über die säulenartigen Beine und die großen Sohlen mit den elastischen Bindegewebskissen sehr gleichmäßig auf fast einen Quadratmeter Fläche verteilt wird. Die sprichwörtlich dicke Elefantenhaut ist in Wirklichkeit jedoch ein sehr empfindliches Organ, das der ständigen Pflege durch Schlammbäder, Staubduschen und Schrubben bedarf. Behaart ist sie nur bei den Jungtieren; erwachsene Elefanten haben nur noch wenige Borsten.

▶ In Asien werden Elefanten auch heute noch zum Holztransport im Dschungel eingesetzt.



Wie unterscheiden sich Afrikanischer und Indischer Elefant?

Durch mehrere Merkmale. In Zoos, die sowohl Afrikanische (*Loxodonta africana*) als auch Indische Elefanten (*Elephas maximus*) halten, lassen sich die Unterschiede zwischen ihnen besonders leicht beobachten: Afrikanische Elefanten sind beispielsweise größer, haben eine sattelförmige Rückenlinie und viel größere Ohren; bei ihnen tragen sowohl Bullen als auch Kühe Stoßzähne. Indische Elefanten hingegen tragen zwei Höcker auf der Stirn, haben einen geraderen Rücken und viel kleinere Ohren; die Weibchen haben – wenn überhaupt – nur sehr kleine Stoßzähne.

Was macht der Elefant mit dem Rüssel?

Eigentlich fast alles. Er dient dem Tier nicht nur zum Riechen und Atmen und sogar als Schnorchel beim Schwimmen, sondern dank der flexiblen Muskulatur und der fingerartigen Auswüchse an der Spitze auch als Greifarm. Mit diesem Präzisionsorgan heben Elefanten sogar kleine Münzen mühelos vom Boden auf. Beim Trinken saugen sie etwa einen Eimer voll mit dem Rüssel auf, verschließen die Öffnung mit den »Fingern« und spritzen sich das Wasser ins Maul. Auch als Schlagwaffe und zur Begrüßung, für Wasser- und Staubduschen und zum Trompeten wird der kräftige Muskelschlauch eingesetzt.

Übrigens: Wilde Indische Elefanten leben heute noch in einigen Gebieten Indiens, Sri Lankas, Indochinas, Malaysias und Thailands sowie auf einigen Inseln. Sie sind in Trocken- und Dornwäldern, Steppen und Feuchtgebieten zu finden. Ihr Lebensraum reicht von der Tiefebene bis in 3000 Meter Höhe. Die Bullen werden höchstens drei Meter hoch und gut fünf Tonnen schwer, die Kühe wiegen nur halb so viel.

Haben Elefanten tatsächlich das sprichwörtliche Elefantengedächtnis?

Ja, das haben sie. Das schwere und hoch entwickelte Gehirn der Elefanten und vor allem die stark gefurchten Schläfenlappen deuten auf eine hohe Intelligenz und ein ausgezeichnetes Gedächtnis hin. Beide Eigenschaften (sowohl Intelligenz als auch Gedächtnis) machen sich die Menschen gerne zunutze und bilden die Dickhäuter zu Arbeitstieren aus, die beispielsweise beim Holztransport in entlegenen Gebieten der tropischen Wälder helfen oder als »Transportmittel« für Touristen dienen.

Heute versucht man, den Bedarf an Arbeitselefanten durch Nachzucht bereits gezähmter Tiere zu decken. Früher war es einfacher, wilde Elefanten zu fangen und zu zähmen. Dazu schleuste man in einer großen Treibjagd ganze Herden in ein fest umzäuntes Areal. Nach einigen Tagen brachte man einzelne Tiere in ein kleineres Gehege, in denen man ihnen bereits gezähmte Tiere zugesellte. Diese wirkten beruhigend auf ihre wilden Artgenossen ein und gewöhnten sie an einen menschlichen Führer.

Zwischen diesem sog. Mahut und seinem Tier entsteht mit der Zeit eine enge Bindung, die oft ein Leben lang andauert. Auf dem Nacken seines Tieres sitzend, erteilt der Mahut ihm durch bestimmte Worte und das Antippen der Ohren mit den nackten Füßen Befehle, denen er zur Not durch Stiche mit einer spitzen Eisenstange Nachdruck verleiht. Wer dabei zu brutal vorgeht, riskiert seinen Arbeitsplatz und unter Umständen auch sein Leben, denn Elefanten stehen in dem Ruf, nie eine Niederträchtigkeit zu vergessen: Sie können jahrelang auf ihre Chance zur Rache warten.

Wodurch fallen paarungswillige Elefantenmännchen auf?

Sie befinden sich körperlich und seelisch in einem Ausnahmezustand, der als Musth bezeichnet wird. Zum ersten Mal verfallen Elefantenbullen etwa im 29. Lebensjahr, wenn sie fast ausgewachsen sind, in diesen physiologischen und psychologischen Ausnahmezustand, der zwei bis drei Monate andauert: Ihr Testosteronspiegel steigt auf das Zwanzigfache des Normalwerts, aus den Schläfendrüsen rinnt ein stark riechendes Sekret, sie geben ein tiefes Grollen von sich, werden aggressiv und kämpfen heftig mit anderen Bullen; dabei haben sie gute Chancen, auch größere Gegner zu besiegen, die gerade nicht in der Musth sind. Sogar die Körperhaltung verändert sich deutlich: Die Bullen schreiten erhobenen Hauptes einher. Sie unternehmen weite Wanderungen, um Kühe aufzuspüren, die gerade empfängnisbereit sind, was nur für wenige Tage der Fall ist. Die Musth kommt sowohl bei den Afrikanischen Elefanten als auch bei den Indischen Elefanten vor, allerdings ist sie bei den Indischen Elefanten ausgeprägter.

Wussten Sie, dass ...

- der Verdauungstrakt der Elefanten alle Rekorde bricht? Allein der Dünndarm eines erwachsenen Rüsseltiers ist 25 Meter lang.
- im Verlaufe der Evolution der Rüsseltiere die Nase (einschließlich der Oberlippe) immer länger wurde? So entstand der Rüssel.
- der schwerste jemals erlegte Afrikanische Elefant eine Schulterhöhe von gut vier Metern hatte und fast elf Tonnen wog?



▲ Mit ihren Rüsseln spritzen Elefanten sich das Wasser ins Maul, um es zu trinken.

Übrigens: Die Paarungszeit fällt mit dem Höhepunkt der Regenzeit zusammen, so dass die Jungen knapp zwei Jahre später genau dann zur Welt kommen, wenn es – aufgrund der dann herrschenden Regenzeit – am meisten frisches Futter gibt.

Bringen Elefantenweibchen ihre Babys allein zur Welt?

Nein, denn sie werden von »Hebammen« unterstützt. Die Geburt eines Elefantenbabys ist ein soziales Ereignis: Die erwachsenen und halbwüchsigen Tiere bilden einen Schutzwall um die trächtige Kuh. Zwei »Hebammen« unterstützen die Niederkunft, indem sie das Kleine aus seinen Embryonalhäuten befreien und ihm aufhelfen. Nach fünf Minuten kann das Neugeborene stehen, nach einer Stunde bereits gehen. Bis es die komplexe Muskulatur seines Rüssels voll im Griff hat und ihn wie die Erwachsenen gebrauchen kann, vergehen hingegen Monate.

Zwar werden die Kälber ein bis zwei Jahre lang von der Mutter mit fettreicher Milch versorgt, aber schon kurz nach der Geburt beginnen sie, mit ihrem Milchgebiss auf Pflanzenteilen herumzukauen. Anfangs dürfen sie auch bereits zerkleinerte Nahrung aus den Mäulern der Erwachsenen stibitzen. Kinderlose Kühe übernehmen die Funktion von Kindergärtnerinnen, so dass die Mütter nicht ständig selbst auf ihre Kleinen aufpassen müssen. Wittert die Matriarchin Gefahr und schlägt Alarm, so bilden die Erwachsenen einen schützenden Ring um den Nachwuchs.

▼ Auch verletzte oder kranke Tiere werden bei Elefanten von der Gruppe umsorgt.



Wer hat in einer Elefantenherde das Sagen?

Meist das älteste Weibchen. Sowohl Indische als auch Afrikanische Elefanten leben in sozialen Verbänden, die matriarchalisch organisiert sind: Den Kern bilden einige miteinander verwandte Kühe mit ihren Kälbern. Angeführt wird die Herde meist von der ältesten Kuh, denn sie kennt zum Beispiel die besten Stellen, um in der Trockenzeit nach Wasser zu graben; außerdem hat sie sich ein Leben lang alle Vor- und Nachteile der traditionellen Wanderwege im Streifgebiet eingeprägt. Auf eine Änderung der äußeren Umstände reagieren die Tiere flexibel: Bei Futterknappheit teilen sich die Herden in Kleingruppen auf, zu Beginn der Regenzeit schließen sich mehrere Familien zu großen Gruppen zusammen. Die Bullen leben teils allein, teils in Junggesellenherden und stoßen nur während der Paarungszeit zu den Weibchen.

Waren Mammuts wirklich riesenhafte Tiere?

Nein, eigentlich nicht, aber trotzdem: Wenn wir zum Ausdruck bringen wollen, dass etwas besonders groß ist, sprechen wir von einem Mammutwerk, Mammutunternehmen, Mammutbaum usw. – dabei erreichten die Kältesteppenmammute (*Mammuthus primigenius*), die einst durch die Tundren Eurasiens und Nordamerikas zogen, mit maximal vier Metern Schulterhöhe gerade einmal die Maße eines besonders stattlichen Afrikanischen Elefanten. (Deutlich größer waren die weiter im Süden lebenden Steppenelefanten des Pleistozäns, die zu den »Mammuten im weiteren Sinne« zählen.) Da man im ewigen Eis gut erhaltene Mammutkadaver gefunden hat, wissen wir über diese nichtsdestoweniger mächtigen Gras- und Kräuterfresser mehr als über andere prähistorische Säugetiere. In Anpassung an das kalte Klima hatten sie relativ kleine Ohren und einen dichten Pelz aus langen, rotbraunen bis dunkelbraunen Wollhaaren. Mit den bis zu fünf Meter langen, stark nach oben und innen gekrümmten Stoßzähnen konnten sie vermutlich die Schneedecke abtragen oder durchwühlen, um an Pflanzen zu gelangen. Höhlenmalereien, Felsritzzeichnungen sowie Knochen- und Elfenbeinschnitzereien belegen, dass unsere Vorfahren diese

Tiere jagten, was sicher zu deren Aussterben vor rund 10000 Jahren beigetragen hat.

Übrigens: Mammuts waren näher mit den heutigen Indischen Elefanten verwandt als diese mit den Dickhäutern aus Afrika.

Setzte nur Hannibal Kriegselefanten ein?

Nein. Die Europäer hatten den Einsatz von Elefanten als Transportmittel und lebende Waffen wahrscheinlich im 4. Jahrhundert v. Chr. von den Indern übernommen, die bereits 1100 v. Chr. Indische Elefanten zu diesem Zweck abrichteten. Vor der Schlacht gab man den Tieren dort oft Reiswein zu trinken, um sie zu enthemmen, wodurch sie allerdings auch für die eigenen Truppen gefährlich werden konnten. Als Alexander der Große im Jahr 326 v. Chr. im Pandschab gegen König Poros kämpfte, kannte er die Eigenheiten der Kriegselefanten bereits so gut, dass er die gegnerischen Tiere gezielt durch Steinwürfe, Fanfarenstöße und Fackeln in Panik versetzen ließ. Von den 200 Elefanten in Poros' Armee führte Alexander nach dessen Niederlage ungefähr 80 Tiere als Kriegsbeute heim.

Übrigens: Der karthagische Feldherr Hannibal überquerte 218 v. Chr. im Zweiten Punischen Krieg mit 37 Kriegselefanten die Alpen. Es handelte sich um Afrikanische Elefanten aus dem Sudan oder Tunesien, die, anders als man gemeinhin glaubt, fast ebenso leicht zu zähmen sind wie ihre asiatischen Verwandten.

▼Elefantendung ist nicht nur ein Festmahl für Kleintiere, sondern auch ein ideales Saatbett für die Samen der unterschiedlichsten Pflanzenarten.





▲Das urtümliche Mammut war mit beeindruckenden Stoßzähnen ausgestattet.

Weshalb wurden Elefanten erbarmungslos verfolgt?

Wegen des Elfenbeins, aus dem ihre zu Stoßzähnen umgebildeten oberen Schneidezähne bestehen. Sie sind aus Dentin, Knorpel und Calciumsalzen gebildet und lassen sich gut verarbeiten. Außer Schnitzereien stellte man z. B. Billardkugeln, Klaviertasten oder Kämme aus dem »Weißen Gold« her, dessen Qualität vor allem vom Klima im Lebensraum der Tiere abhängt. Um an das begehrte Handelsprodukt zu kommen, wurden früher pro Jahr schätzungsweise 45000 Tiere getötet.

Hohe Gewinnspannen und die Verbreitung von Schusswaffen, welche die einst gefährliche Elefantenjagd erleichterten, führten bereits im 19. Jahrhundert zu einer Dezimierung des Afrikanischen Elefanten, der man mit Verboten entgegenzuwirken versuchte. In den 1970er und 1980er Jahren schrumpften die Bestände alarmierend – weil das Statussymbol Elfenbein wieder gerne gekauft wurde. Erst 1989 wurde der Handel mit Elfenbeinprodukten im CITES-Abkommen weltweit verboten. Seither stieg die Elefantenpopulation in einigen afrikanischen Staaten wieder so stark an, dass der Ruf nach Ausfuhrgenehmigungen für Elfenbein lauter wurde. Dennoch erneuerte die CITES-Konferenz 2000 das Handelsverbot, da es noch keinen wirksamen Schutz gegen Wilderei und Schmuggel gibt.

Wussten Sie, dass …

- das Gehirn eines Bullen bis zu 5,4 Kilogramm schwer wird?
- die Stoßzähne der Elefanten über vier Meter lang werden können und das größte je erbeutete Stoßzahnpaar 225 Kilogramm wog?
- Elefanten in Freiheit über 60, in Gefangenschaft sogar 80 Jahre alt werden können?



▲ Ob in ihrer ursprünglichen Heimat, der mongolischen Steppe, noch frei lebende Herden von Przewalskipferden (*Equus przewalskii*) existieren, ist nicht sicher.

Welche Gestalt hatten die Vorfahren der heutigen Pferde?

Die Ahnen unserer Pferde, die im Eozän, also vor rund 49 Millionen Jahren, lebten, waren lediglich so groß wie eine Katze oder ein Hund. Zu den bekanntesten zählen das Kleine und das Große Urpferdchen (*Propalaeotherium parvulum* bzw. *Propalaeotherium hassaicum*). Ihre Fossilien haben sich im Ölschiefer der Grube Messel in Hessen so gut erhalten, dass man nicht nur an ihren Zähnen, sondern unmittelbar am Mageninhalt erkennen konnte, wovon sie sich ernährt haben: von Laub und Früchten. Zu dieser Zeit hatten die Urpferdchen übrigens noch drei bis vier Zehen an jedem Fuß.

Bis zum Pleistozän hatten sich die frühen modernen Equiden über alle Kontinente außer Australien ausgebreitet. Die heute einzehige Gattung *Equus* tauchte in der Alten Welt vor 1,8 Millionen Jahren auf und verdrängte hier allmählich das dreizehige, ebenfalls schon Gras fressende *Hipparion*. In Nordamerika, lange das Zentrum der Equidenevolution, starben die Pferde vor etwa 10 000 Jahren aus und wurden dann erst von den Spaniern wieder eingeführt.

Schon zu Beginn des Paläozäns, vor etwa 60 Millionen Jahren, trennten sich die Entwicklungslinien der Unpaarhufer und der Paarhufer und wenige Jahrmillionen später spaltete sich der Ast der Pferdeartigen von den späteren Nashörnern und Tapiren ab.

Wussten Sie, dass …

- Napoleon die Alpen nicht etwa auf einem Arabischen Vollblut, sondern auf einem Maultier überquerte?
- der Hausesel bereits um 4000 v. Chr. im Niltal aus dem Nubischen Wildesel gezüchtet wurde? In der Bronzezeit kam er – wahrscheinlich mit den Etruskern – nach Europa.
- man Wildpferde u. a. an ihren schwarzen Beinen, ihrer aufrecht stehenden Mähne, dem schwarzen Aalstrich und dem schwarzen Schweif erkennen kann?

Welche Huftiere gehören zu den Pferdeartigen?

Nicht nur die Wildpferde, wie man vielleicht aufgrund des Namens vermuten würde. In der Überfamilie Equoidea, wie die Pferdeartigen wissenschaftlich genannt werden, sind auch Berg-, Steppen- und Grevyzebra, Asiatischer und Afrikanischer Wildesel zu finden. Alle diese Arten sind in der Gattung *Equus* zusammengeschlossen. Sie sind die einzige Gruppe der Pferdeverwandten, die nach ihrer Blütezeit im Miozän – vor 23 bis 5 Millionen Jahren – überlebt hat. Zu stark waren damals die Konkurrenz der Paarhufer und die Einschränkung ihres Lebensraums. Da außerdem ihre Reproduktionsrate mit meist nur einem Jungen alle ein bis zwei Jahre sehr niedrig ist, konnten sie Verluste, zum z. B. durch Bejagung oder Krankheiten, nur schwer ausgleichen.

Gibt es heute noch Tarpane?

Zumindest nicht als reinrassige Tiere. Der Tarpan ist ein Wildpferd, das ursprünglich im Süden Russlands zu Hause war. Tatsächlich ist er eine Unterart des Urwildpferdes (*Equus przewalskii*) und heißt wissenschaftlich korrekt Steppentarpan (*Equus przewalskii gmelini*). Der letzte reinrassige Tarpan starb, von Menschen zu Tode gehetzt, am 25. 12. 1879. Da sich jedoch etliche Hengste in den Jahrzehnten zuvor, in Ermangelung eigener Stuten, mit Hauspferden gepaart hatten, fließt in osteuropäischen Hauspferderassen noch

viel Tarpanblut und man hat aus ihnen wildpferdähnliche Tiere zurückgezüchtet. In der freien Wildbahn zogen die Tarpane offenbar in kleinen Herden umher, die aus einem erwachsenen Hengst sowie mehreren Stuten und Fohlen bestanden. Sobald sich bei dem männlichen Nachwuchs der Beginn der Geschlechtsreife abzuzeichnen begann, wurde er vom Hengst vertrieben und blieb allein, bis er stark genug war, selbst eine Herde zu gründen oder zu erobern. Der Leithengst bewachte und beschützte die anderen Tiere. Griff ein Wolfsrudel an, so richtete er sich als Erster auf und teilte mit den Vorderhufen Tritte aus; die anderen erwachsenen Tiere bildeten einen schützenden Kreis um die Fohlen.

Wann wurde das Wildpferd gezähmt?

Die Domestikation setzte vermutlich im dritten Jahrtausend v. Chr. in Südrussland, Mittelasien, Südsibirien und im Südwestiran ein. Von dort stammt auch die älteste Reiterdarstellung, eine 2800 v. Chr. entstandene Knochenritzzeichnung. Wahrscheinlich gehen alle unsere heutigen Hauspferderassen auf drei Unterarten des Urwildpferdes zurück: das Przewalskipferd (*Equus przewalskii przewalskii*), den Steppentarpan (*Equus przewalskii gmelini*) und den Waldtarpan (*Equus przewalskii silvaticus*). An der Entwicklung der Kaltblutpferde mag auch das bereits im Altertum ausgestorbene Westpferd (*Equus przewalskii robustus*) beteiligt gewesen sein.

Weshalb gibt man die Motorleistung in Pferdestärken (PS) an?

Weil Pferde vor der Erfindung des Automobils das Transportmittel schlechthin waren und man sich so einen Begriff von der Stärke der neuen Maschine machen konnte. Heute rechnet man offiziell mit Kilowatt (1 PS = 0,73549875 kW), die PS-Angabe ist als nichtgesetzliche Einheit indes nach wie vor verbreitet.

Hauspferde wurden auf ihre Nützlichkeit hin gezüchtet: Die Stärke und Schnelligkeit der Tiere standen dabei im Vordergrund.

Gibt es heute noch Urwildpferde?

Ja. Es handelt sich um Przewalskipferde (sprich: Preschewalskipferde) oder wissenschaftlich *Equus przewalskii* genannt, genauer um eine ihrer Unterarten: das Östliche Steppenwildpferd oder Mongolische Wildpferd. Die gedrungenen, bis 2,80 Meter langen Tiere haben eine Schulterhöhe von nur 1,20 bis 1,45 Metern und erinnern in ihrer Gestalt an Ponys. Entdeckt hatte der russische General und Asienforscher Nikolaj Michajlowitsch Prschewalskij diese urtümlichen Steppenbewohner, als er in den 1870er Jahren mehrere Entdeckungsreisen nach Zentralasien unternahm. Der Tierhändler Carl Hagenbeck ließ dort 1901 zwei Fohlen einfangen und in seinen Tiergarten nach Halle bringen. Leider sind die meisten Nachfahren dieser fruchtbaren Stammeltern nicht reinrassig, da man immer wieder Hauspferde eingekreuzt hat. Um 1970 starb die letzte in Freiheit lebende Herde aus. Heute gibt es dank aufwendiger Rückzüchtungsprogramme wieder etwa 1000 reinblütige Przewalskipferde.

Leichte Rassen können 77 Prozent ihres Eigengewichtes ziehen, schwere etwa 68 Prozent. Rennpferde erreichen auf kurzen Strecken Spitzengeschwindigkeiten von über 60 Stundenkilometern.

Sind Pferde klug?

An dieser Frage scheiden sich die Geister. Wie bei anderen Haustieren auch, tendieren Menschen auch bei Pferden dazu, ihren Gefährten Charaktereigenschaften und geistige Fähigkeiten zuzuschreiben, die einer näheren



▼ In vielen Ländern – wie hier in Ägypten – sind die Menschen auch heute noch beim Transport von Lasten und Personen auf Pferde angewiesen.

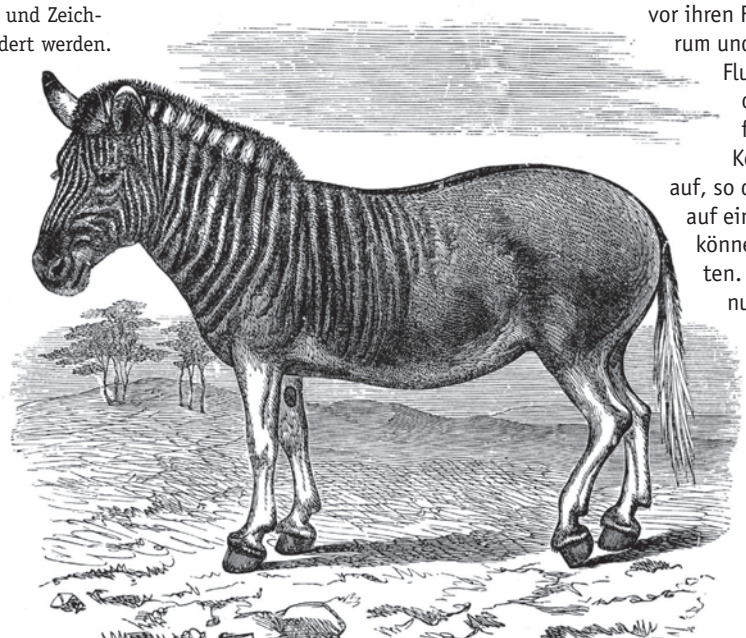


▲ Bergzebras (*Equus zebra*) sind die kleinsten Vertreter der Zebrafamilie.

Überprüfung meist nicht standhalten. Zwar haben Pferde ein hervorragendes Ortsgedächtnis und auch einen Sinn für soziale Rangordnungen, aber besonders klug sind sie nicht. Sie fallen zum Beispiel auf recht einfache Pferdeattrappen herein, die sie zur Begrüßung ausgiebig beschnuppern, und sie finden vor ihren Augen verstecktes Futter nicht wieder.

Um 1900 erregte der »kluge Hans« viel Aufsehen: Der angeblich rechenbegabte Rappenhengst schien Additionsaufgaben lösen zu können, indem er so oft mit dem Huf auf den Boden klopfte, wie die Lösung es erforderte. Das Tier reagierte aber »nur« auf feinste, unbewusste Signale seines Lehrers, womit es immerhin eine Form von emotionaler Intelligenz zeigte.

▼ Das im 19. Jahrhundert ausgestorbene Quagga (*Equus quagga quagga*) kann nur noch auf Fotos und Zeichnungen bewundert werden.



Wie unterscheiden sich Kaltblut-, Vollblut- und Halbblutpferde?

Kaltblüter, Voll- und Halbblutpferde unterscheiden sich in Körperbau und Temperament. Kaltblüter sind grobknochig und groß, haben ein dichtes, grobes Fell und ein ruhiges Wesen. Seit die schwere Landarbeit, auf die sie speziell hingezüchtet wurden, von Maschinen erledigt wird, sind viele ihrer Rassen selten geworden. Nichtsdestoweniger sind sie in manchen Großstädten gelegentlich noch anzutreffen, z. B. die sanftmütigen Belgier, die als Brauereipferde ihren Dienst tun.
Vollblutpferde sind temperamentvolle und leichte Tiere mit Araberblut, die für Pferderennen geeignet sind. Das Araberpferd ist vermutlich im Iran und in Kleinasien aus dem Tarpan hervorgegangen, gelangte später nach Arabien und im Rahmen der Kreuzzüge nach Europa. Durch Kreuzung von orientalischem Blut und ruhigeren westlichen Pferderassen hat man Allzweckpferde erzeugt, die als Halbblüter bezeichnet werden; in Deutschland sind dies zum Beispiel Trakehner, Hannoveraner und Holsteiner.

Warum hat das Zebra Streifen?

Das weiß man immer noch nicht ganz genau. Die Behauptung, die Zebrastreifen dienten der Tarnung im hohen Savannengras, wird durch das Verhalten der Tiere ad absurdum geführt: Sie verstecken sich nämlich nie vor ihren Feinden, sondern ziehen offen herum und suchen ihr Heil notfalls in der Flucht. Auch die Vorstellung, durch die Vielzahl sich bewegender Streifen in einer Herde lösten sich die Konturen des Einzeltieres optisch auf, so dass ein Löwe sich nicht so leicht auf ein einzelnes Opfer konzentrieren könne, ließ sich empirisch nicht erhärten. Die meisten Experten sind der Meinung, dass es um einen sehr viel kleineren Gegner geht: die Blut saugende Tsetsefliege. Dieser Krankheitsüberträger kann offenbar nur dunkle Flächen erkennen und nimmt ein Zebra daher nicht als potenziellen Blutspender wahr. Andere Biologen weisen aber darauf hin, dass diese Insekten im

Lebensraum der Zebras recht selten sind, und vermuten, dass die Streifen eine soziale Funktion erfüllen: Ihr Anblick solle u. a. dazu anregen, sich gegenseitig zu beknabbern, wodurch das Fell von Parasiten gereinigt wird.

Lassen sich Zebras an ihren Streifen erkennen?

Ja, sogar in dreierlei Hinsicht. Erstens kann man sie daran auf Anhieb als Zebras identifizieren. Zweitens lassen sich die drei Arten – Steppenzebra (*Equus quagga*), Bergzebra (*Equus zebra*) und Grevyzebra (*Equus grevyi*) – u. a. anhand des Fellmusters auseinander halten: Grevyzebras haben sehr schmale Streifen, die sich dicht an dicht bis zu den Hufen hinunterziehen, einen weißen Bauch und einen schmalen weißen Bereich auf der Kruppe. Bei Bergzebras sind die Streifen etwas breiter, ihr Bauch ist ebenfalls weiß und auf der Kruppe tragen sie schmale Querstreifen (sog. Bratrostmuster). Bei den Steppenzebras erstrecken sich die Streifen auch auf den Bauch; sie sind recht breit und in den weißen Zwischenräumen können sich bräunliche Zwischenstreifen ausbilden. Drittens schließlich hat jedes Tier ein individuelles Design, so dass sich die Angehörigen einer Herde anhand dieses weithin sichtbaren »Fingerabdrucks« identifizieren können.

▼ Der Onager (*Equus hemionus*) gehört zu den Halb- oder Pferdeeseln.





▲ Damara-Steppenzebras (*Equus quagga antiquorum*) stillen gemeinsam ihren Durst. Die Ohren sind aufmerksam gespitzt, damit die Tiere auf jedes verdächtige Geräusch sofort reagieren können.

Maultier oder Maulesel – gibt es da Unterschiede?

Ja, die gibt es, und zwar in der Kombination der Elterntiere. Den Nachwuchs von Pferdehengsten und Eselstuten nennt man Maulesel, denjenigen von Pferdestuten und Eselhengsten Maultiere. Beide Mischlinge sind im Allgemeinen jedoch unfruchtbar. Es sind nur ganz wenige Fälle verbürgt, in denen Maultierstuten Fohlen zur Welt brachten.

Maulesel sind relativ klein und werden heute nur noch auf Sizilien, in Spanien und Nordafrika als Lasttiere eingesetzt. Maultiere können hingegen bei guter Fütterung sogar ihren Müttern über den Kopf wachsen. Sie lassen sich gut reiten, sind ruhiger als Pferde und scheuen auch vor Feuer nicht zurück, weshalb viele Feuerwehren früher Maultiere vor ihre Löschwagen spannten. Sie sind nicht nur hinsichtlich des Futters anspruchsloser als Pferde, sondern werden darüber hinaus selbst bei großer Hitze oder Kälte nicht so leicht krank.

Welche Eselarten sind vom Aussterben bedroht?

Zu nennen ist vor allem der Afrikanische Wildesel (*Equus asinus africanus*), von dem alle Hausesel abstammen. Von seinen drei Unterarten ist der Nordafrikanische Wildesel (*Equus asinus atlanticus*) bereits ausgerottet, Nubische Wildesel (*Equus asinus africanus*) gibt es nur noch in Zoos und vom Somali-Wildesel (*Equus asinus somalicus*) haben sich

Wussten Sie, dass …

- man schon im Altertum Pferde und Esel gekreuzt hat, um die Vorteile beider Arten zu kombinieren, also z. B. starke und zugleich anspruchslose Arbeitstiere zu züchten?
- das Arabische Vollblut schon von alters her ein Symbol für Reichtum und Macht ist? Die Tiere wurden von Beduinen gezüchtet.

Wussten Sie, dass …

- sich die Demokratische Partei in den USA den Esel zu ihrem Symbol erkor?
- besonders wertvolle Exemplare des Arabischen Vollbluts für 100 000 Euro und mehr gehandelt werden?

in Somalia, Eritrea, Äthiopien und dem Sudan nur kleine Restbestände gehalten. Ebenfalls bedroht sind die Bestände der Unterarten des Asiatischen Halbesels (*Equus hemionus*). Der Hauptgrund für das allmähliche Verschwinden von Onager (*Equus hemionus onager*), Kiang (*Equus hemionus kiang*) und Kulan (*Equus hemionus kulan*) ist darin zu suchen, dass Menschen und Haustiere ihnen ihre Trinkstellen streitig machen.

Übrigens: Nur an Tränken hat man gute Chancen, Halbesel zu fangen oder zu erlegen, denn die Tiere halten auf der Flucht über längere Zeit ein Tempo von 40 bis 50 Stundenkilometern durch, so dass sie auch auf einem schnellen Pferd kaum einzuholen sind.

Weshalb hielten die Menschen früher Esel und keine Pferde?

Weil Esel genügsamer sind als ihre edlen Verwandten. Man nutzte einst Esel als Reit- und Zugtiere, als Lastenschlepper und zum Dreschen. Sie begnügen sich mit Gras und Heu, brauchen also kein teures Kraftfutter, sind widerstandsfähig gegen Krankheiten und werden auch bei harter Arbeit recht alt – oft über 40 Jahre. Darüber hinaus schätzt man in manchen Gegenden ihr Fleisch, ihre gesunde Milch und das gute Pergament, das sich aus ihrer Haut gerben lässt.

Wo sind Bergzebras zu Hause?

Ausschließlich in zwei grasreichen Gebirgsregionen Südwestafrikas. Die beiden Unterarten des Bergzebras (*Equus zebra*) – das Kap-Bergzebra (*Equus zebra zebra*) und das Hartmann-Bergzebra (*Equuus zebra hartmannae*) – sind mit einer Länge von etwa 2,15 Metern und einer Schulterhöhe von rund 1,50 Metern die kleinsten Zebras; von den bekannteren Steppenzebras (*Equus quagga*) unterscheiden sie sich außerdem durch den weißen Bauch, das Muster aus schmalen Querstreifen auf der Kruppe, den zierlicheren Kopf und einen Hautlappen an der Kehle, den man sonst eher von bestimmten Rinderarten kennt.



▼ Das elegante Arabische Vollblut gilt als die edelste Pferderasse. Charakteristisch sind u. a. das schmale Gesicht mit den großen Augen und der schlanke Körper.



▲Das Dressurreiten knüpft an die drei natürlichen Gangarten Schritt, Trab und Galopp an – hier Nadine Capellmann auf Elvis bei den Kampmann German Masters in Stuttgart, 2006.

Beide Unterarten sind stark gefährdet: Das Kap-Bergzebra war um 1913 nahezu ausgerottet. Aus den 27 Tieren, die man in einem Nationalpark ansiedelte, sind bis heute etwa 1500 geworden. Der Bestand des Hartmann-Bergzebras bewegt sich bei rund 15 000 Tieren.

Welche Gangarten beherrschen Pferde im Allgemeinen?

Pferde beherrschen in der Regel mindestens die drei Grundgangarten, nämlich Schritt, Trab und Galopp.

Die schnellste Grundgangart ist der Galopp. Dabei setzen Hinterbeine und Vorderbeine im Wechsel auf und das Pferd bewegt sich in Sprüngen fort. So können Geschwindigkeiten zwischen 25 und 35 Stundenkilometern erreicht werden, gut trainierte Rennpferde bringen es kurzzeitig sogar auf Spitzengeschwindigkeiten von bis zu 90 Kilometern pro Stunde. In freier Wildbahn lebende Tiere – kleine Herden, die durch Steppen und Wüsten ziehen – sind auf diese schnellste Gangart dringend angewiesen, um sofort die Flucht ergreifen zu können, wenn sie Feinde – Wölfe, Löwen und Menschen – sehen, hören oder wittern.

Beim federnden Trab setzen jeweils die diagonalen Beinpaare gleichzeitig auf dem Boden auf. Trabende Pferde sind etwa 15 Stundenkilometer schnell. Die langsamste Gangart ist der Schritt, bei dem das Pferd die Beine einer Seite nacheinander anhebt.

Übrigens: Die Islandponys beherrschen von Natur aus – neben den drei erwähnten Grundgangarten – noch den Passgang (gleichzeitiges Aufsetzen von Vorder- und Hinterbein derselben Seite, wie man es auch von Kamelen kennt) und den mittelschnellen Tölt (abwechselndes Aufsetzen aller vier Beine).

Weshalb kann man Pferde als Fluchttiere bezeichnen?

Weil ihr Körperbau und ihre Sinnesleistungen sie als solche ausweisen. So sind die Beine mit ihren starken Knochen und der kräftigen Muskulatur bestens zum schnellen und ausdauernden Laufen ausgelegt. Der Fuß ist durch die Vergrößerung von Mittelfuß- und Zehenknochen verlängert, wobei nur die Spitze der Mittelzehe den Boden berührt. Das Endglied dieser Zehe ist von einem schützenden Hornschuh umkleidet, dem Huf. Die Hornschicht nutzt sich beim Laufen zwar ab, wächst aber ständig nach.

Dank der seitlich am Kopf sitzenden Augen haben Pferde ihre Umgebung ständig im Blick. Zwar sind ihr räumliches Sehvermögen und die Wahrnehmung von unbeweglichen Gegenständen nur schwach ausgeprägt, dafür können sie auch kleinste Bewegungen selbst in großer Entfernung ausmachen. Unterstützt werden die Augen durch Nase und Ohren: Die beweglichen Ohrmuscheln können nach allen Seiten ausgerichtet werden, um möglichst viele Geräusche einzufangen, und die durch die großen Nüstern aufgenommenen Duftstoffe liefern wertvolle Informationen über die Umgebung. In der freien Wildbahn ermöglichten diese Fähigkeiten den Pferden, Raubfeinde frühzeitig zu erkennen und rechtzeitig die Flucht anzutreten.

Sind Esel störrisch?

Ja. Esel sind äußerst eigenwillig und zugleich nicht dumm, so dass man ihrer manchmal nur mithilfe von Tricks Herr werden kann. So pflegte angeblich der Packesel des griechischen Philosophen Thales, der schwere Salzsäcke tragen musste, beim Durchqueren eines Flusses »versehentlich« hinzufallen, damit sich ein Teil des Salzes auflöste. Thales gewöhnte ihm diese Unsitte ab, indem er die Säcke einmal mit Wolle füllte, die sich nach der nächsten Stolperaktion des Esels mit Wasser vollsog und die Last vergrößerte.

Erde und Weltall

Wissenschaft und Technik

Tiere und Umwelt

Mensch und Körper

Altertum und Neuzeit

Kunst und Kultur

Religion und Glaube



▲Die Haut übernimmt vielfältige Funktionen, u. a. bietet sie Schutz vor Austrocknung und der Wirkung der UV–Strahlung der Sonne.

Wie schwer ist die Haut?

Die Haut eines Erwachsenen wiegt zehn bis elf Kilogramm. Dabei hat sie eine Oberfläche von etwa zwei Quadratmetern. Damit ist die Haut das größte Organ des menschlichen Körpers. Die Haut und die Hautanhangsgebilde Haare und Nägel werden oft als Körperhülle bezeichnet, da sie den Körper wie ein schützender Mantel umgeben, der die inneren Organe und Strukturen vor Verletzungen und Schäden bewahrt. Die Haut stellt nicht nur eine Schutzbarriere gegenüber Einwirkungen der Außenwelt dar, sondern spielt auch eine wichtige Rolle bei der Aufrechterhaltung der Homöostase, dem Gleichgewicht des inneren Milieus.



▲Schmuck, der unter die Haut geht: Beim Tätowieren werden Farbpigmente in die Lederhaut eingebracht.

Wo ist die Haut am dünnsten?

Die dünnsten Hautbereiche befinden sich auf den Augenlidern. Hier ist die Haut nur 1,5 Millimeter stark. Dagegen ist sie an den Fußsohlen etwa 4 Millimeter dick. Die Stärke der Haut richtet sich nach der Körperregion und der dort benötigten Schutzfunktion oder Sensibilität. Der Aufbau der Haut mit den beiden Schichten Ober- und Lederhaut ist jedoch an allen Körperbereichen gleich.

Als Oberhaut *(Epidermis)* wird die äußere, verhornte Hautschicht bezeichnet, die die darunter liegende Lederhaut schützt und das Keratin bildet. Keratin ist ein kräftiges, faseriges Eiweiß, das vielen chemischen Substanzen und Umwelteinflüssen widersteht. In der Oberhaut befinden sich außerdem die Melanozyten, die für die Produktion von Melanin zuständig sind. Diese chemische Substanz ist für unsere Hautfarbe verantwortlich und schützt die Haut vor den schädlichen Einwirkungen der Sonne. Aus der untersten Schicht der Oberhaut schieben sich die immerwährend neu produzierten Ersatzzellen an die Oberfläche. Auf ihrem Weg zur äußersten Schicht füllen sie sich langsam mit Keratin und flachen ab. Nach Erreichen der Hautoberfläche schilfern diese Zellen sich allmählich ab.

Warum ist die Haut so wichtig?

Während die Oberhaut unserer Körperhülle Schutz und Festigkeit verleiht, sorgt die untere Schicht, die Lederhaut *(Corium* oder *Dermis)* für Elastizität. Zwei verschiedene Arten von Proteinfasern (kollagene

Wusstten Sie, dass ...

- es etwa vier Wochen dauert, bis eine neu gebildete Hautzelle die Hautoberfläche erreicht und als Hautschuppe abgerieben wird?
- ein Erwachsener pro Jahr bis zu vier Kilogramm Hautschuppen verliert? Diese machen einen großen Teil des Hausstaubs aus.
- ein Mensch nicht erstickt, wenn er vollständig angemalt wird? Der Anteil der Haut an der Atmung beträgt nämlich nur ein Prozent. Allerdings behindert eine Ganzkörperbemalung die Schweißbildung, was zu Überhitzung und Kreislaufproblemen führen kann.
- bei einem Verbrennungsunfall die Überlebenschancen nur gering sind, wenn mehr als ¾ der Haut betroffen sind?
- Deutschland das europäische Land mit den meisten Sonnenstudios ist? Wer sich die südliche Sonne auf der Sonnenbank holt, setzt sich jedoch einem höheren Risiko aus, an Hautkrebs zu erkranken.

und elastische) ermöglichen bei Körperbewegungen die Elastizität der Haut. Die Lederhaut verfügt über ein ausgedehntes Netzwerk aus Blutkapillaren, Lymphgefäßen, Drüsen, sensorischen Nervenendigungen, Schweißdrüsen, Haarfollikeln und Haaraufrichtemuskeln, die das Haar bei Kälte aufrichten. Die Nervenendigungen innerhalb der Lederhaut nehmen von außen kommende Reize auf und leiten sie an das Gehirn weiter. Ihre Rezeptoren sind für den Tastsinn und das Empfinden von Schmerz, Temperatur und Druck zuständig.

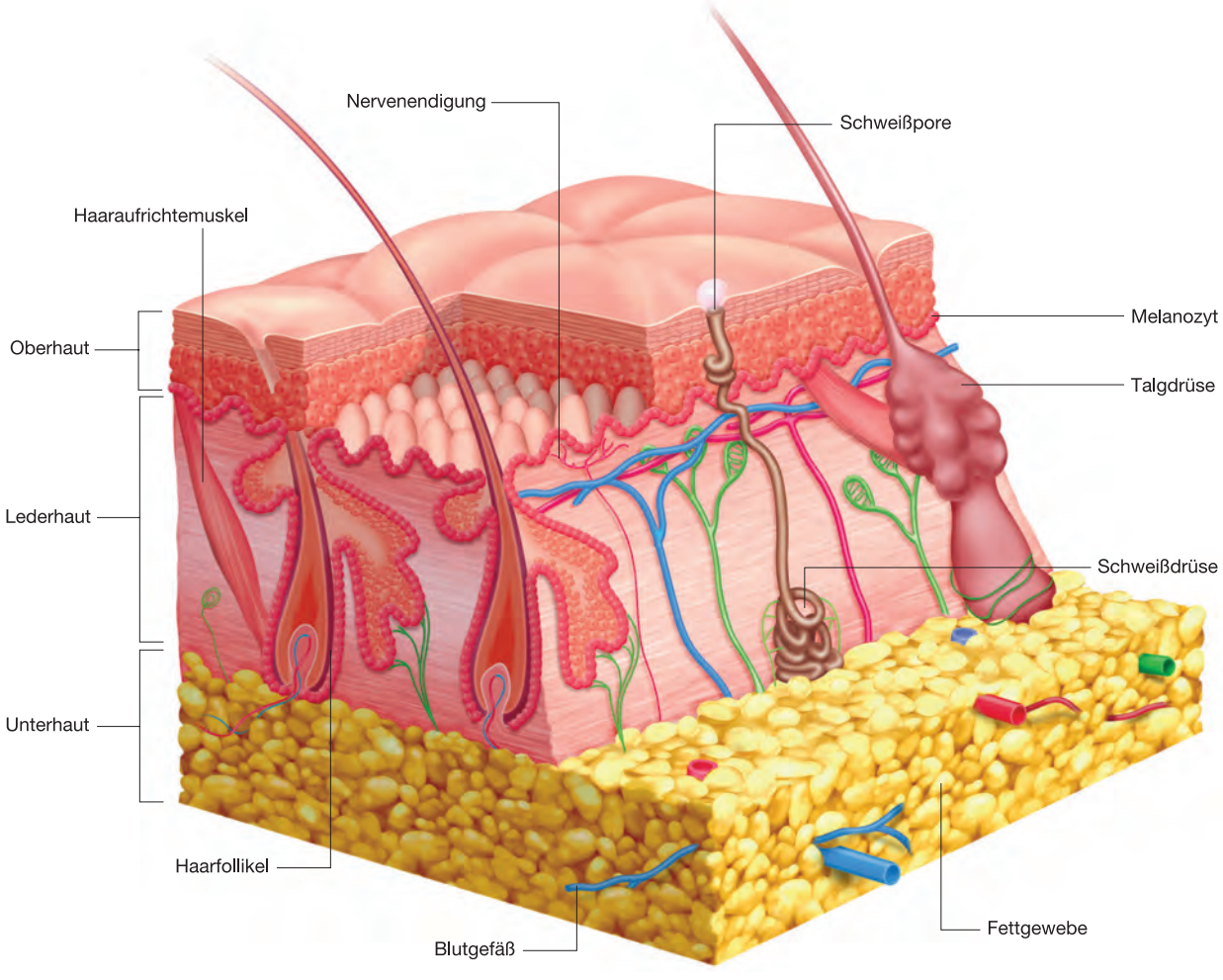
Auch die Haarfollikel sitzen in der Lederhaut. Sie sind jeweils mit einer Talgdrüse *(Glandula sebacea)* verbunden, die die ölige Talgflüssigkeit absondert. Talg, der aus Fetten und Wachsen besteht, wird an die Oberfläche von Haut und Haaren abgegeben, wodurch diese geschmeidig und Wasser abweisend werden.

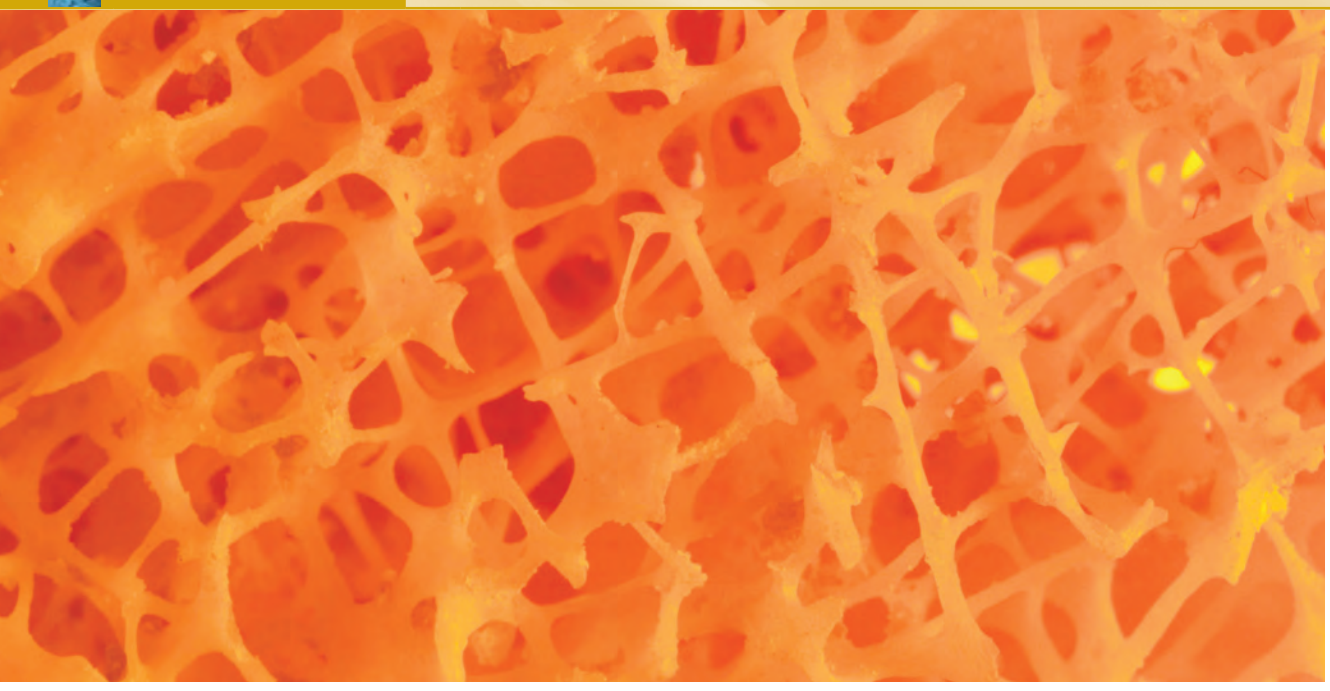
Unter der Lederhaut liegt die Unterhaut, die zum großen Teil aus Fettgewebe besteht. Sie dient zur Isolierung und unterstützt den Körper bei der Aufrechterhaltung einer konstanten Körperinnentemperatur.

Warum schwitzen wir?

Unser Körper schützt sich durch Schwitzen gegen Überwärmung. Bei körperlicher Anstrengung wird vermehrt Wärme über die Haut abgeführt. Die Schweißdrüsen scheiden Schweiß aus, der auf der erhitzten Hautoberfläche verdunstet. Die Verdunstung bewirkt eine Abkühlung des Bluts, das wiederum die Organe kühlt. Die Schweißflüssigkeit *(Sudor)* ist eigentlich geruchlos. Die Drüsen der Achselhöhlen und der Leistenbeuge scheiden jedoch eine Substanz aus, die im Zusammenwirken mit den Hautbakterien für einen individuellen Körpergeruch sorgt.

▼Ein Schnittbild zeigt den Aufbau der Haut. Sie besteht aus der Oberhaut *(Epidermis)*, an die sich nach innen die Lederhaut *(Corium)* anschließt. In der Oberhaut liegen die Zellen *(Melanozyten)*, die die Hautfarbe bestimmen. In der Lederhaut verläuft ein Netzwerk an Blutgefäßen, sensorischen Nervenendigungen, Schweißdrüsen, Haarfollikeln und Muskeln. Unterhalb der Lederhaut liegt das isolierende Unterhautfettgewebe.

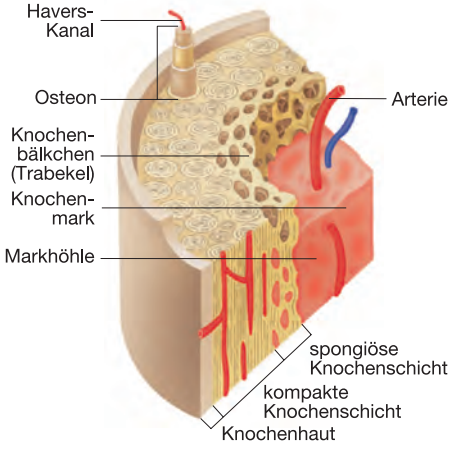




▲Das Stützgewebe eines Oberarmknochens in einer mikroskopischen Aufnahme. Knochen- und Knorpelgewebe zeichnen sich durch große Räume zwischen den einzelnen Zellen aus, die mit der für das Gewebe typischen Substanz gefüllt sind.

Welche Funktionen hat das Skelettsystem?

Das Skelettsystem bildet das stabile und dennoch leichte und flexible Knochengerüst, das den Körper stützt, ihn im Zusammenwirken mit den Muskeln formt und ihm Bewegungsfähigkeit verleiht. Zahlreiche, unterschiedlich geformte Knochen sind am Schutz der empfindlichen inneren Organe wie Gehirn, Herz und Lunge beteiligt. Zudem sind sie Produktionsstätten für Blutzellen und Speicher für Mineralien. Auch Knochen bestehen aus Gewebe, d. h. einer Ansammlung von Zellverbänden. Dieser Gewebetyp ist im Vergleich mit anderem Körpergewebe besonders hart.



▶Das dichte Bindegewebe des Knochens besteht aus vier Schichten: Außen liegt die derbfaserige Knochenhaut *(Periost)*. Nach innen schließt sich der Kompaktknochen *(Kompakta)* mit den zylinderförmigen, belastungsfähigen Osteonen und daran die schwammartige Knochenschicht Spongiosa an. In einem Netzwerk aus Hohlräumen und Bälkchen befindet sich das Knochenmark.

Was wird als Matrix des Knochens bezeichnet?

Die Knochensubstanz. Sie ist auf eine reiche Blutzufuhr angewiesen und einem ständigen Prozess von Neu-, Auf- und Umbau unterworfen.

Wie ist der Knochen aufgebaut?

Die kompakte Knochenschicht *(Kompakta)* besteht aus mikroskopisch kleinen, parallel zum Knochen angeordneten Zylindern, die als Osteone oder Havers-Systeme bezeichnet werden. Hierin verlaufen die Blutgefäße tief in das Knocheninnere und versorgen die reifen Knochenzellen, die Osteozyten, mit Nährstoffen und Sauerstoff. Die spongiöse, d. h. schwammartige Knochenschicht *(Spongiosa)* hat eine wabenförmige Struktur, die von den so genannten Knochenbälkchen gebildet wird. Das Netzwerk von verstrebenden Bälkchen und Zwischenräumen erhöht die Gesamtstärke des Knochens, so dass er allen Biege- und Streckbelastungen gewachsen ist.

Die Zwischenräume der spongiösen Knochenschicht und die Markhöhle der Röhrenknochen enthalten das Knochenmark *(Medulla ossium)*. Zum Zeitpunkt der Ge-

Stark wie Stahl?

Als Konstruktionsmaterial entspricht Knochen der Stärke von Stahl, ist aber sechsmal leichter. Diese Eigenschaften verdankt der Knochen seiner Grundsubstanz. Etwa ein Drittel der so genannten Knochenmatrix besteht aus kollagenen Bindegewebsfasern, die dem Knochen eine gewisse Flexibilität verleihen. Der Rest der Knochenstruktur setzt sich aus verschiedenen Mineralsalzen zusammen, hauptsächlich Kalziumphosphat, das dem Knochen seine Festigkeit gibt. Nicht zuletzt dient das Knochengewebe als Kalziumspeicher des Körpers.

burt ist das Knochenmark rot und für die Produktion von roten und weißen Blutzellen zuständig. Im Lauf der Jahre wird das Mark in den Röhrenknochen, z. B. im Oberschenkelknochen, durch gelbes Fettmark ersetzt, das keine blutbildende Funktion mehr hat.

Mit Ausnahme der Gelenkverbindungen ist jeder Knochen von der Knochenhaut *(Periost)* umhüllt.

Warum ist ein Schlag gegen das Schienbein so schmerzhaft?

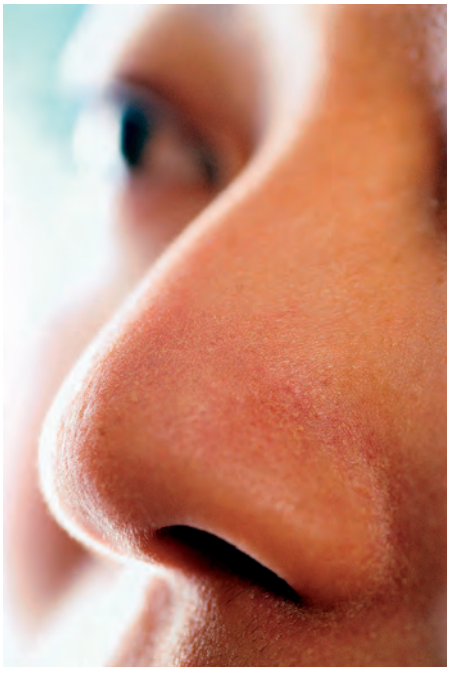
Hier liegt die Knochenhaut direkt unter der Haut. Die Knochenhaut ist der schmerzempfindlichste Teil eines Knochens, weil sie neben Blutgefäßen ein feines Netz von Nerven enthält. Ansonsten besteht die Knochenhaut hauptsächlich aus zwei Zelltypen, die am kontinuierlichen Prozess des Aufbaus und der Erneuerung der Knochen beteiligt sind: Die Osteoblasten sind zuständig für den Knochenaufbau sowie die Einlagerung von Mineralien und Kollagen; die Osteoklasten sorgen für den Abbau von Knochensubstanz.

Warum heilen Knorpelverletzungen nur schlecht?

Knorpelgewebe wird nicht von Blutgefäßen versorgt, sondern erhält Nährstoffe aus den Umgebungsgeweben. Es regeneriert sich zudem nur schwer. Allerdings hält Knorpel starker mechanischer Beanspruchung stand. Er besteht aus widerstandsfähigen, aber dennoch flexiblen Bindegewebsfasern, den Kollagenfasern. Im menschlichen Körper kommen drei verschiedene Knorpelarten vor: Hyalinknorpel überzieht die Gelenkflächen und bildet eine glatte Schicht über dem Knochenteil des Gelenks. Faserknorpel findet sich in den Bandscheiben und anderen stoßabsorbierenden Gelenkscheiben. Elastischer Knorpel bildet die Ohrmuschel und die Nase.

Sind Knochen auch untereinander verbunden?

Ja, beispielsweise im Hüftgelenk. Dazu dienen streifenartige Bindegewebsstränge, die so genannten Bänder. Sie geben Gelenken und Knochen Halt. Sie wirken einerseits festigend auf das Knochengerüst und verleihen andererseits Flexibilität in der Bewegung. Ihre Anheftungsstellen an den Knochen sind starken mechanischen Belastungen ausgesetzt. Die Knochenoberflächen sind an diesen Stellen daher besonders eingerichtet: Sie weisen Leisten, Vorsprünge, spitze Fortsätze oder leichte Aufrauungen auf.



◀Unsere Nase besteht hauptsächlich aus elastischem Knorpel, einem Stützgewebe mit faseriger Zwischenzellsubstanz.



▲Röhrenknochen (Oberarmknochen)



▲Kurzer Knochen (Sprungbein)



▲Platter Knochen (Schulterblatt)



▲Unregelmäßig geformter Knochen (Wirbel)



▲Das Skelett verleiht unserem Körper seine äußere Gestalt und stützt ihn. Es stellt den passiven Bewegungsapparat dar, schützt die inneren Organe vor Verletzungen, dient als Mineralstoffspeicher und ist der Ort der Blutbildung.

Auf wie viele Knochen stützt sich der Mensch?

Auf insgesamt 206 Knochen. Das Skelett oder Knochengerüst eines Erwachsenen macht etwa zehn Prozent seines Gesamtgewichts aus. Üblicherweise wird das Skelett in zwei Abschnitte geteilt. Das Skelett des Körperstamms umfasst mit Schädelknochen, Wirbelsäule, Brustbein und Rippen die zentralen Körperregionen, während die Knochen der Gliedmaßen sowie der Schulter- und Beckengürtel zu den oberen und unteren Extremitäten gezählt werden.

Wie ist unser Schädel aufgebaut?

Acht Schädelknochen bilden die Schädeldecke, die das Gehirn und das Innenohr wie eine Schale umgibt und vor äußeren Einflüssen schützt. Sie treffen an den Schädelnähten *(Sutura)* aufeinander, wo sie durch dichtes, faseriges Bindegewebe zusammengehalten werden. Durch diese Konstruktion wird die Schädeldecke äußerst widerstandsfähig. Die große Öffnung in der Schädelbasis ist das Hinterhauptsloch. Hier tritt das verlängerte Mark des Gehirns durch, das sich anschließend mit dem Rückenmark verbindet.

Die 14 Knochen des Gesichtsschädels formen die schützenden Augenhöhlen, bilden weitere Aushöhlungen für die Geschmacks- und Geruchsorgane und bieten Platz und Halt für die Zähne. Diese Knochen dienen auch als Befestigungspunkte für die winzigen Muskeln, die unsere Mimik bestimmen.

Kleine luftgefüllte Höhlen im Gesichtsschädel, die so genannten Nebenhöhlen, verringern das Schädelgewicht und verbessern daneben die Stimmresonanz.

Was ist das Besondere des Zungenbeins?

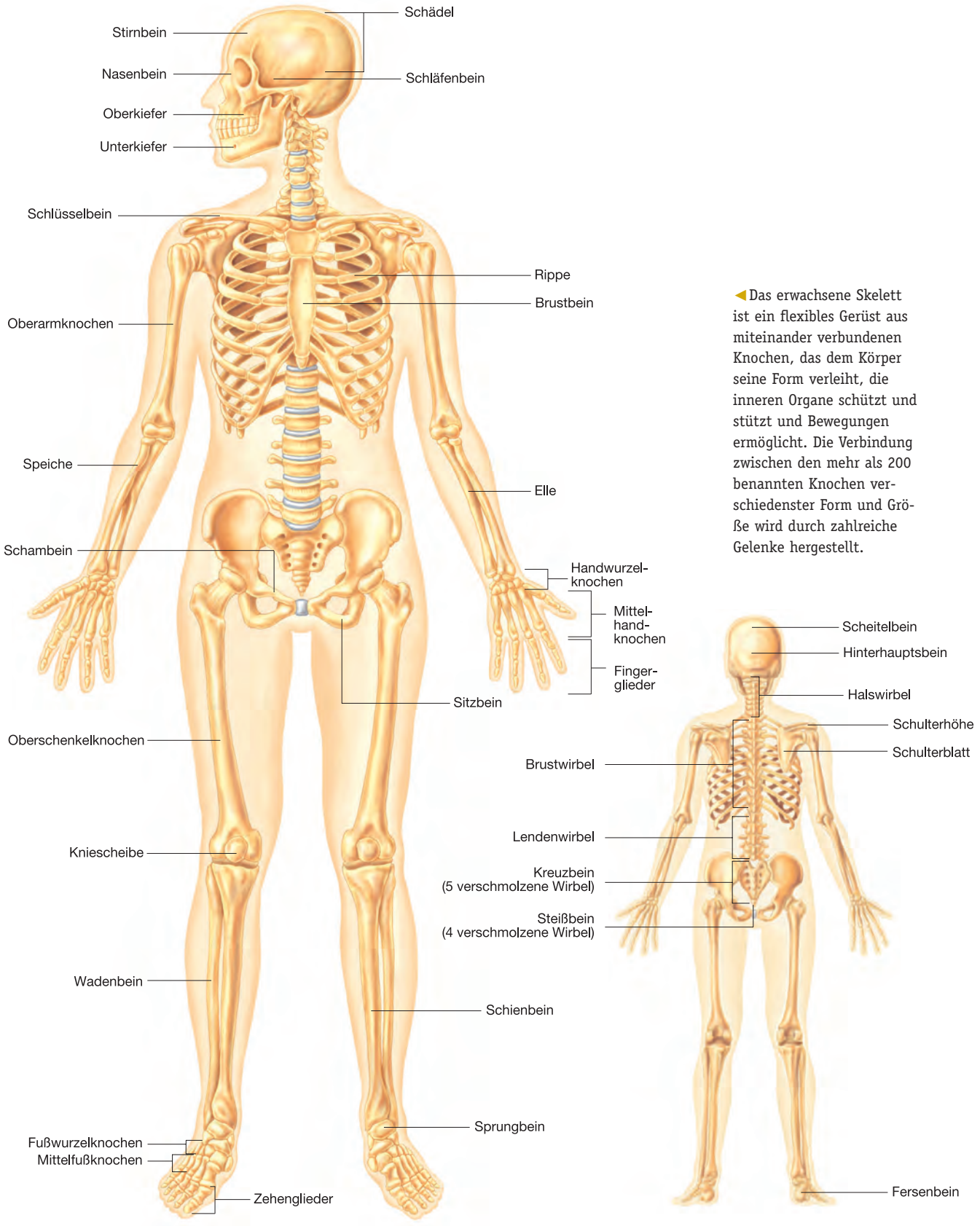
Es ist der einzige Knochen, der keine Gelenkverbindung hat. Nur durch Bänder und Muskeln an seinem Platz gehalten, sitzt das Zungenbein *(Os hyoideum)* im oberen Bereich des Rachens, wo es als Befestigung für den Zungenmuskel dient. Das Zungenbein erleichtert den Kauvorgang sowie das Sprechen.

Wussten Sie, dass ...

- das menschliche Skelett die gleiche Anzahl Knochen hat wie das der Pferde?
- der kleinste Knochen als Steigbügel bezeichnet wird? Er befindet sich im Mittelohr und ist an der Weiterleitung des Schalls beteiligt.
- der Adamsapfel nicht dazu taugt, beispielsweise bei Ausgrabungen ein männliches von einem weiblichen Skelett zu unterscheiden? Der Adamsapfel wird vom Schildknorpel gebildet. Wie andere Gewebe verwest auch Knorpel im Lauf der Zeit.
- die Knochen der Finger, Handgelenke und Arme am häufigsten brechen?
- Goethe den Mittelkieferknochen entdeckt hat? Dieser Knochen gehört zu den 22 Knochen des menschlichen Schädels.

Was unterscheidet »echte« und »falsche« Rippen?

Von den insgesamt zwölf Rippenpaaren des Menschen sind nur die sieben oberen Rippenpaare auch mit dem Brustbein verbunden. Sie werden »echte Rippen« genannt. Die folgenden drei Rippenpaare, die so genannten falschen Rippen, sind nur mit den »echten Rippen« verbunden. Die zwei untersten Rippenpaare, die »kurzen Rippen«, enden sogar frei. Die zwölf Rippenpaare bilden gemeinsam mit den zwölf Brustwirbeln und dem Brustbein den Brustkorb *(Thorax)*, der Herz und Lungen schützt.



◀Das erwachsene Skelett ist ein flexibles Gerüst aus miteinander verbundenen Knochen, das dem Körper seine Form verleiht, die inneren Organe schützt und stützt und Bewegungen ermöglicht. Die Verbindung zwischen den mehr als 200 benannten Knochen verschiedenster Form und Größe wird durch zahlreiche Gelenke hergestellt.



▲ Über 640 Muskeln ermöglichen uns die Fortbewegung und Bewältigung der Alltagsanforderungen – ganz nebenbei formen sie aber auch den menschlichen Körper.

Was bringen Muskeln auf die Waage?

Die für die Bewegung zuständigen Muskeln – die Skelettmuskulatur – stellen in ihrer Gesamtheit etwa 40 Prozent der gesamten Körpermasse. Muskeln erlauben die Bewegungen einzelner Körperteile und Organe.
Ein Teil der Muskeln ist für den Ablauf körpereigener automatischer Funktionen zuständig. Ein anderer Teil ermöglicht die verschiedensten Körperbewegungen und unterliegt der bewussten Steuerung des Gehirns und des Nervensystems. Es gibt mehr als 640 verschiedene Muskeln.

Im menschlichen Körper finden sich drei verschiedene Typen von Muskelgewebe: Skelettmuskulatur, glatte Muskulatur und Herzmuskulatur. Die Skelettmuskulatur ist an die Knochen angeheftet und ermöglicht dem Körper Bewegung und Halt. Die glatte Muskulatur findet sich in den Wandungen von Hohlorganen wie der Blase und den Blutgefäßen. Die Herzmuskulatur findet sich nur in der Herzwand.

Welche Aufgaben übernehmen die Muskeln?

Die Hauptaufgabe der Skelettmuskeln ist die Bewegung des Körpers durch Zug an den einzelnen Knochen. Zusätzlich zu ihrer Bewegungsfunktion stabilisieren sie einzelne Gelenke wie Knie- und Schultergelenke. Bei all ihren Aktivitäten erzeugt die Skelettmuskulatur Wärmeenergie, die eine große Rolle bei der Aufrechterhaltung der normalen Körpertemperatur von etwa 37 °C spielt.

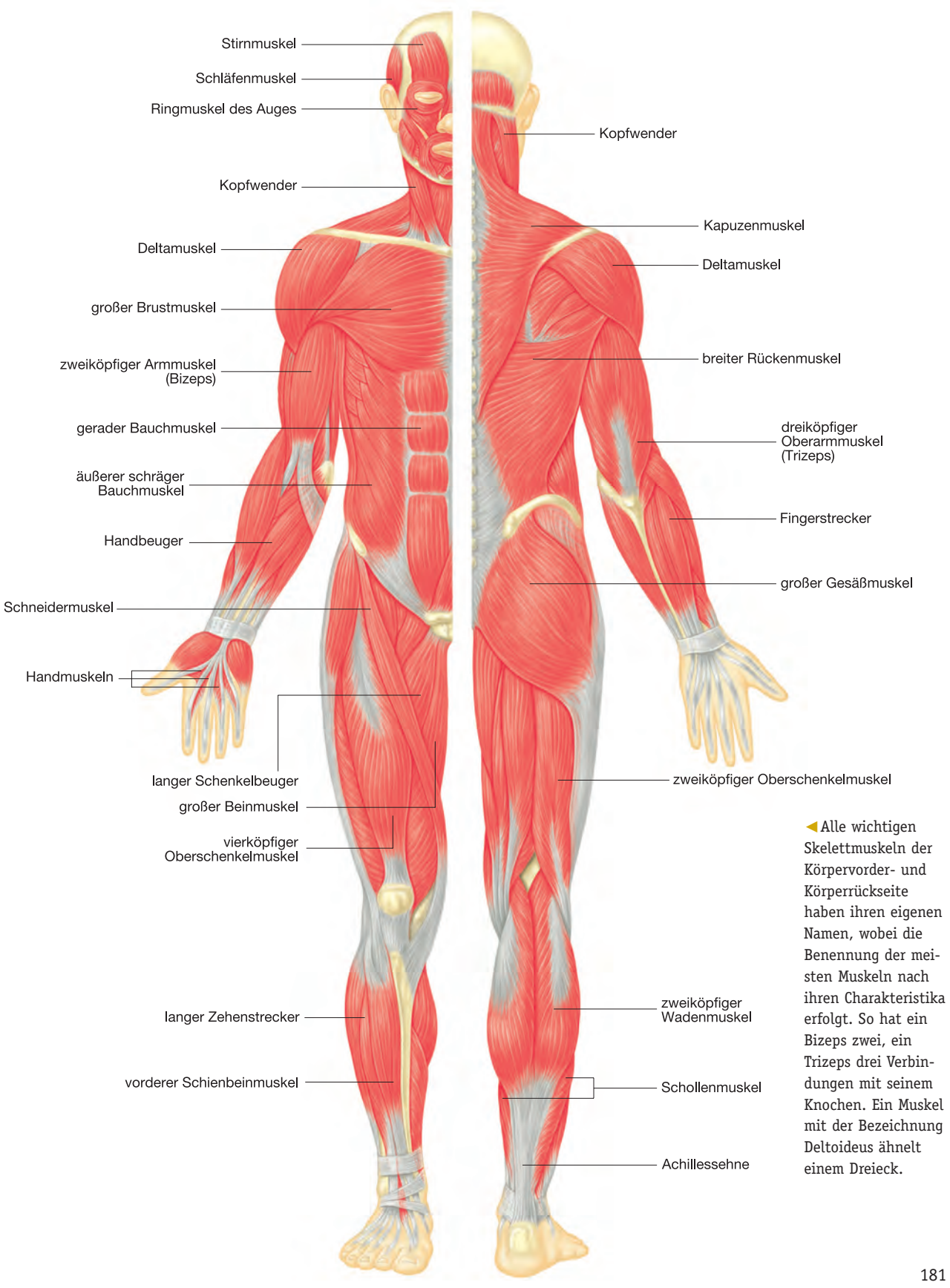
Der größte Teil der Skelettmuskulatur befindet sich in einem Zustand der teilweisen Anspannung, Muskeltonus genannt. Dieser ist zuständig für die Haltung des Körpers und übt eine aufrichtende und stützende Wirkung aus.

Die Skelettmuskulatur wird auch als willkürliche Muskulatur bezeichnet, da durch sie Körperteile willentlich bewegt werden können. Im Gegensatz dazu werden die fast automatischen Bewegungen der glatten Muskulatur und der Herzmuskulatur unwillkürlich genannt.

Übrigens: Die lateinische Bezeichnung für Muskel lautet *Musculus*, die Verkleinerungsform vom lateinischen *mus* (das bedeutet: Maus). Musculus = das »Mäuslein« fand denn auch Eingang in die medizinischen Bezeichnungen, beispielsweise des deutschen Barocks: Den großen Gesäßmuskel bezeichnete man hier als »größtes arschbackmäußlein«.

Wussten Sie, dass ...

- der größte Muskel in unserem Körper der ist, auf dem Sie sitzen? Es ist der *Musculus glutäus maximus* des Gesäßes.
- der stärkste Muskel – gemessen an seiner Größe – der Kaumuskel ist? Er heißt *Musculus masseter* und befindet sich im Bereich des Unterkiefers.
- der flexibelste Muskel die Zunge ist? 14 Muskeln ermöglichen ihr die enorme Beweglichkeit.
- wir zum Lächeln nur die Hälfte der 40 Gesichtsmuskeln benötigen, zum Stirnrunzeln jedoch annähernd alle? Dagegen aktiviert ein Programmierer zur Erzeugung eines lachenden Computergesichts lediglich zwei virtuelle Muskeln.



◀ Alle wichtigen Skelettmuskeln der Körpervorder- und Körperrückseite haben ihren eigenen Namen, wobei die Benennung der meisten Muskeln nach ihren Charakteristika erfolgt. So hat ein Bizeps zwei, ein Trizeps drei Verbindungen mit seinem Knochen. Ein Muskel mit der Bezeichnung Deltoideus ähnelt einem Dreieck.



▶ Beim Köpfen wird die Nackenmuskulatur beansprucht. Das Anspannen der Muskeln sorgt auch dafür, dass dem Gehirn kein Schaden zugefügt wird.



▲ Die Schwerelosigkeit im Weltall entlastet die Muskulatur der Astronauten. Das führt unweigerlich zum Abbau von Muskelzellen.

Wie kommen die Muskeln zu ihren Namen?

Die Benennung der einzelnen Skelettmuskeln richtet sich entweder nach ihrer Funktion, ihrer relativen Größe oder der Anzahl der Muskelursprünge. Ein Streckmuskel *(Extensor)* öffnet, ein Beugemuskel *(Flexor)* schließt ein Gelenk. Muskeln, deren Namen die Bezeichnung *brevis* (lat. kurz) enthält, sind relativ kurz, während die Bezeichnung *longus* (lat. lang) auf einen längeren Muskel hinweist.

Die Bezeichnung eines Muskels reflektiert auch oft Form oder Lage im Körper. So wird der Bizeps nach der Anzahl seiner Muskelursprünge auch zweiköpfiger Muskel genannt, der Trizeps ist dementsprechend dreiköpfig, der Quadrizeps vierköpfig. Die Benennung des Trapezmuskels erfolgt nach seiner Form, während der Hinterhauptmuskel nach seinem Verlauf über das Hinterhaupt benannt wird.

Die einzelnen Skelettmuskeln weisen die unterschiedlichsten Größen auf. Sie reichen vom großen Oberschenkelstrecker, der das Bein im Kniegelenk streckt, zu dem winzigen Steigbügelmuskel im Mittelohr, der gerade einmal einen Millimeter lang ist.

Müssen wir den aufrechten Gang lernen?

Nein. Dafür sorgt das Gehirn. Es steuert ununterbrochen die Anpassung des Muskeltonus in den einzelnen Muskelgruppen und

Warum schwinden die Muskeln im Weltall?

Die Skelettmuskulatur ist daraufhin ausgerichtet, die Last unseres Körpers auch über einen längeren Zeitraum hin zu tragen und zu bewegen. Im Weltraum führt das Fehlen der Schwerkraft praktisch zur Gewichtslosigkeit eines Körpers, die als Schwerelosigkeit bezeichnet wird. Da die Muskeln im Zustand der Schwerelosigkeit kein Gewicht tragen müssen, stehen sie auch nicht unter Belastung und beginnen deshalb langsam mit dem Abbau von Muskelzellen. Experimente, die mit Astronauten bei ihrem Aufenthalt im All durchgeführt wurden, zeigten erstaunliche Parallelen zwischen dem schwerelosigkeitsbedingten Muskelabbau im All und dem Muskelschwund auf der Erde, der aufgrund von Nichtbelastung bei Behinderungen, Erkrankungen oder auch durch längere Zeit anhaltenden Bewegungsmangel entsteht.

Die Rückbildung der Muskulatur hat keine Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit der Astronauten im All. Da jedoch hauptsächlich diejenigen Muskeln betroffen sind, die für die Körperhaltung oder bestimmte Routinebewegungen wie das Gehen zuständig sind, können bei der Rückkehr zur Erde Probleme entstehen. Im Zusammenhang mit der Muskelrückbildung kommt es nämlich auch zu einer Entmineralisierung der Knochen und zu Sensibilitätsstörungen bestimmter Nervenendigungen, z. B. bei der Wahrnehmung von Vibrationen in den Füßen. Beide Phänomene sind eine Folge mangelnder Belastung.

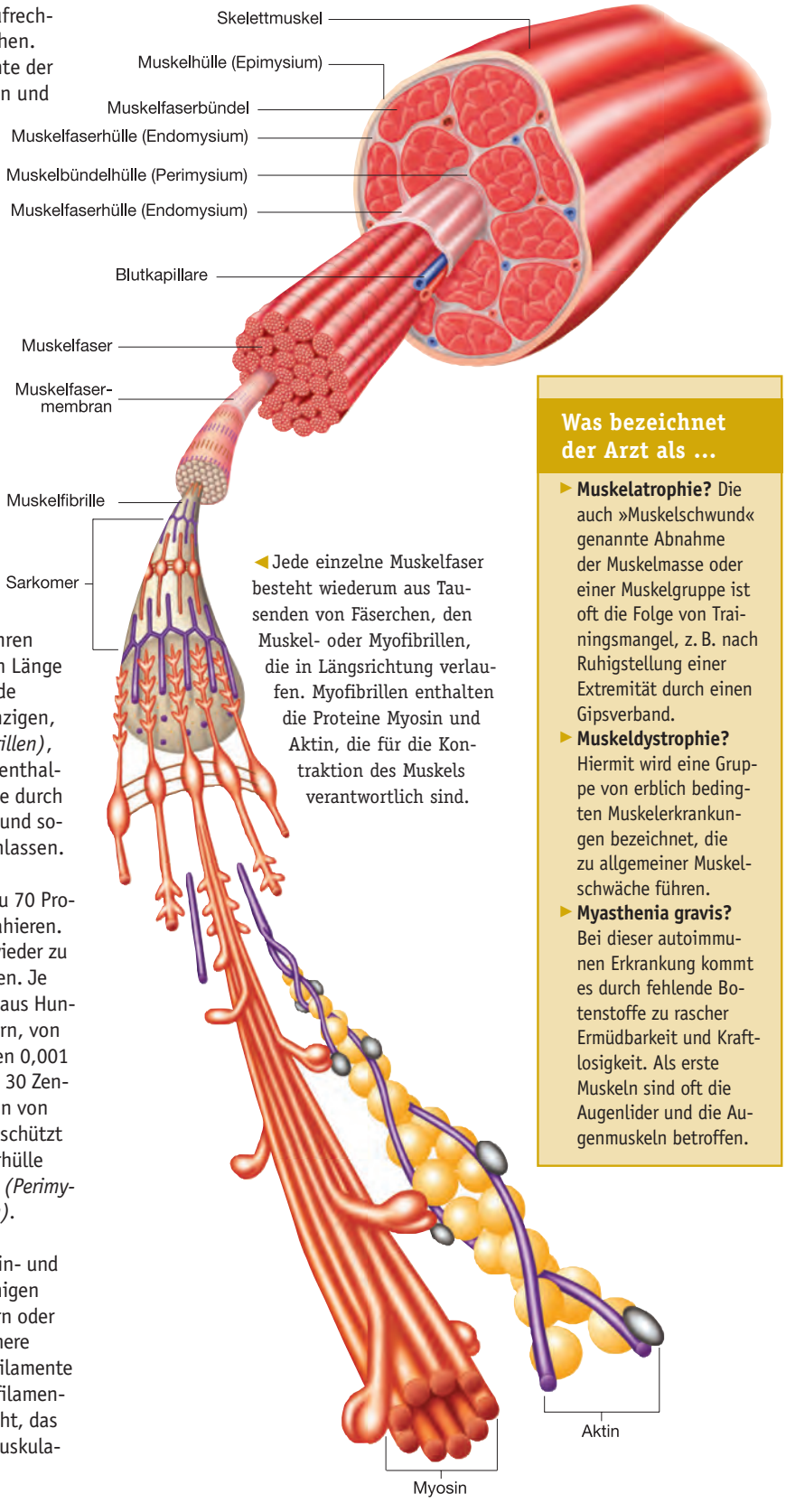
sorgt so für die Einhaltung unserer aufrechten Körperhaltung im Sitzen oder Stehen. Ohne diese unterstützende Kraft könnte der Körper sein Gleichgewicht nicht halten und würde unter dem Einfluss der Schwerkraft zusammenbrechen. Im Tiefschlaf, wenn sich die Muskulatur total entspannt, geht der Muskeltonus verloren. Deswegen fällt unser Kopf zur Seite, wenn wir in aufrechter Haltung vom Schlaf überwältigt werden.

Womit köpft der Fußballspieler?

Mit dem Nacken, genauer gesagt mit der Nackenmuskulatur, die sich anspannt, wenn der Ball auf die Stirn prallt. Zur Erzeugung von Bewegung ziehen sich die hochspezialisierten Zellen des Muskelgewebes – die Muskelfasern – zusammen und kehren danach wieder zu ihrer ursprünglichen Länge zurück (Kontraktion – Expansion). Jede Muskelfaser enthält Tausende von winzigen, stabförmigen Muskelfibrillen *(Myofibrillen)*, die in Faserrichtung verlaufen. Diese enthalten die Proteine Aktin und Myosin, die durch ihr Zusammenwirken die Muskelfasern und somit die Muskeln zur Kontraktion veranlassen.

Muskelfasern können sich auf bis zu 70 Prozent ihrer ursprünglichen Länge kontrahieren. Sie sind elastisch genug, um danach wieder zu ihrer eigentlichen Länge zurückzukehren. Je nach Größe besteht ein Skelettmuskel aus Hunderten oder Tausenden von Muskelfasern, von denen jede einen Durchmesser zwischen 0,001 und 0,1 Millimeter aufweist und bis zu 30 Zentimeter lang ist. Skelettmuskeln werden von drei dichten Bindegewebsschichten geschützt und verstärkt, nämlich der Muskelfaserhülle *(Endomysium)*, der Muskelbündelhülle *(Perimysium)* und der Muskelhülle *(Epimysium)*.

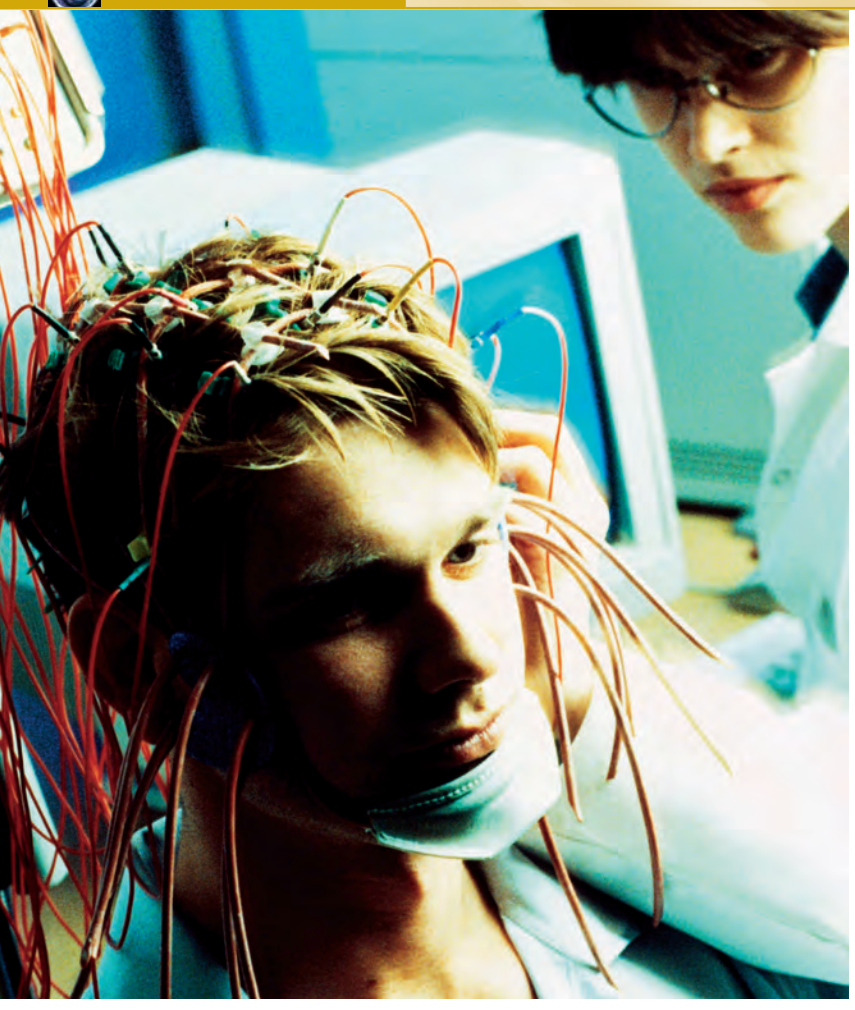
In den Muskelfibrillen sind die Aktin- und Myosinfilamente genannten fadenförmigen Gebilde in sich wiederholenden Mustern oder Segmenten angeordnet, die als Sarkomere bezeichnet werden. Die dünnen Aktinfilamente überlappen dabei die dickeren Myosinfilamente, wodurch ein gestreiftes Bild entsteht, das zu der Bezeichnung »quer gestreifte Muskulatur« geführt hat.



◀ Jede einzelne Muskelfaser besteht wiederum aus Tausenden von Fäserchen, den Muskel- oder Myofibrillen, die in Längsrichtung verlaufen. Myofibrillen enthalten die Proteine Myosin und Aktin, die für die Kontraktion des Muskels verantwortlich sind.

Was bezeichnet der Arzt als …

- **Muskelatrophie?** Die auch »Muskelschwund« genannte Abnahme der Muskelmasse oder einer Muskelgruppe ist oft die Folge von Trainingsmangel, z. B. nach Ruhigstellung einer Extremität durch einen Gipsverband.
- **Muskeldystrophie?** Hiermit wird eine Gruppe von erblich bedingten Muskelerkrankungen bezeichnet, die zu allgemeiner Muskelschwäche führen.
- **Myasthenia gravis?** Bei dieser autoimmunen Erkrankung kommt es durch fehlende Botenstoffe zu rascher Ermüdbarkeit und Kraftlosigkeit. Als erste Muskeln sind oft die Augenlider und die Augenmuskeln betroffen.



▲Ob ein Mensch nachdenkt, wach ist, ob er ausruht, gerade einschläft oder bereits in tiefen Schlaf gesunken ist: Die mit einem Elektroenzephalogramm (EEG) aufgezeichneten Hirnströme geben Auskunft über momentane Aktivitäten des Gehirns.

Wann schläft das Gehirn?

Nie. Unaufhörlich überwacht und reguliert das Gehirn die Körperfunktionen, z.B. die Atemfrequenz und den Blutdruck. Es steuert und koordiniert alle von der Skelettmuskulatur ausgehenden Bewegungen. Außerdem verleiht es uns Menschen die Fähigkeit zum Denken, Fühlen und zur Erinnerung. Es lässt uns Emotionen durchleben und stattet uns mit einem facettenreichen Verhaltensmuster aus.

Gemeinsam mit dem Rückenmark bildet es das zentrale Nervensystem (ZNS), das eng mit den peripheren Nerven zusammenarbeitet. Das zentrale Nervensystem empfängt über die Nervenbahnen Informationen aus allen Körperteilen, analysiert und bewertet die eintreffenden Botschaften und reagiert mit der Aussendung von Nervenimpulsen. Diese werden entlang der Nerven zu den Erfüllungsorganen wie Muskeln oder Drüsen geleitet, die daraufhin die Befehle des ZNS ausführen. Zu den einfachsten Leistungen des ZNS gehören die Reflexe. Demgegenüber stehen höchst komplizierte Vorgänge, durch die wir Menschen uns erst von anderen Lebewesen unterscheiden: Unser Gehirn schenkt uns nicht nur die Fähigkeit zum logischen Denken, sondern auch zum Einsatz unserer Intuition und Fantasie.

Wie sieht das Gehirn aus?

Es ist ein weiches, vielfach gefaltetes und rötlich graues Organ, das von den Schädelknochen schützend umhüllt wird. Das Gehirn *(Encephalon)* ist von einer dreilagigen, schützenden Membran, den Gehirnhäuten *(Meningen)*, umgeben. Dazu gehört die äußere straffe Bindegewebsschicht der harten Hirnhaut *(Dura mater)*, die mittlere lockere Spinnwebenhaut *(Arachnoidea)* und die zarte innere Hirnhaut *(Pia mater)*. Das Gehirn eines Erwachsenen wiegt zwischen 1,4 und 1,6 Kilogramm. Das Hirngewebe wird von der Gehirn-Rückenmark-Flüssigkeit *(Liquor cerebrospinalis)*, die wie ein wassergefüllter Puffer wirkt, ernährt und gestützt. Das Gewebe besteht aus mehr als 100 Milliarden Neuronen, die von der nahezu zehnfachen Menge an Gliazellen versorgt werden.

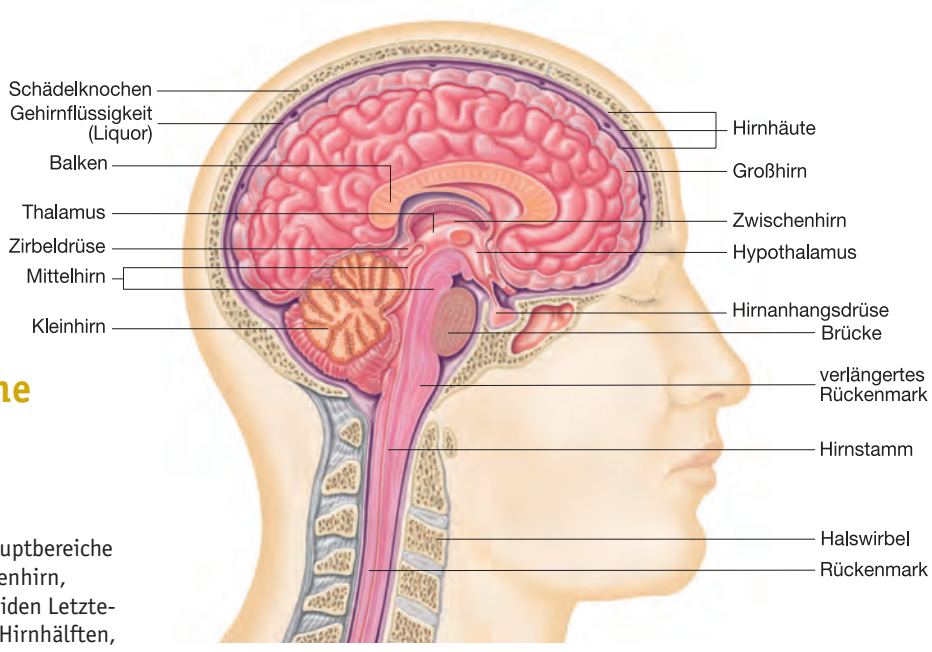
Wie wird das Gehirn geschützt?

Gegen einen dumpfen Aufprall ist das Gehirn in optimaler Weise geschützt. Dazu tragen in erster Linie die stabile Umhüllung durch den Schädelknochen und eine Sehnen-

Wussten Sie, dass ...

- das Gehirn der Biene lediglich 1000, das einer Ameise nur 250 Nervenzellen hat?
- die täglich absterbenden Gehirnzellen nicht ersetzt werden? Ein aktiver Mensch kann jedoch immer wieder neue Verschaltungen herstellen. Er hört also nie auf zu lernen.
- Linkshänder sich in Gesellschaft bekannter Genies befinden? Wie bei den meisten Linkshändern befand sich auch bei Michelangelo, Beethoven, Goethe und Chaplin das Sprach- und Schreibzentrum auf dem Rindenfeld der rechten Hirnhälfte.

platte über dem Schädeldach bei. Das zentrale Nervensystem besteht aus mehreren hundert Milliarden Nervenzellen. Eine Beschädigung des ZNS würde die Körperaktivitäten stark beeinträchtigen und eventuell sogar zum Tod führen.



▲ Das Gehirn besteht aus den vier Hauptbereichen Hirnstamm, Kleinhirn, Zwischenhirn und Großhirn. Es wird von den Hirnhäuten oder Meningen umhüllt und von der Gehirnflüssigkeit *(Liquor)* ernährt. Insgesamt wird das Gehirn von den Schädelknochen geschützt.

In welche Bereiche wird das Gehirn gegliedert?

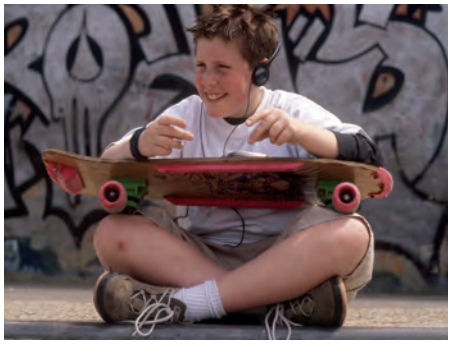
Das Gehirns wird in vier Hauptbereiche eingeteilt: Hirnstamm, Zwischenhirn, Kleinhirn und Großhirn, die beiden Letzteren bestehen aus jeweils zwei Hirnhälften, die über den anderen Hirnteilen liegen. Das limbische System befindet sich im Randgebiet zwischen Hirnstamm und Großhirn.

Wie viel Sauerstoff benötigt das Gehirn?

Obwohl das Gehirn gerade einmal zwei Prozent der Körpermasse ausmacht, entfallen konstant 20 Prozent der Blutversorgung und 20 Prozent der Sauerstoffversorgung nur auf dieses Organ. Damit das Gehirn störungsfrei arbeiten kann, ist es auf eine stete Blutversorgung angewiesen. Diese Aufgabe übernimmt die gemeinsame Kopfarterie *(Arteria carotis communis)*, auch Halsarterie genannt. In Höhe des Schildknorpels teilt diese sich in die innere und äußere Kopfarterie.

Welche Funktionen hat das Rückenmark?

Der Hirnstamm *(Truncus cerebri)* stellt die Verbindung zwischen Gehirn und Rückenmark dar. Er enthält Nervenbahnen, die Informationen zwischen Gehirn und Körper über das Rückenmark weitergeben. Der Hirnstamm enthält außerdem Ansammlungen von Nervenzellen. Sie steuern bestimmte Aktivitäten über die Hirnnerven, die sensorische Informationen empfangen und motorische Befehle ausführen. Der Hirnstamm ist aus drei verschiedenen Teilen aufgebaut. Die Zentren des verlängerten Marks *(Medulla oblongata)* sind für die Steuerung der Vitalfunktionen zuständig. Sie kontrollieren Herz- und Atemfrequenz sowie den Blutdruck. Hier laufen auch zahlreiche Reflexe ab wie Brechreflex, Hustenreflex, Nies- und Schluckreflex. Die Brücke *(Pons)* leitet Informationen zwischen Gehirn und Rückenmark weiter. Das Mittelhirn *(Mesencephalon)* liegt oberhalb des Hirnstamms und ist ein Reflexzentrum, das die Bewegungen von Augen, Kopf und Hals als Antwort auf visuelle Reize steuert. Die *Formatio reticularis* ist eine komplexe Verflechtung von Neuronen, die sich durch den Hirnstamm zieht und eine wichtige Rolle in der Steuerung von Bewusstseinszuständen (Wach- und Schlafzustand) innehat.



◀ Das Gehirn koordiniert zahlreiche Abläufe, es steuert die Skelettmuskulatur, die Stoffwechselprozesse im Organismus, die unaufhörlich eintreffenden Sinneswahrnehmungen sowie die körperlichen und emotionalen Reaktionen.



▶ Die über den ganzen Körper verteilten Schmerzrezeptoren leiten lediglich die spezifischen Nervensignale zum Gehirn. Erst im Hypothalamus erfolgt die Bewertung dieser Impulse als Schmerz.

Wie werden Informationen gefiltert?

Ohne Filter würde das Gehirn von Impulsen und Signalen überflutet. Die Aufgabe, nur für den Organismus bedeutende Informationen zum Kontrollzentrum weiterzuleiten, übernimmt der Thalamus Er gehört zum Zwischenhirn *(Diencephalon)*, das oberhalb des Hirnstamms liegt.

Der eiförmige Thalamus besteht vorwiegend aus grauer Substanz und bildet das Eingangstor zu den höheren Gehirnteilen. Er ist wichtig als Zentrum und Umschaltstelle für alle eingehenden sensorischen Informationen, die hier sortiert und umgeschrieben werden, bevor sie vom Gehirn interpretiert und beantwortet werden können. Der Thalamus gibt auch von anderen Hirnabschnitten eingehende Informationen zum Großhirn weiter und übermittelt von dort ausgehende Befehle an andere Hirnteile und – über den Hirnstamm – ans Rückenmark.



▶ Das Großhirn des Menschen erfährt durch die Faltung eine enorme Oberflächenvergrößerung und überwölbt die anderen Hirnteile.

Was steuert der Hypothalamus?

Das Hunger- und Sättigungszentrum wird z. B. vom Hypothalamus kontrolliert. Er gehört wie der Thalamus zum Zwischenhirn. Die geringe Größe des Hypothalamus, der direkt unter dem Thalamus liegt, steht in keinem Verhältnis zu seiner immensen Bedeutung. Er steuert zahlreiche Körperaktivitäten und ist das übergeordnete Zentrum in der Homöostase. Der Hypothalamus ist eine Sammelstelle für sensorische Informationen aus dem ganzen Körper. Er schickt Impulse an die vegetativen Zentren der »Brücke« und des verlängerten Rückenmarks, die an der Regulierung von Herzfrequenz, Blutdruck und anderen Körperfunktionen beteiligt sind. Außerdem stimuliert er die in der Nähe gelegene Hirnanhangsdrüse *(Hypophyse)* und regt sie zur Hormonausschüttung an.

Neben den Steuerungsfunktionen für das vegetative Nervensystem und die Hirnanhangsdrüse übernimmt der Hypothalamus auch die Kontrolle für den Wach- und Schlafrhythmus und die Regulierung der Körpertemperatur. Zusammen mit dem limbischen System steuert er Emotionen und grundlegende Verhaltensmuster des Menschen wie das Empfinden von Schmerz und Freude, sexuelle Erregung und Aggression.

Warum sind 37 °C die perfekte Körpertemperatur?

Die Körpertemperatur von etwa 37 °C bietet den Körperzellen optimale Lebens- und Funktionsbedingungen. Eine Abweichung nach unten *(Hypothermie)* oder nach oben *(Hyperthermie)* um nur wenige Grade unterbricht die Zellaktivität und kann schnell zum Tod führen. Damit es nicht zu Überhitzung oder Unterkühlung kommt, verfügt der Körper über eingebaute Steuerungsmechanismen, die die Körpertemperatur auf relativ

konstanter Höhe halten. Der Hypothalamus überwacht die Temperatur des durch ihn hindurchfließenden Blutes direkt und sendet die entsprechenden Befehle, um die Körpertemperatur wieder auf den erforderlichen Wert zu stellen.

Bei einer Erhöhung der Körpertemperatur wird durch Nervenimpulse aus dem Hypothalamus den Blutkapillaren in der Haut der Befehl zur Erweiterung gegeben. Dadurch wird der Blutdurchfluss vergrößert. Die Blutgefäße wirken wie Radiatoren und erhöhen die Wärmeabgabe des Körpers. Dies führt zum Absinken der Körpertemperatur. Gleichzeitig wird über die Schweißdrüsen der Haut Schweißflüssigkeit abgegeben. Dabei wird durch die Verdunstung Kälte erzeugt, was gleichfalls zu einer Verminderung der Körpertemperatur beiträgt. Bei einem Temperaturabfall dagegen verengen sich die Hautkapillaren und die Bildung und Abgabe von Schweißflüssigkeit wird eingestellt. Haarmuskeln richten die Körperhaare auf und schaffen so ein isolierendes Luftpolster direkt über der Haut. Bei extremer Kälte setzt eine stoßweise Kontraktion der Skelettmuskulatur ein. Wir zittern vor Kälte, während die reflexartige Muskeltätigkeit Körperwärme erzeugt.



◀ Wenn wir frieren, reguliert der Hypothalamus, ein wichtiger Abschnitt unseres Gehirns, die Körpertemperatur. Er bewirkt z. B., dass die Skelettmuskulatur sich ruckartig zusammenzieht, um Wärme zu erzeugen – wir zittern.

Wann ist das Hirn tot?

Der Tod bedeutet das Ende allen Lebens. Der homöostatische Regelkreis, der im Körperinnern für Stabilität und für die Ernährung aller Körperzellen sorgt, bricht zusammen.
Das bisherige Kriterium, den Tod einer Person festzustellen, war der permanente Herz- und Atemstillstand (klinischer Tod). Mit Einführung der lebensverlängernden Apparatemedizin – beispielsweise Beatmungsgeräte oder Herz-Lungen-Maschinen – wurde ein zweites Beurteilungskriterium, der so genannte Hirntod, eingeführt. Der Hirntod ist das Zeichen für einen nicht wieder rückführbaren *(irreversiblen)* Funktionsverlust des Gehirns. Dies ist der Fall, wenn nach Abschalten des Beatmungsgeräts keine Spontanatmung einsetzt und wenn Reaktionen auf starke Schmerzreize ausbleiben. Ein anderes Anzeichen ist das Fehlen der Stammhirnfunktion, wenn z. B. die geöffnete Pupille nicht mehr auf Lichtreize reagiert. Oft wird zusätzlich ein Elektroenzephalogramm erstellt (EEG), das eventuelle Gehirnaktivitäten nachweisen soll.
In den meisten Fällen ist der Tod klar durch eines der beiden Beurteilungskriterien erkennbar. Nur in ganz schwierigen Fällen, z. B. bei Patienten mit anscheinend unumkehrbaren Hirnschäden, kann die Grenzlinie zwischen Leben und Tod verschwimmen. Die Anwendung der Kriterien unterscheidet sich von Land zu Land. So ist in Deutschland die Feststellung des Hirntods Voraussetzung für die Organentnahme zur Transplantation.

Wann kommt das Kleinhirn zum Einsatz?

Dieser Hirnteil fungiert als Koordinationssystem. Das sehr faltenreiche Kleinhirn *(Cerebellum)* liegt hinter dem Hirnstamm und macht etwa zehn Prozent der Hirnmasse aus. Wie das Großhirn besteht es aus zwei Hälften. Im Kleinhirn laufen die Informationen der Dehnrezeptoren in Muskeln, Sehnen und Gelenken sowie von Gleichgewichtsrezeptoren im Innenohr und von visuellen Rezeptoren im Auge zusammen. Es vergleicht die eingehenden Informationen mit den Anweisungen des Großhirns bezüglich Körperhaltung oder Bewegung und reagiert darauf mit eigenen Befehlen zur eventuellen Korrektur oder Feinabstimmung. Dies bewirkt, dass die Kontraktion der Muskeln gleichmäßige, koordinierte Bewegungen erzeugt und die gewünschte Körperhaltung eingehalten wird.

▶ Im Gegensatz zu den Rechtshändern befindet sich bei den meisten Linkshändern das Schreib- und Sprachzentrum auf der rechten Hirnhälfte.



Was leistet das Großhirn?

Das Großhirn *(Cerebrum)* ist Sitz des menschlichen Intellekts, der Gefühle und des bewussten Handelns. Es ist der größte Hirnabschnitt und legt sich wie der Hut eines großen Pilzes über die anderen Hirnbereiche.

▶ Viele Medikamente, die die Hirnfunktion beeinflussen, ahmen entweder die Aktivität der hier agierenden Nerven-Botenstoffe nach oder verstärken sie. Diese Erkenntnisse bieten neue Möglichkeiten zur Entwicklung von Arzneistoffen.



Die äußere Oberfläche des Großhirns besteht aus Gehirnwindungen *(Gyri)* und Furchen *(Sulci)*, wodurch die Hirnoberfläche vergrößert wird. Innerhalb der grauen Substanz liegt die weiße Substanz. Sie besteht aus Nervenfasern, die verschiedene Hirnabschnitte miteinander verschalten. Dadurch wird das Großhirn durch den Hirnstamm, das Rückenmark und das periphere Nervensystem mit anderen Körperteilen verbunden. Das Großhirn besteht aus zwei Hälften, den so genannten Hemisphären, die durch zahlreiche Nervenbahnen, die auch Balken genannt werden, miteinander verbunden sind.

Welche Funktionen sind auf der Hirnrinde platziert?

Im Lauf der letzten 100 Jahre hat die Wissenschaft eine Art Kartensystem entworfen, das verschiedene Funktionsorte auf der Hirnrinde definiert und lokalisiert. So befindet sich im hinteren Rindenbereich das Sehzentrum, im mittleren Hirnrindenbereich kontrollieren die motorischen Felder die Bewegung der Skelettmuskulatur.

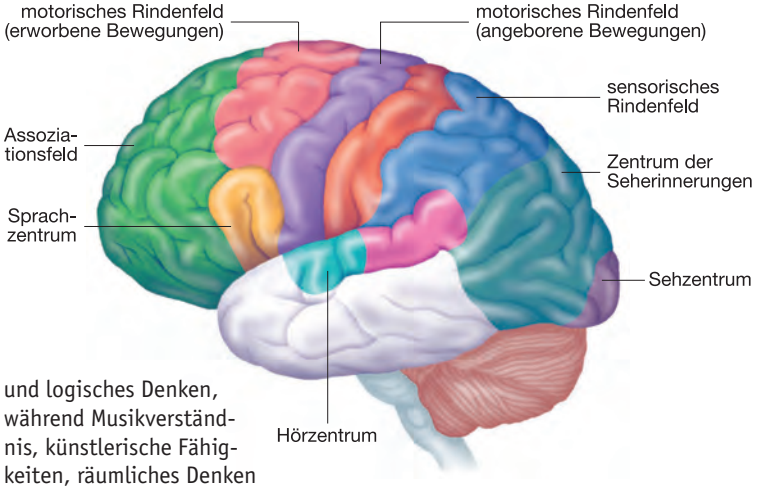
Die Hirnrinde *(Cortex cerebri)* ist eine etwa vier Millimeter starke, aus grauer Substanz bestehende Schicht, die das Großhirn außen umgibt. Sie besteht aus Milliarden von Neuronen, die ihrerseits wieder mit Hunderten oder Tausenden von anderen Neuronen verschaltet sind und somit ein Netzwerk von unvorstellbarer Komplexität bilden. Die Hirnrinde verarbeitet eingehende Informationen und befähigt damit den Menschen zu denken, zu sprechen, kreativ zu sein, zu schreiben, ein Musikinstrument zu spielen, sich zu erinnern, zu erzählen, zu tanzen und zu fühlen.

Wir wissen jedoch noch längst nicht alles über die Funktionen unseres Gehirns. An jeder einzelnen Aktivität können nämlich verschiedene, räumlich weit auseinanderliegende Felder der Hirnrinde beteiligt sein. Obwohl wir mittlerweile über gesicherte Erkenntnisse bezüglich Aufbau und Funktion der Hirnrinde verfügen, bleiben uns viele ihrer Aufgaben immer noch verborgen.

Sind Linkshänder schlauer?

Entgegen dem Gerücht sind Linkshänder nicht intelligenter als Rechtshänder. Sie haben allerdings im Durchschnitt ein größeres Gehirn. Aber wie im Fall der Gehirngröße bei Mann und Frau – das männliche ist im Durchschnitt größer – sagt dieser Unterschied nichts über die Intelligenz aus.

Beim Rechtshänder befindet sich das Sprach- und Schreibzentrum auf der linken, bei den meisten Linkshändern jedoch auf der rechten Hirnhälfte *(Hemisphäre)*. Bei den meisten Menschen ist die linke Hirnhälfte für wissenschaftliche oder mathematische Leistungen zuständig, d. h. für analytisches und logisches Denken, während Musikverständnis, künstlerische Fähigkeiten, räumliches Denken sowie die Vorstellungskraft auf der rechten Hemisphäre angesiedelt sind.



▲ Die Hirnrinde ist die kompliziert gefaltete äußere Schicht des Gehirns und der Teil, der in erster Linie für bewusste Empfindungen und Handlungen zuständig ist. Sie kann in drei Hauptrindenfelder unterteilt werden. Das sensorische Rindenfeld verwertet eingehende Informationen aus den Sinnesorganen und Sinnesrezeptoren. Vom motorischen Rindenfeld ergehen Anweisungen an die Skelettmuskulatur. In den Assoziationsgebieten, die mehr als 75 Prozent der Hirnrinde beanspruchen, werden Informationen aus den sensorischen Rindenfeldern ausgewertet und die Leistungen des Intellekts gesteuert.

Rechte und linke Hirnhälfte arbeiten meist eng zusammen: Jede Rindenhälfte des Großhirns erhält ihre sensorischen Informationen von der jeweils anderen Körperhälfte, deren Bewegungen sie entsprechend auch kontrolliert und steuert.

Wo entsteht das Déjà-vu-Erlebnis?

Im limbischen System. Das ist eine Funktionseinheit des Gehirns, die aus Teilen des Großhirns, des Zwischen- und des Mittelhirns besteht. Sie steuert vor allem Triebhandlungen wie z. B. die Sexualität oder emotionelle Reaktionen wie Ärger, Angst, Freude, Enttäuschung oder Trauer. Sie spielt auch für die Gedächtnisfunktion des Gehirns eine Rolle. Dies erklärt, warum uns Ereignisse, die mit starken Gefühlsregungen verbunden sind, stärker in Erinnerung bleiben als andere. Dies trifft besonders für Geruchseindrücke zu, da sensorische Informationen aus der Nase direkt ans limbische System weitergeleitet werden. Das limbische System hat auch Verbindungen mit der Hirnrinde, was zur bewussten Wahrnehmung von Emotionen führt, sowie mit dem Hypothalamus, wodurch wir sexuelle Erregung wahrnehmen.

Störungen der Merkfähigkeit resultieren aus einer Schädigung des limbischen Systems. Die Betroffenen vergessen Ereignisse, die erst kurz zuvor stattgefunden haben, und können sich keine neuen Informationen mehr merken.

Was bezeichnet der Neurologe als ...

- **Commotio cerebri?** Meist kommt es durch einen Sturz oder Aufprall zur »Gehirnerschütterung«, von der sich der Betroffene meist vollständig erholt.
- **Enzephalitis?** Die »Entzündung des Gehirns« zeigt sich mit Fieber, Kopfschmerzen, Nackenschmerzen, manchmal auch mit Veränderungen des Bewusstseins.
- **Enzephalomalazie?** So wird die »Gehirnerweichung« nach dem plötzlichem Verschluss einer Hirnarterie und Absterben von Hirngewebe bezeichnet.
- **Narkolepsie?** Bei angeborenen oder erworbenen Störungen des Stoffwechsels der Hirnnervenzellen kann es zu akut auftretendem, anfallsweisem »Schlafzwang« von bis zu 30 Minuten Dauer kommen.
- **Plegie?** Eine »Lähmung« mit Verlust der Muskelkraft erfolgt aufgrund einer Verletzung der motorischen Nervenbahn, z. B. nach einem Schlaganfall.



▲Was der Junge so fröhlich präsentiert, ist nur ein Teil des Ohrs, nämlich die Ohrmuschel. Das eigentliche Hörorgan liegt geschützt im Schädelknochen.

Wie viele Geräusche können wir wahrnehmen?

Das Gehör befähigt uns Menschen, zwischen mehr als 400 000 verschiedenen Geräuschen zu differenzieren, sei es das Weinen eines Kindes, Musik oder auch Sprache. Geräusche oder Töne werden über das Ohr wahrgenommen. Außerdem kommt diesem Sinnesorgan eine wichtige Aufgabe bei der Orientierung im Raum zu. Es ist in drei verschiedene Abschnitte gegliedert und besteht aus dem äußeren Ohr, dem luftgefüllten Mittelohr und dem mit Flüssigkeit gefüllten Innenohr. Der Hauptteil des Ohrs weist höchst empfindliche Strukturen auf und liegt hinter dem Schläfenbein verborgen.



▲Die Musik in vielen Diskotheken ist meist so laut, dass die Besucher über kurz oder lang unwiderrufliche Gehörschäden erleiden.

Welche Bereiche gehören zum äußeren Ohr?

Was wir vom Ohr sehen, ist nur das äußere Ohr *(Auris externa)*, und davon vor allem die Ohrmuschel *(Auricula)*. Daran schließt sich der äußere Gehörgang *(Meatus acusticus externus)* an. Die knorpelige Ohrmuschel bildet eine Art Schalltrichter und leitet die empfangenen Töne in den etwa 2,5 Zentimeter langen Gehörgang. Spezielle Drüsen in der Haut des Gehörgangs sondern ein dickflüssiges Sekret ab, das Ohrenschmalz *(Cerumen)*. Zusammen mit den winzigen Haaren des äußeren Gehörgangs sorgt das Ohrenschmalz für die Selbstreinigung des Gehörgangs und bindet Staub und kleine Partikel.

Am Ende des Gehörgangs liegt das Trommelfell *(Membrana tympani)*. Es bildet die Grenze zum Mittelohr. Ähnlich einem tatsächlichen Trommelfell besteht es aus einer straff gespannten Membran, die mit den ankommenden Schallwellen mitschwingt.

Wie ist das Mittelohr aufgebaut?

An das Trommelfell schließt sich im luftgefüllten Mittelohr *(Auris media)* die so genannte Paukenhöhle *(Cavitas tympanica)* an. Diese ist von der Kette der winzigen Gehörknöchelchen durchzogen: Hammer, Steigbügel und Amboss. Der Hammer *(Malleus)* ist am Trommelfell befestigt, der Steigbügel *(Stapes)* an der Steigbügelplatte über dem so genannten ovalen Fenster, das ins Innenohr führt. Der zentrale Amboss *(Incus)* verbindet den Hammer durch frei bewegliche Gelenke mit dem Steigbügel. Diese besondere Anordnung dient der idealen Weiterleitung des Schalls. Das Trommelfell gerät durch die ankommenden Schallwellen in Schwingungen. Diese werden durch die drei Gehörknöchelchen ins Mittelohr und auf das ovale Fenster übertragen, da die Zugbewegungen des Steigbügels auch die Steigbügelplatte in verstärkte Schwingungen versetzen. Dadurch kommt es zu Vibrationen in der Innenohrflüssigkeit.

Wussten Sie, dass ...

- das menschliche Ohr Geräusche von einer Tonstärke zwischen 20 und 20 000 Hertz (Hz) wahrnehmen kann? Katzen können Geräusche bis zu 65 000 Hz, Fledermäuse sogar bis zu 120 000 Hz wahrnehmen.
- wir zwischen dem höchsten und dem tiefsten hörbaren Ton 1500 unterschiedliche Töne differenzieren können?
- wir auch ohne zu sehen ein Geräusch relativ gut orten können? Unser Gehirn vergleicht nämlich die unterschiedlichen Informationen beider Ohren und kann auf drei Grad genau feststellen, aus welcher Richtung das Geräusch kommt.
- ein Staubsauger eine Lautstärke von 75 Dezibel (dB) und ein Motorrad etwa 100 dB produziert? Die leisesten Töne, die das menschliche Ohr wahrnehmen kann, entsprechen 0 db. Ab 80 dB sind auf Dauer Gehörschäden zu erwarten.

Wie gelangen Bakterien ins Mittelohr?

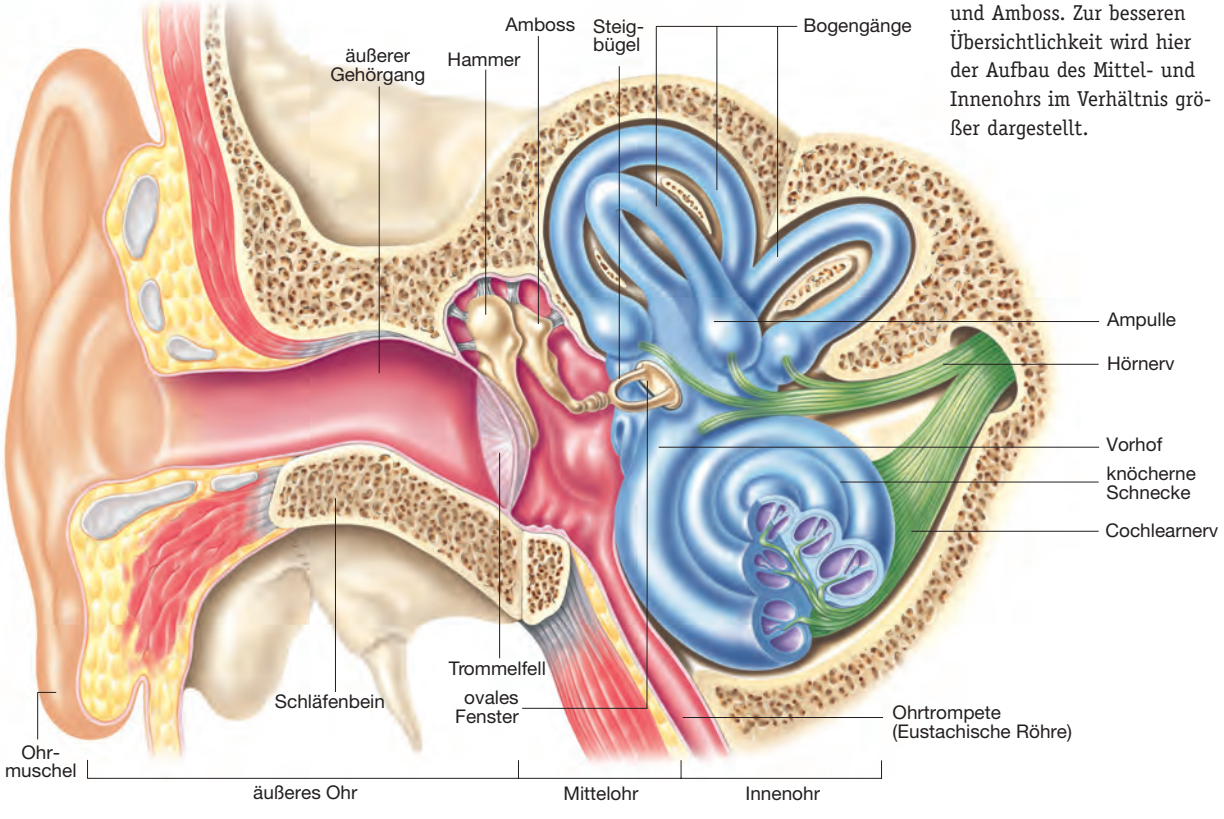
Sie steigen aus dem oberen Rachenraum über einen Verbindungsgang zum Mittelohr hinauf und können dort zur schmerzhaften Mittelohrentzündung führen. Dieser Durchlass heißt Ohrtrompete oder Eustachische Röhre. Er dient dazu, den Druck im Mittelohr dem Druck in der äußeren Umgebung anzugleichen. Bei ungleichen Druckverhältnissen wird die normale Vibrationsfähigkeit des Trommelfells behindert und somit das Hörvermögen beeinträchtigt. Wenn wir schlucken oder gähnen, öffnet sich die normalerweise abgeflachte Röhre zum Druckausgleich und damit auch zum Schutz des Trommelfells.

Wo befindet sich das eigentliche Hörorgan?

Im Innenohr. Das Innenohr *(Auris interna)* oder Labyrinth besteht aus einer Reihe von knöchernen, mit Flüssigkeit gefüllten Kammern, die membranige Kanäle enthalten. Das eigentliche Hörorgan ist die Schnecke *(Cochlea)*, ein in der Form eines Schneckenhauses gewundener Knochen.

Über wie viele Sinne verfügt der Mensch?

Der Körper kann auf fünf Hauptsinne zurückgreifen, nämlich die Funktionen Riechen, Schmecken, Hören, Sehen und Fühlen. Die vier ersten Funktionen werden auch spezifische Sinnesfunktionen genannt und haben ihren Sitz in den Sinnesorganen des Kopfes. Das Gefühl gehört zusammen mit dem Tastsinn, dem Empfinden von Druck und Vibration sowie dem Temperatur- und Schmerzempfinden zu den allgemeinen oder somatischen Sinnen. Die Wahrnehmung dieser Reize läuft über Sensoren in der Haut und anderen Körpergeweben. Zu diesen Sensoren gehören auch Dehnrezeptoren, die die Streckung von Muskeln und Sehnen registrieren und dem Gehirn die Überwachung der jeweiligen Körperbewegungen und der Körperposition im Raum ermöglichen.

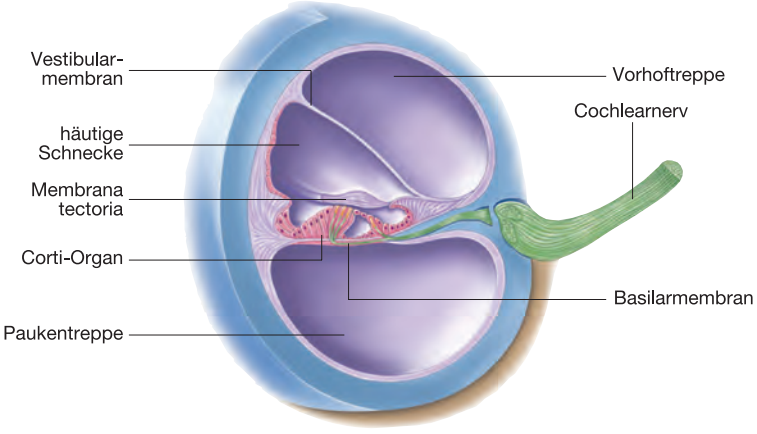


▼ Im Ohr befinden sich nicht nur einige der empfindlichsten Strukturen, sondern auch die winzigsten Knöchelchen des menschlichen Körpers: Steigbügel, Hammer und Amboss. Zur besseren Übersichtlichkeit wird hier der Aufbau des Mittel- und Innenohrs im Verhältnis größer dargestellt.

▶ Bei Schwerhörigkeit kann ein Hörgerät Abhilfe schaffen. Die elektronische Hörhilfe besteht aus einem Verstärker oder Vibrator, der die Schallwellen auf das Ohr überträgt. Die möglichst weitgehende Herstellung der Hörfähigkeit verbessert in hohem Maß die sprachliche Entwicklung und Lernfähigkeit eines schwerhörigen Kindes.



Die Schnecke wird durch zwei Membrane, die Vestibularmembran *(Reissner-Membran)* und die Basilarmembran, in drei parallel verlaufende Gänge getrennt: Die Vorhoftreppe und die Paukentreppe liegen beiderseits des zentralen Schneckengangs. Innerhalb des Schneckengangs sitzt auf der Basilarmembran das Corti-Organ, der Ort der Geräuscherkennung. Dieses Organ enthält etwa 15 000 Hörzellen mit je bis zu 100 Sinneshaaren, die die darüberliegende Deckmembran *(Membrana tectoria)* berühren.



▲ Das eigentliche Hörorgan ist die knöcherne Schnecke. Sie besteht aus spiralförmig angeordneten Membranen, in deren Innern winzige Haarzellen Töne an das Gehirn weiterleiten.

Wie verwandeln sich Schallwellen in Töne?

Die Steigbügelplatte im Mittelohr überträgt die Schallwellen auf die Flüssigkeit der Vorhoftreppe. Die Wellen pflanzen sich durch die Vestibularmembran über den Schneckengang fort und versetzen die Basilarmembran in Schwingungen. Diese Vibration bewegt die Haarzellen im Corti-Organ gegen die Deckmembran und erzeugt dadurch Nervenimpulse, die über den Cochlearnerv zur Hirnrinde geleitet werden, wo sie dann als Töne wahrgenommen werden können.

Das Gehirn kann zwischen verschiedenen Tonhöhen differenzieren, da unterschiedliche Rezeptoren für die Reizaufnahme zuständig sind. Hohe Töne werden von den Hörzellen in der Nähe des ovalen Fensters aufgenommen, tiefe Töne stimulieren die Sinneshaare der Hörzellen im Bereich der Schneckenspitze.

Was versteht der Hals-Nasen-Ohrenarzt unter ...

- **Otosklerose?** Diese meist bei Frauen vorkommende erbliche Erkrankung führt zu herdförmigen Verknöcherungen im Labyrinth des Innenohrs. Die Folge sind Ohrensausen und Schwerhörigkeit.
- **Schallleitungsschwerhörigkeit?** So wird die Schwerhörigkeit bezeichnet, die auf einer gestörten Schallleitung im Mittelohr (so genannte Mittelohrschwerhörigkeit) oder im äußeren Ohr (z.B. durch einen Verschluss des Gehörgangs durch Ohrenschmalz) beruht.
- **Otitis media?** Die »Mittelohrentzündung« ist meist Folge einer Infektion, die zu Ohrenschmerzen, Fieber, Schwerhörigkeit, evtl. auch Druckschmerzhaftigkeit des Ohrs führt.
- **Presbyakusis?** Die »Altersschwerhörigkeit« geht ab dem 50. Lebensjahr mit Abnahme der Hörschärfe besonders für Frequenzen oberhalb 3000 Hertz einher. Ursache sind degenerative Prozesse im Innenohr.
- **Schallempfindungsschwerhörigkeit?** Hierunter versteht man die Schwerhörigkeit, die durch Störungen der Schallempfindung im Innenohr (so genannte Innenohrschwerhörigkeit), im Hörnerv oder im Hörzentrum des Großhirns verursacht wird.
- **Tinnitus?** Dies sind nur vom Betroffenen selbst wahrgenommene »Ohrgeräusche«, die als störend bis quälend erlebt werden, z. B. Rauschen, Klingeln oder Pfeifen.
- **Kinetosen?** So werden die »Reisekrankheiten« bezeichnet, die über eine Reizung des Gleichgewichtsorgans durch ungleichmäßige Beschleunigung des Körpers entstehen und z. B. auf einem Schiff zu Schwindel, Übelkeit und Erbrechen führen.

Wie unterscheiden sich Tonhöhe und Lautstärke?

Ein Geräusch ist eine bestimmte Energieform, die das Medium, das sie durchdringt, durch periodische Luftdruckschwankungen in Schwingung versetzt.
Die Tonhöhe, d. h., ob ein Geräusch hoch oder tief klingt, hängt von der Frequenz der Schallwellen ab, nämlich von der Geschwindigkeit, mit der die Druckwellen aufeinander folgen. Hohe Töne haben eine hohe, tiefe eine dementsprechend niedrige Frequenz. Die Frequenz misst man in der Einheit Hertz (Hz), d. h. Schwingungen pro Sekunde. Das menschliche Gehör arbeitet am besten im Bereich zwischen 500 und 5000 Hz.
Die Lautstärke ist dagegen abhängig vom Druck der Schallwelle: Ein starker Druck produziert laute, ein schwacher Druck eher leise Töne. Die Lautstärke wird in der Einheit Dezibel (dB) gemessen. Dezibel beschreibt die Intensität der Geräuschenergie, die das Ohr erreicht und entlang einer logarithmischen Skala zunimmt. Ausgehend von einem Geräusch von 0 dB entspricht ein zehnfach lauteres Geräusch 10 dB (etwa das Rascheln von Laub), ein 100-fach lauteres Geräusch entspricht 20 dB (eine laute Unterhaltung).

Die Differenzierung zwischen verschiedenen Lautstärken hängt jedoch von der Anzahl der stimulierten Hörzellen ab. Leise Töne etwa stimulieren nur einige wenige Hörzellen, bei steigender Lautstärke werden immer mehr Sinneshaare erregt. Diese übertragen den Reiz auch auf benachbarte Hörzellen.

Wofür benötigen wir das Gleichgewichtsorgan?

Für eine klare räumliche Orientierung. Dazu befinden sich im Labyrinth des Innenohrs außerdem der Vorhof *(Vestibulum)* und die Bogengänge. Hier ist der Sitz des Gleichgewichtsorgans.

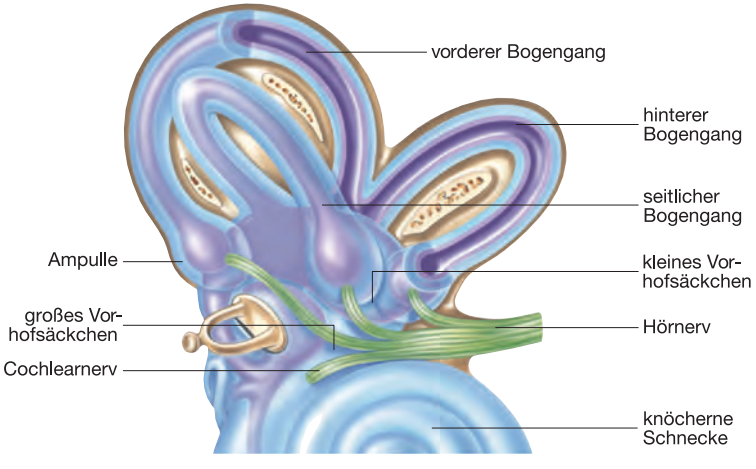
Die drei flüssigkeitsgefüllten Bogengänge sind jeweils rechtwinklig zueinander in den drei Ebenen des Raums angeordnet. An ihrer Basis befinden sich Erweiterungen (Ampullen) mit Sinneshaaren, die in einer gallertartigen Masse (Kuppel) eingebettet sind. Bei jeder Kopfbewegung bewegt sich die Flüssigkeit in einem oder mehreren Bogengängen in die jeweils andere Richtung und die Kuppel wird zur Seite abgelenkt. Die Haarzellen erzeugen daraufhin Nervenimpulse, die ins Gehirn weitergeleitet werden. Durch Analyse des Innervationmusters und Bestimmung des jeweils betroffenen Bogengangs kann das Gehirn Veränderungen in der Richtung der Kopfbewegung überwachen.

Der Vestibularapparat enthält zwei weitere Gleichgewichtssensoren: das große und das kleine Vorhofsäckchen. Das große Vorhofsäckchen ist für die Überwachung von Beschleunigung und Verlangsamung zuständig, das kleine Vorhofsäckchen registriert die Neigung oder Umkehrung des Kopfes.

Wie schützen und pflegen Sie Ihre Ohren?

Die folgenden Empfehlungen tragen zur Pflege und Vermeidung von Verletzungen und Erkrankungen bei:

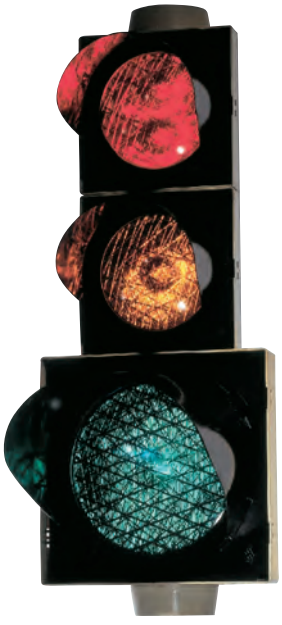
- Verwenden Sie Wattestäbchen nur zur Reinigung der Ohrmuschel.
- Hantieren Sie nie mit scharfen Gegenständen im Gehörgang.
- Ohrenschmalzpfropfen können Schwerhörigkeit oder Infektionen verursachen. Lassen Sie sie von einem Arzt entfernen.
- Nach dem Baden oder Schwimmen sollten die Ohren immer vollständig getrocknet werden, um eine Infektion zu verhindern.
- Schützen Sie die Ohren konsequent vor Lärm.



▼Unser Ohr beherbergt auch das Gleichgewichtsorgan. Die äußerst feinen, aber sehr komplexen Strukturen dieses Organs ermöglichen dem Menschen die Orientierung im Raum.



▲ Zwei Drittel aller Informationen aus unserer Umwelt nehmen wir mit den Augen wahr. Sie sind daher die wichtigsten Sinnesorgane des Menschen.



▲ Neben der Wahrnehmung von Formen, Tiefen und Entfernungen ermöglichen uns die Augen auch das Farbensehen.

Sehen wir mit den Augen?

Im Grunde nicht. Die Augen stellen lediglich den optischen Apparat zur Verfügung, der die von den Objekten ausgehenden Lichtstrahlen aufnimmt und zum Gehirn weitergibt. Die Augen dominieren unter den übrigen Sinnesorganen. Sie versorgen das Gehirn mit einer Vielzahl von Informationen über die Körperumwelt. Die im Auge *(Oculus)* enthaltenen Fotorezeptoren – Sinneszellen, die aufgrund der Stimulation durch Licht Nervenimpulse erzeugen – stellen 70 Prozent der im Körper vorhandenen sensorischen Rezeptoren.

Wie ist das Auge aufgebaut?

Die beiden Augäpfel *(Bulbi oculi)* befinden sich in den schützenden, knöchernen Augenhöhlen. Jeder Augapfel hat einen Durchmesser von etwa 2,5 Zentimetern und wird innerhalb der Augenhöhle von den äußeren Augenmuskeln bewegt. Das Auge kann somit unbehindert in jede Richtung blicken. Der Augapfel besteht aus mehreren Augenhäuten.

Lederhaut und Hornhaut: Die äußere faserige Schicht besteht aus der festen Lederhaut *(Sclera)*, das »Weiße« des Auges, das den größten Teil des Augapfels einnimmt, und der sich im vorderen Augenbereich hervorwölbenden durchsichtigen Hornhaut *(Cornea)*, die den Lichteintritt ermöglicht. Die Lederhaut bewahrt die Form des Augapfels. Der nach außen zeigende Teil des Auges ist durch das Lid *(Palpebra)* geschützt. Das Schließen der Lider verhindert den Eintritt von Staubpartikeln, der Lidschlag verteilt gleichzeitig Tränenflüssigkeit auf der Augenoberfläche. Die Wimpern *(Ciliae)* halten Fremdpartikel vom Auge fern. Die Innenseite der Lider sowie der vordere Abschnitt des Augapfels einschließlich der Hornhaut werden von der dünnen, durchsichtigen Bindehaut geschützt.

Die Aderhaut: Die mittlere Hautschicht wird Aderhaut *(Uvea)* genannt. Sie bildet den dunkel pigmentierten Teil der mittleren Augenhaut, der für die Blutversorgung des Auges zuständig ist und die Lichtreflexion im Innern des Auges verhindert. Im vorderen Bereich verdickt sie sich zum Strahlenkörper *(Ziliarkörper)*, der aus einem Muskelring besteht. Eine glasklare, beidseitig abgerundete *(bikonvexe)*, aus Eiweiß und Wasser bestehende Linse hängt an dünnen Bändern, die aus dem Strahlenkörper hervortreten. Zusammen mit der Hornhaut leitet die Linse den Lichtstrahl ins Auge.

Vor dem Strahlenkörper setzt sich die Aderhaut nach innen fort und bildet die Iris (Regenbogenhaut). Diese enthält Farbpigmen-

Wussten Sie, dass ...

- bei der Geburt das Gewicht des Auges 1/400stel vom Körpergewicht ausmacht, beim Erwachsenen lediglich 1/4000stel?
- der Durchmesser der Pupille zwischen 1,5 und 8 Millimeter messen kann?
- der Profi-Fotograf rote Augen auf der Aufnahme vermeidet, indem er das Blitzlicht etwas von der Seite auf die Person richtet? Rote Augen entstehen, wenn das Licht des direkten Kamerablitzes von der Augennetzhaut reflektiert wird. Die Kamera nimmt also die durch die vielen Äderchen rot wirkende Netzhaut auf.

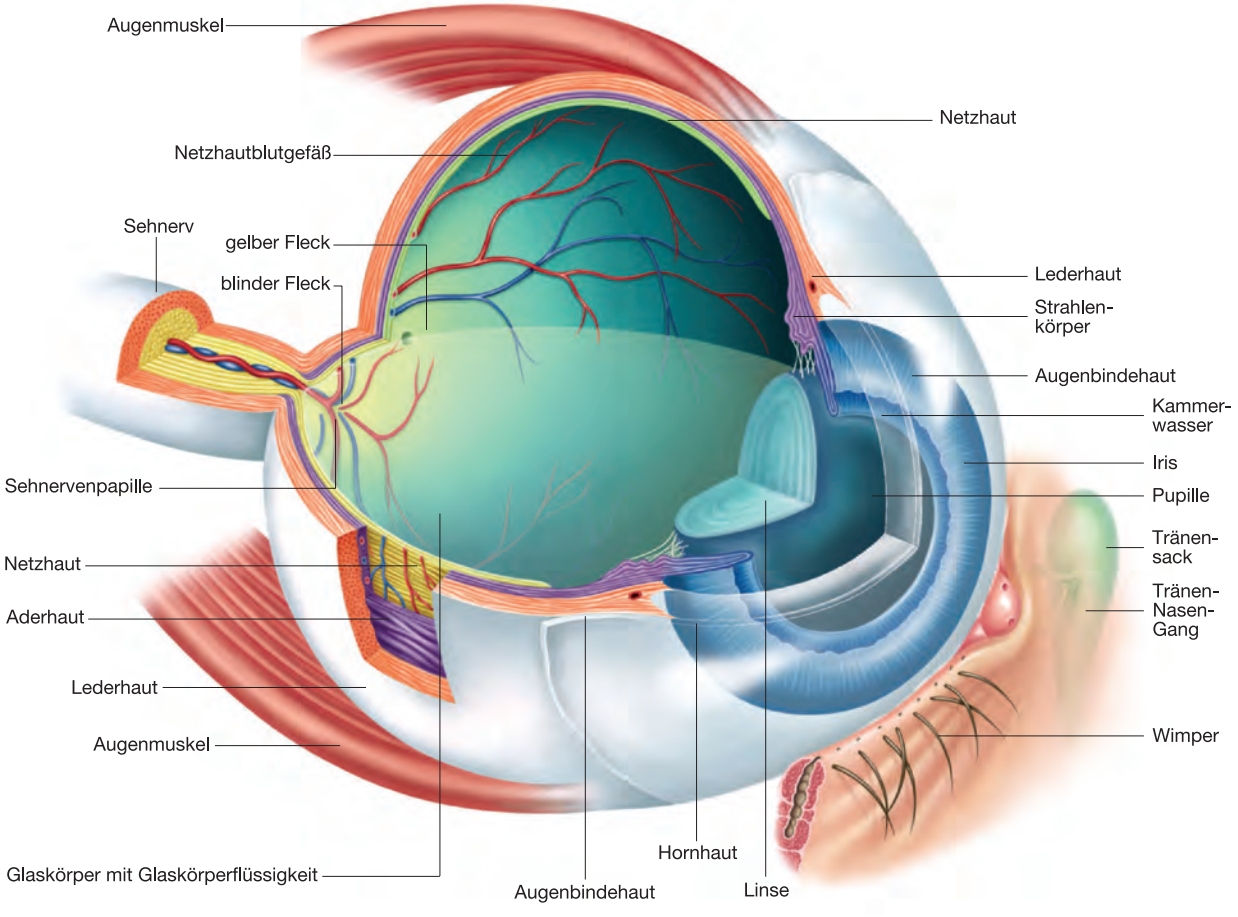
te, die die Farbe des Auges bestimmen, sowie glatte Muskelfasern, durch deren Kontraktion die im Zentrum befindliche Pupille geöffnet oder geschlossen wird. Bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen verengt oder erweitert sich die Pupille, so dass immer die richtige Lichtmenge ins Auge dringt. Bei großer Helligkeit lässt die Pupille wenig Licht, bei Dämmerung eine möglichst große Menge Licht ins Auge.

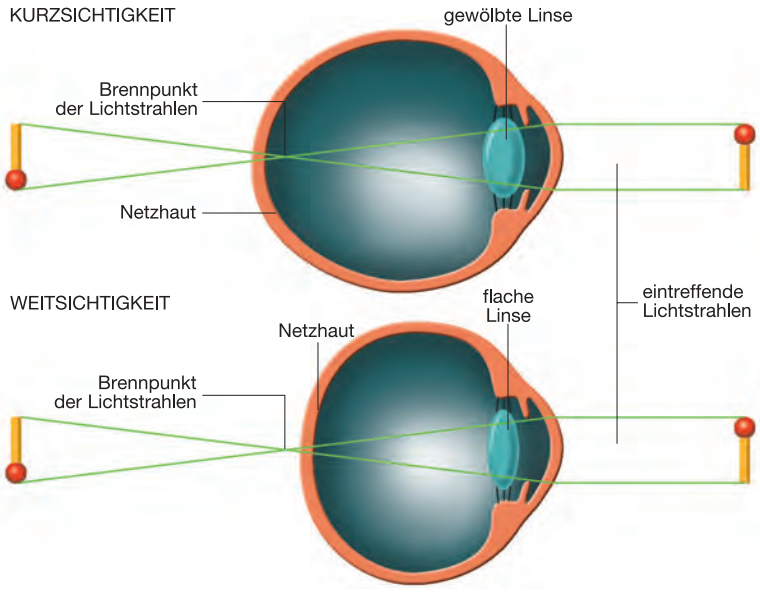
Wo befinden sich die Sehsensoren?

Auf der Netzhaut. Das ist die innere Schicht der Augenhäute. Die Netzhaut *(Retina)* besteht aus einer Anordnung von Fotorezeptoren (Lichtrezeptoren) und den Neuronen, die die erzeugten Nervenimpulse ins Gehirn leiten. Die Fotorezeptoren enthalten den Sehpurpur, eine lichtempfindliche chemische Substanz. Trifft Licht auf den Fotorezeptor, erzeugt er einen Nervenimpuls. Die Fotorezeptoren werden in Stäbchen und Zapfen eingeteilt. Die insgesamt 120 Millionen Stäbchen eignen sich am besten für das Dämmerungssehen und sind für die Schwarzweißempfindung zuständig, während die etwa sechs Millionen Zapfen dem Farbensehen dienen und am besten bei großer Helligkeit arbeiten.

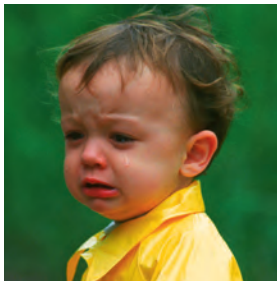
Während die Stäbchen auf der ganzen Netzhaut zu finden sind, liegen die meisten Zapfen auf dem so genannten gelben Fleck, ein Netzhautbereich direkt gegenüber der Linse, die Stelle des schärfsten Sehens. Bei den Zapfen gibt es drei unterschiedliche Typen, die jeweils Rot-, Grün- oder Blauwellen empfangen. Das Fehlen eines oder mehrerer dieser Zapfensysteme äußert sich als Farbenblindheit. Direkt neben dem gelben Fleck befindet sich die Sehnervenpapille, genannt blinder Fleck. An dieser Stelle treten die Nervenfasern aus dem Augapfel aus und bilden den Sehnerv. Die Stelle wird als blinder Fleck bezeichnet, weil hier die Fotorezeptoren fehlen. Die Versorgung der Netzhaut erfolgt durch Blutgefäße.

▼Das Auge ist eine hochkomplexe Struktur. Drei Schichten umgeben den Augapfel: Die äußere Schicht aus Lederhaut und Hornhaut schützt den Augapfel und verleiht ihm seine Form. Die mittlere Schicht oder Aderhaut erlaubt den Durchtritt von Licht und fokussiert es auf die im Innern liegende Netzhaut. Von dort übermitteln die Sinneszellen das Bild zur Auswertung an das Gehirn.





▲Kurzsichtigkeit ist die Folge eines zu langen Augapfels oder einer zu stark gewölbten Linse. Dadurch vereinigen sich die Lichtstrahlen vor der Netzhaut. Weiter entfernte Gegenstände erscheinen daher verschwommen. Bei Weitsichtigkeit ist entweder der Augapfel zu kurz oder die Linse zu flach, so dass der Brennpunkt der eintreffenden Lichtstrahlen hinter der Netzhautebene liegen würde. Gegenstände in der Nähe erscheinen deshalb unscharf.



▲Tränen können auch die Folge einer emotionellen Reaktion sein, etwa wenn wir großes Leid oder übermäßige Freude empfinden. Es ist eine Körperreaktion, die wir Menschen mit keinem anderen Säugetier teilen.

In welche Bereiche ist der Augapfel gegliedert?

Das Innere des Augapfels wird durch die Linse *(Lens)* in einen vorderen und hinteren Bereich geteilt. Der größere hintere Bereich des Augapfels, auch Glaskörper genannt, ist mit einer klaren, gallertartigen Flüssigkeit gefüllt, durch deren Druck der Augapfel seine Form behält. Die kleinere vordere Augenkammer ist mit Kammerwasser gefüllt, das die Hornhaut nach außen drückt. Außerdem versorgt es Hornhaut und Linse mit Nährstoffen. Das Kammerwasser zirkuliert konstant zwischen seinem Sekretionsort im Ziliarkörper und dem Rückresorptionsort an der Basis der Iris.

Wie kommt das Bild ins Gehirn?

Der Sehvorgang ähnelt der Funktionsweise einer Kamera. Die von einem Gegenstand ins Auge einfallenden Lichtstrahlen (z. B. die eines Baumes) werden von Hornhaut und Linse mehrfach gebrochen und erzeugen auf der Netzhaut ein scharfes auf dem Kopf stehendes seitenverkehrtes Bild.

Die Linse ist für die Feinheiten der Scharfeinstellung zuständig. Blickt man auf weit entfernte Gegenstände, so entspannt sich der Muskel des Ziliarkörpers. Dabei drückt die Glaskörperflüssigkeit nach außen, so dass der Strahlenkörper erschlafft. Die nun straffen Aufhängebänder ziehen an der Linse, die dadurch abflacht. Weit entfernte Gegenstände erscheinen scharf auf der Netzhaut. Blickt man auf Gegenstände in der Nähe, kontrahiert der Ziliarmuskel und wird kürzer, die Wölbung der Linse wird durch ihre Eigenelastizität wieder stärker und nahe Gegenstände werden scharf gesehen. Die Fähigkeit der Linse, ihre Krümmung und dadurch ihre Brechkraft zu ändern, wird als Akkommodation bezeichnet.

Die durch den Lichteinfall stimulierten Fotorezeptoren erzeugen Nervenimpulse, die entlang der Sehnerven zur direkt unterhalb des Gehirns gelegenen Sehnervenkreuzung *(Chiasma opticum)* geleitet werden. Von dort gelangen die Signale zum Sehbereich der Gehirnrinde, wo eine Rekonstruktion und Umkehrung der Bilder erfolgt.

Was bezeichnet der Augenarzt als ...

- **Glaukom?** Die Erhöhung des Augeninnendrucks wird auch »grüner Star« genannt. Er führt zu einer Schädigung des Sehnervs und zu Gesichtsfeldausfällen.
- **Katarakt?** Beim »grauen Star« kommt es zur Trübung der Augenlinse. Die Ursachen sind meist Alterungsprozesse, Verletzungen des Auges oder die Zuckerkrankheit.
- **Konjunktivitis?** Die »Entzündung der Augenbindehaut« geht mit Rötung, Schwellung und Tränenfluss einher, die meist durch Infektionen, Verletzungen, Staub, Fremdkörper oder eine Allergie bedingt sind.
- **Keratitis?** Hier handelt es sich um eine »Entzündung der Hornhaut des Auges«. Sie macht sich durch Rötung des Augapfels, enge Pupillen, lokalen Schmerz und Lichtscheu bemerkbar.
- **Netzhautablösung?** Bei der »Ablatio retinae« löst sich die Augennetzhaut von dem darunter liegenden Pigmentepithel. Die Betroffenen sehen schwarze Schleier und Blitze vor den Augen und leiden unter Gesichtsfeldausfällen.
- **Retinitis?** Die »Entzündung der Augennetzhaut« ist eine schwere Augenerkrankung, die meist von den Nachbarorganen oder von Virusinfektionen ausgeht. Sie kann zur Erblindung führen.

Wozu nutzen Tränen?

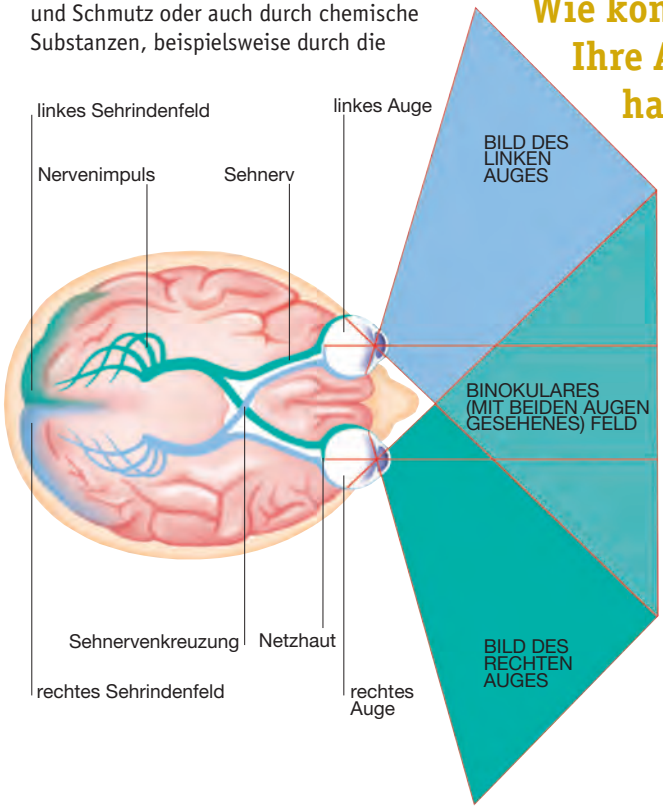
Sie dienen in erster Linie zur Befeuchtung des Augapfels. Fehlt diese Befeuchtung, fühlt sich der Augapfel wund an und schmerzt. Der vordere Augenbereich wird ununterbrochen von der Tränenflüssigkeit *(Lacrimae)* benetzt. Die Tränensekretion erfolgt durch die Tränendrüsen direkt oberhalb des Auges. Die Flüssigkeit gelangt dann durch Tränengänge auf den oberen Teil des Augapfels. Durch Lidschlag, normalerweise alle zwei bis zehn Sekunden, wird die Tränenflüssigkeit über den Augapfel verteilt und befeuchtet Bindehaut und Hornhaut. Ein Zuviel an Tränenflüssigkeit verdunstet am Augapfel oder sammelt sich an einer Stelle im inneren Augenwinkel, die als Lacus lacrimalis oder Tränensee bezeichnet wird. Von dort wird sie durch zwei winzige Löchlein, die Tränenpunkte, durch die Tränenröhrchen zum Tränensack geleitet. Dieser entleert sich über den in die Nasenhöhle mündenden Tränen-Nasen-Gang.

Tränenflüssigkeit besteht aus einer schwachen Salzlösung, die eine geringe Menge Schleimstoffe und ein Enzym, das Lysozym mit bakterizider Wirkung, enthält. Tränenflüssigkeit wirkt daher auch gegen möglicherweise schädliche Bakterien und spült Staub oder kleine Fremdkörper von der Augenoberfläche. Erfolgt eine Reizung des Auges durch Staub und Schmutz oder auch durch chemische Substanzen, beispielsweise durch die



◀In vielen Arbeitsbereichen gefährden Substanzen oder eingesetzte Geräte die Augen. Es ist daher ratsam, mit geeigneten Brillen die Augen zu schützen.

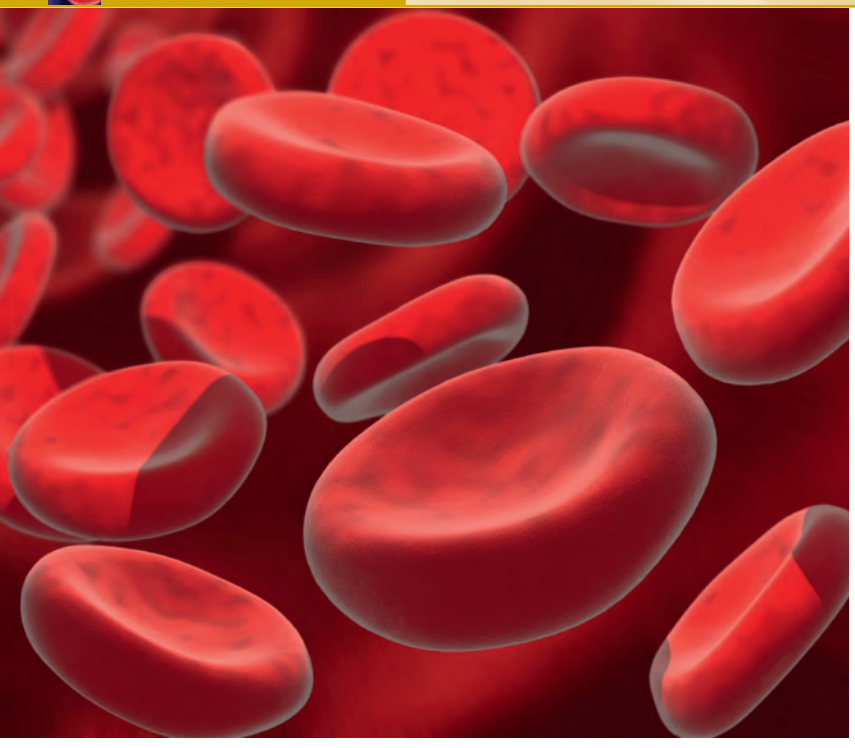
aufsteigenden starken ätherischen Öle beim Zwiebelschneiden, so wird durch einen Reflex die Produktion von Tränenflüssigkeit durch die Tränendrüse erhöht. Dabei kann die Tränenflüssigkeit über die Augenlider auf die Wangen herabfließen und die Tränensäcke sozusagen überschwemmen – ein Phänomen, das wir als Weinen bezeichnen. Das führt auch zu einer übermäßigen Flüssigkeitsmenge in der Nasenhöhle, was sich als »laufende« Nase äußert.



Wie können Sie Ihre Augen gesund halten?

∑ Sorgen Sie bei allen Beschäftigungen und Arbeiten für ausreichende Beleuchtung.
∑ Tragen Sie bei starker Sonneneinstrahlung immer eine Sonnenbrille mit UV-Filter.
∑ Entfernen Sie Augen- und Wimpernschminke vollständig und mit sanften Mitteln.
∑ Bei augengefährdenden Tätigkeiten sollten sie immer eine Schutzbrille tragen.
∑ Lassen Sie auch geringfügige Sehstörungen unverzüglich ärztlich abklären.

◀Wir sehen unsere Umwelt dreidimensional, da wir Höhe, Breite und Tiefe der gesehenen Objekte wahrnehmen können. Dies wird auch als räumliches oder stereoskopisches Sehen bezeichnet. Das räumliche Sehen entsteht nur dadurch, dass wegen des unterschiedlichen Blickwinkels jedes unserer beiden Augen ein etwas abweichendes Bild sieht. Der Bereich, in dem sich die beiden Bilder überlappen, wird als binokulares oder räumliches Feld bezeichnet. Dort vergleicht unser Gehirn die beiden Bilder miteinander und erkennt dadurch räumliche Tiefe und Entfernungen.

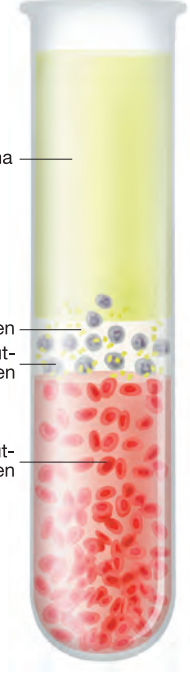


▲Blut ist nicht nur eine rote Flüssigkeit, sondern auch ein überaus komplex zusammengesetztes Transportmedium. Den größten Anteil an den festen Blutsubstanzen haben die roten Blutkörperchen.

Warum ist das Blut so wichtig?

Blut ist ein universelles Transportmittel. In unserem Organismus übernimmt es die Funktion des Verteilungs- und Abfuhrsystems. Ausgehend vom Herzen wird es durch die Blutgefäße zu den Geweben gepumpt, wo es die Zellen mit Nährstoffen, Sauerstoff und anderen wichtigen Substanzen versorgt. Von dort führt es die von den Zellen erzeugten Stoffwechselabbauprodukte wieder ab. Blut und Kreislaufsystem unterstützen die Homöostase durch Aufrechterhaltung eines konstanten inneren Körpermilieus.

Das Blut besteht aus Wasser und einer flüssigen Grundsubstanz, dem Blutplasma. Im Plasma zirkulieren die für den Sauerstofftransport zuständigen roten Blutkörperchen, die an der Immunabwehr beteiligten weißen Blutkörperchen sowie die Blutplättchen, deren Aufgabe die Abdichtung verletzter Blutgefäße ist.



▶Eine Komposition aus mehreren, in einem wässrigen Plasma gelösten Substanzen bildet unser Blut. Blutplasma macht 55 Prozent und die roten Blutkörperchen 44 Prozent des Blutvolumens aus. Der Rest setzt sich aus weißen Blutkörperchen und Blutplättchen zusammen. Die weißen Blutkörperchen sind Teil des Immunsystems. Die Blutplättchen sind an der Blutgerinnung beteiligt.

Wie viel Blut fließt in unserem Körper?

Ein männlicher Erwachsener verfügt über etwa fünf bis sechs Liter Blut, eine Frau über vier bis fünf Liter. Das Blut stellt etwa acht Prozent der gesamten Körpermasse. Ein Blutstropfen enthält über 250 Millionen rote Blutkörperchen, 375 000 weiße Blutkörperchen und 16 Millionen Blutplättchen. Unser Körper wird von einem konstanten Blutstrom durchflossen. Blut ist an allen körperinternen Vorgängen beteiligt. Es ist Teil der Infektionsabwehr und unterstützt Heilungsprozesse.

Auf welche Aufgaben ist das Blut spezialisiert?

Blut befördert den in der Lunge aufgenommenen Sauerstoff zu jeder einzelnen Körperzelle. Gleichzeitig transportiert es das Kohlendioxid von den Zellen zu den jeweiligen Stätten der Ausscheidung. Blut leitet außerdem Glucose und andere Nährstoffe aus dem Dünndarm zu allen Körperzellen und bringt Hormone von den Drüsen zu den Zielorten im Körper.

Blut sorgt zudem für die Bereithaltung einer ausreichenden Flüssigkeitsmenge im Körperkreislauf. Es reguliert seinen eigenen pH-Wert (ein Maß für den Säuren- oder Basengehalt) sowie den pH-Wert der die Zellen umgebenden Gewebsflüssigkeit. Durch den konstanten Blutfluss trägt das Blut auch zur Aufrechterhaltung der Körpertemperatur bei. Schließlich ist das Blut an der Abwehr von Infektionen beteiligt. Es identifiziert und zerstört eindringende Krankheitserreger wie Bakterien und Viren. Es stoppt den Blutfluss aus verletzten Blutgefäßen, indem es die Blutgerinnung einleitet.

Was schwimmt im Blutplasma?

Der flüssige Anteil des Blutes, das Plasma, besteht zu etwa 90 Prozent aus Wasser. Darin gelöst finden

Wussten Sie, dass ...

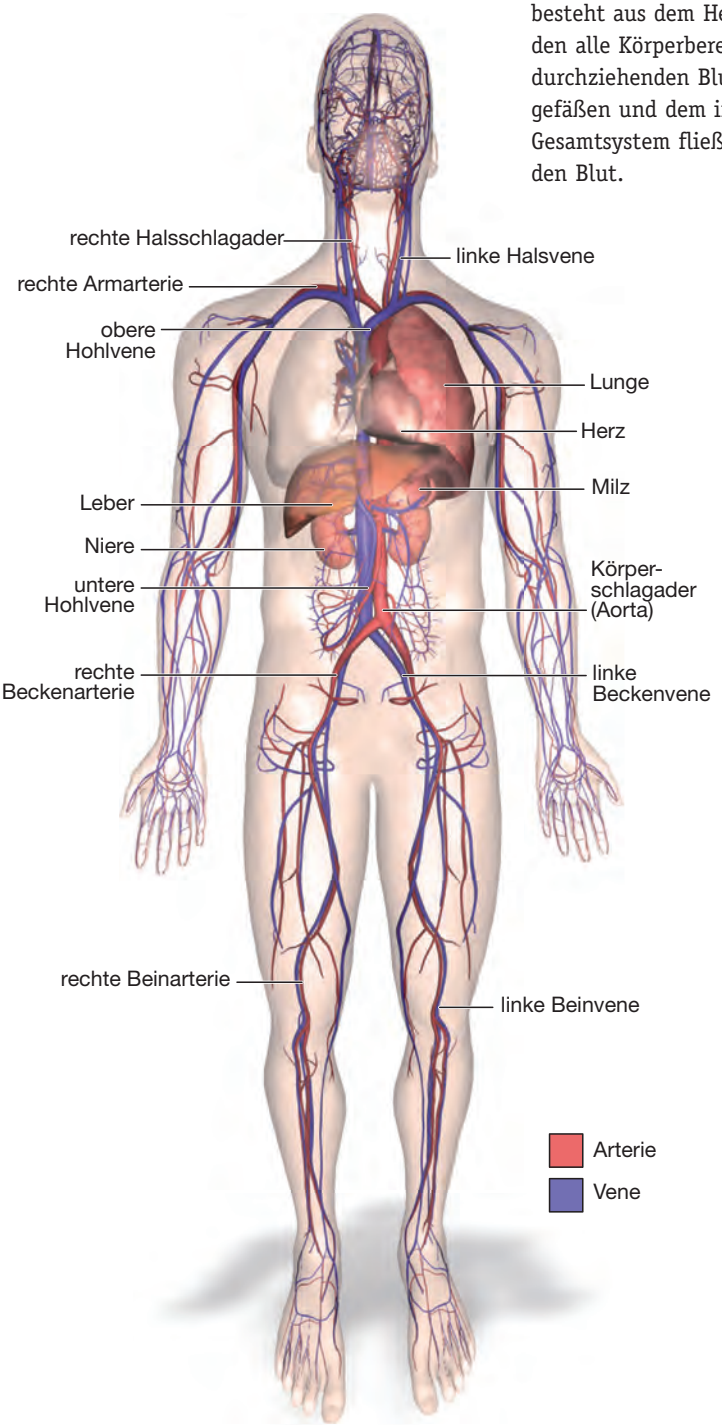
- einem neugeborenen Kind lediglich zwei Tassen Blut zur Versorgung aller Organe zur Verfügung stehen?
- die 30 000 Milliarden roten Blutkörperchen des Menschen, würden sie hintereinander auf einen Faden gereiht, fünfmal um den Äquator gewickelt werden könnten?
- die roten Blutkörperchen im Lauf ihres Lebens rund 10 Millionen Mal über den Blutkreislauf das Herz passieren?
- dem Arzt nur fünf Milliliter Blut des Patienten reichen, um ein großes Spektrum an Untersuchungen durchzuführen? Zahlreiche Krankheiten spiegeln sich in den Blutsubstanzen oder der Zusammensetzung des Blutes wider.

sich etwa 100 verschiedene Substanzen, die entweder die Transportfunktion des Blutes nutzen oder zu seiner stabilen Zusammensetzung beitragen. Die wichtigsten sind:

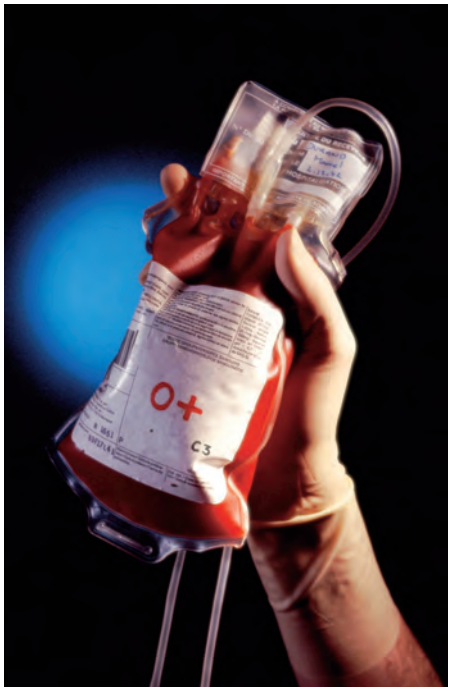
- Unterschiedliche Eiweißkörper wie die an der Blutgerinnung beteiligten Plasmaeiweiße (z. B. das Fibrinogen), die Albumine (steuern Flüssigkeitsgehalt und pH-Wert des Blutes mit) und die Antikörper (besondere Abwehrmoleküle, die eindringende Erreger zerstören)
- Natrium, Kalium und andere Salze, die die normale Konzentration und den pH-Wert des Blutes aufrechterhalten
- Chemische Botenstoffe, die auch Hormone genannt werden
- Verdauungsprodukte wie Glucose, Aminosäuren und Fettsäuren, die zu den einzelnen Zellen transportiert werden
- Abfallprodukte der Stoffwechseltätigkeit in den Zellen, beispielsweise Kohlendioxid und Harnstoff.

Warum ändert sich die Zusammensetzung des Blutplasmas?

Die Plasmazusammensetzung ändert sich unaufhörlich, da die Körperzellen Stoffe aufnehmen und sie anschließend wieder ans Blut abgeben. Deshalb wird sie ununterbrochen von homöostatischen Regulationsmechanismen überwacht und auf einem vergleichsweise stabilen Niveau gehalten. Dies geschieht vor allem unter Beteiligung der Lungen, die für den Abtransport von Kohlendioxid zuständig sind, der Nieren, die überflüssiges Wasser und Salze entfernen und den pH-Wert regulieren, sowie der Leber, die Abfallprodukte und schädliche Stoffe in das Blut abgibt und vom Darm aufgeschlüsselte Nahrung weiterverarbeitet.



▼Der Blutkreislauf besteht aus dem Herzen, den alle Körperbereiche durchziehenden Blutgefäßen und dem im Gesamtsystem fließenden Blut.

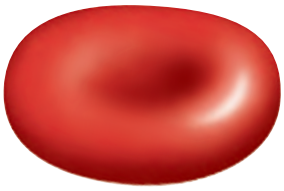


▶ Bei einem bedeutenden Blutverlust von mehr als einem Liter muss das ursprüngliche Blutvolumen dringend wiederhergestellt werden. Dies kann durch eine Blutübertragung (Bluttransfusion) geschehen. Dabei wird das Blut aus einem Infusionsbeutel in den Blutstrom des Patienten geleitet. Das Blut stammt von einem Blutspender, dem zuvor etwa 500 Milliliter Blut entnommen wurden.

Was sind Erythrozyten?

Die roten Blutkörperchen. Sie sind aufgrund ihres geringen Durchmessers von etwa 0,007 Millimeter sowie ihrer Elastizität für den Substanztransport durch die feinsten Blutgefäße besonders geeignet.

Die wichtigste Aufgabe der roten Blutkörperchen ist die Versorgung aller Körperzellen mit Sauerstoff, der für die Energiegewinnung aus Nährstoffen unentbehrlich ist. Bei einer Unterbrechung der Sauerstoffzufuhr tritt innerhalb von Minuten der Zelltod ein.



▶ Die roten Blutkörperchen dienen nicht nur als Transporteure, sondern sind auch Träger der Blutgruppenmerkmale.

Die roten Blutkörperchen machen 44 Prozent des Blutvolumens und etwa 99 Prozent aller Blutzellen aus. Das Verhältnis von roten zu weißen Blutkörperchen beträgt etwa 800:1.

Warum ist das Blut rot?

Für die rote Farbe des Blutes ist ein Strukturelement der roten Blutkörperchen verantwortlich: das Häm.

Reife, rote Blutkörperchen verfügen weder über Zellkern und Mitochondrien noch über sonstige zelluläre Strukturen. Stattdessen sind sie mit Hämoglobinmolekülen bepackt, die die Fähigkeit besitzen, Sauerstoff anzulagern, ihn zu transportieren und wieder abzugeben. Hämoglobin besteht aus vier Untereinheiten, die jeweils aus einer Polypeptidkette und dem Häm mit einem zentralen Eisenatom zusammengesetzt sind. Die vier Polypeptidketten ergeben zusammen das Eiweiß Globin.

Wie funktioniert der Sauerstofftransport?

Der Sauerstoff gelangt durch die Atmung ins Blut. Auf dem Weg der roten Blutkörperchen durch die Lunge lagert sich jeweils ein Sauerstoffmolekül an ein Eisenatom der Hämgruppe an. Ein vollbeladenes rotes Blutkörperchen kann bis zu einer Milliarde Sauerstoffmoleküle transportieren.

Fließt das Blut in die Körpergewebe, gibt das Hämoglobin den Sauerstoff an die Zellen ab. Auf dem Rückweg vom Gewebe in die Lunge übernimmt das Blut den Abtransport des Abfallprodukts Kohlendioxid, das mit der Atemluft ausgeschieden wird. Etwa 20 Prozent des Kohlendioxids werden innerhalb der roten Blutkörperchen transportiert, die restlichen 80 Prozent liegen gelöst im Plasma vor.

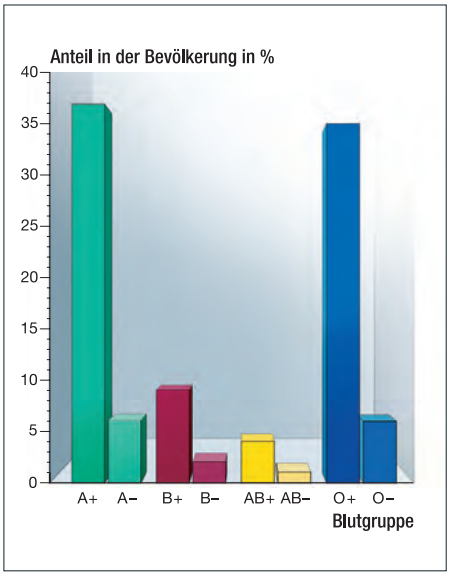
Arbeiten die roten Blutkörperchen ein Leben lang?

Nein. Die Lebenserwartung der Erythrozyten liegt bei 80 bis 120 Tagen, überalterte Zellen werden von Milz und Leber abgebaut. Nach Abbau der Hämgruppen wird das enthaltene Eisen wiederverwertet, der Rest wird in den gelben Gallenfarbstoff Bilirubin umgewandelt. Die Bildung neuer Blutkörperchen erfolgt im roten Knochenmark der platten Knochen des Körperstamms sowie in den oberen Abschnitten der Oberarm- und Oberschenkelknochen. Jede Sekunde werden etwa zwei Millionen reifer, roter Blutkörperchen ins Blut abgegeben. Dieser rasante Ausstoß ist erforderlich, um die abgestorbenen roten Blutkörperchen zu ersetzen.

Welche Bedeutung haben die Blutgruppen?

Blutgruppen sind besondere Merkmale des Bluts, die bei Blutübertragungen zu Problemen führen können. Es gibt über 20 Blutgruppen bzw. Blutgruppensysteme. Die zur Unterscheidung dienenden Moleküle befinden sich auf der Oberfläche der roten Blutkörperchen: Es sind Glycoproteine (Verbindungen von Kohlenhydraten und Eiweißen), die als Antigene bezeichnet werden und die jeweilige Blutgruppenzugehörigkeit einer Person definieren.

Die bedeutendsten Antigene sind diejenigen, die das ABO-Blutgruppensystem (gesprochen: a – be – null) bestimmen. Das ABO-System enthält nur zwei mögliche Antigene – nämlich A und B – sowie vier mögliche Blutguppen A, B, AB und 0. Zusätzlich enthält das Blutplasma noch einen Antikörper, den so genannten Rhesusfaktor, der einige Wochen nach der Geburt im Blut erscheint und Blutzellen, die sich nicht mit denen des eigenen Körpers vertragen, angreift und zerstört.



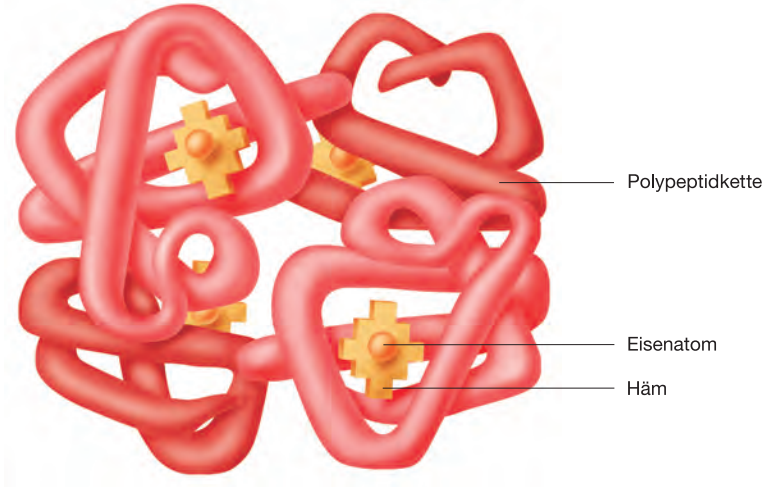
◀Anfang des 20. Jahrhunderts stellte der Arzt Karl Landsteiner fest, dass sich das Blut verschiedener Menschen voneinander unterscheidet. Er entdeckte die vier Blutgruppen A, B, AB und 0. 1940 wurde ein weiteres wichtiges Merkmal entdeckt: der Rhesusfaktor. Die häufigsten Blutgruppen sind A+ und 0+ (+ steht für Rhesus-positiv, - entsprechend für rhesus-negativ).

Was ist Rhesus-positiv und was ist rhesus-negativ?

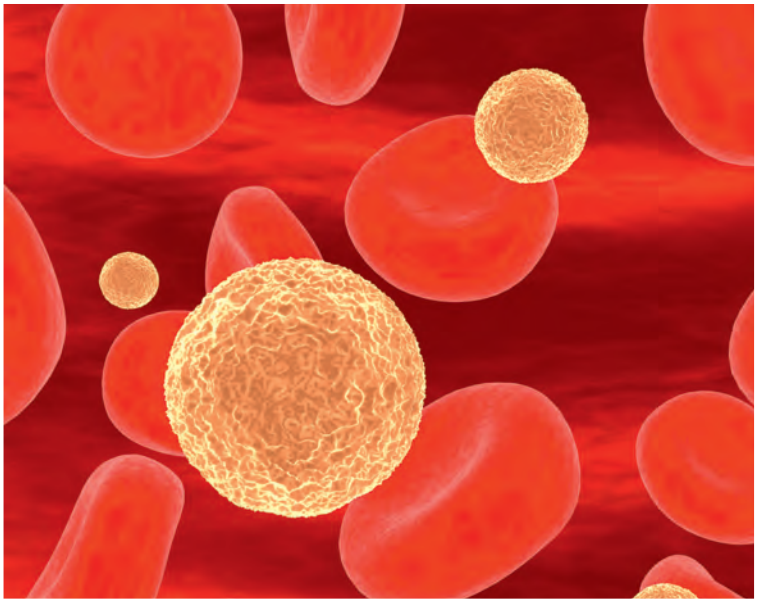
Bei etwa drei Vierteln der Bevölkerung findet sich eine eiweißartige Substanz im Blut, die als Rhesusfaktor bezeichnet wird. Diese Menschen werden als Rhesus-positiv bezeichnet. Fehlt der Faktor, sind sie rhesus-negativ. Rhesus-negative Menschen können durch eine Bluttransfusion oder durch die Geburt eines Rhesus-positiven Kindes gegenüber Rhesus-positivem Blut sensibilisiert werden. Dies führt bei einer späteren Schwangerschaft oder bei erneutem Kontakt mit Rhesus-positivem Blut zu schwer wiegenden Reaktionen. Diese Sensibilisierung kann durch eine Rhesus-Immunglobulininjektion vermieden werden.

Ist eine Blutübertragung immer noch riskant?

Ja. Erhält eine Person Blut mit den falschen Blutgruppenmerkmalen, kann es zu einer lebensgefährlichen Unverträglichkeitsreaktion kommen. Das für die Blutspende bereitgestellte Blut muss daher einer sorgfältigen Kontrolle unterzogen werden und es muss sichergestellt sein, dass jedem Empfänger die korrekte Blutgruppe zugeordnet wird. Erhält nämlich ein Empfänger mit Blutgruppe A Blut der Blutgruppe B, so wendet sich der anti-B-Antikörper im Plasma des Empfängers gegen die B-Antigene der fremden roten Blutkörperchen und verursacht zunächst die Gerinnung und dann das Platzen der Blutkörperchen, wodurch enge Blutgefäße blockiert werden. Das Ergebnis dieser Transfusion wären starke Schmerzen und möglicherweise der Tod. Um dies zu vermeiden, muss das Blut vorher auf seine typischen Blutgruppenmerkmale hin untersucht werden.



▼Jedes Hämoglobinmolekül besteht aus vier Untereinheiten, die sich jeweils aus einem Häm und vier Polypeptidketten zusammensetzen.



▲Die weißen Blutkörperchen, die kein Hämoglobin enthalten, zirkulieren inmitten der roten Blutkörperchen. Sie sind Teil des Immunsystems und vermehren sich rapide bei einer drohenden Infektion.

Welche Aufgabe haben die weißen Blutkörperchen?

Sie spielen eine wichtige Rolle im körpereigenen Abwehrsystem gegen Infektionen mit Viren, Bakterien, Pilzen und Parasiten. Weiße Blutkörperchen *(Leukozyten)*, eliminieren schädliche Stoffwechselprodukte, Gifte sowie Zelltrümmer und haben eine wichtige Funktion bei der Identifizierung und Zerstörung von anomalen Zellen, deren unkontrollierte Teilung zu gut- oder bösartigen Neubildungen (z. B. Tumoren) führen kann.

Die weißen Blutkörperchen verdanken ihren Namen der Tatsache, dass sie kein Hämoglobin enthalten und somit farblos sind. Im Gegensatz zu den Erythrozyten verfügen die Leukozyten über einen Zellkern und sämtliche interzelluläre Strukturen. Sie können durch Formveränderungen den Blutstrom über winzigste Kapillaren verlassen und in die umliegenden Gewebe wandern. Im Gewebe können sie eindringende Erreger aufspüren und unschädlich machen. Die weißen Blutkörperchen nutzen den Blutstrom nur als Transportmittel, der sie zu ihrem Einsatzort bringt. Durchschnittlich zirkulieren nur zehn Prozent der Leukozyten im Blutstrom. Die Mehrheit der weißen Blutkörperchen befindet sich im Gewebe oder im lymphatischen System.

Wie werden die Leukozyten unterteilt?

Die weißen Blutkörperchen werden in die drei Hauptgruppen Granulozyten, Monozyten und Lymphozyten unterteilt, die sich alle von den Stammzellen im roten Knochenmark ableiten. Im Lauf ihres Lebens, das je nach Zelltyp von einigen Stunden bis zu mehreren Wochen reichen kann, bilden die weißen Blutkörperchen das körpereigene Abwehrsystem.

Die Granulozyten verdanken ihre Bezeichnung der körnchenartigen Struktur ihres Zytoplasmas. Granulozyten reagieren auf Gewebezerstörung oder auf eingedrungene Mikroorganismen. Die meisten Granulozyten sind Phagozyten, d. h., sie können Zellen »fressen«. Granulozyten kommen in drei Untergruppen vor, als neutrophile, eosinophile und basophile Granulozyten. Die neutrophilen Granulozyten stellen etwa 50 Prozent der weißen Blutkörperchen. Sie sind aktive Phagozyten, die Entzündungsherde im Körper aufspüren. Eosinophile Granulozyten wenden sich gegen körperfremde Eiweiße und eindrin-

Was versteht der Arzt unter …

- **Eisenmangelanämie?** Die häufigste Form der »Blutarmut« entwickelt sich aufgrund eines chronischen Eisenmangels und führt zu einer Verminderung des Hämoglobins, das normalerweise den Sauerstoff in den roten Blutkörperchen zum Gewebe transportiert. Symptome einer Anämie sind Blässe, Müdigkeit, Schwindel und Atemnot bei Anstrengung.
- **Hämolytische Anämie?** Diese Form der »Blutarmut« wird durch einen erhöhten Abbau von roten Blutkörperchen ausgelöst, der durch vererbte Anomalien der roten Blutkörperchen oder durch eine mechanische Schädigung der Erythrozyten entstehen kann.
- **Leukämie?** Dies ist der Fachbgetriff für »Blutkrebs«, eine bösartige Wucherung der weißen Stammzellen in Knochenmark, Milz und Lymphknoten. In der Folge kommt es zu Blutarmut, durch die Verdrängung von Blutplättchen zu Blutungen und schließlich zu schwer kontrollierbaren Infektionen durch den Mangel an funktionstüchtigen Abwehrzellen.



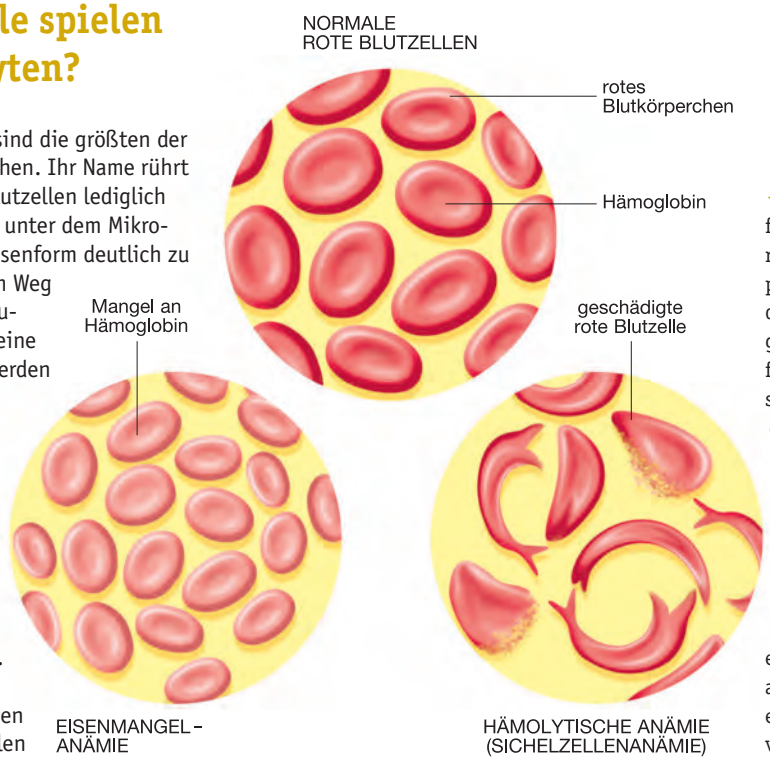
gende Parasiten wie Würmer. Die basophilen Granulozyten geben am Infektionsort die chemische Substanz Histamin ab und ziehen damit andere weiße Blutzellen an.

Welche Rolle spielen die Monozyten?

Die Monozyten sind die größten der weißen Blutkörperchen. Ihr Name rührt daher, dass diese Blutzellen lediglich einen Kern haben – unter dem Mikroskop ist seine Hufeisenform deutlich zu erkennen. Auf ihrem Weg ins Gewebe durchlaufen die Monozyten eine Verwandlung. Sie werden zu großen, höchst beweglichen Jägerzellen mit einem unstillbaren Appetit auf Bakterien und Zelltrümmer und sind aktiv bei chronischen bakteriellen und viralen Infektionen. Sie werden deshalb auch als Makrophagen oder große Fresszellen bezeichnet. Ortsständige Makrophagenpopulationen finden sich in den Lymphknoten und der Milz.

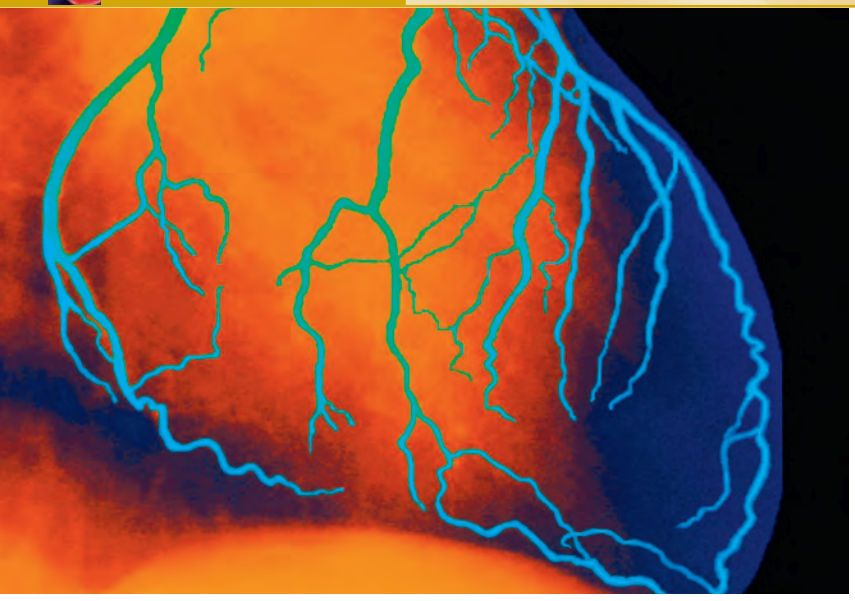
Welche Blutkörperchen vermitteln die Immunität?

Die Lymphozyten. Diese Untergruppe der weißen Blutkörperchen nimmt eine Schlüsselstellung innerhalb des Immunsystems ein. Nur ein geringer Teil der Lymphozyten zirkuliert im Blut. Die meisten befinden sich im lymphatischen Gewebe, häufig in Lymphknoten und Milz. Einige Lymphozyten bilden besondere Eiweißkörper, die als Antikörper bezeichnet werden und über das Lymphsystem und das Blut an den Infektionsort gelangen. Andere können die eindringenden Erreger auch direkt attackieren. Lymphozyten verfügen über ein »Gedächtnis«, mit dem sie körperfremde Mikroorganismen wiedererkennen. Diese Fertigkeit, die man allgemein als erworbene Immunität bezeichnet, befähigt sie zu einer unverzüglichen Reaktion auf Infektionen. Die zwei Hauptgruppen der Lymphozyten, die B- und T-Lymphozyten, erfüllen unterschiedliche Aufgaben bei der Abwehr von Krankheiten.



◀Bei Blutuntersuchungen werden immer auch die weißen Blutkörperchen bestimmt. Da sie als Abwehrspezialisten fungieren, weisen Veränderungen in ihrer Anzahl, Zusammensetzung oder Form auf Erkrankungen hin.

◀Anämie ist eine der häufigsten Blutkrankheiten. Sie reduziert die Sauerstofftransportfähigkeit des Bluts und damit die Sauerstoffversorgung der Zellen. Die häufigsten Formen der Anämie sind die Eisenmangelanämie, die durch einen Hämoglobinmangel in den roten Blutkörperchen entsteht, sowie die hämolytische Anämie, die auf einem stark beschleunigten Abbau der roten Blutkörperchen beruht und entweder durch eine Sichelzellenanämie, eine anderweitige Schädigung oder eine Infektion wie Malaria verursacht wird.



▲Das Herz fungiert als zentrale Pumpe im Blutkreislauf. Mit erstaunlichen Kräften treibt es die Transportvorgänge in den Blutgefäßen voran. Zur eigenen Sauerstoffversorgung verfügt es über ein Netz von Koronararterien, das hier mithilfe von Röntgenkontrastmittel dargestellt ist.

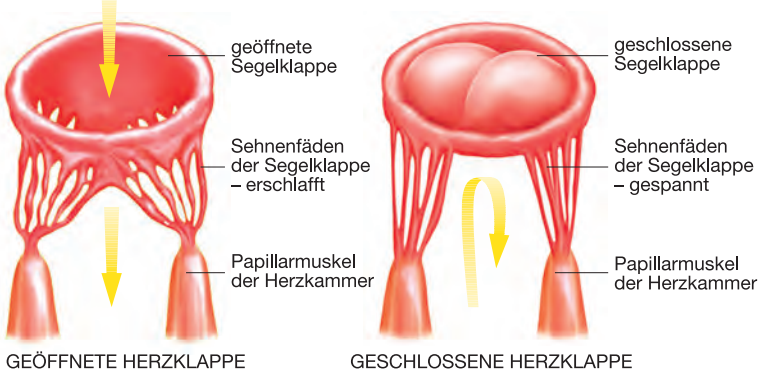
Wozu braucht der Körper eine Pumpe?

Da die Blutkörperchen, die den Organismus mit Sauerstoff, Nähr- und Schutzstoffen versorgen, sich nicht selbst vorwärtsbewegen können, benötigen sie einen Antrieb. Diese Aufgabe übernimmt das Herz. Diese zentrale Pumpe besteht hauptsächlich aus Herzmuskelgewebe, das sonst nirgendwo im Körper vorkommt. Die gesamte Blutmenge des Körpers durchfließt das Herz, das ein Fassungsvermögen von ca. 240 Milliliter hat.

Wie groß ist das Herz?

Das gesunde Herz *(Cor)* hat die Größe einer Faust und wiegt etwa 300 Gramm. Es liegt im Brustraum *(Thorax)* zwischen den beiden Lungenflügeln, von denen es teilweise überlappt wird. Die Wand dieses Hohlorgans besteht aus vier Schichten: aus der das Herz auskleidenden Innenhaut *(Endokard)*, der je nach Lage unterschiedlich dicken Muskelschicht *(Myokard)*, der Außenhaut *(Epikard)* und dem das ganze Organ umschließenden Herzbeutel *(Perikard)*.

▼Die Herzklappen sorgen dafür, dass das Blut immer nur in einer Richtung durch das Herz gepumpt wird, indem sie ein Zurückfließen unmöglich machen.



GEÖFFNETE HERZKLAPPE GESCHLOSSENE HERZKLAPPE

Warum gibt es zwei Herzhälften?

Weil das Herz für zwei unterschiedliche Arbeitsgänge verantwortlich ist: Während die linke Herzhälfte für den Transport des sauerstoffreichen Bluts zuständig ist, befördert die rechte Hälfte das sauerstoffarme Blut.

Am einfachsten kann man sich das Herz als eine doppelt angelegte Muskelpumpe vorstellen. Das Herz wird von der aus Muskeln bestehenden Herzscheidewand *(Septum)* in die rechte und linke Herzhälfte geteilt. Jede der beiden Herzhälften besteht aus dem oben gelegenen Vorhof und der größeren, unteren Kammer. Die beiden Vorhöfe *(Atria)* bestehen aus einer dünnen Muskelwand. Sie sammeln das Blut und pumpen es in die darunterliegenden Kammern.

Die beiden Herzkammern *(Ventrikel)* pumpen das von den Vorhöfen erhaltene Blut wieder aus dem Herzen hinaus. Ihre Wände sind viel dicker als die Vorhofwände, da sie mehr Arbeit leisten müssen. Die linke Herzkammer muss einen besonders hohen Druck erzeugen, um das Blut durch den ganzen Körper pumpen zu können.

Wozu benötigt das Herz Ventile?

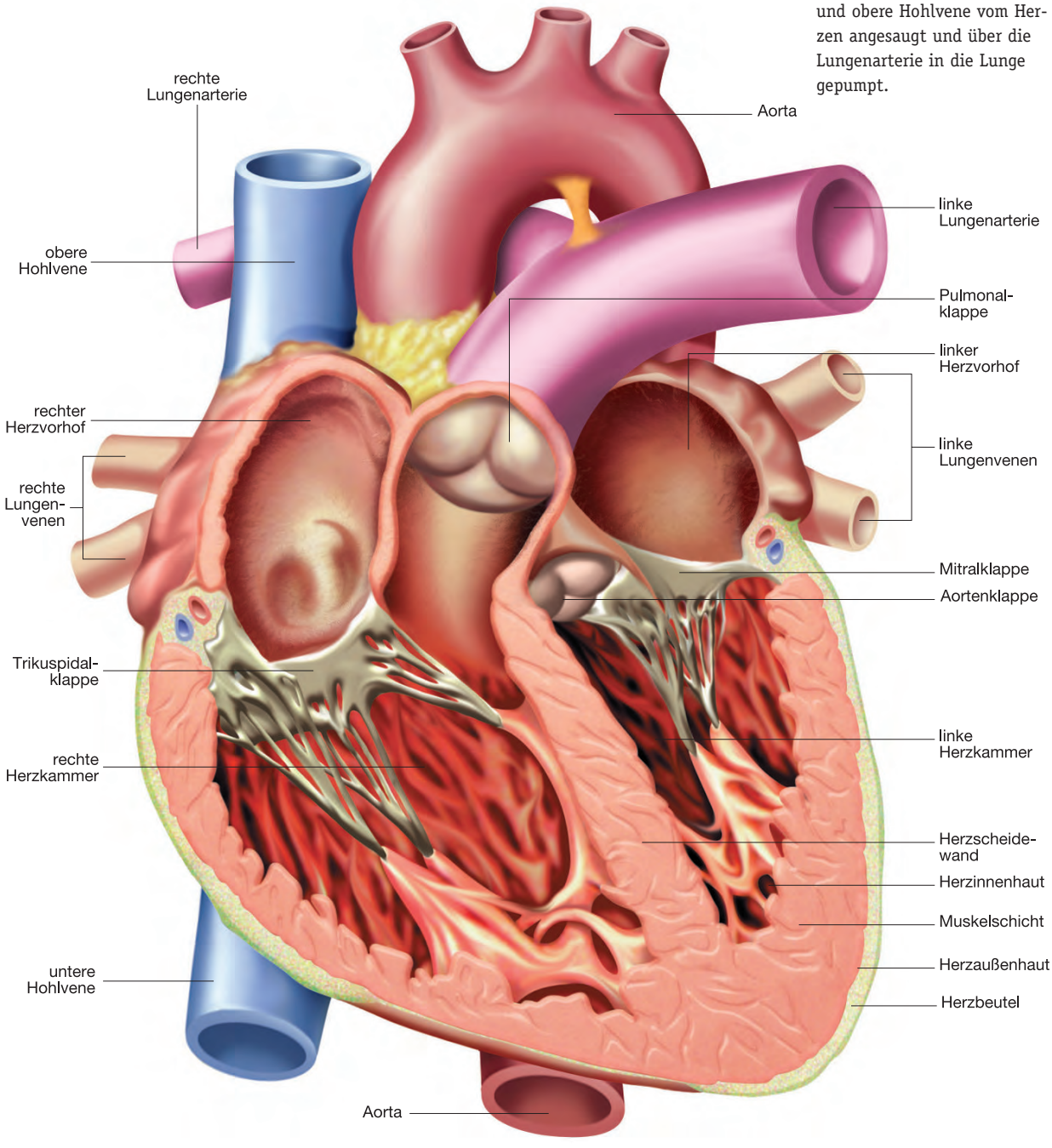
Damit das Blut nur in eine Richtung durch das Herz fließt. Diese Aufgabe übernehmen vier Herzklappen. Zwischen Vorhof und Kammer befindet sich je eine Segelklappe *(Atrioventrikularklappe)*. Die Segel dieser Klappen öffnen sich nur in eine Richtung und lassen das Blut in die Kammer fließen. Sie schließen sich danach automatisch und verhindern somit den Rückfluss des Blutes in den Vorhof. Die Segel der Atrioventrikularklappe sind mit feinen Sehnenfäden an den Wänden der Herzkammer befestigt. Sie verhindern, dass die Segel durch den von der

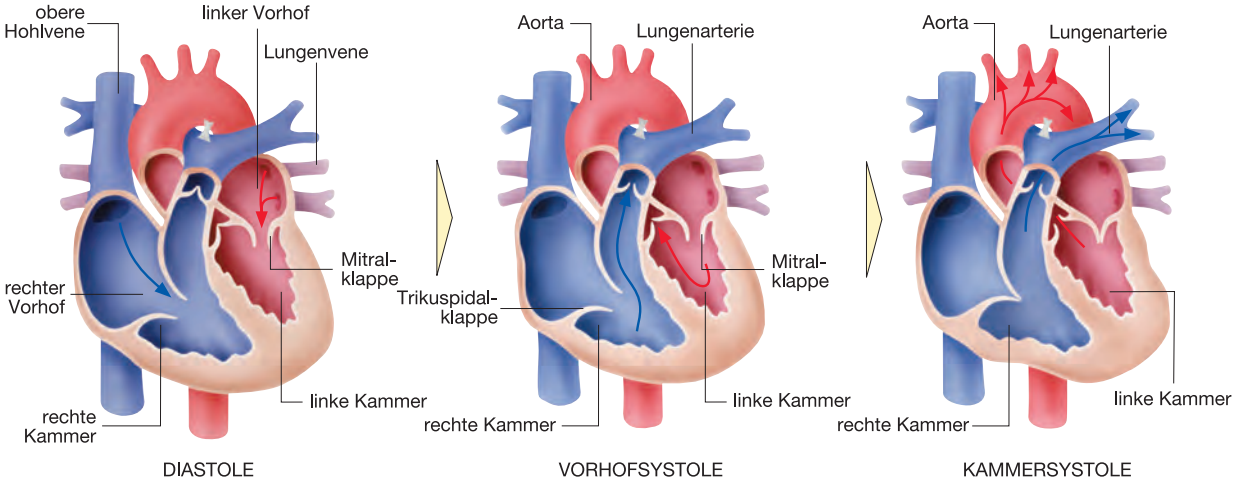
Kontraktion verursachten Druck in den Vorhof zurückschlagen. Die linke Klappe, die auch Mitralklappe genannt wird, hat zwei Segel. Die rechte oder Trikuspidalklappe verfügt hingegen über drei dieser Segel. Zwei weitere Klappen, die halbmondförmigen Taschenklappen, schützen den Ausgang der beiden Herzkammern zur Lungenschlagader und Aorta und werden Pulmonalklappe beziehungsweise Aortenklappe genannt.

Wie wird das Herz selbst mit Sauerstoff versorgt?

Durch die Herzkranzgefäße *(Koronargefäße)*. Sie umschließen das Herz im oberen Teil wie ein Kranz. Von hier verzweigen sich die beiden großen Koronararterien über den ganzen Herzmuskel und garantieren die Blutversorgung aller Herzmuskelzellen.

▼Das Herz ist eine Pumpe, die aus vier Muskelkammern besteht. Die linke Herzhälfte pumpt sauerstoffreiches Blut, die rechte sauerstoffarmes Blut. Das sauerstoffreiche Blut gelangt durch die Lungenvenen in das Herz und verlässt es wieder über die Aorta. Das sauerstoffarme Blut wird über die untere und obere Hohlvene vom Herzen angesaugt und über die Lungenarterie in die Lunge gepumpt.





▲Der Herzzyklus besteht aus der rhythmischen Folge von drei Phasen, in denen sich mit Unterstützung der Herzklappen die Herzräume füllen bzw. leeren.

Was geschieht im Herzzyklus?

Jeder Herzschlag besteht aus drei deutlich unterschiedenen Phasen, deren komplexe Abfolge als Herzzyklus bezeichnet wird. Ein Herzzyklus setzt sich aus den drei Elementen Diastole, Vorhofsystole und Kammersystole zusammen, die in kürzesten Abständen aufeinanderfolgen und so das Blut durch das Herz pumpen. In der Diastole wird sauerstoffarmes Blut (blauer Pfeil) aus der Hohlvene in den rechten Herzvorhof angesaugt, gleichzeitig fließt sauerstoffreiches Blut (roter Pfeil) aus den Pulmonalvenen in den linken Herzvorhof. Während der Vorhofsystole wird das Blut aus den Vorhöfen in die Kammern gepumpt. Danach schließen sich die Trikuspidalklappe auf der rechten und die Mitralklappe auf der linken Herzseite und verhindern den Rückfluss des Bluts in die Vorhöfe.

In der nun folgenden Kammersystole wird sauerstoffarmes Blut aus der rechten Kammer in die Lungenarterie und sauerstoffreiches Blut aus der linken Kammer in die Aorta gepumpt. Danach schließen sich rechts die Pulmonalklappe und links die Aortenklappe, so dass das Blut nicht mehr in die Kammern zurückfließen kann.

In der Ruhephase, bei der das Herz etwa 75-mal in der Minute schlägt, dauert jeder Zyklus ungefähr 0,8 Sekunden. Bei körperlich anstrengenden Aktivitäten kann sich die Herzfrequenz verdoppeln – der Herzzyklus wird somit viel kürzer.

Wodurch entstehen die Herztöne?

Sie entstehen durch das Zuschlagen der Herzklappen und sind mit dem Stethoskop wahrnehmbar. Ein erster, längerer und dumpfer Herzton entsteht durch das Schließen der Segelklappen. Ein zweiter, eher heller und kürzerer Ton rührt vom Verschluss der Taschenklappen her. Die Pause in der Geräuschabfolge markiert die Phase der Entspannung.



▶Fehler oder Erkrankungen an den Herzklappen müssen dringend korrigiert werden, da die Störungen der Flussrichtung des Bluts zu schweren gesundheitlichen Problemen führen können. Meist wird die Klappe durch eine Prothese wie diese künstliche Aortenklappe ersetzt.

Wie werden die Herzaktionen gesteuert?

Die Auslösung und Steuerung der Herzaktionen wird vom Herzen selbst geregelt. Ohne diese Taktgebung würden Vorhof und Kammer gleichzeitig kontrahieren und die Pumpwirkung des Herzens wäre weniger wirkungsvoll. Die Kontraktionsabfolge wird

von einem kleinen Geflecht hochspezialisierter Herzmuskelzellen in der Wand des rechten Vorhofs geregelt, dem Sinusknoten. Da er elektrische Impulse erzeugt, wird er auch als natürlicher Schrittmacher des Herzens bezeichnet. Dabei steuern sympathische und parasympathische Abschnitte des vegetativen Nervensystems die Herzfrequenz, indem sie den Sinusknoten veranlassen, die elektrischen Impulse in der benötigten Geschwindigkeit zu erzeugen.

Wie wird die Herzfrequenz beeinflusst?

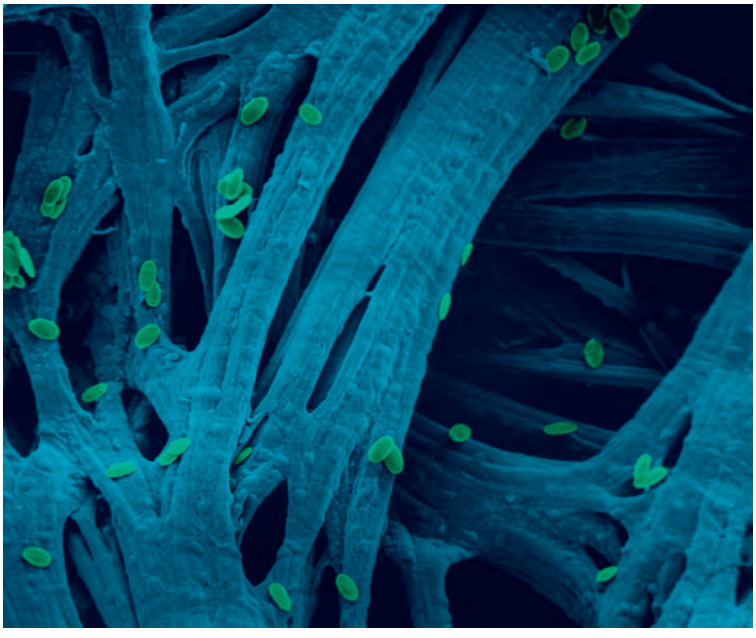
Um den Herzschlag den wechselnden Anforderungen des Körpers anzupassen, ihn also entsprechend zu verlangsamen oder zu beschleunigen, wird das vegetative Nervensystem aktiv. Sowohl parasympathische als auch sympathische Nerven verfügen über Nervenendigungen im Sinusknoten. Der Parasympathikus agiert hier als Steuermann. Die Impulse, die über die Nervenbahnen geleitet werden, verlangsamen das Herz durch Erniedrigung der Frequenz, mit der der Sinusknoten seine Impulse aussendet. Ohne den dämpfenden Effekt des Parasympathikus würde das Herz etwa 100-mal in der Minute schlagen. Der Sympathikus kommt in Phasen körperlicher Anstrengung oder bei Stress zum Zug. Er verursacht eine Erhöhung der Herzfrequenz und der Herzleistung, um so dem erhöhten Sauerstoffbedarf des Körpers gerecht zu werden.

Wussten Sie, dass ...

- das Herz mit jedem Schlag 70 Milliliter Blut in den Kreislauf wirft? In einer Minute wälzt es etwa 4 Liter Blut um.
- das Herz im Lauf eines 70-jährigen Lebens etwa 2,5 Milliarden Male schlägt? Das sind etwa 100 000 Schläge pro Tag.
- die Muskulatur der linken Herzkammer so stark ist, dass sie das Blut etwa 10 Meter weit auswerfen könnte?
- bei einem Ausdauersportler während des Trainings in einer Minute bis zu 35 Liter Blut durch den Körper fließt?
- Vögel einen Puls von 1000 Schlägen pro Minute haben können, während der Elefant nur auf 25 kommt?

Was ist der Blutdruck?

Bei jeder Kontraktion der Herzkammer wird Blut aus dem Herzen ausgeworfen. Dadurch entsteht ein hoher Druck auf die Arterienwände, der als Blutdruck bezeichnet wird. Auf dem Weg des Bluts durch den Körper lässt der Druck langsam nach, so dass in den Venen ein viel geringerer Blutdruck herrscht als in den Arterien. Dieser Druckunterschied macht es möglich, dass das Blut nur in eine Richtung fließt, und zwar vom Herzen in den Körper und von dort wieder zurück zum Herzen.



▲Der zwischen dem Herzbeutel und der Herzinnenhaut liegende Herzmuskel *(Myokard)* bildet die Hauptmasse des menschlichen Herzens.

Der Blutdruck verändert sich mit jedem Herzschlag. Er steigt mit der Kammerkontraktion, bei der sich die elastischen Arterienwände als Reaktion auf die durchfließende Blutwelle dehnen und anschließend wieder erschlaffen. Der Blutdruck fällt wieder mit der Erregungsrückbildung in den Kammern, die sich auf die neue Kontraktion vorbereiten.

Außer diesen dauernden Blutdruckschwankungen im Rhythmus von Sekundenbruchteilen kommt es auch über längere Zeiträume zu Blutdruckveränderungen. Der Blutdruck steigt z. B. bei körperlichen Anstrengungen, die zu einer Beschleunigung des Herzschlags und einer größeren Pumpleistung des Herzens führen. Geregelt wird der Blutdruck durch das Nerven- und Hormonsystem.



▲Die Nasenlöcher sind die Eintrittspforte der Luft, die über den Rachen, den Kehlkopf und die Luftröhre zur Lunge geleitet wird.

Was geschieht bei der Atmung?

Ununterbrochen wird Luft zur Lunge hin- und von ihr wegtransportiert. Dies geschieht über ein ganzes System von Atemwegen. Auf ihrem Weg zur Lunge tritt die Luft über die Nase in den Körper ein und passiert den Rachen, den Kehlkopf und die Luftröhre.

Die Atemwege leiten nicht nur die Luft in den Körper hinein und wieder hinaus, sondern sie erwärmen, befeuchten und reinigen sie auch. Im Innern der Lunge wird Sauerstoff aus der eingeatmeten Luft aufgenommen und das überflüssige Kohlendioxid wieder an die Luft abgegeben. Die beiden Lungenflügel arbeiten unaufhörlich. Dadurch wird der Körper kontinuierlich mit Sauerstoff versorgt.

Wie ist die Nase aufgebaut?

Die Nase *(Nasus)* – die Eintrittspforte der Luft – besteht aus zwei Teilen, der äußeren Nase und der Nasenhöhle. Die äußere Nase besteht aus dem Nasenbein und flexiblem Knorpelgewebe. Die Nasenhöhle, die hinter der äußeren Nase liegt, nimmt den Raum zwischen hartem Gaumen und dem hinter dem Nasenbein befindlichen Siebbein ein und wird von der teils knöchernen Nasenscheidewand vertikal in zwei Hälften geteilt. Auf der Oberfläche jeder Hälfte befinden sich drei Wülste, die von vorstehenden Knochen gebildet werden und als Nasenmuscheln *(Conchae)* bezeichnet werden. Unterhalb jeder dieser Muscheln befindet sich ein Nasengang. In die Nasenhöhle münden auch die Nasennebenhöhlen.

Beim Einatmen strömt die Luft durch die zwei Nasenlöcher oder den vorderen Naseneingang, passiert die zwei Hälften der Nasenhöhle und verlässt die Nase durch die beiden hinteren Nasenöffnungen in Richtung Rachen.

Wozu dienen die Nebenhöhlen der Nase?

Die Nasennebenhöhlen sind mit Schleimhaut ausgekleidete, paarig angeordnete Hohlräume in den Gesichtsknochen. Dazu gehören die Stirnhöhlen *(Sinus frontales)*, Kieferhöhlen, Keilbeinhöhlen und die Siebbeinzellen. In ihrer Gesamtheit verringern sie das Gewicht des Schädels. Außerdem bieten sie einen Resonanzraum bei der Stimmbildung.



▶Benötigt der Körper infolge größerer Belastung mehr Sauerstoff, so verschafft er sich mehr Atemluft über die Mundatmung.

Wo entsteht der Nasenschleim?

In der Nasenhöhle. Wie der größte Teil des Atemsystems ist auch sie mit einer Schleimhaut ausgekleidet, die einen wässerigen Schleim absondert. Die Nasenhöhle ist zudem von einem dichten Geflecht dünnwandiger Blutgefäße durchzogen, die durch die verstärkte Blutzirkulation wie ein Heizkörper wirken und die durch die Nasenhöhle strömende Luft erwärmen.

Welchen Vorteil hat das Einatmen durch die Nase?

Natürlich kann die Luft auch über den Mund in die Atemwege gelangen. Das Einatmen über die Nase ermöglicht jedoch, dass die Luft vor Eintritt in die Lunge angewärmt, befeuchtet und gereinigt wird.

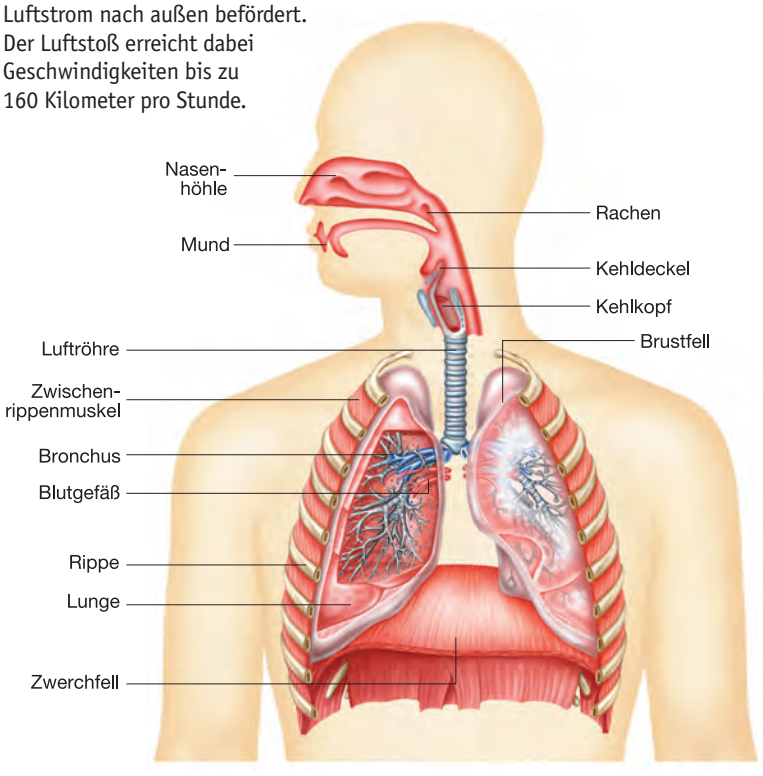
Am vorderen Naseneingang verhindern zahlreiche grobe, starre Haare das Eindringen von Staub- und Schmutzpartikeln mit der eingeatmeten Luft. Während die Atemluft die Nasenmuscheln und Nasengänge passiert, entstehen Verwirbelungen, durch die die Luft innerhalb der Nasenhöhle zirkuliert. Dadurch wird sie von der Schleimhaut erwärmt und angefeuchtet. Kleine Staubpartikel bleiben im klebrigen Schleim hängen. Der Schleim wird durch die Zellen des so genannten Flimmerepithels auf der Schleimhaut der Nasenhöhle in Richtung Rachen befördert. Jede Zelle besitzt etwa 250 Flimmerhaare – oder Zilien –, die sich nach einem gemeinsamen Takt bewegen und dadurch den Schleim weiterbefördern.

Warum läuft beim Weinen die Nase?

Größere Tränenmengen können von den Tränenkanälen der Augen allein nicht bewältigt werden. Der Tränengang, ein enges, mit Schleimhaut ausgekleidetes Röhrchen, das die Tränenflüssigkeit aus dem Augenwinkel ableitet, mündet in die Nasenhöhle. Beim Weinen entsteht eine große Menge Tränenflüssigkeit, von der ein Teil durch die Nase abfließt.

Was geschieht beim Niesen?

Das Niesen ist ein Schutzreflex, der in die Nasenhöhle geratene Fremdkörper oder Ansammlungen von Schleim aus der Nase entfernt. Bei der plötzlichen und oft lauten Aktion wird der Inhalt der Nase durch den starken Luftstrom nach außen befördert. Der Luftstoß erreicht dabei Geschwindigkeiten bis zu 160 Kilometer pro Stunde.



▲Zum Atemsystem gehören Nase, Mund, Luftröhre und Lunge. Nach dem Einatmen wird die Luft auf ihrem Weg zur Lunge gereinigt. Danach erst geben die inneren Strukturen der Lunge Sauerstoff ans Blut ab und sammeln das giftige Kohlendioxid, damit es ausgeatmet werden kann.

Was wird als Schlund bezeichnet?

»Schlund« ist die Bezeichnung für den Teil des Rachens, der als Atemweg dient. Rein optisch erinnert der Rachen *(Pharynx)* an ein kurzes Stück eines roten Wasserschlauchs. Dieser Schlauch verbindet die Nase mit dem Kehlkopf. Da er außerdem das Verbindungsstück zwischen Mundhöhle und Speiseröhre bildet, dient der größte Teil des Rachens als Speise- und als Atemweg. Wie die Nasenhöhle ist auch die Schleimhaut des oberen Rachens (Nasenrachen) mit Flimmerhärchen besetzt, die im Schleim hängen gebliebene Staubpartikel weiter den Rachen hinuntertransportieren. Im Rachenbereich befinden sich die für die Krankheitsabwehr wichtigen Mandeln.



▶Mit dem Stethoskop prüft der Arzt, ob die Atemluft die Atemwege ungehindert durchströmt.

Wie heißen die einzelnen Rachenabschnitte?

Der Rachenraum besteht aus den drei aufeinander folgenden Rachenabschnitten Nasen-, Mund- und Kehlkopfrachen. Der Nasenrachen ist der oberste Abschnitt und verläuft von der hinteren Nasenöffnung zum weichen Gaumen, dem »schlaffen« Bereich am hinteren Abschluss der Mundhöhle. Der Nasenrachen wird nur von Luft durchströmt. Während des Schluckvorgangs wird der weiche Gaumen nach oben gedrückt und verschließt den Nasenrachen, so dass keine Nahrung in die Nasenhöhle gelangen kann.



▶Durch den Schlauch des Druckluftatemgeräts gelangt ein der normalen Atemluft genau angepasstes Stickstoff-Sauerstoff-Gemisch über die Atemwege in die Lunge.

Der mittlere Rachenabschnitt, der Mundrachen, besitzt eine Verbindung zur Mundhöhle und dient sowohl als Luft- als auch als Speiseweg. Der unterste Rachenabschnitt, der Kehlkopfrachen, ist zweigeteilt und besteht im vorderen Teil aus dem Kehlkopf, durch den die Luft zu den Lungen transportiert wird, und im hinteren Bereich aus der Speiseröhre, durch die die Nahrung zum Magen befördert wird.

Was verbindet den Rachenraum mit der Luftröhre?

Es ist der Kehlkopf *(Larynx)* – eine trichterförmige Struktur von etwa fünf Zentimetern Länge. An seinem oberen Ende ist er mit dem Zungenbein verbunden, an seinem unteren Ende schließt er an die Luftröhre an. Der Kehlkopf erfüllt drei Aufgaben: Er erlaubt eine ungehinderte Passage der Luft und verfügt über einen Schließmechanismus, der beim Schlucken die Luftwege abdichtet, so dass keine Nahrung in die Lunge gelangt. Außerdem ist er das wichtigste Organ bei der Stimmbildung.

Wie hält der Kehlkopf Atemluft und Speisen auseinander?

Während des Atmens zeigt der Kehldeckel *(Epiglottis)* nach oben und lehnt gegen den Zungenrücken, so dass die Luft unbehindert durch den Kehlkopf strömen kann. Beim Schluckakt faltet sich der Kehldeckel jedoch nach hinten und verschließt den Eingang zum Kehlkopf, so dass die Nahrung die Speiseröhre hinuntergeleitet wird. Die Funktion des Kehldeckels macht gleichzeitiges Schlucken und Atmen äußerst schwierig. Geraten Nahrungsmittel und andere Teile unbeabsichtigt in den Kehlkopf, löst der Kehldeckel den Hustenreflex aus.

Was genau ist der Adamsapfel?

Den Kehlkopf kann man im vorderen Halsbereich als harten Vorsprung fühlen. Die

auffällige Erhebung auf seiner Vorderseite wird volkstümlich auch Adamsapfel genannt. Er ist Teil des Schildknorpels, eines von insgesamt neun Knorpelstücken, aus denen sich der Kehlkopf zusammensetzt. Die Knorpel werden von Bändern und Membranen zusammengehalten.

Zu den weiteren Knorpelstücken gehören der ringförmige Ringknorpel, der den Kehlkopf mit der Luftröhre verbindet, der Stellknorpel, der die Stimmbänder in der richtigen Stellung hält, und der Kehldeckel, eine blattförmige Knorpelklappe, die am oberen, vorderen Rand des Kehlkopfes eingehängt ist.



◀ Jede Epithelzelle der Schleimhaut von Nase und Luftröhre trägt etwa 250 fadenförmige Zilien, die sich synchron hin- und herbewegen. Dieses so genannte Flimmerepithel transportiert die Schleimschicht, auf der sich Staubteilchen oder andere unerwünschte Partikel gefangen haben, in Richtung Rachen, so dass der Schleim verschluckt oder ausgehustet werden kann.

Was bezeichnet der Hals-Nasen-Ohren-Arzt als …

- **Sinusitis?** Wird die natürliche Belüftung der Nasennebenhöhlen durch einen Sekretstau behindert – beispielsweise beim Anschwellen der Nasenschleimhaut infolge eines Schnupfens oder einer Allergie –, können sich Bakterien vermehren und zu einer »Nasennebenhöhlenentzündung« führen. Besonders häufig sind die Kieferhöhlen und die Stirnhöhlen betroffen.
- **Pseudokrupp?** Diese auch Krupp-Syndrom genannte »virale Infektion« des Kehlkopfs und der Luftröhre tritt meist bei Kleinkindern auf. Es kommt zu mechanisch bedingter, akuter Atemnot und dem typischen bellenden Husten, vor allem in der Nacht.
- **Laryngitis?** Bei der »Kehlkopfentzündung« liegt eine Entzündung der Schleimhaut, des Knorpelgerüsts und der Stimmbänder vor. Sie entwickelt sich meist bei Erkältungskrankheiten mit Heiserkeit, Fieber und Kehlkopfschmerzen.
- **Influenza?** Die »Virusgrippe« wird durch verschiedene Arten von Influenzaviren verursacht und tritt oft als Epidemie auf. Wenige Stunden bis Tage nach der Infektion kommt es zu Fieber, Kopf- und Gliederschmerzen, schwerem Krankheitsgefühl, Atembeeinträchtigung und Kreislaufstörungen.

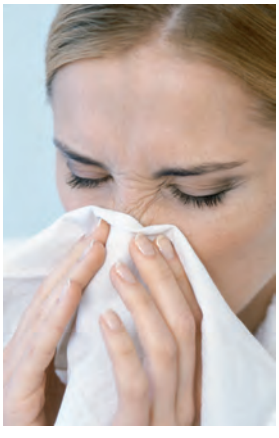
Wie lang ist die Luftröhre?

Sie misst etwa zehn bis zwölf Zentimeter. Dieser muskulöse Schlauch mit einem Durchmesser von etwa 2,5 Zentimetern verläuft hinter dem Brustbein und transportiert die Luft zwischen dem Kehlkopf und den Lungen. An ihrer Basis teilt sich die Luftröhre *(Trachea)* in die zwei Hauptbronchien, den rechten und den linken Hauptbronchus, die in jeweils einen Lungenflügel führen [→ Grafik S. 213].

Bis zu 20 C-förmige Knorpelspangen verleihen der Luftröhre eine gewisse Steife. Sie halten die Luftröhre offen und verhindern, dass sie durch den Unterdruck während des Einatmens zusammenfällt. Die Knorpelspangen zeigen mit ihrer Öffnung nach hinten, wo die Luftröhre auf der parallel verlaufenden Speiseröhre aufliegt. Die freien Enden der Knorpelspangen sind horizontal durch glatte Muskulatur verbunden, die durch ihre Kontraktion die Luftröhre verengen kann, um so den Ausstoß von Schleim während des Hustens zu erleichtern.

Was passiert mit dem Schleim in der Luftröhre?

Staub und andere Partikel bleiben an dem von der Schleimhaut der Luftröhre produzierten Schleim kleben und werden, zusammen mit dem Schleim, nach oben in Richtung Rachenraum befördert, wo er verschluckt oder durch Husten ausgestoßen werden kann.



▲ Es gibt ca. 200 verschiedene Viren, die einen grippalen Infekt – umgangssprachlich eine Erkältung – auslösen können. Sind die Nasennebenhöhlen entzündet, spricht man von einer Sinusitis.



▲Innerhalb der Gebärmutter hängt die fetale Sauerstoffversorgung vollständig von der Mutter ab. Wird ein Kind zu früh geboren, kommt es aufgrund der mangelhaften Lungenreifung meist zu Atemproblemen. Die Atmung des Frühchens muss daher eine Zeit lang unterstützt werden.

Wodurch wird die Lunge geschützt?

Durch den knöchernen Brustkorb *(Thorax)*. Die beiden kegelförmigen Lungenflügel nehmen den größten Teil des Brustraums ein – eine Ausnahme bildet der zentrale Mittelfellraum *(Mediastinum)*, in dem Herz, größere Blutgefäße, Luftröhre, Bronchien und Speiseröhre liegen. Die Lungenbasis liegt auf dem Zwerchfell auf, einer gewölbten Muskelplatte, die Brustkorb und Bauchraum voneinander trennt.

Die Lunge *(Pulmo)* besteht aus Bindegewebe und elastischen Fasern, die es ihr gestatten, sich während des Einatmens auszudehnen und mit dem Ausatmen wieder zusammenzuziehen. Jeder Lungenflügel ist noch einmal durch Furchen in Lungenlappen unterteilt. Der linke Lungenflügel besteht aus zwei, der rechte aus drei Lungenlappen. Auch die Lungenlappen werden noch einmal in Segmente und diese wiederum in Lungenläppchen unterteilt. Die Lunge wiegt lediglich ein Kilogramm. Dieses geringe Gewicht verdankt sie ihrem besonderen Aufbau. Sie wird von einem Netzwerk luftgefüllter Gänge, dem Bronchialbaum, durchzogen. Daher rührt auch die schwammartige Konsistenz der Lunge.



▲Das Präparat eines Bronchialbaums zeigt die vielfältigen Verzweigungen der Bronchien in der Lunge.

Wo verzweigt sich die Luftröhre in die Bronchien?

Etwa in Höhe der Brustbeinmitte. Beide Hauptbronchien treten an einer Einkerbung, die als Lungenpforte oder Lungenhilus bezeichnet wird, zusammen mit den Blutgefäßen in die Lunge ein. Innerhalb der Lunge teilt sich jeder Hauptbronchus vielfach in Bronchien und Bronchiolen.

Der linke Hauptbronchus teilt sich in zwei, der rechte Hauptbronchus in drei Lappenbronchien, wobei jeder Lappenbronchus für einen bestimmten Lungenlappen zuständig ist. Die Lappenbronchien wiederum teilen sich in Segmentbronchien, die jeweils ein bestimmtes Segment innerhalb eines Lungenlappens versorgen. Diese Teilung setzt sich vielfach fort und führt zu noch kleineren Verästelungen, den Bronchiolen, die nur noch einen Durchmesser von etwa einem Millimeter haben. Die Verzweigungen am Ende der Bronchiolen werden als terminale Bronchiolen bezeichnet. Jeder Lungenflügel enthält etwa 30 000 dieser terminalen Bronchiolen, deren Durchmesser nur noch 0,5 Millimeter beträgt. Sie teilen sich nochmals in zwei oder drei so genannte Bronchioli respiratorii, die schließlich in den Lungenbläschen *(Alveolen)* enden. Die Lunge enthält mehr als 300 Millionen Lungenbläschen. Ausgefaltet würden sie eine

Was versteht der Arzt unter ...

- **Bronchitis?** Als Auslöser der weit verbreiteten »Entzündung der Bronchien«. kommen Viren, Bakterien, Pilze, Allergene, Reizgase, Tabakrauch und Fremdkörper in Frage.
- **Asthma?** So wird eine akute oder chronische Atemnot bezeichnet, die meist anfallsartig auftritt bzw. sich im Anfall noch verstärkt. Ursache können Allergien oder auch Infektionen sein.
- **Pleuritis?** Dies ist eine »Entzündung des Brustfells« mit typischerweise stechenden, atemabhängigen Schmerzen und eventuell einer Flüssigkeitsansammlung zwischen den beiden Brustfellmembranen (so genannter Pleuraerguss).
- **Bronchiektasen?** Die nicht heilbaren »Erweiterungen der Bronchialwand« zeigen sich durch Husten mit Auswurf, Bluthusten, häufige Atemwegsinfektionen und deutliche Abgeschlagenheit.
- **Lungenemphysem?** Bei der »Lungenüberblähung« besteht eine Vergrößerung des Luftraums in der Lunge infolge einer nicht heilbaren Zerstörung der Lungenbläschen mit eingeschränktem Gasaustausch und Atemnot.

Atemfläche von insgesamt 70 Quadratmetern ergeben.

Was ist die Besonderheit der Bronchiolen?

Je weiter sich die Bronchien verzweigen, desto weniger stützenden Knorpel enthalten sie. Der Anteil der glatten Muskulatur in den Wandungen der Bronchiolen ist jedoch vergleichsweise hoch. Ihr Durchmesser kann verändert werden, um der durchströmenden Luft größeren oder geringeren Widerstand entgegenzusetzen. Bronchiolen – und auch Alveolen – verfügen über Makrophagen oder Staubzellen, die eingeatmete Staubpartikel, Krankheitserreger und andere Fremdstoffe umfließen und unschädlich machen.

Wozu dient das Brustfell?

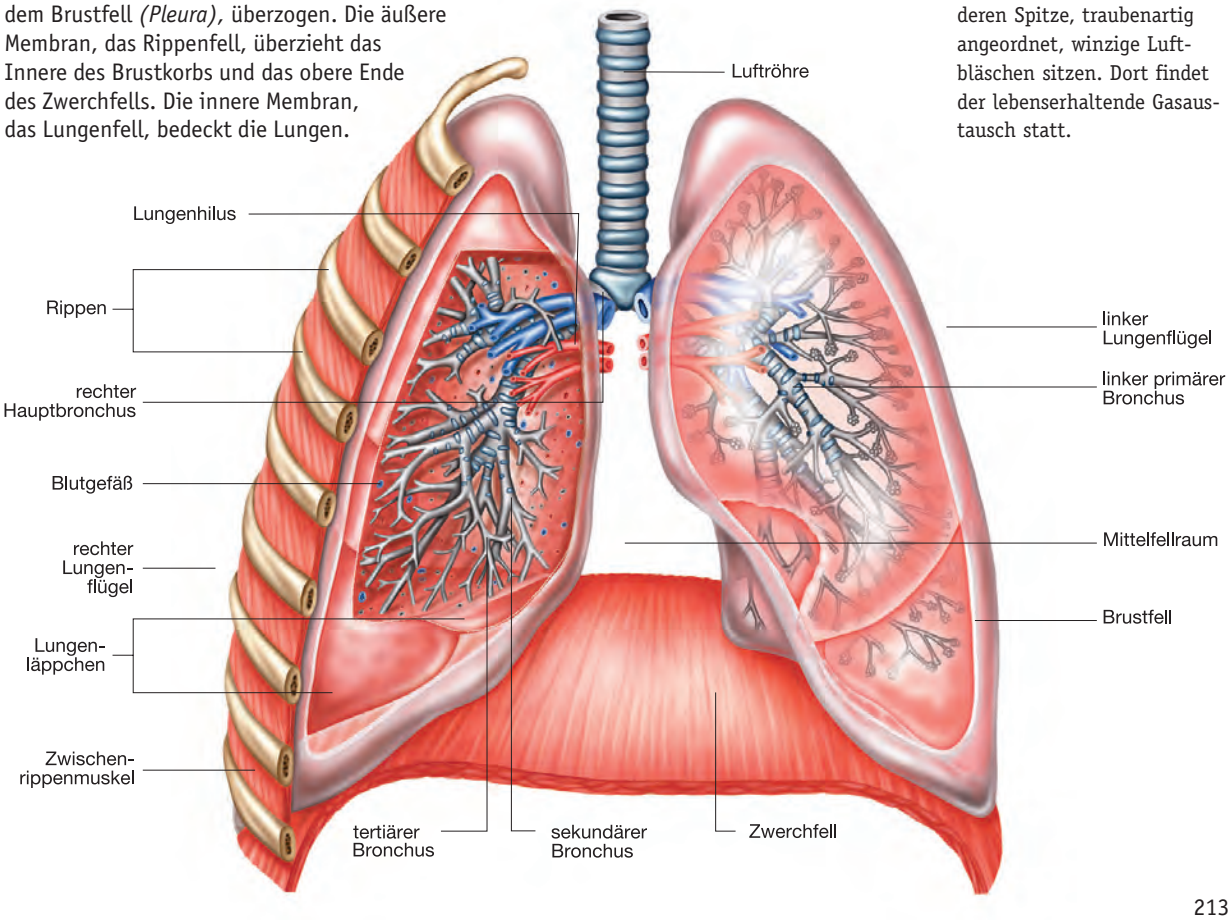
Es ermöglicht die uneingeschränkte Bewegung der Lunge. Jeder Lungenflügel ist von einer dünnen, doppelschichtigen Haut, dem Brustfell *(Pleura)*, überzogen. Die äußere Membran, das Rippenfell, überzieht das Innere des Brustkorbs und das obere Ende des Zwerchfells. Die innere Membran, das Lungenfell, bedeckt die Lungen.

Die beiden Schichten des Brustfells sondern in den dazwischenliegenden Pleuraspalt eine wässerige Flüssigkeit ab, die die mühe- und schmerzlose Bewegung der Lungen über die innere Brustkorbwand und das Zwerchfell bei der Atmung ermöglicht.

Woher bekommt die Lunge das Blut?

Aus dem Lungenkreislauf. Sauerstoffarmes Blut aus der rechten Herzkammer tritt über die Lungenarterien, die sich wiederholt verzweigen, in die Lunge ein. Die kleinsten Blutgefäße der Lunge, die Lungenkapillaren, umgeben die einzelne Alveole und nehmen Sauerstoff auf. Das sauerstoffreiche Blut fließt dann in allmählich größer werdenden Blutgefäßen von den Alveolen fort. Diese Blutgefäße münden in die Lungenvenen, die das Blut zum linken Herzen transportieren. Danach wird das Blut durch den ganzen Körper gepumpt und bringt auch Sauerstoff- und Nährstoffe zum Lungengewebe.

▼Die Lunge füllt den größten Teil des Brustkorbs aus. Der untere Teil der Lungenflügel ruht auf dem aus Muskelgewebe bestehenden Zwerchfell. Durch Heben und Senken des Zwerchfells wird Luft eingesogen und wieder ausgestoßen. Die Lunge besteht aus einem Netzwerk von Luftwegen, dem so genannten Bronchialbaum. Jeder Bronchus verzweigt sich unzählige Male in Tausende von Bronchiolen, an deren Spitze, traubenartig angeordnet, winzige Luftbläschen sitzen. Dort findet der lebenserhaltende Gasaustausch statt.





▲Gemüse enthält reichlich Ballaststoffe. Das sind nicht verdauliche Stoffe, die die Arbeit des Verdauungstrakts unterstützen.

Über welche Körperbereiche erstreckt sich der Verdauungstrakt?

Er erstreckt sich vom Kopf über den Brustraum und von dort auch über den Bauchraum. Der Verdauungstrakt verbindet unterschiedlichste Organe, die jeweils eine bestimmte Aufgabe im Verdauungsprozess wahrnehmen. Das Zentrum des Verdauungstrakts ist der Verdauungskanal oder Gastrointestinaltrakt. Dieser besteht im Wesentlichen aus einem Schlauch mit zwei Öffnungen: Am oberen Ende sitzt der Mund, am unteren der After. Die Nahrung wird durch wellenartige Muskelkontraktionen durch den Verdauungskanal transportiert.

Welche Kennzeichen hat der Verdauungskanal?

Im vollständig entspannten Zustand wäre der Verdauungskanal eines Erwachsenen durchschnittlich etwa neun Meter lang. Tatsächlich aber verharren die Muskeln in der Darmwand in einem Zustand teilweiser Kontraktion, die den Verdauungskanal beträchtlich verkürzt. Die innere Wandschicht des Verdauungskanals besteht aus einer Schleimhaut, die nicht nur Schleim ausscheidet und damit die Passage des Nahrungsbreis erleichtert, sondern auch Sekrete zur chemischen Verdauung bildet. Außerdem enthält diese innerste Schicht bestimmte Abschnitte, durch die die Resorption der Nährstoffe erfolgen kann. Wie die Haut stellt diese innere Schleimhautschicht auch eine Schutzbarriere dar, die das Eindringen von potenziellen Krankheitserregern und anderen unerwünschten Substanzen verhindert.

Dickdarm und Dünndarm werden vom Gekröse *(Mesenterium)* an ihrem Platz im Bauchraum gehalten und an der hinteren Bauchwand angeheftet. Diese Membran bietet auch einen Weg für Blutgefäße und Nerven zu Dick- und Dünndarm.

Schließlich wird der Verdauungskanal von einer zweilagigen Membran geschützt, die die Wand der Bauchhöhle auskleidet und die Bauchorgane, d. h. Magen und Darm bedeckt. Diese Struktur heißt Bauchfell oder Peritoneum. Der Spalt zwischen den beiden Lagen – die Bauchfellhöhle – enthält eine Flüssigkeit zur Befeuchtung der Bauchorgane, damit sie während ihrer Verdauungstätigkeit ungehindert und schmerzlos übereinandergleiten können.

Welche Verdauungsstationen passiert die Nahrung?

Die Nahrung wird mit dem Mund aufgenommen. Mithilfe von Zähnen und Zunge wird sie zerkleinert, mit dem Speichel befeuchtet und teilweise vorverdaut. Die Nahrung gelangt dann durch den Schluckakt vom Mund über den Rachen in die Speiseröhre. Dort wird sie in den Magen geschoben, wo sie einem mechanischen und chemischen Verdauungsprozess unterzogen wird.

Der Dünndarm ist der längste Abschnitt des Verdauungskanals. Hier findet der wichtigste Teil des Verdauungs- und Resorptionsprozesses statt. Je länger der Dünndarm,

desto größer die Oberfläche, auf der diese beiden Prozesse ablaufen.

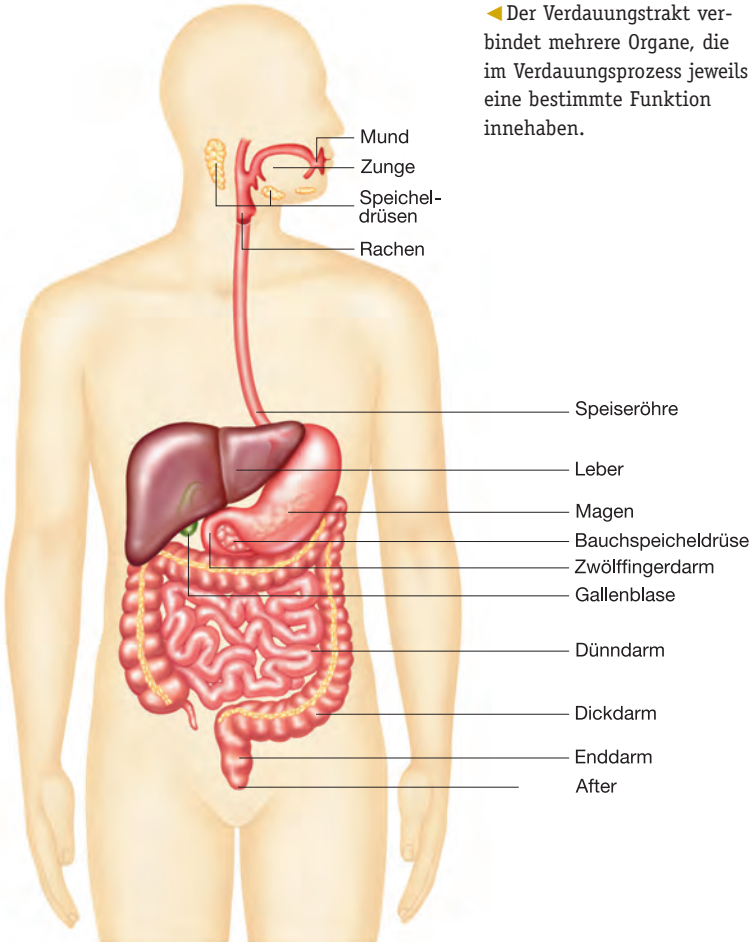
Der Dickdarm ist der letzte Abschnitt des Verdauungskanals. Er nimmt die Überreste des Verdauungsprozesses auf und entzieht ihnen große Mengen von Wasser. Die endgültigen Abfallprodukte werden dann als Stuhl durch den After, die untere Öffnung des Verdauungskanals, wieder ausgeschieden.

Warum sind die Muskeln im Verdauungskanal so wichtig?

Diese Muskelschichten haben zwei wichtige Aufgaben: Einmal zerdrücken sie die Nahrung, durchmischen sie mit Verdauungsenzymen und sorgen so dafür, dass möglichst viel Nahrung verdaut werden kann. Zweitens schieben sie die Nahrung durch das Verdauungsrohr vom Mund in Richtung After. Die Wandschichten in den meisten Abschnitten des Verdauungskanals bestehen aus zwei Lagen glatter Muskulatur, die sowohl ringförmig als auch in Längsrichtung angeordnet sind.

Welche Bewegungsmuster weist der Dünndarm auf?

Zwei verschiedene Bewegungsarten der Muskelschichten ermöglichen die Durchmischung und den Weitertransport des Speisebreis innerhalb des Verdauungskanals. Kontrahieren kurze Abschnitte der ringförmig angeordneten glatten Muskelschicht – ein als Segmentation bezeichneter Vorgang –, wird der Nahrungsbrei durchmischt. Gehen abwechselnde Wellen der Kontraktion und Entspannung über den Verdauungskanal hinweg – ein als Peristaltik bezeichneter Vorgang –, so wird der Nahrungsbrei durch den Verdauungskanal weitertransportiert.
Dabei wird die Kontraktion entweder im Muskel selbst ausgelöst, z. B. wenn der Nahrungsbrei einen bestimmten Abschnitt des Verdauungskanals erreicht, oder sie kann vom vegetativen Nervensystem aus oder durch Hormone beschleunigt oder verlangsamt werden. In gewissen Bereichen des Verdauungsrohrs, wie z. B. am Magenausgang, bildet ein dickes Band aus ringförmigem Muskel einen Schließmuskel, der wie ein Ventil funktioniert und den Durchfluss des Nahrungsbreis durch Öffnen und Schließen steuern kann.



◀ Der Verdauungstrakt verbindet mehrere Organe, die im Verdauungsprozess jeweils eine bestimmte Funktion innehaben.

Welche weiteren Organe unterstützen die Verdauung?

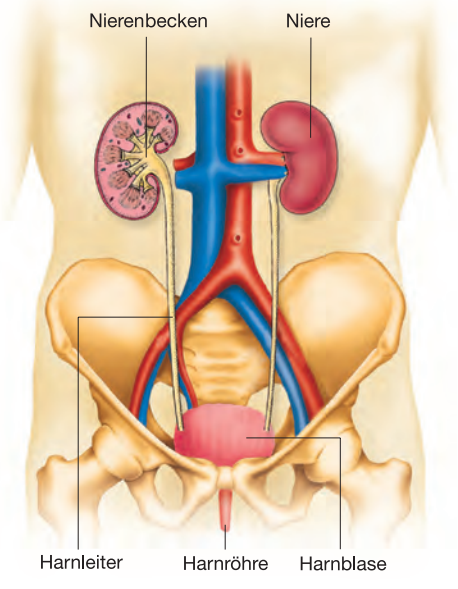
Hilfsorgane der Verdauung sind die Zähne, Zunge, Speicheldrüsen, Bauchspeicheldrüse, Gallenblase und die Leber. Die Zähne und die Zunge zerdrücken die Nahrung und bewegen sie im Mund hin und her. Die Speicheldrüsen sowie die Bauchspeicheldrüse, Leber und Gallenblase liegen außerhalb des Verdauungskanals, sind aber durch Gänge oder kleine Kanäle mit ihm verbunden. Speicheldrüsen, Bauchspeicheldrüse und Leber geben Sekrete in den Verdauungskanal ab und tragen so zur Verdauung der Nahrung bei. In der Gallenblase werden die von der Leber gebildeten Sekrete bereitgehalten.



▲ Die Nieren sind die Hauptakteure bei der Regulierung des menschlichen Wasserhaushalts und bei der Ausscheidung von Stoffwechselprodukten und Fremdsubstanzen. Der Urin, der schließlich im Töpfchen landet, ist nur ein geringer Anteil der Flüssigkeit, die die Nieren durchfließt.

Was wird in den Nieren entgiftet?

Die Nieren befreien unser Blut von Fremdsubstanzen wie Arzneimittel oder Umweltgifte. Täglich strömen etwa 1800 Liter Blut in konstantem Fluss durch die paarig angelegten Organe. Der Blutstrom wird durch mehr als eine Million verschlungene, röhrenförmige Filtereinheiten geleitet, die dicht an dicht im Innern der Niere angeordnet sind. Eine erste Filtration ergibt ein Rohfiltrat, aus dem in einem zweiten Arbeitsgang wichtige und vom Körper dringend benötigte Substanzen wieder in das Blut aufgenommen werden. Die verbleibende Flüssigkeit wird danach als Urin ausgeschieden.



▶ Zum Nieren- und Harnwegssystem zählen die paarigen Nieren und Harnleiter sowie die Harnblase und die Harnröhre.

Der Bau der Nieren ist optimal auf ihre Funktion abgestimmt. Die beiden Nieren bearbeiten das sie durchfließende Blut auf eine Weise, die mit einem Minimalaufwand an Energie ständig anfallende »Stoffwechselschlacken« und überflüssiges Wasser aus dem Blut entfernt.

Welche weiteren Aufgaben übernehmen die Nieren?

Neben der Ausscheidung von Fremdsubstanzen und ihrer Aufgabe bei der Aufrechterhaltung des Wasser- und Salzhaushalts sind die Nieren an der Regulierung des Blutdrucks und der Aktivierung von Vitamin D beteiligt. Sie erhalten das Säure-Basen-Gleichgewicht aufrecht und unterstützen die Bildung von Blutzellen.

Wo befinden sich die Nieren?

Sie liegen links und rechts der Wirbelsäule im oberen Bereich der Bauchhöhle unterhalb des Zwerchfells an der hinteren Bauchwand und damit höher, als den meisten Menschen bewusst ist. Die rechte Niere, von der Leber »verdrängt«, liegt normalerweise etwas tiefer als die linke Niere.

Übrigens: Am besten ertasten Sie die Lage Ihrer Nieren, indem Sie die Hände auf die Hüften und die Daumen auf den Rücken legen. Die Nieren sitzen neben den Daumenspitzen.

Wie groß sind unsere Entgiftungsorgane?

Eine Niere *(Ren* oder *Nephros)* ist etwa zwölf Zentimeter lang, sechs Zentimeter breit und drei Zentimeter dick. Die paarig angelegten Nieren bestehen aus rötlich braunem Organgewebe und erinnern in ihrer äußeren Form an Bohnen. Auf der inneren Seite jeder

Niere liegt der Nierenhilus, eine vertikale Einbuchtung, die Ein- und Austrittsort für Blutgefäße, Nerven und Harnleiter ist. Die Nieren werden von der dünnen Nierenkapsel umhüllt, die das Organ schützt und ihm das typische, glänzende Aussehen verleiht. Eine Schicht aus Fettgewebe dient nicht nur als Verankerung an der hinteren Bauchwand, sondern auch als Isolation und zum Schutz vor groben Erschütterungen oder Stoßverletzungen. Auf den Nieren liegen die Nebennieren, die Teil des endokrinen Systems sind.

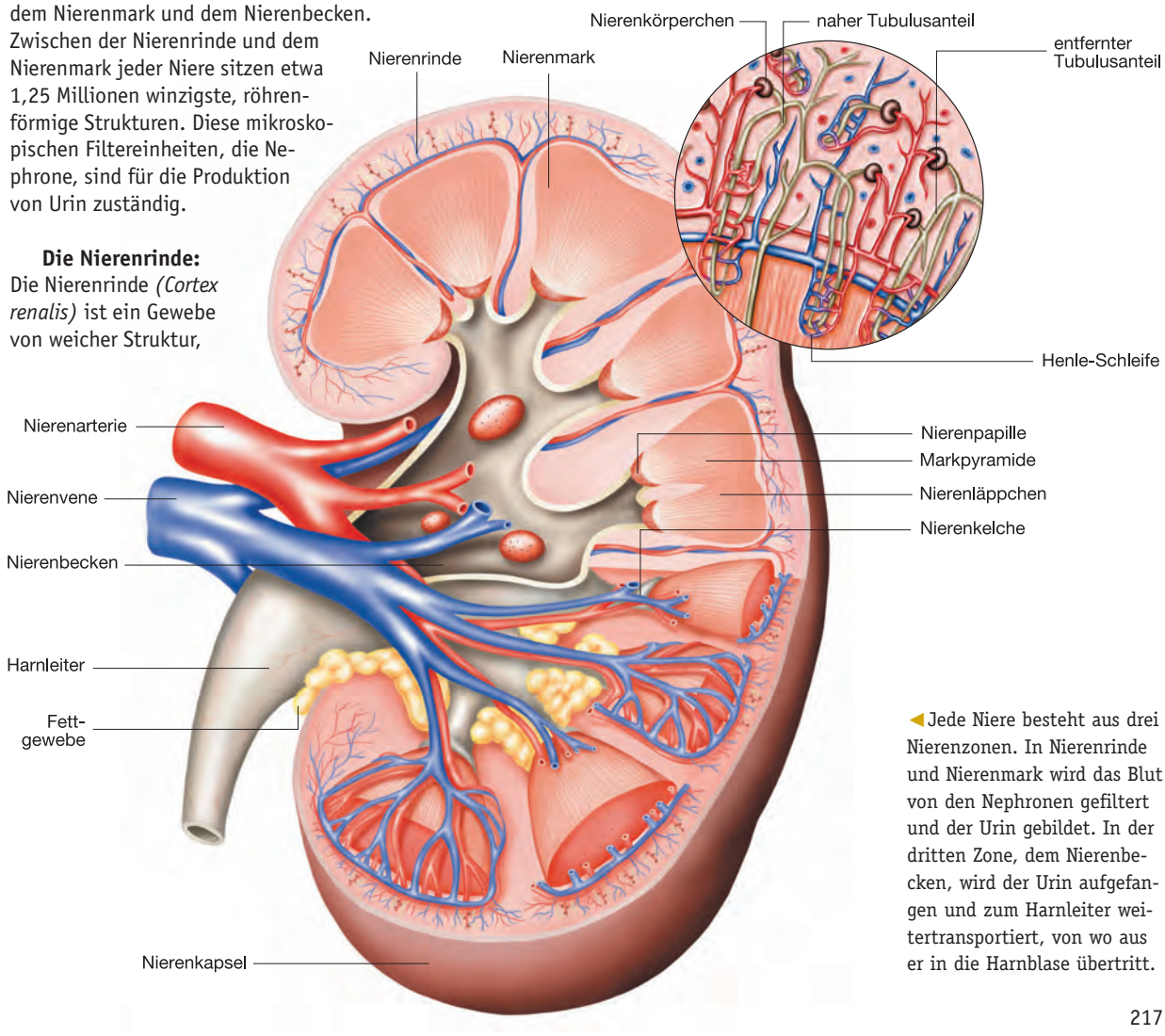
Wie sind die Nieren aufgebaut?

Ein vertikaler Schnitt durch die Niere zeigt eine klare Aufteilung in drei verschiedene Zonen: Das Organ besteht aus der Nierenrinde, dem Nierenmark und dem Nierenbecken. Zwischen der Nierenrinde und dem Nierenmark jeder Niere sitzen etwa 1,25 Millionen winzigste, röhrenförmige Strukturen. Diese mikroskopischen Filtereinheiten, die Nephrone, sind für die Produktion von Urin zuständig.

Die Nierenrinde: Die Nierenrinde *(Cortex renalis)* ist ein Gewebe von weicher Struktur, das sich von der außen liegenden Nierenkapsel bis zum Nierenmark erstreckt.

Das Nierenmark: Mehrere kegelförmige Gewebemassen – die Markpyramiden oder Nierenläppchen – bilden das Nierenmark *(Medulla renalis)*. Die Spitzen der Markpyramiden heißen Nierenpapillen und zeigen ins Zentrum der Niere. Die Markpyramiden erscheinen gestreift, da sie aus einer riesigen Anzahl parallel verlaufender Nierenkanälchen bestehen, die den neu gebildeten Urin in Richtung Nierenbecken leiten.

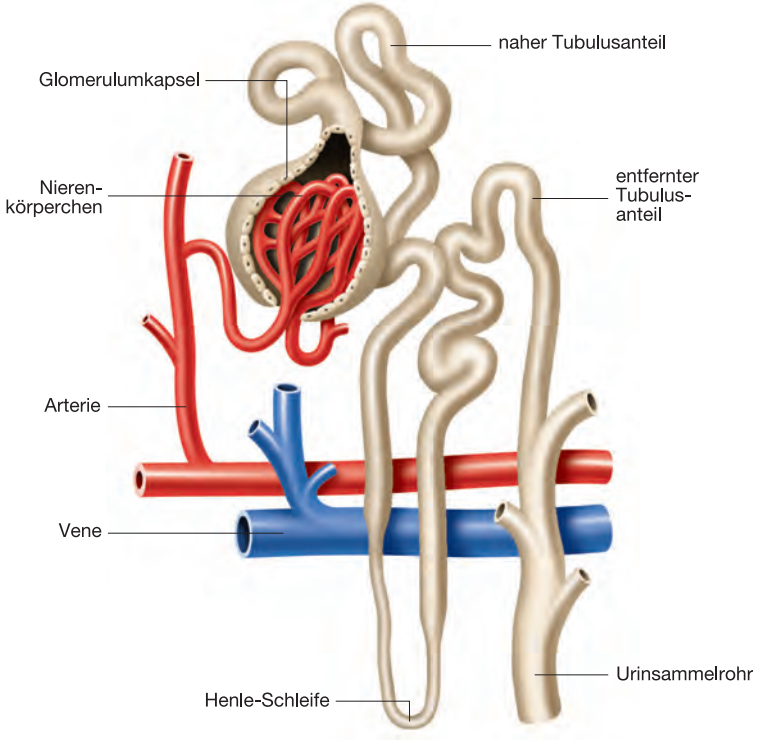
Das Nierenbecken: Das Nierenbecken *(Pelvis renalis)* ist eine abgeflachte, trichterförmige Röhre im Innern des Organs. Abzweigungen des Nierenbeckens, die Nierenkelche, umschließen die Öffnungen der Markpyramiden und leiten den Urin in das Nierenbecken



◀Jede Niere besteht aus drei Nierenzonen. In Nierenrinde und Nierenmark wird das Blut von den Nephronen gefiltert und der Urin gebildet. In der dritten Zone, dem Nierenbecken, wird der Urin aufgefangen und zum Harnleiter weitertransportiert, von wo aus er in die Harnblase übertritt.

und weiter zum Harnleiter, durch den er dann in die Harnblase fließt.

Von den drei Nierenzonen stellen die äußere Nierenrinde und das Nierenmark im Innern den Ort dar, an dem der Urin gebildet wird. Die dritte Zone, das Nierenbecken, befindet sich ganz im Zentrum der Niere. Der Urin fließt aus dem Nierenmark ins Nierenbecken und wird von dort Richtung Harnleiter und aus dem Körper geleitet.



▲ Jedes einzelne Nephron besteht aus einem Nierenkörperchen mit einem Netzwerk aus Blutkapillaren, das sich innerhalb einer Kapsel befindet, und den Nierenkanälchen (Tubulussystem), einer vielfach verschlungenen, röhrenförmigen Struktur.

Wo findet die Ausfilterung der Giftstoffe statt?

In den Nephronen. Sie leisten die Filterarbeit der Niere. Jedes Nephron ist eine funktionelle Einheit aus zwei Baukomponenten, dem Nierenkörperchen und den Nierenkanälchen. Das Nierenkörperchen ist eine Ansammlung von Kapillaren, die das Blut zum Nephron hin- und wieder wegführen. Das etwa fünf Zentimeter lange Netz aus Nierenkanälchen verarbeitet die aus dem Blut ausgefilterte Flüssigkeit und bildet daraus den Urin.

Woher kommt die Knäuelstruktur in den Nierenkörperchen?

Sie entsteht durch die feinsten Verzweigungen der Blutgefäße. Das Blut, das zur Entgiftung zu den Nieren geführt wird, tritt

Was versteht der Mediziner unter …

- **Nephrolithiasis?** Hier handelt es sich um das »Nierensteinleiden«, bei dem man Steine *(Konkremente)* in der Niere, dem Nierenkelchsystem, dem Nierenbecken oder den Harnleitern findet. Beschwerden treten v. a. dann auf, wenn Steine in den Nierenkelchen oder in die Harnleiter wandern und zu kolikartigen Schmerzen, Übelkeit, Verminderung der Harnausscheidung und Blut im Urin führen.
- **Zystenniere?** Bei dieser Fehlbildung treten in beiden Nieren Zysten auf. Erblich bedingte Zystennieren gehen häufig auch mit Zystenbildung in Leber und Bauchspeicheldrüse einher. Zystennieren führen zu allmählichem Funktionsausfall der Nieren, der auf längere Sicht eine Dialyse-Therapie erforderlich macht.
- **Nephritis?** Dies bezeichnet eine »Entzündung der Niere«, die sich entweder mehrheitlich am Gefäßsystem oder am zwischen den Tubuli gelegenen Bindegewebe manifestiert. Als Ursachen kommen z. B. eine aufsteigende Harnwegsinfektion, eine Autoimmunerkrankung, eine Strahlenschädigung oder Vergiftungen (beispielsweise durch Blei) in Frage.
- **Pyelonephritis?** Die »bakterielle Niereninfektion« betrifft v. a. die Nierenpapillen und das Nierenbecken. Die akute Form geht mit Fieber, Flankenschmerzen und Abgeschlagenheit einher. Die Behandlung besteht in der Gabe von Antibiotika.
- **Glomerulonephritis?** Dies ist eine entzündliche Nierenerkrankung, bei der vor allem die Glomeruli der Nierenrinde betroffen sind. Die Erkrankung zeigt sich an der Eiweiß- und Blutausscheidung im Urin sowie einem Blutdruckanstieg, Wassereinlagerungen ins Gewebe und Schmerzen in der Nierengegend. Ist sie erst einmal chronisch geworden, kann sie zu Nierenschwäche führen.

durch die von der Aorta kommende rechte und linke Nierenarterie in die Niere ein. Die Arterien verzweigen sich in zuführende Arteriolen und bilden ein verwickeltes Kapillarknäuel. Dieses komplizierte Knäuel bildet das Nierenkörperchen *(Glomerulum)*. Die Kapillaren besitzen gefensterte und damit äußerst durchgängige Wände, durch die die Flüssigkeit aus dem Blut in die das Nierenkörperchen umgebende Kapsel austreten kann. Das Kapillarknäuel vereinigt sich anschließend zu einer abführenden Arteriole, die das Blut aus dem Nierenkörperchen führt und in eine Abzweigung der Nierenvene mündet, die das Blut wieder von den Nieren wegtransportiert. In den Nierenkörperchen erfolgt der erste Filterschritt.

Was passiert in den Nierenkanälchen?

Hier spielt sich der zweite Filterschritt der Nieren ab. Die Gesamtheit der Nierenkanälchen *(Nierentubuli)* heißt in der Fachsprache auch Tubulusapparat. Dieser teilt sich in vier Komponenten auf und besteht aus der Glomerulumkapsel, dem nahen Tubulusanteil, der Henle-Schleife und dem entfernten Tubulusanteil. Der erste Teil des Nierentubulus bildet eine becherförmige Struktur, die als Glomerulumkapsel oder Bowman-Kapsel bezeichnet wird. Sie umgibt das eigentliche Nierenkörperchen. Von der Bowman-Kapsel aus windet sich der Nierentubulus in verschiedenste Richtungen und bildet den nahen Tubulusanteil. Dieser setzt sich in einem engen Rohr fort, das in einer scharfen Biegung, der so genannten Henle-Schleife, wieder nach oben in Richtung Nierenmark verläuft. Wieder windet und verdreht sich der Tubulus in verschiedene Richtungen und bildet den entfernten Tubulusanteil. Dieser mündet zusammen mit den entsprechenden Tubuli anderer Nephrone in ein gemeinsames Sammelrohr, das den in den Nephronen produzierten Urin schließlich in das Nierenbecken weiterleitet.

Braucht das Nierengewebe selbst auch Blut?

Ja. Damit die Nieren stets funktionstüchtig bleiben, muss das Organgewebe kontinuierlich mit Sauerstoff und Nährstoffen aus dem Blut versorgt werden. Dazu dienen Arteriolenkapillaren aus dem arteriellen Zufluss zur Niere. Sie gehen nach Versorgung der Nierenzellen in venöse Gefäße über.

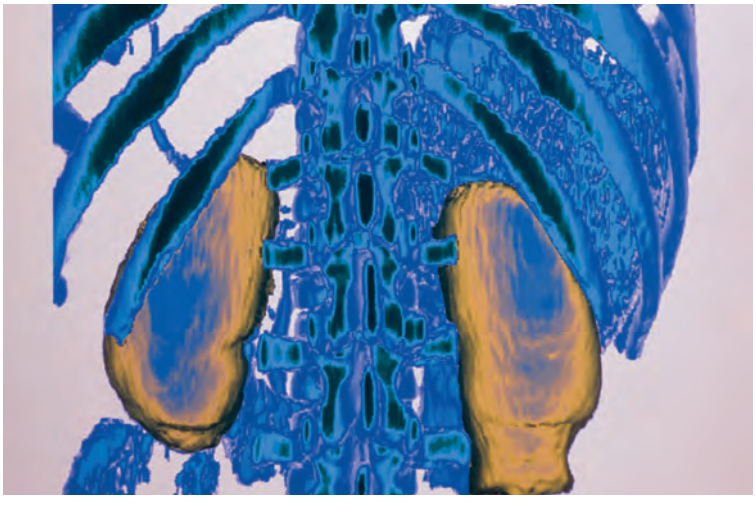


▲ In der rasterelektronenmikroskopischen Aufnahme sind die Nierenkörperchen innerhalb der Nephrone als blaue Strukturen erkennbar. Die Blutgefäße in der Umgebung der Nierenkanälchen erscheinen in Rot.

Was leisten die Nieren?

Die folgenden Zahlen verdeutlichen die äußerst wichtige Rolle der Nieren bei der Homöostase des Bluts und auch der Gewebeflüssigkeit.

- ∑ Die Nierenarterien transportieren 25 Prozent des Herzminutenvolumens (das Volumen, das von jeder Herzkammer pro Minute ausgestoßen wird) zu den Nieren. Dieses Volumen beträgt etwa 1,2 Liter Blut pro Minute.
- ∑ Die Nierenkörperchen sind als Filter 1000-mal effizienter als andere Kapillaren. Die Nierenkörperchen produzieren täglich etwa 180 Liter Filtrat.
- ∑ Der größte Teil dieses Filtrats wird über die Nierentubuli in den Körper rückresorbiert. Nur ein Prozent davon, etwa 1,5 Liter, verlassen den Körper als Urin.
- ∑ Der gesamte Blutbestand des Körpers wird von den Nieren etwa 60-mal pro Tag gefiltert.



▲ Die Nieren des Menschen sind zwei bohnenförmige, etwa 12 cm lange, 6 cm breite, 3 bis 4 cm dicke Organe, die beiderseits der Lendenwirbelsäule der hinteren Bauchwand aufliegen.

Erde und Weltall

Wissenschaft und Technik

Tiere und Umwelt

Mensch und Körper

Altertum und Neuzeit

Kunst und Kultur

Religion und Glaube



▲Die drei Pyramiden von Gizeh, aus der Zeit des Alten Reichs, sind ein eindrucksvolles Beispiel für das technische Können der Ägypter.

Wann entstand das vereinigte Ägypten?

Menschliche Ansiedlungen gibt es in dem ca. 1000 km langen und 10–20 km breiten Flusstal schon seit vorgeschichtlicher Zeit. Im Lauf der Jahrhunderte schlossen sich die ursprünglich zahlreichen Machtzentren am Nil zu zwei Reichen zusammen: Unterägypten, das im Wesentlichen das Nildelta umfasste, und Oberägypten am Oberlauf des Flusses. Ihre Einigung gelang erstmals den oberägyptischen Königen Narmer und Menes um 3000 v. Chr. Hauptstadt des Reiches wurde das neu gegründete Memphis.

Wer entwickelte die Einteilung der ägyptischen Geschichte in Reihe und Dynastien?

Die gebräuchliche Chronologie der ägyptischen Geschichte beruht vor allem auf der »Aigyptiaka« des ptolemäischen Priesters Manetho (3. Jh. v. Chr). Seine Unterteilung der Geschichte bis zur persischen Eroberung (343/42 v. Chr.) in 30 Dynastien und drei Reiche sowie in von Verfall geprägte Zwischenzeiten gilt bis heute. Die Datierung dagegen ist umstritten.

Wodurch war das Alte Reich gekennzeichnet?

Das vereinte Ägypten konzentrierte sich auf den innerstaatlichen Ausbau und schottete sich nach außen ab. Die seltenen kriegerischen Auseinandersetzungen dienten vor allem der Versorgung mit Rohstoffen, zum Beispiel Gold aus Nubien. Mit der 3. Dynastie begann das Alte Reich. Diese Epoche brachte eine immer aufwändigere Grabarchitektur hervor, deren auffälligste und bis heute sichtbaren Zeugnisse die Pyramiden von Giseh sind, die die Pharaonen Cheops, Chephren und Mykerinos aus der 4. Dynastie errichten ließen. Die Pyramiden sind das einzige erhaltene Weltwunder der Antike. Nicht zuletzt in solchen Grabmonumenten zeigte sich die Doppelrolle der ägyptischen Könige als weltliche Herrscher und göttliche Mittler zwischen Himmel und Erde. In späteren Zeiten ließen sie sich sogar als Sohn des Gottes Osiris verehren. Dieser absolute Machtanspruch provozierte den Widerstand regionaler Machthaber und verlangte zu seiner Durchsetzung nach einem mächtigen Beamtenadel, der wiederum nicht selten eigene Ziele verfolgte. So war die ägyptische Geschichte abwechselnd geprägt von Phasen großer königlicher Prachtentfaltung und langen Perioden der Zerrüttung.

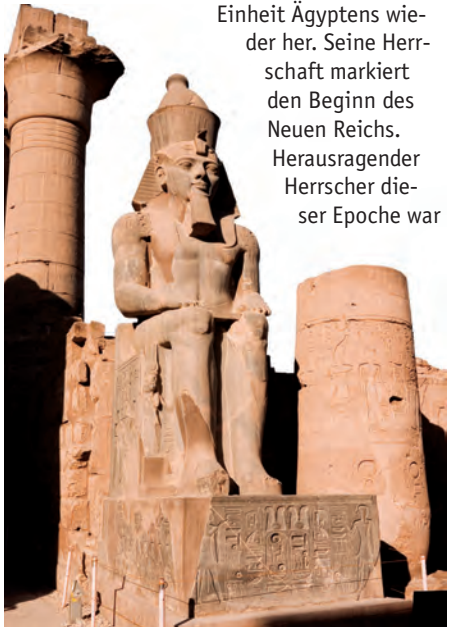
Was passierte beim Übergang vom Alten zum Mittleren Reich?

Die Machtkämpfe einzelner Provinzfürsten ließen das Alte Reich zerfallen. Die Folgezeit, Erste Zwischenzeit genannt, war bestimmt durch Konflikte rivalisierender Könige und Dynastien sowie die Einmischung äußerer Mächte wie Nubien im Süden. Erst Mentuhotep II. aus der 2134 v. Chr. begründeten 11. Dynastie konnte um 2046 die Zeit der Wirren beenden und das Reich wieder einen; die Epoche des Mittleren Reichs begann.

Der Übergang zur Zweiten Zwischenzeit erfolgte als schleichender Machtverlust der Zentralgewalt. Durch innere Machtkämpfe und die starke Einwanderung fremder Bevölkerungsgruppen, besonders im Bereich des Nildeltas, ging die Reichseinheit erneut verloren. Semitische Einwanderer aus Vorderasien stellten in der Zweiten Zwischenzeit mit der Dynastie der Hyksos (seit etwa 1650 v. Chr.) mächtige Herrscher Unterägyptens.

Wie war der Weg vom Neuen Reich zur Spätzeit?

Ahmose I., Begründer der 18. Dynastie, vertrieb die Hyksos und stellte die Einheit Ägyptens wieder her. Seine Herrschaft markiert den Beginn des Neuen Reichs. Herausragender Herrscher dieser Epoche war Ramses II. (der Große) aus der 19. Dynastie. In seiner Regierungszeit, die 67 Jahre währte, musste sich das stark expandierende Ägypten vor allem gegen die Hethiter behaupten, mit denen Ramses den ersten überlieferten Friedensvertrag der Geschichte schloss. Nach 1250 v. Chr., als besonders das östliche Mittelmeer und Mesopotamien unter den Druck einströmender Völker gerieten, litt Ägypten unter den Angriffen der so genannten Seevölker und verlor seinen Status als Großmacht. Im 11. Jahrhundert setzte der wirtschaftliche und politische Niedergang ein, die Dritte Zwischenzeit begann; sie endete im 8. Jahrhundert, als sich Ägypten im Innern wieder festigte. In der nun einsetzenden Spätzeit stand das Land am Nil zumeist unter nubischer und persischer Fremdherrschaft.



Was bewirkte Alexander der Große in Ägypten?

Die Eroberung durch Alexander den Großen 332 v. Chr. leitete die hellenistische Periode ein, in der Ägypten unter den Ptolemäern noch einmal erblühte. Mit der Bibliothek von Alexandria entstand ein bedeutendes geistiges Zentrum. Politisch geriet Ägypten zusehends unter den Einfluss Roms, das die Rivalitäten der hellenistischen Herrscher ausnutzte und es im Jahr 30 v. Chr. eroberte. Versuche der letzten ptolemäischen Herrscherin, Kleopatra VII., über Bündnisse mit Caesar und Antonius die Unabhängigkeit zu wahren, scheiterten.



▲Die Wandmalerei aus dem Grab des Rekhmere (Gräberfeld Sheik Abd al-Qurnah) aus der Zeit des Neuen Reichs zeigt Arbeiter beim Transport von Goldbarren.

Wussten Sie, dass …

- es in Ägypten schon gegen Ende des 4. Jahrtausends v. Chr. ein gut ausgebautes Be- und Entwässerungssystem gab? In den regelmäßig vom Nilhochwasser betroffenen Gegenden war dies unabdingbar.
- die alten Ägypter bereits einen Sonnenkalender mit zwölf Monaten zu je 30 Tagen und fünf Zusatztagen hatten?

◀Ramses II. (der Große) aus der 19. Dynastie des Neuen Reichs regierte von 1279 bis 1213 v. Chr.; Statue im Tempel von Luxor, Theben.



▲Die Säulenreihe der Paläs-tra im antiken Olympia

War das alte Griechenland ein einheitlicher Staat?

Nein, das Griechenland der Antike war eine Ansammlung von Stadtstaaten. Zentrum des (politischen) Lebens als Gemeinschaft aller Bürger war die Polis. Regionen ohne beherrschendes Zentrum wie Phokis oder Thessalien hatten meist einen Rat, in dem die führenden Städte eine gemeinsame Politik verabredeten. Zunächst herrschte das Königtum vor, das aber vielerorts durch eine Herrschaft des Adels (Aristokratie) abgelöst wurde. Merkmale dieser Gesellschaftsform waren Kampfspiele und Wagenrennen, ebenso das »Symposion«, ein mit Unterhaltung und Trinkgelage verbundenes Gastmahl. Verwandtschaftliche und (gast-)freundschaftliche Beziehungen der Adelsführer gingen dabei über das Gebiet des Stadtstaates hinaus.

Was ist eine Oligarchie?

Wenn die Herrschaft von nur wenigen Adeligen bzw. Familien getragen wurde, spricht man von einer Oligarchie. Für die spätere politische Philosophie war sie ein Zerrbild der Adelsherrschaft (Aristoteles), in der Geldgier Antriebsfeder und Maßstab für die Ämterzuteilung war (Platon). Für die frühere Zeit dürften solche Urteile nur bedingt zutreffen. Macht gründete sich vielmehr auf Besitz, gewachsene Autorität und persönliche Verdienste, weniger auf öffentliche Ämter, die es in dieser Form häufig noch gar nicht gab.

Wie funktionierte eine altgriechische Tyrannis?

Der Tyrann war ein Alleinherrscher, der im Gegensatz zum König aus einer Oligarchie heraus an die Macht gelangt war und zur Absicherung seiner Herrschaft die Unterstützung einflussreicher Familien brauchte. Die erste bedeutende Tyrannis entstand in Korinth (657–583 v. Chr.): Kypselos, Periander und Psammettich machten die Stadt zur wichtigsten See- und Handelsmacht Griechenlands. Der Tyrann Kleisthenes von Sikyon (um 600–570 v. Chr.) war führend am 1. Heiligen Krieg (595–585 v. Chr.) beteiligt. Damals zerstörte die Amphiktyonie, ein Städte- und Staatenbündnis zum Schutz der Heiligtümer der Demeter in Anthela und des Apollon in Delphi, die Stadt Kirrha (Krisa), die von den Pilgern, die nach Delphi wollten, Abgaben erpresste. Eine dritte bedeutende Tyrannis war die der Peisistratiden 560–510 v. Chr. in Athen. Gestützt auf die arme Landbevölkerung, stabilisierte Peisistratos die sozialen Verhältnisse, förderte die Kunst und ließ bedeutende Bauwerke errichten.

Wie kam es zur Entwicklung der Demokratie?

Nach dem Sturz der Peisistratiden setzte der athenische Adlige Kleisthenes, Enkel des Kleisthenes von Sikyon, Verfassungsreformen durch; die Demokratie (Herrschaft des Volkes) nahm Gestalt an. Begonnen hatte diese Entwicklung bereits um 600 v. Chr., als vielerorts das zuvor nur mündlich überlieferte Recht schriftlich festgehalten wurde (in Athen durch Drakon um 624 v. Chr.). Damit wurde dem Kräftespiel der mächtigen Familien ein objektiv nachprüfbares Recht gegenübergestellt. Die Reformen Solons in Athen (594 v. Chr.) begrenzten die Macht der reichen Adelsgeschlechter und führten mit der Volksversammlung ein demokratisches Organ ein. Die politischen Ämter blieben aber weitgehend den oberen Schichten vorbehalten. Erst Kleisthenes brach die Macht der Adelsfamilien, indem die lokalen Abhängigkeiten zwischen Adel und Volk durch eine neue »Gemeindeordnung«, die allen Bürgern die gleichen Rechte gewährte, gesprengt wurden.

Was war in Sparta anders?

Sparta, das im 8. und 7. Jahrhundert zur Vormacht auf der Halbinsel Peloponnes aufgestiegen war, nahm eine Sonderentwicklung. Die spartanische Gesellschaft war von soldatischer Disziplin durchdrungen, der männliche Nachwuchs der kleinen Führungsschicht der Spartiaten wurde früh gedrillt. Vom 20. bis zum 60. Lebensjahr dienten die Männer als Hopliten (Fußsoldaten) und lebten in Kasernen. Gesellschaftlich unter den Spartiaten standen die Periöken (»Umwohner«) mit eingeschränkten Bürgerrechten und der Verpflichtung zum Kriegsdienst. Die Heloten waren rechtlos, tributpflichtig und konnten jederzeit getötet werden. Obwohl sie gegenüber den Spartiaten in der Überzahl waren, scheiterten sie mit mehreren Aufständen. Mitte des 6. Jahrhunderts v. Chr. schuf sich Sparta durch Gründung des Peloponnesischen Bundes, dem mit Ausnahme des Erzfeindes Argos alle Staaten der Peloponnes angehörten, eine starke Machtbasis.

Wer kämpfte gegen wen bei Marathon?

In der Schlacht bei Marathon kämpften Perser gegen Griechen. 500 v. Chr. erhoben sich die griechischen Städte an der Westküste Kleinasiens gegen die persische Oberhoheit, unter der sie seit 546 v. Chr. standen. Der Ionische Aufstand erhielt allerdings aus Griechenland nur wenig Unterstützung und endete 494 v. Chr. mit der Zerstörung Milets. Der persische König Dareios I. nahm jedoch die Einmischung in sein Hoheitsgebiet nicht hin und wollte durch Unterwerfung des Mutterlandes, vor allem Athens, seine Herrschaft über die Griechenstädte Kleinasiens festigen. Nach einem ersten erfolglosen Flottenvorstoß bei Athos (492 v. Chr.) landete 490 v. Chr. ein persisches Heer bei Marathon, wurde aber von den Athenern geschlagen.

Wussten Sie, dass …

- die griechischen Götter und Göttinnen sich gemeinhin sehr »menschlich« gebärdeten? Ihre Bedeutung variierte regional und änderte sich auch im Lauf der Zeit.
- sich eine bekannte Marke biologisch erzeugter Lebensmittel von der griechischen Göttin Demeter herleitet? Als Erdgöttin war sie »zuständig« für Fruchtbarkeit, Wachstum, Getreide und die Ernte.



◀Die kleine Terrakottaskulptur aus Theben zeigt einen pflügenden Bauern (6. Jh. v. Chr.). Theben beherrschte das fruchtbare Böotien und stand in Konkurrenz zu Athen, Korinth und Sparta.



▲Der altpersische König Dareios I. (der Große, 522 bis 486 v. Chr.) hält eine Audienz ab; apulische Vasenmalerei vom Ende des 4. Jahrhunderts v. Chr., Neapel, Museo Nazionale Archeologico.

Wer siegte in der Schlacht bei Salamis?

In der Seeschlacht von Salamis brachten die kleinen wendigen Schiffe der Athener 480 v. Chr. der übermächtigen persischen Flotte eine vernichtende Niederlage bei. Das war vorausgegangen: Nach Dareios' Tod (486 v. Chr.) rüstete sein Sohn Xerxes I. zu einem neuen Krieg. Athen verstärkte daraufhin seine Flotte und wurde zur stärksten Seemacht Griechenlands. Gegen die Bedrohung durch die Perser schlossen sich der Peloponnesische Bund, Athen und andere Städte unter der Führung Spartas zusammen. Trotzdem gelang dem angeblich 100 000 Soldaten starken persischen Heer 480 v. Chr. der Durchmarsch durch Griechenland und die Besetzung Athens, dessen Bevölkerung zuvor auf die nahe gelegene Insel Salamis evakuiert worden war. In der engen Bucht von Salamis kam es zur Schlacht.

Was führte zum Ende der Perserkriege?

Dem Ende der Auseinandersetzungen zwischen Griechen und Persern ging eine längere Entwicklung voraus. 479 v. Chr. schlug das vereinte griechische Heer unter dem spartanischen Feldherrn Pausanias die Perser bei Platää in Böotien entscheidend. Die kleinasiatischen Griechenstädte lösten sich erneut aus der persischen Oberhoheit und schlossen sich den Griechen an. Nun gingen die Griechen in die Offensive: 478 v. Chr. gelang Pausanias die Herauslösung der griechischen Städte auf Zypern und am Hellespont aus der persischen Herrschaft.

Nachdem Sparta das gemeinsame Bündnis 462 v. Chr. verlassen hatte, banden sich die griechischen Städte Kleinasiens und Thrakiens sowie die meisten Inseln der Ägäis stärker an die Schutzmacht Athen. 478/77 v. Chr. wurde der 1. Attische Seebund (auch Attisch-Delischer Seebund genannt, da die Insel Delos Bundessitz war) gegründet. Nach anfänglichen militärischen Erfolgen nutzte Athen den Bund zunehmend als Instrument zur Steigerung der eigenen Macht. 448 v. Chr. endeten die Perserkriege mit dem Kalliasfrieden, der die griechischen Städte Kleinasiens und Zyperns unter Wahrung ihrer Autonomie im persischen Reich beließ und gegenseitige Einmischung und Angriffe untersagte.

Welche Rolle spielten die Griechen Kleinasiens?

Die Griechen Kleinasiens, die mit dem Vorderen Orient in Berührung kamen, hatten maßgeblichen Einfluss auf die Entwicklung der abendländischen Kultur: Mit Thales und Anaximander aus Milet nahm die griechische Philosophie ihren Anfang und mit Herodot aus Halikarnassos die Geschichtsschreibung.
546 v. Chr. fiel Kleinasien an die Perser. Der Aufstand der ionischen Städte gegen die persische Herrschaft (500–494 v. Chr.) löste die Perserkriege aus. Nach der Eroberung Kleinasiens durch Alexander den Großen und der Zugehörigkeit zum Seleukidenreich Ende des 4. Jahrhunderts wurde Pergamon im Nordwesten 241 v. Chr. Zentrum eines unabhängigen Königreichs, das für seine Bibliothek, Theater und Tempel (u.a. Pergamonaltar) berühmt war. 133 v. Chr. fiel Pergamon testamentarisch an Rom, das im 2. und 1. Jahrhundert v. Chr. seine Macht allmählich auf Kleinasien ausdehnte. Unter seiner Herrschaft florierten die Griechenstädte. Die griechische Besiedlung Kleinasiens endete erst 1923, als nach dem Frieden von Lausanne etwa eine Million Griechen aus der neu gegründeten Türkei vertrieben wurden. Die meisten Inseln der Ägais sind jedoch nach wie vor griechisch.



◀Bei Marathon besiegte Athen die Perser. Ein Bote soll im ersten »Marathonlauf« die Siegesnachricht ins ca. 40 km entfernte Athen gebracht haben.

Worum ging es im Peloponnesischen Krieg?

Der Kern des Peloponnesischen Krieges (431–404 v. Chr.) war die Rivalität zwischen Athen und Sparta. Athen war bereits nach den Siegen gegen die Perser als gleichberechtigte Kraft neben Sparta anerkannt und ging nun daran, seine Position auszubauen. Zwar schlossen Sparta und Athen 445 v. Chr. einen 30-jährigen Frieden, der die jeweiligen Einflusssphären anerkannte, doch beschwor das Vormachtstreben Athens neue Konflikte herauf. Innerhalb des Peloponnesischen Bundes drängte Korinth auf einen antiathenischen Kurs, weil es seine Handelsinteressen, besonders in Italien, bedroht sah. Schließlich führte das Eingreifen Athens in einen Konflikt Korinths mit seiner Kolonie Korkyra (Korfu) zum Krieg zwischen Athen und Sparta.

Wie verlief der Krieg zwischen Athen und Sparta?

Der Verlauf des über ein Vierteljahrhundert währenden Kriegs war wechselhaft. Zunächst fiel das überlegene spartanische Heer mehrmals ins athenische Hinterland ein, während die überlegene Flotte Athens die Küstengebiete der Peloponnes verwüstete. Nach zehn Jahren schlossen beide Seiten einen Friedensvertrag auf 50 Jahre (Nikiasfrieden). Die Lage blieb jedoch gespannt. In dieser Situation beschloss die athenische Volksversammlung 415 v. Chr., der Stadt Segesta auf Sizilien gegen die korinthische Tochterstadt Syrakus beizustehen, die daraufhin Unterstützung von Sparta erhielt. Die »Sizilische Expedition« der athenischen Flotte endete 413 v. Chr. mit einer vernichtenden Niederlage. Nun standen sich erneut Athen und Sparta direkt gegenüber. Athen musste den Abfall mehrerer Bundesgenossen verkraften. Außerdem unterstützte Persien nun Sparta. In dieser Lage gelangen der athenischen Flotte 411 und 410 v. Chr. drei Seesiege, die Sparta zu einem Friedensangebot bewogen, das Athen jedoch in Verkennung der Situation ablehnte. Der Peloponnesische Krieg endete 404 v. Chr. mit der totalen Niederlage und Entmachtung Athens.

Blieb Sparta dauerhaft Vormacht?

Nein, diese Position hielt es nur ca. drei Jahrzehnte. Zunächst versuchte Sparta, alle von Athen aufgegebenen Machtpositionen zu besetzen, und ging dabei mit großer Härte vor. Dabei verschreckte es alte Verbündete. Dies gab Athen die Gelegenheit zur Revanche: Im Korinthischen Krieg (395–386 v. Chr.) kämpften die Athener, unterstützt von Persien, an der Seite Korinths, Argos' und Thebens gegen Sparta. Im von Persien diktierten Königsfrieden fielen die Griechenstädte Kleinasiens und Zyperns wieder an Persien, das der eigentliche Gewinner des Machtkampfes zwischen Athen und Sparta war. Spartas Vormachtstellung in Griechenland endete 371 v. Chr. in der Schlacht bei Leuktra gegen Theben, als das thebanische Heer mit einer neuen Schlachtformation (»Schiefe Schlachtordnung«) das als unbesiegbar geltende spartanische Heer überwand.

Wussten Sie, dass …

- die ersten Olympischen Spiele auf das Jahr 776 v. Chr. datiert werden? Das wissen die Forscher aus erhalten gebliebenen Siegerlisten.
- der Begriff »Olympiade« ursprünglich den vierjährigen Zeitraum zwischen zwei Spielen bezeichnete? Schon in der Antike wurde der Begriff aber auch für die Spiele selbst gebraucht.



◀Der spartanische Feldherr Lysander lässt nach seinem Sieg über Athen im Jahr 404 v. Chr. die Stadtmauern des Feindes einreißen.

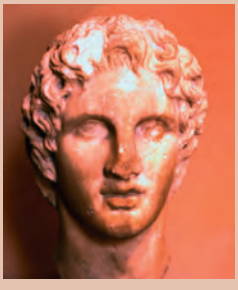


▲Im alten Alexandria in Ägypten lag das Zentrum der hellenistischen Welt.

Wie begann Alexanders Feldzug gegen die Perser?

Im Frühjahr 334 v. Chr. begann er als oberster Feldherr eines Heeres aus 35 000 Makedoniern und Griechen den von seinem Vater Philipp geplanten und als Rachefeldzug deklarierten Krieg gegen Persien. Philipp war im Jahr 336 v. Chr. ermordet worden. Sein Sohn Alexander III. (später »der Große«) hatte sich durch Ausschaltung möglicher Konkurrenten die Thronfolge gesichert. Unter nur geringen Verlusten eroberte er dann Kleinasien und ersetzte die persischen Provinzstatthalter (Satrapen) durch eigene Offiziere. Nach Rückschlägen gelang Alexander im November 333 v. Chr. bei Issos am Golf von Iskenderun ein überwältigender Sieg gegen das zahlenmäßig überlegene Heer des Perserkönigs Dareios III.

Woher kam der berühmte Eroberer?



▲ Alexander III. (der Große, 356–323 v. Chr.) schuf ein Weltreich, das bis an den Indus reichte.

Alexander der Große kam aus Makedonien. Der Staat im Nordosten Griechenlands beteiligte sich um die Mitte des 4. Jahrhunderts v. Chr. als neuer Akteur an den Machtkämpfen in der griechischen Staatenwelt. Mit seiner als rückständig empfundenen Gesellschaftsordnung (Bauern, Adel und Königtum) wurde er trotz sprachlicher Verwandtschaft meist nicht als griechisch anerkannt. Eine erste Annäherung des Königreichs an Griechenland erfolgte unter Alexander I. (Reg. um 495–um 454 v. Chr.); er wurde zu den Olympischen Spielen zugelassen. Philipp II. (Reg. 359–336 v. Chr.), der das thebanische Militärwesen kennen gelernt hatte, dehnte den makedonischen Einflussbereich auf das nördliche Griechenland und die nördliche Ägäis bis ans Schwarze Meer aus. In der Schlacht von Chaironeia (338 v. Chr.) gegen Athen und Theben gewann Makedonien endgültig die Vorherrschaft über das griechische Festland.

Welche Länder eroberte er auf dem Feldzug?

Alexander eroberte Syrien, gewann Ägypten und Mesopotamien. Nach einem weiteren Sieg über Dareios 331 v. Chr. bei Gaugamela östlich des Tigris wurde er zum »König von Asien« ausgerufen. Als Sühne für die Zerstörung der Akropolis durch Xerxes (480 v. Chr.) ließ Alexander 330 v. Chr. die persische Hauptstadt Persepolis zerstören. Damit war der Rachefeldzug beendet und die Soldaten der griechischen Bundesgenossen wurden in die Heimat entlassen. Nach der Ermordung des Dareios durch einen seiner Satrapen (330 v. Chr.) nahm Alexander auch den persischen Königstitel an. Bis 327 v. Chr. brachte er das übrige persische Gebiet an sich. Dabei stieß er bis nach Indien vor, wo ihn eine Meuterei seiner Soldaten (326 v. Chr.) zur Umkehr zwang.

Wie einigte der Herrscher sein Reich?

Zur Einigung seines Reiches fasste Alexander den Plan, die westliche (griechisch-makedonische) und östliche (persische) Kultur miteinander zu verschmelzen. Bereits 327 v. Chr. hatte er das persische Hofzeremoniell eingeführt und die persische Königstracht angelegt. Ferner ließ er junge Perser in griechischer Sprache und Kultur unterrichten.

Über 80 Stadtgründungen, viele mit dem Namen »Alexandria«, sollten die eroberten Gebiete sichern und zusammenhalten. Diese Städte entwickelten sich vielfach zu wichtigen Handelsplätzen, in denen Okzident (Abendland) und Orient aufeinander trafen und einander durchdrangen. Spektakulär war die Massenhochzeit von Susa 324 v. Chr., bei der Alexander zwei Töchter des Dareios ehelichte und Tausende seiner Soldaten persische Frauen heiraten ließ. Die rechtliche Gleichstellung der Perser und ihre Aufnahme ins Heer waren bei den Makedoniern wenig populär, da sie um ihre Vormachtstellung fürchteten. Es kam zu Aufständen, die Alexander blutig niederschlagen ließ.



◀Relief auf dem Sarkophag eines sidonischen Fürsten; die Szene stellt die Schlacht bei Issos 333 v. Chr. dar, links Alexander d. Gr.

Was geschah nach dem Tod Alexanders?

Als Alexander im Jahr 323 v. Chr. an Fieber starb, hinterließ er ein Weltreich. Unter seinen Nachfolgern, den Diadochen, gelang es keinem, die Alleinherrschaft zu gewinnen. Aus den Machtkämpfen nach dem Tod Alexanders gingen verschiedene Staaten hervor, die Diadochenreiche. Von Bedeutung waren das Königreich Makedonien, das Seleukidenreich, das unter Seleukos I. vom Mittelmeer bis an den Indus reichte, und das Reich der Ptolemäer, das neben dem Kernland Ägypten zeitweise auch andere Gebiete Nordafrikas sowie Palästina, Zypern und die ägäischen Inseln umfasste. In den eroberten Gebieten bildeten die Makedonier lange Zeit die Elite, bevor es zu einer rechtlichen Gleichstellung und Verschmelzung mit den Einheimischen kam. Um diese stärker an ihre Person zu binden, ließen sich die Ptolemäer- und Seleukidenherrscher wie schon Alexander als Götter verehren.

Wussten Sie, dass …

- die Koine die gemeinsame Verkehrssprache im von Alexander geschaffenen Weltreich war? Diese neue Form des Griechischen mit Elementen aus zahlreichen Dialekten war die Sprache der Beamten, Kaufleute und Gelehrten.
- Alexandria in Ägypten mit der mehrere hunderttausend Papyrusrollen fassenden Bibliothek Mittelpunkt der hellenistischen Welt war?



Was ist der Hellenismus?

Damit meint man die Ausbreitung des »Griechentums«. Das ganze (ehemalige) Alexanderreich war ein zusammenhängender Handels- und Kulturraum, der griechisch, hellenisch, dominiert war. Kunst und Geistesleben erblühten, die Wissenschaften (Mathematik, Astronomie, Geographie und Medizin) erlebten große Fortschritte.

◀Seleukos I. begründete eines der bedeutendsten Diadochenreiche: das Seleukidenreich.



▲Das Forum Romanum, Treffpunkt der Menschen und politisches Herz des alten Roms

Wo liegen die Wurzeln der Stadt Rom?

Die Wurzeln Roms liegen im Etruskischen. Darauf deutet auch der Name (ursprünglich Ruma) hin, der sich vom etruskischen Adelsgeschlecht der Romilier ableitet: der legendäre Stadtgründer Romulus war wohl ein Etrusker namens Romilius oder Romulius. In Rom und der angrenzenden Landschaft Latium sprach man Latein, einen italischen Dialekt. Städtisches Leben, Religion und staatliche Organisation waren jedoch von den Etruskern geprägt. Sie legten auch einen Schutzwall und Entwässerungsanlagen an, die eine Besiedlung der versumpften Täler ermöglichten. Im 6. Jahrhundert v. Chr. beherrschten etruskische Könige die Stadt, bevor um 500 v. Chr. der Letzte von ihnen, Tarquinius Superbus (reg. 534–510 v. Chr.), vertrieben wurde.

Welche Staatsform hatte das frühe Rom?

Mit der Vertreibung der Könige begann die Zeit der Republik (lateinisch *res publica*: »öffentliche Sache«). Der Königstitel wurde geächtet und die römische Volksversammlung wählte stattdessen Regierungsbeamte, an deren Spitze zwei Konsuln standen. Da ein Rückfall in die Herrschaft eines Einzelnen verhindert werden sollte, galten für alle Ämter die Prinzipien der Annuität (auf ein Jahr beschränkte Amtsdauer) und der Kollegialität, das heißt, jedes Amt musste mindestens doppelt besetzt werden und die Amtsgewalt (*potestas*) einvernehmlich ausgeübt werden. Nur in Phasen äußerster Bedrohung konnte ein Diktator gewählt werden, der für sechs Monate allein eine nahezu unbeschränkte Befehlsgewalt ausübte.

Was kennzeichnete die frühe Republik?

Herrschende Schicht der frühen Republik war der Adel, die Patrizier (von *patres*: »Väter«), also die männlichen Nachkommen der reichen, alteingesessenen Familien mit dem *pater familias* an der Spitze. Er gebot nicht nur über Frau und Kinder, sondern auch über die verheirateten Söhne und deren Familien sowie über Sklaven und Freigelassene. Innerhalb dieses Bereichs verfügte er über allen Besitz und nahm in Streitigkeiten zwischen Familienangehörigen die Funktion eines Richters wahr. In die Regierungsämter (Magistrate) und den Senat, den Rat der Ältesten (Senatoren), wurden nur Patrizier gewählt.

Der Senat, bereits während des Königtums ein Beratergremium aus 300 patrizischen Familienoberhäuptern, wurde mit der Zeit zur zentralen politischen Einrichtung der Republik. Seine Bedeutung ergab sich nicht aus einer Sonderstellung in der Verfassung: Der Senat konnte sich nicht selbst einberufen und hatte lediglich beratende Funktion. Sein hohes Ansehen (*auctoritas*) ließ ihn aber gerade in der Endphase der Republik zu einer Kraft werden, ohne die keine Amtshandlung der Magistrate und kein Beschluss der Volksversammlung Gültigkeit erhielt. Die auf Lebenszeit ernannten Senatoren rekrutierten sich später aus den Inhabern der höchsten Regierungsämter. Unter der Diktatur Sullas (82–79 v. Chr.) wurde die Zahl der Senatoren auf 600, unter Cäsar (45 v. Chr.) kurzfristig auf 900 erhöht. Im römischen Kaiserreich verlor der Senat seinen politischen Einfluss und war fortan nur noch ein untergeordnetes Beratergremium.

Welche Rechte hatte das Volk?

Die Masse des Volkes war zwar frei, aber rechtlos: Die Plebejer (von *plebs*: »Volk«), zu denen Kleinbauern und Zugezogene zählten, durften keine Rechtsgeschäfte tätigen, also auch nicht selbständig Grundbesitz erwerben und sich vor Gericht nicht selbst verteidigen. Aus diesem Grund suchten sie sich unter den Oberhäuptern der Patrizierfamilien einen »Patron«, der sie vor Gericht vertrat. Als »Klienten« waren sie von ihm abhängig, denn ihre Rechtsstellung und ihr Besitz hingen von dem Patron ab, dem sie dafür Gefolgschaft und Treue schuldeten. Schon bald begannen die Plebejer, gegen ihre Situation aufzubegehren, leisteten sie doch wie die Patrizier Heeresdienst. Gerade aus ihren Leistungen in den Kriegen Roms schöpften sie ihr Selbstbewusstsein.

Bereits im 5. Jahrhundert v. Chr. setzten die Plebejer wichtige Veränderungen durch. Ihre Position in der Volksversammlung wurde insoweit gestärkt, als nicht mehr nach den alten Geschlechterverbänden, sondern nach Heeresformationen (Zenturien) abgestimmt wurde. Allerdings hatten die oberen Vermögensklassen in diesen Abstimmungskörpern (Zenturiatkomitien), die auch die obersten Beamten wählten, ein höheres Gewicht. 445 v. Chr. wurde die Heirat zwischen Patriziern und Plebejern zugelassen. Ein weiterer Erfolg war die schriftliche Fixierung des geltenden Rechts im Zwölftafelgesetz (um 450 v. Chr.), das Rechtssicherheit schuf und der Willkür patrizischer Richter Einhalt gebot.



▲Der römische Feldherr Scipio der Ältere war im Zweiten Punischen Krieg der Bezwinger Hannibals.

Welche Rolle spielten die Volkstribunen?

Sie konnten die Plebejer vor Übergriffen der Patrizier und der Magistrate schützen. Zunächst waren es zwei oder vier, seit 449 v. Chr. waren es dann zehn. Der Volkstribun galt als unverletzlich (sakrosankt), ein Angriff auf ihn wäre einem Religionsfrevel gleichgekommen. Auch konnte er Entscheidungen des Senats und Amtshandlungen der Magistrate verhindern (*veto*: »ich verbiete«).

Erhielten die Plebejer politische Macht?

Nach und nach durften Plebejer auch höhere Ämter bis hin zum Konsulat (seit 367 v. Chr.) bekleiden. Die endgültige Gleichberechtigung brachte die *lex Hortensia* (287 v. Chr.), die den Beschlüssen der (plebejischen) Volksversammlung (*plebiscita*) den Status von Gesetzen zubilligte. Trotzdem ist Rom nie so »demokratisch« geworden wie Athen: Da alle Ämter Ehrenämter waren, blieben sie der wohlhabenden Oberschicht vorbehalten, zu der neben Patriziern nun gleichberechtigt die reichen Plebejer zählten (Amtsadel, Nobilität).

Wie wurde Rom Führungsmacht in Italien?

Zunächst wurde Rom stärkste Macht in Mittelitalien. Es beherrschte damit ein Gebiet von 1500 km² (396 v. Chr.). Im Süden der Apenninhalbinsel dominierten noch die griechischen Städte mit Syrakus an der Spitze. Im Norden herrschten weiterhin die Etrusker, bis

Wussten Sie, dass …

- die Latiner und Sabiner, die im 10. Jahrhundert v. Chr. im späteren Stadtgebiet Roms siedelten, ein gemeinsames kultisches Fest feierten, bei dem die berühmten sieben Hügel eine Rolle spielten? Entsprechend hieß das Fest »Septimonium« (»Siebenhügelfest«).

die Gallier die politische Landkarte grundlegend veränderten: Unter ihrem Ansturm brach die etruskische Herrschaft zusammen. Auch Rom war nach der Niederlage an der Allia (387 v. Chr.) sieben Monate lang besetzt und seine latinischen Bundesgenossen fielen ab.

Nach dem Abzug der Gallier konnte Rom seine Machtstellung erneuern und ausbauen. 340–338 v. Chr. wurden die aufständischen latinischen Gemeinden wieder fester eingebunden. Nach Kriegen mit den Etruskern, Kelten und anderen Stämmen (bis 282 v. Chr.) drang Rom auch in den Norden Italiens vor. Im Krieg gegen das griechische Tarent (282 bis 272 v. Chr.) errang es auch die Vorherrschaft in Süditalien.

Wie sicherte das Reich seine Macht?

Das Land wurde mit einem Netz von Straßen überzogen, deren bedeutendste die 312 v. Chr. gebaute Via Appia war; sie führte von Rom nach Capua, später bis nach Tarent und Brundisium. Auch die Ansiedlung römischer Bürger in eigens gegründeten Kolonialstädten, die eng an Rom gebunden blieben, diente der Festigung römischer Herrschaft. Rechtlich wurde die Bevölkerung unterschieden in Römer, Latiner (mit eingeschränktem Bürgerrecht) und Bundesgenossen (*socii*). Die Bündnisverträge (*foedera*) mit den einzelnen Städten konnten sehr unterschiedlich sein. Dabei ließ Rom ihnen die innere Autonomie (mit eigener Verwaltung und eigenem Bürgerrecht), untersagte ihnen jedoch eine eigene Außenpolitik und verpflichtete sie zur Heerfolge. Alles in allem waren die Bedingungen für die unterworfenen Städte milde; das beweist später auch ihre relativ geringe Neigung, vom Bündnis abzufallen.

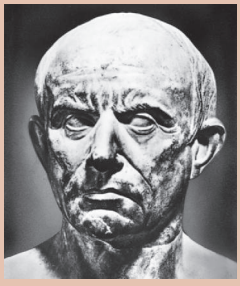
Stand Rom in Konkurrenz zu einer anderen Macht?

Ja, als Herrin über Italien steuerte Rom geradezu zwangsläufig auf eine Auseinandersetzung mit Karthago zu. Die nordöstlich des heutigen Tunis gelegene Stadt war eine phönizische Gründung (daher nannten die Römer die Karthager auch Punier). Karthago hatte Handelsstützpunkte an vielen Küsten, eine große Kriegsflotte und galt als die reichste



▼Tarquinius Superbus, letzter etruskischer König Roms, gründet den Jupitertempel.

Wie verlief der Aufstieg von Cato dem Älteren?



▲ Cato, der strenge Verfechter römischer Werte, bekleidete in Rom diverse Ämter.

Der auf einem Landgut in Tusculum 234. v. Chr. geborene Cato durchlief die römische Ämterlaufbahn: Quästor (204), Ädil (199), Prätor (198), Konsul (195). Stets kämpfte Cato gegen den Verfall der Sitten, lehnte griechische Einflüsse als verweichlichend ab. Sein Amt als Zensor (184) übte er so streng aus, dass er den Beinamen Censorius erhielt. Er ließ sieben Senatoren aus dem Senat ausschließen und führte eine Luxussteuer ein. Nachdem Cato 157 v. Chr. zur Überzeugung gelangt war, dass Karthago immer noch eine Bedrohung für Rom darstellte, agitierte er im Senat unermüdlich für die Zerstörung der Stadt. Unabhängig vom Thema schloss er jede Rede mit dem Satz »Ceterum censeo Carthaginem esse delendam« (»Im Übrigen bin ich der Meinung, dass Karthago zerstört werden muss«). Im von Rom provozierten 3. Punischen Krieg (149–146 v. Chr.) wurde Karthago erobert und tatsächlich zerstört.

Stadt im Mittelmeerraum. Anfangs waren Rom und Karthago Verbündete gewesen, aber nun stießen die Interessen zweier Großmächte aufeinander. Ein lokaler Konflikt um die Stadt Messina (Sizilien) wurde zum Anlass für den 1. Punischen Krieg (264–241 v. Chr.) zwischen Rom und Karthago um Sizilien. Die überlegenen römischen Fußtruppen eroberten schnell einen großen Teil der Insel.

Wie entschied Rom den Ersten Punischen Krieg?

Da die karthagische Seemacht ständig die Küsten Italiens bedrohte, entschloss Rom sich erstmals zum Bau einer eigenen Flotte. Diese bezwang bereits in ihrer ersten Schlacht (260 v. Chr.) die Karthager. Nach einem langen und wechselvollen Krieg, der beide Städte finanziell nahezu erschöpfte, waren es 241 v. Chr. erneut römische Kriegsschiffe, die bei den Ägadischen Inseln den entscheidenden Sieg gegen die karthagische Flotte errangen.

Warum fand ein zweiter Punischer Krieg statt?

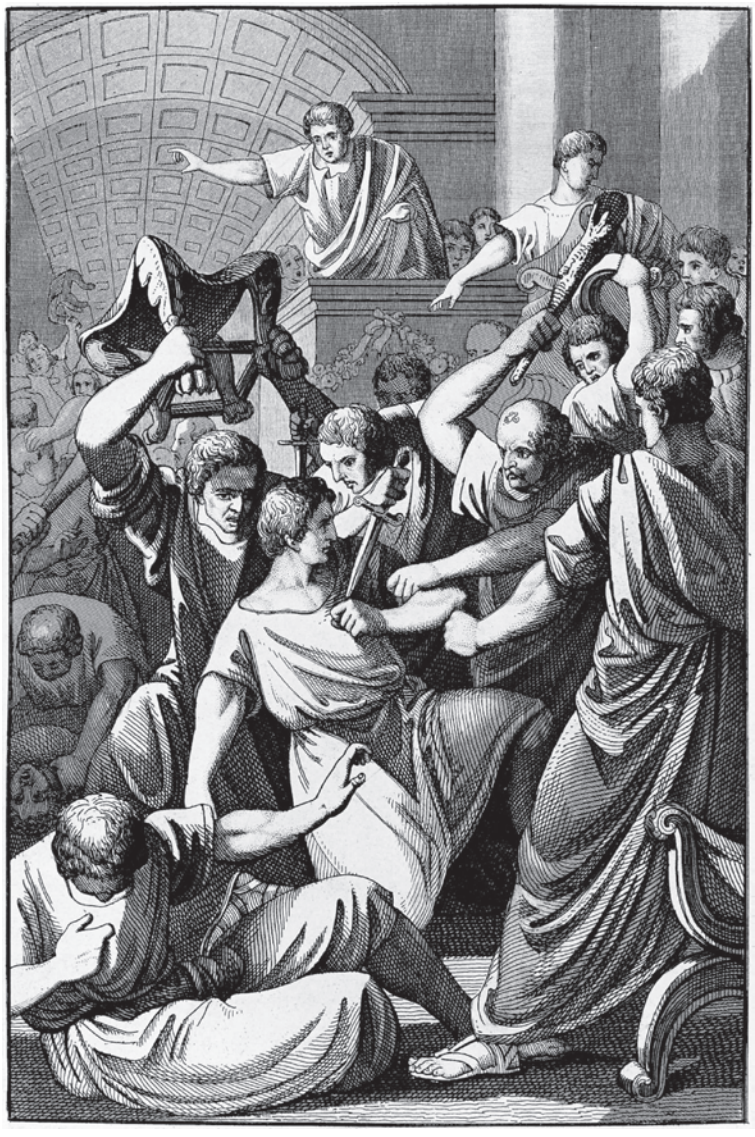
In Karthago wuchs der Wunsch nach Rache. Karthago hatte auf die verbliebenen Stützpunkte auf Sizilien verzichten müssen. Wenig später erzwang Rom auch die Herausgabe von Sardinien und Korsika. Der kathargische Feldherr Hannibal provozierte durch Überschreiten des nordspanischen Flusses Ebro den 2. Punischen Krieg (218–201 v. Chr.). Mit einem großen Heer und Kriegselefanten zog er über die Alpen nach Norditalien, wo er Verbündete in den dort ansässigen Kelten fand. Trotz grandioser Siege in den ersten Kriegsjahren (u. a. 216 v. Chr. bei Cannae) gelang es Hannibal nicht, die Römer niederzuringen. Er litt unter mangelnder Unterstützung aus Karthago und geriet immer mehr in die Defensive, bis schließlich die Römer mit Scipio dem Älteren als Feldherr in Nordafrika landeten und den zur Verteidigung Karthagos zurückbeorderten Hannibal bei Zama vernichtend schlugen (202 v. Chr.).

Wer war die stärkste Macht im Mittelmeerraum?

Nach dem 2. Punischen Krieg gab es für Rom im westlichen Mittelmeerraum keinen ernst zu nehmenden Konkurrenten mehr. Es hatte die karthagischen Gebiete in Spanien gewonnen und war führende Seemacht. Innerhalb weniger Jahre wurde der römische Herrschaftsbereich auch bis in den Osten ausgedehnt: Nach dem siegreichen Krieg gegen Makedonien (200–197 v. Chr.) erkannte Griechenland die römische Vormachtstellung an. Mit der Überwindung des Seleukidenreiches (Schlacht bei Magnesia 190 v. Chr.) gab es auch im östlichen Mittelmeer keine Macht mehr, die Rom gefährdete. Griechenland wurde nach einem Aufstand römische Provinz (146 v. Chr.). Die übrigen hellenistischen Staaten fielen nach und nach an Rom, zuletzt das Ptolemäerreich (Ägypten) 30 v. Chr.

Wussten Sie, dass …

- das Gebiet von Roms Konkurrentin Karthago laut einer Gründungslegende von einer Kuhhaut umspannt werden konnte? Die phönizische Prinzessin Elissa war auf der Flucht vor ihrem tyrannischen Bruder Pgymälion an der afrikanischen Küste gelandet und sollte von einem einheimischen Häuptling so viel Land bekommen, wie eine Kuhhaut umspannen könnte. Daraufhin zerschnitt sie eine Kuhhaut in feinste Streifen und steckte damit das Gebiet des zukünftigen Karthago ab.
- Dido (römischer Name für Elissa) sich in den trojanischen Helden Aeneas verliebte, der zum Stammvater der Römer wurde? Dieser verließ sie jedoch, weil er den Auftrag hatte, ein neues Troja zu gründen. Dido tötete sich selbst, schwor aber Rache und legte so die Basis für den späteren Dauerkonflikt zwischen Rom und Karthago.



▲Der Volkstribun Tiberius Gracchus wurde 133 v. Chr. ermordet.

Wie kam es zu Bürgerkriegen in Rom?

Ungelöste soziale Konflikte mündeten in Auseinandersetzungen, bei denen Verfassungsbrüche zur Regel wurden. Die Landreformen, die zuerst Tiberius Gracchus (162 bis 133 v. Chr.) und dann sein Bruder Gaius Gracchus (153–121 v. Chr.) als Volkstribunen betrieben, scheiterten und führten jeweils zu Unruhen, bei denen beide Brüder den Tod fanden.

Im Bürgerkrieg der Jahre 88 bis 82 v. Chr. bekämpften sich dann Gaius Marius (um 157 bis 86 v. Chr.) und Lucius Cornelius Sulla (138–78 v. Chr.). Gaius Marius trat für die Rechte des Volks ein, während Sulla den Senatorenstand vertrat. Marius war unter dem Eindruck der Bedrohung durch germanische Stämme (Kimbern und Teutonen) 107–100 v. Chr. entgegen der Verfassung sechsmal hintereinander mit dem Konsulat betraut worden. Er hatte diese Zeit zu einer Heeresreform genutzt, die nun auch Besitzlosen den Heeresdienst erlaubte. Durch diese Maßnahme entstand eine Soldatenschicht, für die der Krieg keine lästige Pflicht, sondern Lebensunterhalt war. Ihre Treue galt weniger Rom als übergeordneter Macht denn dem jeweiligen Feldherrn, der ihre Entlohnung sicherte.

83 v. Chr. beendete Sulla die Herrschaft der Anhänger des Marius und ächtete mittels öffentlicher Bekanntmachungen (Proskriptionen) politische Gegner. Deren Land und Vermögen verteilte er an seine Soldaten und Anhänger. Sulla ließ sich 82 v. Chr. zum Diktator wählen. Ziel seiner umfassenden Verfassungsreformen war die Wiederherstellung der Senatsherrschaft. Als er dies erreicht zu haben glaubte, trat er von seinem Amt zurück (79 v. Chr.).

Womit begann das Ende der Republik?

Das Ende der Republik wurde 61 v. Chr. durch eine politische Intrige eingeläutet: Der Senat Roms verweigerte dem erfolgreichen Feldherrn Gnaeus Pompeius (106–48 v. Chr.) die Zuweisung von Land zur Versorgung seiner

Wie endete Tiberius Gracchus?

Er und 30 seiner Anhänger sind von wütenden Senatoren erschlagen worden. Er hatte als Volkstribun (133 v. Chr.) ein Gesetz vorgeschlagen, das den Besitz von Staatsland begrenzte. Das frei werdende Land sollte an besitzlose Bauern verteilt werden. Die Volksversammlung stimmte zu, aber der Senat überzeugte einen anderen Volkstribun, das Gesetz zu blockieren. Gracchus ließ diesen durch das aufgebrachte Volk absetzen, womit er die Verfassung brach. Als er, erneut gegen die Verfassung, seine unmittelbare Wiederwahl als Volkstribun anstrebte, kam es zu den Tumulten, die ihn das Leben kosteten.

Wussten Sie, dass ...

- der Monatsname »Juli« auf Gaius Julius Cäsars Geburtsmonat zurückgeht? Nach seinem Tod hatten die Römer die Umbenennung dieses Monats zu seinen Ehren vorgenommen.
- Cäsar im Jahr 46 v. Chr. den alten römischen Mondkalender nach dem ägyptischen Sonnenkalender reformierte? Der so genannte julianische Kalender sollte teilweise bis ins 16. Jahrhundert gültig bleiben, ehe er vom gregorianischen Kalender abgelöst wurde.

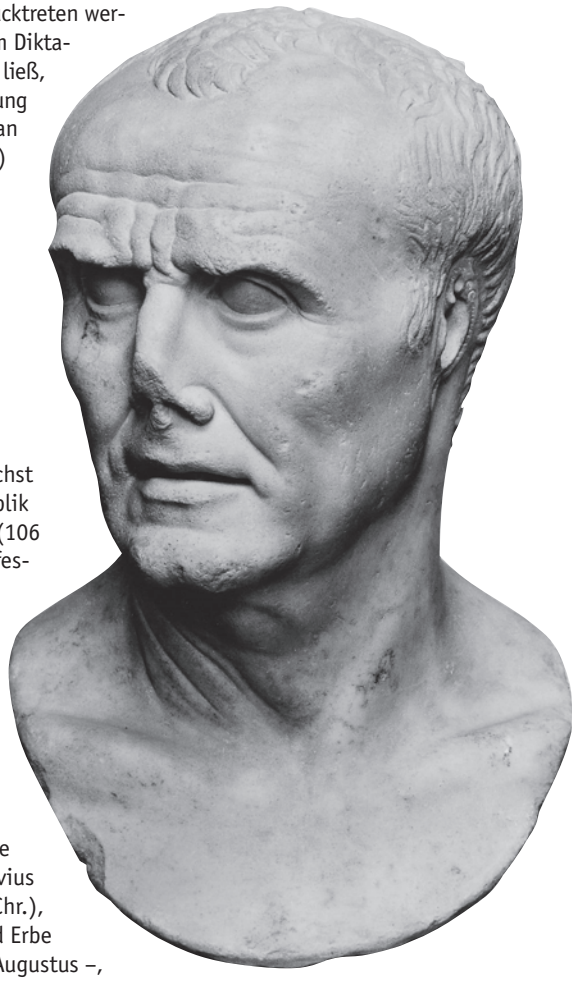
Soldaten. Pompeius, der trotz großer militärischer Vollmachten nicht versucht hatte, die Alleinherrschaft zu erringen, war brüskiert. Zur Durchsetzung seiner Ansprüche ging er ein Bündnis mit Marcus Licinius Crassus (um 115–53 v. Chr.) und Gaius Julius Cäsar (100 bis 44 v. Chr.) ein.

Wie wurde Cäsar Alleinherrscher?

Durch die Eroberung Galliens (58–61 v. Chr.) stieg er zum Anwärter auf die Alleinherrschaft auf. Nach Crassus' Tod und dem Bruch des Bündnisses kam es 49 v. Chr. zwischen dem nun vom Senat unterstützten Pompeius (und seinen Nachfolgern) und Cäsar zum Bürgerkrieg, der im Frühjahr 45 v. Chr. mit Cäsars Sieg endete. Cäsar wurde auf zehn Jahre zum Konsul gewählt, was anfangs auch überzeugte Republikaner noch duldeten. Sie hofften, dass Cäsar nach den notwendigen Reformen, wie einst Sulla, zurücktreten werde. Als Cäsar sich jedoch zum Diktator auf Lebenszeit ernennen ließ, wurde er in einer Verschwörung republikanischer Senatoren an den Iden des März (15. März) 44 v. Chr. getötet.

War die Idee der römischen Republik beendet?

Ja. Zwar schien es zunächst so, als könne sich die Republik unter Marcus Tullius Cicero (106 bis 43 v. Chr.) noch einmal festigen, nachdem der Konsul Marcus Antonius (82–30 v. Chr.) seine eigene Machtpolitik betrieben hatte. Doch das Triumvirat dreier Parteigänger Cäsars im Oktober 43 v. Chr. beendete endgültig die Hoffnungen auf eine Rettung der Republik. Die Triumvirn waren Gaius Octavius (Octavian, 63 v. Chr.–14 n. Chr.), Großneffe, Adoptivsohn und Erbe Cäsars – der spätere Kaiser Augustus –, Antonius und Marcus Aemilius Lepidus der Jüngere (90–13 v. Chr.).



▲Porträtbüste des Gaius Marius: Der Feldherr und Konsul trat für die Rechte des Volkes ein.

War Gaius Julius Cäsar ein skrupelloser Machtpolitiker?



▲Der große Imperator und Schriftsteller Gaius Julius Cäsar lebte von 100–44. v. Chr.

Er verfolgte jedenfalls seinen Weg nach oben zielstrebig. Nachdem sein politischer Gegner Sulla tot war, bekleidete der Neffe des Marius 68 v. Chr. die Quästur. Als Ädil (65 v. Chr.) gewann er durch aufwendige Gladiatorenspiele große Popularität; sie wurden finanziert von Marcus Licinius Crassus. Durch ein Bündnis mit Crassus und dem Heerführer Gnaeus Pompeius gelangte Cäsar 59 v. Chr. ins Amt des Konsuls. Als Prokonsul eroberte er ganz Gallien (58–51 v. Chr.), worüber er in seinem autobiografischen Werk »Commentarii de bello Gallico« (Der Gallische Krieg) selbst berichtet. Mit umfassenden Vollmachten ausgestattet, ging Cäsar an die Neuordnung des Staates und der Provinzen. Er wurde am 15. März 44 v. Chr. von republikanisch gesinnten Senatoren unter Führung des Generals Gaius Cassius Longinus († 42 v. Chr.) und von Marcus Iunius Brutus (um 85–42 v. Chr.), Neffe Catos des Jüngeren und Freund Ciceros, erdolcht.



▲Der Pont du Gard ist ein Meisterwerk römischer Ingenieurskunst; über den 49 m hohen und 275 m langen Aquädukt (1. Jh. n. Chr.) wurde Nemausus (Nîmes) mit Trinkwasser versorgt.

Wie stieg Octavian zum Alleinherrscher auf?

Das 2. Triumvirat, »zur Neuordnung des Staates« mit diktatorischen Vollmachten ausgestattet, brachte erneut Schrecken über Rom: Den Proskriptionen fielen allein 200 Senatoren zum Opfer, unter ihnen Cicero. Nach dem Sieg über die Cäsarmörder bei Philippi (42 v. Chr.) und der machtpolitischen Ausschaltung des Lepidus (36 v. Chr.) kam es zum Kampf zwischen Antonius und Octavian um die Alleinherrschaft. Octavian gelang es, Antonius' Liaison mit Kleopatra VII. (69–30 v. Chr.) propagandistisch auszuschlachten und der ägyptischen Königin im Namen Roms den Krieg zu erklären, den er durch den Seesieg bei Actium 31 v. Chr. für sich entschied. Antonius und Kleopatra begingen Selbstmord, Ägypten fiel ans Römische Reich (30 v. Chr.).

Wussten Sie, dass ...

- Augustus ein aktiver Förderer der Wissenschaften und Künste war? Zu seinem Freundeskreis zählten zum Beispiel die Dichter Ovid, Horaz und Vergil.
- Nero einen Brand in Rom im Jahr 64 n. Chr. zum Anlass für die erste Christenverfolgung nahm?
- die Prätorianergarde, die eigenmächtig Kaiser ernannte oder absetzte, das Amt später sogar meistbietend verkaufte? So geschehen 193 n. Chr. an Didius Iulianus.

Wie wurde Octavian zu Augustus?

Cäsars Schicksal vor Augen, bemühte sich Augustus, den Eindruck zu vermeiden, er strebe die Königswürde an. Im Januar 27 v. Chr. gab Octavian seine Vollmachten aus der Bürgerkriegszeit dem Staat zurück, wodurch er formal die Republik wieder aufleben ließ. Der Senat verlieh ihm daraufhin den Ehrennamen Augustus (»der Erhabene«) und übertrug ihm den Oberbefehl über das Heer und die Führung der Außenpolitik. Augustus selbst regierte als Princeps, also als Erster (unter Gleichen); die Regierungsform erhielt daher den Namen Prinzipat.

Was bedeuten römische Namen?

Ursprünglich führten die Römer einen einzigen Namen. Daneben trat früh ein Familien- oder Gentilname, etwa Cornelius oder Iulius für Mitglieder des Geschlechts der Cornelier bzw. Iulier. Weil es nur wenige Geschlechterverbände gab und zudem die Anzahl der Vornamen gering war – oft wurde einfach der Name des Vaters gewählt, oder die Söhne wurden nach Zahlen benannt, wie Quintus (der Fünfte) oder Sext(i)us (der Sechste) – wurde ein Beiname hinzugefügt. Dieser benannte oft Eigenschaften, wie Cato („der Schlaue"). Die meisten Römer aus der Zeit der Republik sind uns unter ihrem Beinamen geläufig, so etwa (Marcus Tullius) Cicero oder (Gaius Iulius) Cäsar.

Was waren die größten Aufgaben für Augustus?

Nach einem Jahrhundert Bürgerkriege musste das Staatswesen neu geordnet und nach außen abgesichert werden. Dazu musste in Rom die Masse der Armen mit Getreide versorgt werden; zu ihrer Unterhaltung wurden immer spektakulärere Gladiatoren- und Tierkämpfe organisiert (*panem et circenses* = »Brot und Spiele«). Außenpolitisch stand für Augustus die Befriedung der Provinzen im Mittelpunkt. Eroberungskriege wurden nur noch geführt, um leichter zu verteidigende Grenzen zu erreichen. Für das römische Weltreich bedeutete die Herrschaft des Augustus eine Periode des Friedens (*pax Augusta*), die durch Wohlstand, Stabilität und kulturelle Blüte gekennzeichnet war. Daher wird diese Epoche auch Augusteisches Zeitalter genannt.



▲Maske eines römischen Offiziers, der in der »Schlacht im Teutoburger Wald« (9. n. Chr.) fiel.

Wie regelte Augustus seine Nachfolge?

Um das Reich nicht erneut in Bürgerkriege zu stürzen, baute Augustus vor: Er adoptierte seinen Stiefsohn Tiberius (42 v. Chr. – 37 n. Chr.); der erfolgreiche Feldherr wurde nach Augustus' Tod 14 n. Chr. zweiter römischer Kaiser. Er folgte der Politik des Augustus, hielt die Verwaltung von Staat und Provinzen zu Sparsamkeit an und beschränkte sich weit gehend auf die Grenzverteidigung.

Wer setzte die Kaiser ein?

Die Prä- torianer, eine Elitetruppe und Leibgarde des Kaisers, ersetzte zunehnannte oder genmächtig Kaiser mend ei- Erstmals traten die ab. Prätorianer nach dem Tod des Tiberius bei der Nachfolgefrage in Erscheinung: Der Prätorianerpräfekt rief Tiberius' Großneffen Caligula (12–41 n. Chr.) zum neuen Kaiser aus. Als dieser sich als Willkürherrscher entpuppte, wurde er von den Prätorianern ermordet. Ihm folgte sein Onkel Claudius (10 v. Chr. – 54 n. Chr.), der zu einer geordneten Verwaltung zurückkehrte. Claudius wurde von Agrippina d. J., seiner vierten Frau, ermordet; sie brachte ihren Sohn Nero aus einer früheren Ehe auf den Thron.



▼Marmorstatue das Augustus (63 v. Chr.–14 n. Chr.) aus Primaporta, heute in den Vatikanischen Museen

Wie regierte Nero?

Geführt vom Prätorianerpräfekten Burrus († 62 n. Chr.) und angeleitet von seinem Erzieher, dem Philosophen Seneca (um 4 v. Chr. – 65 n. Chr.), regierte Nero zunächst umsichtig, doch wuchs sein Regiment zur Schreckensherrschaft aus. Nero wurde schließlich abgesetzt, woraufhin er Selbstmord beging (68 n. Chr.). Mit seinem Tod



▲Kaiser Nero ließ politische Gegner durch Prozesse ausschalten. Er wurde nach mehreren erfolglosen Verschwörungen im Jahr 68 abgesetzt.

endete die iulisch-claudische Dynastie – seit Augustus (aus dem Geschlecht der Iulier) und Tiberius (Claudier) waren alle Kaiser miteinander verwandt oder verschwägert.

Wer begründete die flavische Dynastie?

Nachdem der vom Senat ernannte Galba (3 v. Chr.–69 n. Chr.), der von den Prätorianern unterstützte Otho (32–69) sowie die von ihren jeweiligen Heeren zum Kaiser erhobenen Vitellius (um 12–69) und Vespasian (39–81) einander abgelöst hatten (»Vierkaiserjahr«), setzte sich schließlich Vespasian, zuletzt Oberbefehlshaber in Palästina, durch und begründete die flavische Dynastie, die seine Söhne Titus (39–81) und Domitian (51–96) fortführten. Die flavischen Kaiser schlugen die im Reich schwelenden Aufstände nieder und eroberten weitere Gebiete, vor allem in Britannien (84). Domitian, dessen Regierungszeit mit erfolgreichen Feldzügen begonnen hatte und dessen Verwaltung als vorbildlich galt, regierte zunehmend despotisch und ließ zahlreiche Senatoren töten. Der Umstand, dass Domitian den Titel »Dominus et Deus« (»Herr und Gott«) für sich in Anspruch nahm, provozierte eine von weiten Kreisen getragene Verschwörung, der er am 18. September 96 zum Opfer fiel.



▼Römische Soldaten auf einem Relief der Marc-Aurel-Säule auf der Piazza Colonna in Rom. Sie wurde um 180 zu Ehren des Kaisers errichtet – in Erinnerung an dessen Sieg über den germanischen Stamm der Markomannen.

Wer waren die Adoptivkaiser?

Mit Domitians Nachfolger Nerva (30–98), den der Senat zum Princeps bestimmt hatte, begann die Zeit der Adoptivkaiser, die versuchten, mittels der Adoption einen geeigneten Nachfolger aufzubauen.

Der von Nerva adoptierte Trajan (53–117) agierte als Herrscher durch den Ausbau des römischen Straßennetzes und durch sozialpolitische Maßnahmen gleichermaßen vorausschauend und populär. Seine größten Erfolge feierte er auf militärischem Gebiet mit der Eroberung Dakiens (101–106) und dem Krieg gegen die Parther (113–117). Zum Zeitpunkt seines Todes hatte das Römische Reich seine größte Ausdehnung erreicht. Als einziger Kaiser erhielt Trajan vom Senat den Ehrennamen Optimus (»der Beste«) zuerkannt (114).

Wie regierten die Nachfolger Trajans?

Unter Hadrian (76–138), Antoninus Pius (86–161) und Marc Aurel (121–180) erfolgte erneut eine Abkehr von der Expansionspolitik zugunsten der Grenzsicherung. Für das Reich bedeutete dies eine Zeit inneren und äußeren Friedens, obwohl die Grenzen im Norden (durch Aufstände in Germanien und Britannien) und Osten (Partherkrieg 161–166) zunehmend unter Druck gerieten. Marc Aurel brach schließlich mit der Tradition des Adoptivkaisertums und ernannte seinen Sohn Commodus (161–192) zum Nachfolger. Dessen Willkürherrschaft endete mit seiner Ermordung; der vakante Kaiserthron stürzte den Staat in neue Wirren (Fünfkaiserjahr 193).

Warum gelangten Soldatenkaiser an die Macht?

Aus den Kämpfen um den Kaiserthron ging Septimius Severus (146–211) als Sieger hervor. Doch die von ihm begründete Dynastie der Severer war nicht von Dauer. Nach dem grausamen Herrscher Caracalla (188–217) und den beiden 14-jährigen Kaisern Elagabal (204–222, Reg. seit 218) und Severus Alexander (208–235) endete die Dynastie.

Zu welchem Zweck ließ Kaiser Hadrian den Limes erbauen?



▲Hadrian kontrollierte seine Maßnahmen in den Provinzen vor Ort.

Statt wie seine Vorgänger auf dem Kaiserthron auf Expansion, setzte Hadrian auf die Konsolidierung des Reiches: Unter Verzicht auf die eroberten Gebiete schloss er Frieden mit den Parthern und befestigte besonders umkämpfte Grenzen, etwa in Germanien (Ausbau des Limes) und Britannien (Hadrianswall). Hadrian (eigentlich Publius Aelius Hadrianus) wurde am 24.1.76 in Spanien geboren und wuchs im Haus seines Großonkels, des späteren Kaisers Trajan auf. Er bewährte sich in militärischen und politischen Ämtern und wurde nach Trajans Tod 117 zum Kaiser ausgerufen. Zu diesem Zeitpunkt besaß das Römische Reich seine größte Ausdehnung, war jedoch finanziell erschöpft und von inneren Unruhen wie äußeren Invasoren bedroht. Hadrian kodifizierte das Recht und ordnete die Verwaltung neu. Er starb am 10.7.138 in Baiae in der Nähe von Neapel.

Nun übernahmen die meist von ihren Heeren ausgerufenen »Soldatenkaiser« das Kommando: Von 235 bis 284 lösten mehrere Dutzend Kaiser und Gegenkaiser einander ab. Das Reich, das sich gegen Germaneneinfälle und die persische Dynastie der Sassaniden behaupten musste, wurde durch innenpolitische Kämpfe und Herrscherwechsel zusätzlich geschwächt.

Was geschah unter Diocletian und Konstantin?

Kaiser Diocletian (um 240–313 oder 316) konsolidierte das Reich wieder durch umfangreiche Reformen: Er stellte das Kaisertum auf eine neue Stufe und machte aus dem Prinzipat das Dominat (aus der Anrede »dominus« = Herr) mit dem System der Tetrarchie. Die Macht teilten sich nun vier Kaiser, die jeweils über einen Teil des Reiches (mit eigener Hauptstadt) regierten. Durch hohe Steuern und wirtschaftliche Zwangsmaßnahmen wurde Geld beschafft, das für die Aushebung neuer Truppen gebraucht wurde.

Kaiser Konstantin (der Große, nach 280 bis 337) erkämpfte sich erneut die Alleinherrschaft (seit 324), die er durch eine Wende in der Religionspolitik sicherte: Er förderte das Christentum, das immer wieder blutig verfolgt worden war, und band dadurch einen erheblichen Teil der Bevölkerung an das Imperium und vor allem an seine Person. Als Gegenpol zum »heidnischen« Rom gab er dem Reich 330 mit der Gründung von Konstantinopel eine neue, »christliche Hauptstadt«.

Wann kam es zur Teilung des Römischen Reiches?

Am Ende des 4. Jahrhunderts, in dessen Verlauf das Reich mal in West und Ost geteilt, mal vereint war, wurde es nach dem Tod des Kaisers Theodosius (347–395) unter seinen Söhnen aufgeteilt– eine Teilung, die sich als endgültig erweisen sollte. Rom und Konstantinopel wurden Hauptstädte des west- bzw. oströmischen Reichsteils. Beide litten unter der seit 375 einsetzenden Völkerwanderung, die vor allem Westrom bedrohte. Zweimal wurde Rom geplündert, 410 von den Westgoten unter Alarich I. (um 370–410) und 455 von den Wandalen, deren Name damals zum Inbegriff der Zerstörungswut wurde.

Im Jahr 476 wurde der letzte weströmische Kaiser Romulus Augustulus (um 461 bis nach 476) von Odoaker (um 430–493), einem germanischen Heerführer in römischen Diensten, abgesetzt. Das Oströmische Reich bestand fast tausend Jahre weiter bis zur Eroberung Konstantinopels durch die muslimischen Osmanen (1453).

Welche Befestigungen hinterließen die Römer in Deutschland?

Zur Befestigung römischer Gebiete östlich des Rheins wurde seit 83 der Limes errichtet, ein mit Wachtürmen versehener Wall (von Lorch bis zur Donau als Mauer), der vom Rhein südlich von Bonn (lateinisch Bonna) bis zur Donau westlich von Regensburg (Castra Regina) verlief.

Wussten Sie, dass …

- Marc Aurel der Philosoph unter den Kaisern war? Seine auf Griechisch verfassten »Selbstbetrachtungen« waren ein in der Antike und im Mittelalter viel gelesenes Werk.
- Augsburg (Augusta Vindelicorum), Mainz (Mogontiacum), Koblenz (Confluentes), Köln (Colonia Claudia Ara Agrippinensis) und Neuss (Novaesium) römische Stützpunkte waren? Wichtigste römische Stadt auf deutschem Boden war das 16 v. Chr. gegründete Trier (Augusta Treverorum), das zwischen 293 und 395 Kaiserresidenz war.



▲Mit der Hagia Sophia (griechisch »Heilige Weisheit«; erbaut 532–537) als Hauptkirche seines Reiches schuf Justinian in Istanbul eines der beeindruckendsten Bauwerke seiner Zeit. 1453 wurde es von den Osmanen zur Moschee umfunktioniert.

Wie wurde Byzanz zum Mittelpunkt Ostroms?

Byzanz, um 660 v. Chr. als Kolonie Megaras auf der europäischen Seite des Bosporus gegründet, war wegen seiner Lage zwischen Schwarzem Meer und Mittelmeer und seines Hafens bald ein bedeutender Handelsplatz. Gegenüber Rom behielt Byzanz den Status eines freien Bundesgenossen bis 196 n. Chr., als Kaiser Septimius Severus (reg. 193–211) es zerstörte und es seine Privilegien verlor. Der Aufstieg zur Weltmacht begann unter Kaiser Konstantin I. (dem Großen, reg. 306–337), der Byzanz 326–330 zur neuen Hauptstadt des Römischen Reiches ausbauen ließ. Auch wollte Konstantin I. mit einem »Neuen Rom« (als Gegensatz zum alten, »heidnischen« Rom) die Durchsetzung des Christentums fördern, das unter Kaiser Theodosius I. (347–395, reg. ab 379) schließlich Staatsreligion wurde.

Warum spaltete sich die Kirche?

Auch nach dem Untergang Westroms fühlte sich die Christenheit als Einheit. Doch über die Jahrhunderte kam es zur Entfremdung, bedingt durch kulturelle Unterschiede, den einander ausschließenden Anspruch Roms und Konstantinopels auf Vorrangstellung und theologische Alleingänge Roms (wie den Zölibat). 1054 kam es zur endgültigen Trennung (Schisma): Die orthodoxe (griechisch »rechtgläubige«) Kirche war nun unabhängig von Rom und der Patriarch von Konstantinopel war Oberhaupt aller orthodoxen Christen im Reich und den missionierten Gebieten (besonders Russland).

Welche Unterschiede gab es nach der Teilung zwischen den beiden Reichen?

Das östliche Reich umfasste im Wesentlichen die hellenistisch geprägten Gebiete. Griechische und orientalische Einflüsse verdrängten dort in vielen Bereichen (wie in der Kunst) römische Elemente. Im Westreich mit der Hauptstadt Rom blieb dagegen die römisch-lateinische Kultur bestimmend.

Nach Theodosius' Tod war das Imperium unter seinen Söhnen aufgeteilt worden; der ältere, Arcadius (um 377–408), hatte den öst-

Wie wurde die byzantinische Prinzessin Theophano deutsche Kaiserin?



▲Otto III. und Theophano (r.) mit Christus

Theophano (reg. 972–991), die Nichte des byzantinischen Kaisers Johannes I. Tzimiskes (924–976, reg. seit 969) heiratete 972 in Rom Otto II. (955–983). Otto I. (912–973) hatte sich fünf Jahre lang um eine byzantinische Prinzessin für seinen Sohn bemüht und erreichte durch diese Heirat die Anerkennung seines Kaisertums durch Byzanz. Ferner erfolgte ein Interessenausgleich über Besitzansprüche in Italien. Die um 950 geborene Theophano, die seit der Heirat Mitkaiserin war, übernahm nach dem Tod ihres Mannes die Regentschaft für ihren unmündigen Sohn Otto III. (980–1002). Sie verteidigte Ottos Herrschaftsansprüche erfolgreich gegen dessen Onkel, Herzog Heinrich (der Zänker) von Bayern (951–995). Theophano starb am 15. Juni 991 in Nimwegen.

lichen Teil mit der Hauptstadt Konstantinopel erhalten, Honorius (384–423) den Westen. Die Völkerwanderung führte schließlich zum Niedergang des Westreiches. Ostrom trat das Erbe des im Jahr 476 untergegangenen Weströmischen Reiches an.

Wer stellte das Römische Reich wieder her?

Vor allem die Politik Kaiser Justinians I. (483–565, reg. ab 527) zielte auf eine Erneuerung des (Römischen) Reiches (»renovatio imperii«) ab. Das bedeutete die Wiederherstellung der ehemaligen Reichsgrenzen, Reformen in Verwaltung, Rechtsprechung nach klassischem Vorbild und die Wiedergewinnung der Glaubenseinheit zwischen Konstantinopel und Rom. Auch militärisch hatte Justinian Erfolg: Nach Eroberungen in Italien, Nordafrika und Spanien war tatsächlich fast das gesamte frühere römische Reichsgebiet unter seiner Herrschaft vereint.

Wie entwickelte sich das Oströmische Reich?

Nach Justinians Tod begann ein allmählicher Niedergang mit Gebietsverlusten an Perser, Goten, Slawen und Araber. Im 8. Jahrhundert festigte sich Byzanz wieder und erreichte unter der Makedonischen Dynastie (867–1056) seine Blüte. Um das Jahr 1000 beherrschte Byzanz wieder den Osten Kleinasiens, Kreta, Zypern, Bulgarien, Armenien und war bis Jerusalem vorgedrungen.

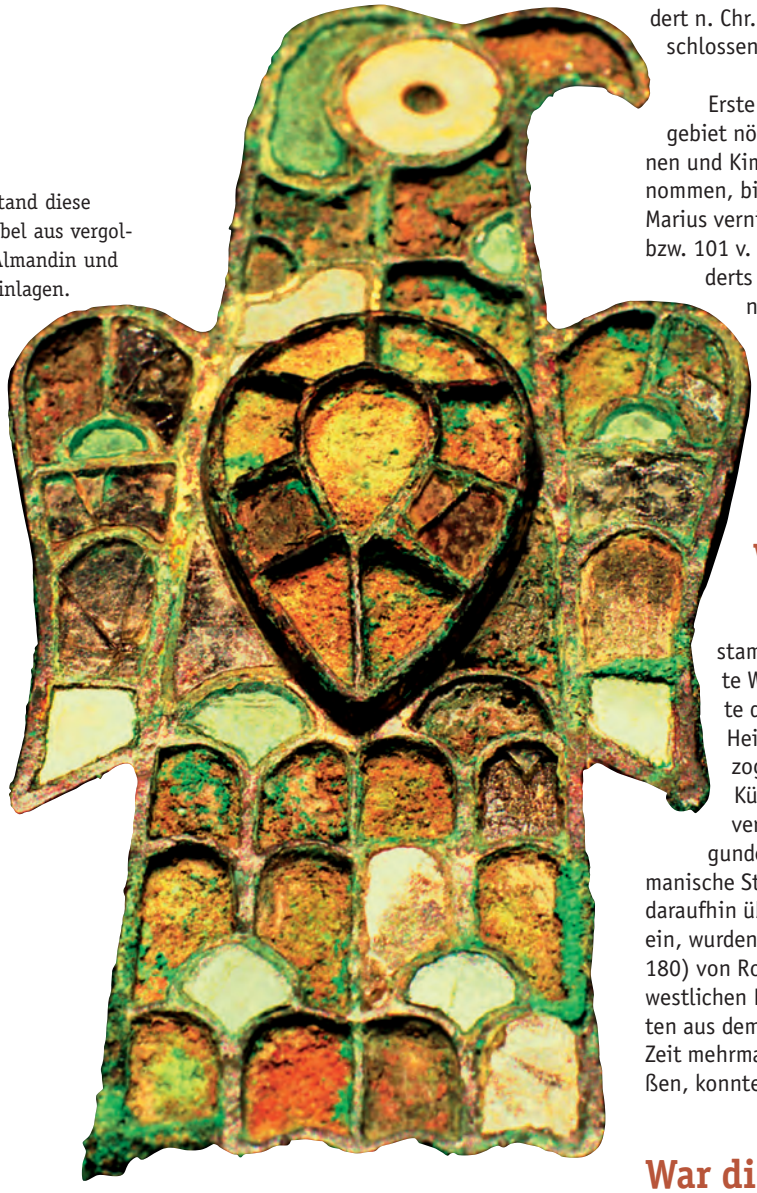
Im Westen allerdings stellte das aufstrebende Frankenreich den Anspruch Konstantinopels, alleinige Nachfolgerin des Römischen Reiches zu sein, durch die Kaiserkrönung Karls des Großen in Frage. 972 kam es durch die Heirat der byzantinischen Prinzessin Theophano mit dem römisch-deutschen Kaiser Otto II. zu einer Annäherung zwischen dem östlichen und westlichen Reich. Im 11. Jahrhundert verlor Byzanz dann nach dem endgültigen Bruch mit Rom (1054) und dem Verlust Baris (1071), des letzten Stützpunkts in Italien, die Bindung zum Westen. Während der Kreuzzüge büßte Byzanz endgültig seine Rolle als Weltmacht ein, bis es 1453 von den (muslimischen) Osmanen erobert wurde: Aus Konstantinopel wurde Istanbul.



◀Justinian I. sah sich als Bewahrer der Reichsidee und erneuerte das Römische Imperium.

Wussten Sie, dass …

- der Codex Justinianus, der wichtigste Teil aus Justinians »Corpus Iuris Civilis«, zur Rechtsgrundlage in vielen europäischen Ländern wurde? Mit seinem bedeutendsten Werk hatte Justinian das Rechtssystem vereinheitlicht.
- die russisch-orthodoxe Kirche, die erst 1589 formal selbstständig wurde, sich schon seit dem Fall Konstantinopels als »Drittes Rom« betrachtet?



▶Um 500 entstand diese westgotische Fibel aus vergoldeter Bronze, Almandin und farblosen Glaseinlagen. Sie wurde in Cutry gefunden.

Wo lagen die Ursprünge der Germanen?

Als Germanen werden zahlreiche ursprünglich in Mitteleuropa und Skandinavien beheimatete Stämme bezeichnet, die sich durch ihre Kultur, Sprache und Religion von den benachbarten Kelten und Slawen unterschieden. Zum Ende des 1. Jahrtausends v. Chr. hatten germanische Stämme die Kelten aus ihren Siedlungsgebieten, unter anderem im heutigen Deutschland, verdrängt. Die Germanen bildeten keine politische Einheit, auch wenn sich einzelne Stämme im 2. und 3. Jahrhundert n. Chr. zu Großstämmen zusammenschlossen.

Erste Vorstöße auf römisches Reichsgebiet nördlich des Po hatten schon Teutonen und Kimbern ab etwa 120 v. Chr. unternommen, bis sie von den Römern unter Gaius Marius vernichtend geschlagen wurden (102 bzw. 101 v. Chr.). Zu Beginn des 2. Jahrhunderts n. Chr. bewohnten die germanischen Stämme Gebiete zwischen Rhein und Weichsel sowie im Süden Skandinaviens.

Welche Stämme lösten die Völkerwanderung aus?

Es waren die aus Südschweden stammenden Goten. Sie lösten die erste Wanderungsbewegung um die Mitte des 2. Jahrhunderts aus. Von ihrer Heimat am Unterlauf der Weichsel zogen sie nach Südosten bis an die Küste des Schwarzen Meeres. Dabei verdrängten sie mit Wandalen, Burgundern und Markomannen andere germanische Stämme. Die Markomannen drangen daraufhin über die Donau ins Römische Reich ein, wurden aber nach zwei Kriegen (166 bis 180) von Rom abhängig und auf dem nordwestlichen Balkan angesiedelt. Auch die Chatten aus dem heutigen Hessen, die zu dieser Zeit mehrmals auf römisches Gebiet vorstießen, konnten Rom nicht ernsthaft gefährden.

War die Völkerwanderung ein unaufhaltsamer Vormarsch?

Nein. Um die Mitte des 3. Jahrhunderts fielen Germanen zwar in römisches Gebiet ein, danach ließen die germanischen Vorstöße allerdings nach. Einige Stämme wurden als Bündnispartner im Grenzgebiet angesiedelt und dienten so dem Schutz des Reiches. Germanische Soldaten hatten in der römischen Armee gute Aufstiegsmöglichkeiten, wie das Beispiel des wandalischen Heermeisters Flavius Stilicho (um 365–408) zeigt. Er führte sogar nach dem Tod Theodosius' I. (347 bis

395, reg. seit 379) für dessen Sohn Honorius die Regierungsgeschäfte im Weströmischen Reich. Auch als Landpächter waren Germanen gern gesehen.

Welche Rolle spielten die Hunnen?

Sie lösten die zweite Phase der Völkerwanderung aus. Die aus Zentralasien stammenden Hunnen drangen nach Westen vor und besiegten 370 die Alanen, ein aus Iran stammendes Volk, an der Wolga. Über 70 Jahre lang verbreiteten sie in Europa Angst und Schrecken. Von ihren Feinden als angriffslustiges Nomadenvolk von niedrigem kulturellen Niveau beschrieben, waren die hunnischen Reiterheere Meister der Kriegskunst.

Ihre nächsten Opfer waren die Ost- und Westgoten; ihre Reiche wurden zerstört (375). Mit Unterstützung eines Teils der Ostgoten lösten die Hunnen auf ihrem Zug nach Westeuropa große Fluchtbewegungen unter den germanischen Stämmen aus. Die unterworfenen Völker nahmen sie teils auf und verschmolzen mit ihnen.

Wussten Sie, dass ...

- die Völkerwanderung die letzte der sich über zweieinhalb Jahrtausende hinziehenden indoeuropäischen Wanderungen war?
- die Franken das einzige dauerhafte Germanenreich errichteten? Alle anderen im Zuge der germanischen Völkerwanderung entstandenen Reiche gingen früher oder später wieder unter.
- die alemannischen Sueben 411 im Westen der Iberischen Halbinsel ein Reich gründeten, das erst 585 von den Westgoten unterworfen wurde?
- »England« »Land der Angeln« bedeutet? Im 5. Jahrhundert siedelten Stammesteile der Angeln, Sachsen und Jüten in Britannien und brachten große Teile der Insel unter ihre Herrschaft.
- die von der Weichselmündung stammenden Burgunder nach der Zerstörung ihres ersten Reiches am Oberrhein durch die Hunnen (436) ein zweites Königreich in Savoyen gründeten? Dieses Reich wurde dann 534 von den Franken erobert.

Was war das erste große germanische Reich?

Es war das Westgotische Reich. Um Schutz vor den Hunnen zu finden, baten die Westgoten Ostrom um Aufnahme. Kaiser Valens (328–378, reg. seit 364) gestattete ihnen die Ansiedlung südlich der Donau. Doch wenig später erhoben sie sich und besiegten die Römer in der Schlacht bei Adrianopel. 382 schlossen die Westgoten mit Rom einen Friedensvertrag, der ihre Ansiedlung als Bundesgenossen zwischen unterer Donau und Balkangebirge vorsah.

In der Folge kündigten sie jedoch den Vertrag und riefen ihren Heerführer Alarich (um 370–410) zum König aus. Sie überfielen Griechenland. Zweimal von Westrom besiegt, schlossen sie ein Bündnis mit diesem gegen Ostrom, das jedoch zerbrach. Daraufhin plünderten die Westgoten Rom (410). Nach dem Tod Alarichs verbündeten sich die Westgoten mit Westrom, das ihnen Land in Südwestfrankreich zuwies (416). Dort errichteten sie das Westgotische Reich, das sich dann nach Spanien verlagerte und dort bis zur Zerschlagung durch die muslimischen Mauren 711 bestand.



▲Attila – hier in einer Phantasiedarstellung des 19. Jahrhunderts – und die Hunnen gelten als Synonym für Willkür und Grausamkeit.

Warum ging das Reich der Hunnen unter?

Das Reich zerfiel mangels zentraler Führung, zudem gingen die Hunnen in anderen Völkern auf. Unter König Attila (um 406 bis 453, reg. seit 434) waren die Hunnen allerdings noch sehr mächtig, beide römische Reichsteile mussten ihnen Tribute zahlen. 436 zerstörte Attila das Burgunderreich. In den folgenden Streifzügen verwüstete er weite Landstriche zwischen Mittelmeer und Schwarzem Meer.

Seinen Angriff auf Nordgallien wehrte ein weströmisches Heer, das von Germanen unterstützt wurde, auf den Katalaunischen Feldern ab. Attila wandte sich daraufhin nach Italien. Durch seinen Rückzug entging Rom noch einmal der Eroberung (452). Nach dem Tod Attilas im folgenden Jahr zerfiel das Hunnenreich. Einst unterworfene Völker wie die Ostgoten machten sich wieder selbständig, und die Hunnen zogen sich bis zur Wolga zurück.



▲Der Franke Karl Martell besiegte bei Tours und Poitiers 732 die Mauren unter ihrem Anführer Abd ar-Rahman, dem Statthalter des Kalifen in Spanien; kolorierter Stich nach einer Zeichnung von Hermann Plüddemann, 1855.

Wussten Sie, dass ...

- König Childerich I. in der Kleidung eines römischen Generals begraben wurde?
- die Merowinger angeblich lange Haare trugen und bei ihren seltenen Auftritten in der Öffentlichkeit von Ochsenkarren aus Proklamationen verlesen haben sollen?

Wer waren die Franken?

Das Volk der Franken, war ein Verband mehrerer Kleinstämme. Aus ihrem Herrschaftsbereich, rechtsrheinischen Gebieten in den heutigen Niederlanden und Nordwestdeutschland, drangen die Franken immer wieder über den Rhein nach Gallien auf das Gebiet des Römischen Reiches vor. 358 wurde der fränkische Stamm der Salier besiegt, in Toxandrien (Nordbrabant) angesiedelt und als Förderaten den Römern zum Heeresdienst verpflichtet. In der Folgezeit dehnten die salischen Franken ihr Siedlungsgebiet in Nordgallien stetig aus. Regiert wurden sie von Fürsten aus dem Geschlecht der Merowinger, benannt nach dem um 450 herrschenden Merowech. Seinem Sohn Childerich I. (Reg. um 457–482), noch Föderat Roms, gelang im Folgenden die Schaffung eines eigenständigen Herrschaftsbereichs mit dem Zentrum Tournai.

Wie wurde Chlodwich I. fränkischer König?

Von Tournai aus brach Childerichs Sohn und Nachfolger Chlodwig I. (466–511, reg. seit 482) zu neuen Eroberungen auf: Mit dem Sieg über Syagrius beendete er die Herrschaft Westroms in Gallien. Nach Kriegen gegen Alemannen und Westgoten und der Eingliederung mehrerer kleinerer Fürstentümer herrschte Chlodwig über ein Gebiet, welches das heutige Belgien, einen Großteil Frankreichs und Regionen im Westen und Süden Deutschlands umfasste. Hauptstadt war Paris. 508 wurde Chlodwig von Byzanz als König anerkannt.

Was bedeutete die Taufe des Frankenkönigs?

Ein entscheidender und für die Zukunft des Frankenreiches so bedeutender Schritt, der nicht selten als Epochenabgrenzung zwischen Altertum und beginnendem Mittelalter diente, war die Taufe Chlodwigs 498 durch Bischof Remigius (um 436–um 533) in Reims. Die Annahme des katholischen Glaubens durch Chlodwig und sein Volk führte zum Konflikt mit dem Ostgotenkönig Theoderich dem Großen (um 454–526), der ein Bündnis aller arianischen Germanenreiche auf dem Gebiet des ehemaligen Römischen Reiches anstrebte. Im Unterschied zum Ostgotenreich erlaubte die Annahme des katholischen Bekenntnisses durch Chlodwig die Integration von fränki-

scher und gallorömischer Bevölkerung. Noch in seinem Todesjahr (511) bereitete Chlodwig mit der Synode von Orléans der katholischen Kirche den Weg zur fränkischen Reichskirche.

Blieb das Reich nach dem Tod König Chlodwigs geeint?

Nein, nach dem Tod König Chlodwigs teilten seine Söhne das Reich unter sich auf. Die vier entstehenden Territorien mit den Zentren Reims (unter Theuderich), Orléans (Chlodomer), Paris (Childebert) und Soissons (Chlothar) waren jedoch keine eigenständigen Staaten, sondern Verwaltungsdistrikte eines gemeinsamen Reiches. Trotz innerer Machtkämpfe fanden die Brüder zu einer gemeinsamen Außenpolitik und eroberten in den 530er Jahren Thüringen sowie weitere alemannische und bayerische Gebiete; die Eingliederung des (2.) Burgunderreiches eröffnete den direkten Zugang zum Mittelmeer. Nach dem Tod Childeberts (558) war das Reich unter dem letzten überlebenden Chlodwig-Sohn, Chlothar I. (um 498–561), noch einmal vereint. Als Chlothar starb, folgte eine erneute Aufteilung des fränkischen Herrschaftsgebiets unter seinen Söhnen, was nach wenigen friedlichen Jahren zum offenen Machtkampf zwischen ihnen führte. Es entstanden drei Teilreiche: Neustrien im Westen, Austrien (auch Austrasien) im Osten und Burgund.

Wie kam es zum Bruderkrieg zwischen Austrien und Neustrien?

Der Bruderkrieg begann nach der Ermordung sowohl des Königs von Austrien als auch des Königs von Neustrien und wurde von deren Witwen Brunhilde (um 550– 613) und Fredegunde (um 550–597) weitergeführt. Als Feindschaft zwischen Brunhild und Kriemhild fand dieser Konflikt seinen Niederschlag im Nibelungenlied. Aus dem Krieg ging schließlich Fredegundes Sohn Chlothar II. (Reg. 584–629) als Sieger hervor. Unterstützt von Aristokraten Burgunds und Austriens, gewann er von Neustrien aus die Herrschaft über das Gesamtreich (613). Dafür musste er dem Adel große Zugeständnisse machen: Mit dem nach ihm benannten Edictum Chlotarii (614) sicherte er den Reichsteilen Selbständigkeit zu, die Neustrien, Austrien und Burgund zu dauerhaften politischen Größen machte. Außerdem verpflichtete er sich, seine Beamten nur noch aus dem Kreis der grundbesitzenden Adeligen zu wählen. Damit begab sich der König in die Abhängigkeit mächtiger Adelsfamilien und verstärkte eine Entwicklung, die schon früher eingesetzt hatte: An die Stelle der öffentlichen Ämter der römischen Zeit trat die private (und vererbbare) Macht einzelner Personen und Familien.

Wer war der letzte merowingische König des Gesamtreichs?

Dagobert I. (605–639) herrschte als letzter merowingischer König über das Gesamtreich. Die Folgezeit war von neuen Teilungen und dem Verfall der Königsherrschaft geprägt.

In dieser Zeit stiegen zu den eigentlichen Machthabern die Hausmeier (von lateinisch *maior domus*), die Vorsteher des königlichen Haushalts auf. Sie führten das Heer und faktisch die Regierungsgeschäfte. 687 gelang es dem Hausmeier von Austrien, Pippin II. (um 635–714), durch einen Sieg über seinen



▲Der Kupferstich von Nicolas Ill de Larmessin (1640–1725) zeigt den merowingischen König Chlodwig I. (um 466 bis 511) als Vorstellungsbild des mehr als ein Jahrtausend später lebenden Künstlers.



▼Bischof Remigius von Reims tauft den Frankenkönig Chlodwig I. (Altartafel des Meisters von Saint-Gilles, um 1500, Washington, National Gallery).



▲Papst Leo III. krönte Karl den Großen am Weihnachtstag des Jahres 800 in Rom zum Kaiser.

Amtskollegen von Neustrien und Burgund die Herrschaft über das Gesamtreich zu gewinnen. Damit war ein wichtiger Schritt zur Wiedervereinigung des fränkischen Reichsgebiets vollzogen.

Wie verlief der Aufstieg der Karolinger?



▲Die goldene Münze mit einem Abbild Karls des Großen wurde in Dorestad in den Niederlanden geprägt.

Der erste bedeutende Karolinger, Pippin I. (um 580–640), hatte die Adelsopposition Austriens gegen Königin Brunhilde angeführt und war unter Chlothar II. Hausmeier. Nach dem Tod seines Enkels Pippin II. sicherte sich dessen unehelicher Sohn Karl Martell (»der Hammer«, um 688–741) bis 720 die Nachfolge. Das Frankenreich zeigte zu diesem Zeitpunkt Auflösungserscheinungen: Aquitanien war seit 672 fast selbständig, Alemannen, Bayern, Bretonen und Thüringer waren auf dem selben Weg. In mehreren Kriegen unterwarf Karl Martell die abgefallenen Völker und erneuerte dadurch das Frankenreich. Den Ansturm der Araber (Mauren), die ab 711 die Iberische Halbinsel erobert hatten, schlug er 732 zurück und vertrieb sie 739 aus dem Rhônetal. Die Herrschaft der muslimischen Mauren in Europa blieb danach bis zu ihrem Ende (1492) auf das Gebiet südlich der Pyrenäen beschränkt.

Obwohl die Merowingerkönige über keine reale Macht mehr verfügten, waren sie in den Augen der Untertanen immer noch die rechtmäßigen Herrscher. Nicht einmal Karl Martell, der seit 737 sogar ohne Schattenkönig herrschte, nahm den Königstitel an. Seine Söhne Karlmann (vor 714–754) und Pippin III. (um 715–768) jedoch beriefen 743 letztmalig einen Merowingerkönig, um die Niederschlagung von Aufständen staatsrechtlich abzusichern. 751 setzte Pippin, nach Karlmanns Rückzug in ein Kloster Alleinherrscher, schließlich den letzten Merowingerkönig Childerich III. ab und wurde selbst König.

Wurde die neue Dynastie anerkannt?

Autorität und Akzeptanz der neuen Dynastie wurden durch Ereignisse in Italien gestärkt: Nach der Eroberung von Teilen des byzantinischen Exarchats Ravenna (751) durch die Langobarden unter König Aistulf fühlte sich die römische Kirche bedroht. Auch Byzanz, dessen Statthalter im Westen die Päpste waren, leistete keine Hilfe mehr. Als neuer Bündnispartner kam nur noch das Frankenreich infrage. 754 reiste Papst Stephan II. (reg. 752–757) zu Pippin und bat ihn um Schutz. Nach alttestamentarischem Vorbild (1 Samuel 10) salbte er Pippin und dessen Söhne zu Königen und ernannte Pippin zum Beschützer der Römer (*Patricius Romanorum*). Dieser revanchierte sich mit zwei Feldzügen gegen die Langobarden (754 und 756); die eroberten Gebiete um Ravenna und Rom übergab er dem Papst (Pippinische Schenkung). Dadurch wurde dieser auch zum weltlichen Herrscher, wenn er auch faktisch vom Frankenreich abhängig blieb.

Für die aufstrebenden Karolinger bedeutete die Krönung den vorläufigen Höhepunkt ihres Aufstiegs von einer regionalen Adelsfamilie zum legitimen Herrschergeschlecht über das gesamte Frankenreich und zum neuen Schutzherrn des Nachfolgers Petri in Rom.

Was war die »Karolingische Renaissance«?

Mit diesem Begriff ist die Rückbesinnung auf Kunst und Werte der Antike in der Zeit Karls des Großen gemeint. Nach den langen Jahrhunderten des Verfalls und der Unruhe im Gefolge des Untergangs des Römischen Reiches erkannte man im Altertum eine Vorbildfunktion für die eigene Zeit. Kunst und Architektur lehnten sich an frühchristlichen und byzantinischen Traditionen an. Die an antiken Vorbildern orientierten karolingischen Minuskeln (Kleinbuchstaben) verbreiteten sich in großen Teilen Europas. In der Krönung des Frankenkönigs Karl zum römischen Kaiser sah man ein Wiederaufleben des glanzvollen römischen Reichs (*renovatio imperii*).

Wer wurde Nachfolger König Pippins?

Als Pippin 768 starb, wurde das Reich unter seinen Söhnen Karl (747–814) und Karlmann (751–771) aufgeteilt. Karl (I.) drängte seinen Bruder mehr und mehr ins Abseits, aber bevor es zum offenen Machtkampf kommen konnte, starb Karlmann – Karl war alleiniger Herrscher. Ein Bündnis mit dem Langobardenkönig Desiderius (Reg. 756–774), an dessen Hof Karlmanns Erben geflohen waren, zerbrach. Als Papst Hadrian I. (772–795) Karl um erneute Unterstützung im Kampf gegen die Langobarden bat, zog dieser nach Italien, unterwarf das Langobardenreich (773/74) und nahm in der Folge den langobardischen Königstitel an. Auch bestätigte er dem Papst die Pippinische Schenkung (774, 781).

War Karl ein kriegerischer König?

Wenn es um die Interessen seines Reiches ging, scheute Karl keinen Waffengang. Von 772 bis 804 führte er verschiedene Kriege gegen die heidnischen Sachsen, die über ihr Stammesgebiet zwischen Weser und Elbe bis weit ins heutige Friesland und nach Westfalen vorgedrungen waren. Ihre Christianisierung betrieb Karl mit äußerster Härte. Nachdem die Sachsen 782 ein gegen die Slawen ausgesandtes fränkisches Heer geschlagen hatten, ließ er eine große Zahl (angeblich 4500) sächsischer Geiseln in Verden an der Aller hinrichten. Der danach ausgebrochene Aufstand unter dem sächsischen Herzog Widukind endete 785 mit dem Friedensschluss und der Taufe Widukinds. Bis 804 waren die Sachsen dann schließlich vollständig unterworfen. Die kirchliche Eingliederung des eroberten Gebiets geschah durch Gründungen von Bistümern in Münster, Osnabrück, Paderborn, Bremen, Minden und Verden. Allerdings blieb das sächsische Recht neben dem fränkischen weitgehend bestehen.



▲Haarnadeln, Fibeln und Broschen aus dem 7. Jahrhundert zeigen die handwerklichen Fähigkeiten der Franken; Rheinisches Landesmuseum, Bonn.



◀Die Pfalzkapelle Karls des Großen ist zentraler Teil des Aachener Münsters; der »Karlsthron« stammt aus der Zeit nach 935.



▶ Seite aus der so genannten Alkuin-Bibel, die 825/30 in Tours in der karolingischen Minuskel geschrieben wurde. Die Buchkunst erlebte unter Karl dem Großen eine Blütezeit.

Wussten Sie, dass …

- Karl der Große zunächst Analphabet war und erst in höherem Alter mühsam lesen und schreiben lernte?
- Kaiser Karl fünfmal verheiratet war? Daneben hatte er diverse Konkubinen und eine große Schar ehelicher und unehelicher Kinder.

In weiteren Kriegen zwischen 789 und 812 machte Karl die slawischen Wilzen, Sorben und Tschechen tributpflichtig. Er zerschlug das Awarenreich in Südosteuropa (803) und unternahm einen Feldzug gegen die Araber in Spanien (778), der trotz einer Niederlage bei Roncesvalles den Norden bis zum Ebro unter fränkische Kontrolle brachte. Zum Schutz vor Einfällen der Araber errichtete Karl 795 in Nordspanien die Spanische Mark.

Warum wurde der fränkische König neuer Kaiser?

Nach seinen Siegen war Karl unangefochtener Herrscher eines Großreiches, in dem das Christentum sich weit nach Norden und Osten ausgedehnt hatte. Als Schutzherr Roms nahm er eine Aufgabe wahr, die traditionell dem byzantinischen Kaiser zugefallen war, die dieser aber nicht mehr erfüllen konnte. Als mit Irene (auch Eirene, 752–803) eine Frau am Bosporus regierte (seit 780 für ihren Sohn, 797–802 offiziell als Herrscherin), war der Kaisertitel nach kirchlicher Auffassung unbesetzt. Am Weihnachtstag des Jahres 800 krönte daher Leo III. (um 750–816, Papst seit 795) Karl zum Römischen Kaiser. Ob Karl diese Krönung wirklich angestrebt hatte oder, wie sein Biograf Einhard berichtet, von ihr überrascht worden war, ist umstritten. Einerseits passte der Kaisertitel gut zu Karls Politik, die ganz bewusst auf das geistig-kulturelle Erbe der Antike zurückgriff (karolingische Renaissance). Andererseits brachte sie Karl in Konflikt mit Byzanz, das sich als legitimer Nachfolger des Römischen Reiches betrachtete und den »westlichen« Kaiser erst 812 mit dem Vertrag von Aachen gegen territoriale Zugeständnisse (Venetien, Istrien und Dalmatien) anerkannte. Auch drohte eine Abhängigkeit der fränkischen Herrscher vom Papst, der den fränkischen König ja erst zum (abendländischen) Kaiser machte. Seinen Sohn und Nachfolger Ludwig I. (den Frommen, 778 bis 840) krönte Karl 813 in Aachen daher selbst, ohne Zutun des Papstes, zum Mitkaiser.

Welches Erbe hinterließ Kaiser Karl der Große?

Als Karl der Große am 28. Januar 814 starb, hinterließ er ein scheinbar gefestigtes Erbe. Mit seinen zahlreichen Reformen prägte er nicht nur die weitere Geschichte Frankreichs und Deutschlands. Die so genannte karolingische Renaissance brachte eine Rückbesinnung auf antike Kunst, Architektur und Literatur sowie auf die lateinische Sprache; sie hatte maßgeblichen Einfluss auf die Wissenschaft und Bildung im Mittelalter. Die Verwaltung des Reiches stellte Karl durch Grafen und durch Königsboten zu deren Kontrolle auf eine neue organisatorische Grundlage. Die sich in seiner Regierungszeit durchsetzende Dreifelderwirtschaft verschaffte der Landwirtschaft steigende Erträge. Karls Münzreform von 780/81 wurde auch in England übernommen und behielt dort bis 1971 Gültigkeit. Die Bezeichnung Karls des Großen als »Vater Europas« ist durchaus nicht übertrieben, wenn man sich vor Augen führt, dass die sechs Gründungsstaaten der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (1957), der Vorläuferin der Europäischen Union, fast genau das Herrschaftsgebiet Karls umfassten.

Wie führten Karls Nachkommen das Reich weiter?

Karls Sohn Ludwig I., der Fromme, legte bereits 817 in der *Ordinatio imperii* (»Regelung der Herrschaft«) die Aufteilung des Reiches auf seine drei Söhne fest, wobei der Kai-

Welche Funktion hatte Karls Hofschule?

Karls Hofschule, die *Schola Palatina*, versammelte Gelehrte aus allen Teilen Europas am Hof, neben dem angelsächsischen Gelehrten Alkuin etwa den langobardischen Geschichtsschreiber Paulus Diaconus, Bischof Theodulf von Orléans und den fränkischen Geschichtsschreiber Einhard, Karls späteren Biografen. Sie sollten für Wissen und Gelehrsamkeit in der Umgebung des Kaisers sorgen. Nach dem Vorbild der Hofschule entstanden im ganzen Reich Dom- und Klosterschulen, die nach antikem Muster Bildung vermitteln sollten.

sertitel auf Lothar I. übergehen sollte. Als er diese fränkische Tradition der Reichsteilung im Erbfall zugunsten von Karl II. (dem Kahlen), einem Sohn aus zweiter Ehe, wieder änderte, erhoben sich die anderen Söhne gegen ihn (830/833), erzwangen seine Abdankung und setzten ihn in Klosterhaft. Zwar wurde er 834 wieder als Kaiser eingesetzt, aber die Machtkämpfe innerhalb seiner Familie hielten bis über seinen Tod hinaus an.

Erst mit dem Vertrag von Verdun (843), der eine Dreiteilung des Frankenreiches zwischen den drei Brüdern Karl II., Lothar I. und Ludwig II. vorsah, wurde eine Einigung erzielt. Ludwig erhielt das Ostfränkische Reich, was ihm den Beinamen »der Deutsche« brachte – es entsprach fast dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vor 1990. Das Mittelreich Lothars umfasste einen schmalen Landstreifen von Friesland und der Scheldemündung bis Mittelitalien; als Schutzherr der römischen Kirche erhielt Lothar den Kaisertitel. Das Westfränkische Reich Karls entsprach (mit Ausnahme der Bretagne) dem heutigen Westen Frankreichs und Belgiens; die östliche Grenze verlief etwa von der Rhein- zur Rhônemündung.

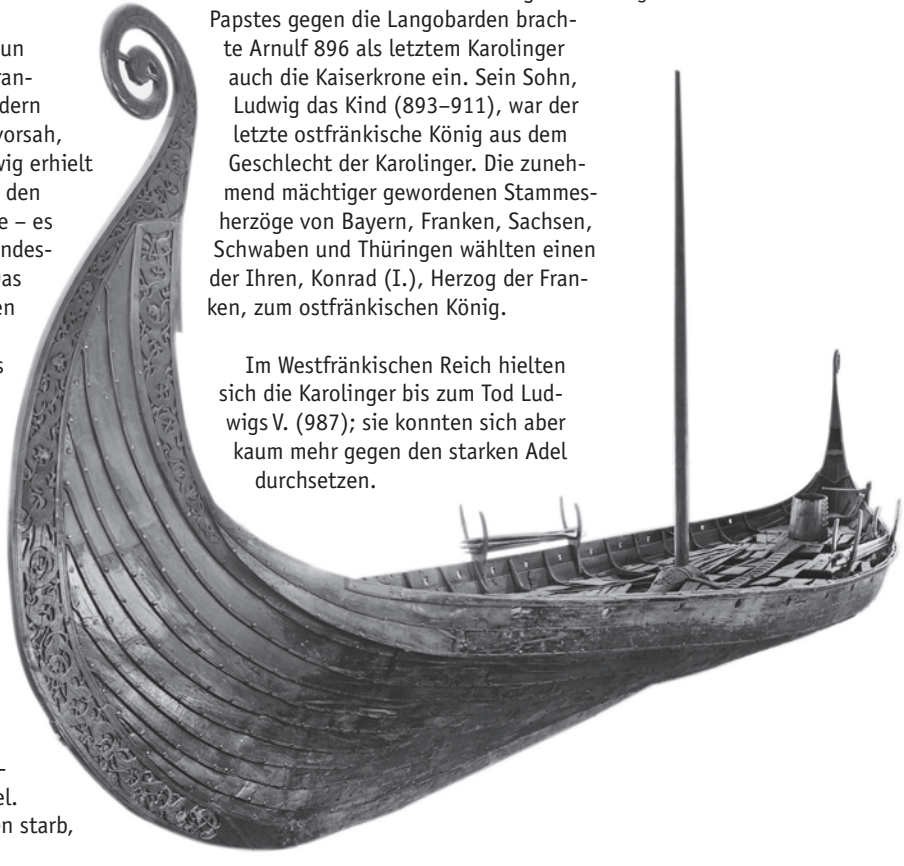
Bald nach dem Tod Lothars (855) fiel das Mittelreich im Norden an Ostfranken (870/80). Lothars Sohn Ludwig erhielt den Süden des Reichs und den Kaisertitel. Als Ludwig 875 ohne Nachkommen starb, zerfiel auch sein Reich. Der Papst, von den nordafrikanischen Sarazenen bedroht, ernannte zwar noch einige ihn unterstützende Karolinger zu Kaisern, musste aber jetzt für seine Verteidigung auf Regionalfürsten aus Italien zurückgreifen.

Welche Entwicklung führte zum Ende der karolingischen Dynastie?

Letztmalig gelang es Karl III. (dem Dicken, 839–888, Kaiser 881–887), einem Sohn Ludwigs des Deutschen, beinahe das ganze Reich Karls des Großen unter seine Herrschaft zu bringen. Mit seiner Absetzung durch seinen Neffen Arnulf von Kärnten im Jahre 887 sollte das Frankenreich endgültig geteilt bleiben; Westfranken und Ostfranken gingen fortan getrennte Wege.

Arnulf konnte seine Herrschaft in Ostfranken festigen. Er schlug 891 die Wikinger, die im 9. Jahrhundert immer wieder fränkische Städte überfielen. Die Unterstützung des Papstes gegen die Langobarden brachte Arnulf 896 als letztem Karolinger auch die Kaiserkrone ein. Sein Sohn, Ludwig das Kind (893–911), war der letzte ostfränkische König aus dem Geschlecht der Karolinger. Die zunehmend mächtiger gewordenen Stammesherzöge von Bayern, Franken, Sachsen, Schwaben und Thüringen wählten einen der Ihren, Konrad (I.), Herzog der Franken, zum ostfränkischen König.

Im Westfränkischen Reich hielten sich die Karolinger bis zum Tod Ludwigs V. (987); sie konnten sich aber kaum mehr gegen den starken Adel durchsetzen.



▼Restauriertes Wikingerschiff von Oseberg (Norwegen) aus der Zeit um 850. Die Wikinger drangen im 9. Jahrhundert in das Karolingerreich vor.



▶ Otto I. (r.) und seine Gemahlin Editha in einer allegorischen Darstellung als Weltenherrscher und Ecclesia. Die Sitzstatuen im Magdeburger Dom stammen aus der Mitte des 13. Jahrhunderts.

Mit welchem Stamm begann die deutsche Geschichte?

Sie begann mit den Franken. Nach dem Aussterben der ostfränkischen Karolinger mit dem Tod Ludwigs des Kindes (911) wählten Franken, Sachsen, Bayern und Alemannen Konrad, den fränkischen Herzog (seit 906), zum König. Diese Ereignisse werden gemeinhin als Beginn der »deutschen Geschichte« angesehen. Konrads Kampf gegen die mächtigen Stammesherzöge war wenig erfolgreich, da er nur bei den süddeutschen Bischöfen Unterstützung fand. Im Sinne einer Stärkung des Reiches empfahl er vor seinem Tod (918) seinen erbittertsten Gegner, den sächsischen Herzog Heinrich, als Nachfolger.

Wussten Sie, dass ...

▶ sich in der ottonischen Architektur deutliche stilistische Anlehnungen an antike, frühchristliche und byzantinische Vorbilder zeigen? In bewusster Anknüpfung an die römische Antike wurden etwa für den 955 begonnenen Bau des Magdeburger Kaiserdoms Bauteile aus Rom verwendet.

Wie entstand die Dynastie der Ottonen?

Mit Heinrich I. (um 875–936), 919 von Franken und Sachsen zum König gewählt, saß erstmals ein Nichtfranke auf dem Thron des von Merowingern und Karolingern geformten Reiches. Nach wenigen Jahren erkannten auch Bayern und Alemannen Heinrichs König-

tum an. Die Herzogtümer, besonders in Süddeutschland, akzeptierten Heinrich zunächst allerdings nur, weil sie königliche Rechte in ihrem Herrschaftsbereich behielten. Mit dem Übergang des Königtums auf Heinrichs Sohn Otto I. (der Große, 912–973) kehrte man der fränkischen Tradition den Rücken, das Reich unter den Söhnen des verstorbenen Königs aufzuteilen. Mit Otto begann die Individualsukzession (Thronfolge eines Einzelnen), das Reich wurde unteilbar und damit zu einer dauerhaften politischen Größe.

Wie sicherte Otto I. seine Herrschaft?

Auf Veranlassung Königin Adelheids von Niederburgund und Italien (931–999) zog Otto 951/52 nach Norditalien. Durch den Sieg über Markgraf Berengar von Ivrea, der das Königreich Italien usurpiert hatte (950 Krönung in Pavia), sicherte sich Otto den langobardischen Königstitel. Die Verwaltung Italiens überließ er Berengar, der damit sein Vasall (Lehnsmann) wurde. Ottos Sohn Liudolf (um 930–957), der durch die zweite Ehe seines Vaters mit Adelheid um die eigene Thronfolge fürchtete, erhob sich jedoch 953/54 zusammen mit seinem Schwager, Herzog Konrad dem Roten von Lothringen († 955). Mit der Niederschlagung dieses Aufstandes und dem Sieg über die Ungarn auf dem Lechfeld (955), der den ungarischen Übergriffen auf das Reichsgebiet ein Ende setzte, festigte Otto seine Herrschaft.

Was war das ottonische Reichskirchensystem?

Es bedeutete, dass Otto I. die Bischöfe in die Reichsverwaltung mit einbezog. Ganz ohne verwandtschaftliche Verbindungen kam er jedoch auch in diesem »Reichskirchensystem« nicht aus: Seinen Bruder Brun machte er zum Erzbischof von Köln und übertrug ihm die Verwaltung Lothringens. Erzbischof von Mainz wurde sein unehelicher Sohn Wilhelm.

Durch die Übertragung von Ländereien und königlichen Hoheitsrechten (Regalien) an kirchliche Würdenträger sollte die Entstehung von Erbdynastien verhindert werden. Nach dem Tod eines Bischofs (oder Reichsabtes) fielen Territorium und Hoheitsrechte wieder an den König zurück. Durch seine Mitwirkung bei Wahl und Einsetzung (Investitur) der geistlichen Würdenträger behielt er die Kontrolle.

Wie erhielt das Reich seinen Namen?

Das als Erbe des Ostfränkischen Reiches der Karolinger bis 1806 auf deutschem Boden bestehende Reich führte während des größeren Teils seines Bestehens nicht das Wort »deutsch« in seinem Namen. Bei der Kaiserkrönung Ottos I. (962) wurde es, in Anknüpfung an den römischen Kaisertitel, Imperium Romanum (»Römisches Reich«) genannt. Diese Bezeichnung wurde 1157 von Barbarossa auf Sacrum Imperium Romanum (»Heiliges Römisches Reich«) erweitert, um die Gleichrangigkeit von Kaiser und Papst zu betonen. Erst auf dem Wormser Reichstag 1484 erhielt das Reich den Namen »Heiliges Römisches Reich Deutscher Nation«, den es bis zu seiner Auflösung 1806 behielt. Der Verzicht auf die Bezeichnung »deutsch« lag darin begründet, dass sich die weltlichen und geistlichen Eliten zunächst weiterhin als Bayern, Franken, Lothringer, Sachsen oder Schwaben verstanden.

Wie stärkte Otto I. das Kaisertum?

Durch den zweiten und den dritten Italienfeldzug. Vom Papst gegen Berengar um Unterstützung gebeten, zog Otto 961 zum zweiten Mal nach Italien (bis 965). Die Kaiserkrönung durch Johannes XII. (um 937–964, Papst seit 955) 962 in Rom erneuerte das Kaisertum der Karolinger und verband es bis zum Ende des Reiches 1806 mit den deutschen Königen. Die Übernahme des Kaisertitels führte zum Konflikt mit Byzanz, noch verschärft durch Ottos dritten Italienzug (966–972), auf dem er auch gegen byzantinische Gebiete in Süditalien vorging. Zum Ausgleich führte u.a. die Hochzeit Ottos II. (955–983), seit 967 Mitkaiser, mit der byzantinischen Prinzessin Theophano (um 950–991) und die Räumung der besetzten Gebiete. Als Gegenleistung erkannte Byzanz Ottos Kaisertum an.



▼Heinrich I., deutscher König 919–936, wurde trotz seines Zwistes mit Konrad I. von diesem zum Nachfolger designiert und in Fritzlar zum König gewählt.



▶Otto III. mit den Insignien Krone, Stab und Reichsapfel im Kreis geistlicher und weltlicher Würdenträger (Bayerische Staatsbibliothek München)

Wen bekämpften die Nachfolger Ottos?

Ottos Sohn und Nachfolger, Otto II., unterstützte auf seinem Italienzug (980–982) den Papst gegen den römischen Stadtadel, erlitt aber im Süden eine schwere Niederlage gegen die arabischen Sarazenen. Als Otto II. im Jahr 983 starb, konnten Theophano und Adelheid den Anspruch Ottos III. (980–1002) auf die Krone verteidigen. Otto III., der 994 die Regierung übernahm, zog 996 nach Italien und ließ sich zum Kaiser krönen. Bis 999 geriet er wiederholt in Auseinandersetzungen mit dem römischen Stadtadel. Er starb, bevor seine Idee einer Renovatio Imperii Romanorum (Erneuerung des Römischen Reiches), also der Rückgriff auf römische und karolingische Traditionen sowie die Einbeziehung des Papstes, Kontur gewinnen konnte.

Wussten Sie, dass …

▶ Heinrich II. als einziger deutscher Herrscher 1146 heilig gesprochen wurde? Heinrich gründete das Bistum Bamberg (1007) und förderte Klöster und Bistümer durch umfangreiche Schenkungen.

Nachfolger Ottos III. wurde dessen Vetter Heinrich II. (973–1024). Im Osten musste er sich mit dem erstarkten Königreich Polen auseinander setzen, im Westen konnte Heinrich einen Teil Flanderns als Reichslehen gewinnen und sich die Anwartschaft auf das Königreich Burgund sichern.

Wie ging die Herrschaft an die Salier über?

Als Heinrich II. 1024 kinderlos starb, standen zwei Kandidaten zur Wahl, die beide aus der fränkischen Familie der Salier stammten; die Entscheidung fiel zugunsten Konrads II. (um 990–1039). Die Salier traten in die Fußstapfen der Ottonen, 1027 erlangten sie den Kaisertitel. Den Höhepunkt ihrer Macht erreichten sie unter Konrads Sohn Heinrich III., der 1041 Böhmen und 1044 kurzzeitig auch Ungarn unter die Lehenshoheit des Reiches brachte. Sein Erbe trat 1056 sein erst sechsjähriger Sohn Heinrich IV. (1050–1106) an. Bis zur Volljährigkeit des Königs regierten die Erzbischöfe von Köln und Bremen an seiner Stelle.

Als Heinrich selbst die Regierung übernahm, brauchte er zehn Jahre, bis er mit einem Sieg über die aufständischen Sachsen (1075) seine königliche Autorität wiederhergestellt hatte. Unter Heinrich IV. erreichte auch ein weiterer Konflikt seinen Höhepunkt: Gregor VII. (um 1021–1085, Papst seit 1073) suchte den Vorrang des Papstes vor allen weltlichen Machthabern – auch dem Kaiser – zu begründen. Das damit verbundene Vorge-

Warum wurde Heinrich IV. mit dem Kirchenbann belegt?



▲Heinrich IV. musste in Canossa einen schweren Gang antreten.

Hintergrund des Kirchenbanns über Heinrich IV. ist der so genannte Investiturstreit. Darin ging es um die Befugnis, Geistliche wie Bischöfe oder Äbte in ihre Ämter einzusetzen (die Investitur). Seit Otto dem Großen stritten Kaiser und Päpste um dieses Recht. Als Heinrich IV. in den 1070er Jahren in Oberitalien Bischöfe einsetzte, belegte ihn Papst Gregor VII. nach mehreren fruchtlos gebliebenen Ermahnungen mit dem Kirchenbann, also der Exkommunikation. Damit waren alle Christen von ihrem Treueeid gegenüber dem König entbunden. Viele der deutschen Fürsten, die ihn bis dahin gestützt hatten, versagten dem König nun die Gefolgschaft. Er musste handeln. Im Januar 1077 trat er auf der Burg Canossa dem Papst im Büßergewand gegenüber. Dieser löste den König daraufhin vom Kirchenbann. Der Investiturstreit wurde jedoch erst 1122 definitiv beigelegt.

hen gegen die Laieninvestitur, das heißt die Einsetzung der Bischöfe durch den weltlichen Herrscher, musste das Reichskirchensystem in seinen Grundfesten erschüttern. Der König war nämlich auf die Loyalität seiner Bischöfe, die zugleich weltliche Aufgaben erfüllten, angewiesen. Der »Investiturstreit« eskalierte. Erst seinem Sohn Heinrich V. (1086–1125) gelang es, den Investiturstreit mit dem Kompromiss des Wormser Konkordats (1122) beizulegen.

Warum gelangten die Staufer an die Macht?

Heinrich V. war der letzte Salier auf dem Kaiserthron. Als sein Nachfolger wurde 1125 Lothar III. von Supplinburg (1075–1137) gewählt. Nur zwei Jahre später erhoben einige Fürsten den Staufer Konrad III. (1093 bis 1152) zum Gegenkönig, der erst nach dem Tod Lothars 1137 allgemein anerkannt wurde. Konrad musste sich mit den Herrschaftsansprüchen der Welfen, angeführt von Heinrich dem Stolzen, Schwiegersohn Lothars und Herzog von Bayern und Sachsen, auseinander setzen. Konrads Neffe und Nachfolger Friedrich I. Barbarossa (1122–1190) fand zwischenzeitlich einen Ausgleich mit Heinrichs Sohn, Heinrich dem Löwen (um 1129–1195).

Wie kam es zum offenen Konflikt mit den Welfen?

1176 weigerte sich Heinrich, am Italienfeldzug teilzunehmen, der mit einer schweren Niederlage Barbarossas gegen die verbündeten lombardischen Städte endete. Nach Deutschland zurückgekehrt, betrieb Barbarossa den Sturz Heinrichs, der 1181 nach England ins Exil ging. Dessen Sohn Otto IV. (um 1176–1218), unterstützt vom Papst und seinem Onkel, dem englischen König Richard I. Löwenherz (1157–1199, reg. seit 1189), wurde 1198 von antistaufischen Fürsten gegen Barbarossas Sohn Philipp von Schwaben (um 1178–1208) zum König gewählt. Nach Philipps Tod als regulärer König anerkannt, konnte sich Otto 1209 zum Kaiser krönen lassen. Als sich mit päpstlicher Hilfe wieder ein Staufer, Friedrich II. (1194–1250), durchsetzte, war die reichspolitische Bedeutung der Welfen endgültig gebrochen.



▲Kaiser Friedrich I. Barbarossa (1122–1190), hier als Kreuzfahrer dargestellt, ertrank während des dritten Kreuzzuges (Miniatur aus einer Handschrift von 1188, Vatikanische Bibliothek Rom).

Was ist die Bilanz der Stauferzeit?

Die Stauferzeit wurde geprägt von den herausragenden Herrscherpersönlichkeiten Barbarossa und Friedrich II. Allerdings hinterließ sie wegen der langen Auseinandersetzungen mit den Welfen und dem Papst sowie mit den selbstbewussten norditalienischen Städten ein geschwächtes Reich. Mit seinen Zugeständnissen an die geistlichen und weltlichen Fürsten (1220 bzw. 1232) begünstigte Friedrich II. die Bildung unabhängiger Landesherrschaften. Nach dem Ende der Stauferdynastie (1254) brach eine Zeit ohne allgemein anerkannten Herrscher an, das Interregnum; es endete erst 1273 mit der Wahl des Grafen Rudolf von Habsburg (1218–1291) zum König.



▲Szene vom Beginn des Hundertjährigen Kriegs: König Eduard III. von England landet mit Truppen in Frankreich, um seine Thronansprüche durchzusetzen; Miniatur aus der Chronik von Jean Froissar.

Was löste den Hundertjährigen Krieg aus?

Ein Thronfolgestreit. Als der französische König Karl IV. (reg. seit 1322) im Jahr 1328 ohne männlichen Erben starb, bedeutete dies das Ende der seit 987 regierenden Kapetinger. Karls Neffe, der englische König Eduard III. (1312–1377, reg. seit 1327), beanspruchte die Nachfolge auf den Thron Frankreichs; ihm wurde aber Karls Vetter Philipp VI. (1293 bis 1350, reg. seit 1328) vorgezogen.

Welche Spannungen zwischen England und Frankreich gingen voraus?

Seit Wilhelm der Eroberer (um 1027–1087) von der Normandie aus England erobert und sich zum König gekrönt hatte (1066), besaßen die englischen Könige große französische Gebiete als Lehen – für Frankreich stellte das eine andauernde Bedrohung dar. Andererseits befand sich Flandern, das Hauptabsatzgebiet für englische Wolle und damit wichtiger Handelspartner Englands, in politischer Abhängigkeit von Frankreich. Als Philipp 1337 im schottischen Thronstreit Partei gegen Eduard ergriff und ihm sein Lehen, das Herzogtum Guyenne, entzog, erklärte sich Eduard III. 1338 zum französischen König und landete in Antwerpen, um Frankreich anzugreifen.

Wie verlief der Krieg?

Der Krieg zwischen England und Frankreich war nicht tatsächlich ein 100 Jahre dauernder Waffengang. Er bestand vielmehr aus drei größeren Kriegsphasen, die immer wieder von Waffenstillständen unterbrochen wurden. Am Ende der ersten Phase, die durch den Frieden von Brétigny 1360 markiert wurde, beherrschte England große Teile Frankreichs. Neun Jahre später nahm Frankreich unter Karl V. (1338–1380, reg. seit 1364) den Krieg wieder auf und konnte die Engländer bis 1375 deutlich zurückdrängen. Nach dem Tod Eduards (1377) und seines Sohnes und besten Feldherrn Eduard (»Schwarzer Prinz«, 1330–1376) gewann Frankreich weiteres Terrain zurück.

Wer trug am Ende den Sieg davon?

Die dritte und längste Phase des Hundertjährigen Krieges eröffnete König Heinrich V. von England (1387–1422, reg. seit 1413) und besiegte Frankreich 1415 bei Azincourt. Das verbündete Burgund besetzte 1418 Paris. Im Vertrag von Troyes (1420) erreichte Heinrich seine Anerkennung als Nachfolger des französischen Königs Karl VI. (1368–1422, reg. seit 1380). Dessen Sohn Karl VII. (1403–1461, reg. seit 1422) fand sich mit dieser Lage aber nicht ab und kämpfte weiter um die französische Krone. Nachdem Jeanne d'Arc, die »Jungfrau von Orléans« (1412–1431), die Stadt Orléans von englischer Belagerung befreit hatte, konnte sich Karl 1429 in Reims, in der Krönungskathedrale der französischen Könige, krönen lassen. Bis 1453 gelang es ihm, seit 1435 im Bündnis mit Burgund, die Engländer nahezu vollständig vom französischen Festland zu verdrängen.

Wie wütete die Große Pest in Europa?

Um die Mitte des 14. Jahrhunderts wurde Europa – wie auch große Teile der übrigen Welt – von einer Epidemie heimgesucht: 1338 brach in der Mongolei die Beulenpest aus und fand über die Fernhandelsverbindungen den Weg nach Westen. Über die genuesisch beherrschte Stadt Kaffa kam sie nach Genua (1347) und wütete danach fünf Jahre lang in Europa. Der »Großen Pest« fiel etwa ein Drittel der Bevölkerung zum Opfer, ca. 25 Millionen Menschen. Während einige Städte (zum Beispiel Mailand, Nürnberg, Lüttich) und Territorien (zum Beispiel Böhmen, der größte Teil Polens) verschont blieben, wurden anderswo ganze Landstriche entvölkert.

Da »Pest« damals ein Sammelbegriff für alle Seuchen war, müssen nicht alle Opfer zwangsläufig an der Beulenpest gestorben sein, vermutlich grassierten in einigen der betroffenen Gebiete auch Lungenpest, Milzbrand oder andere ansteckende Krankheiten.

Warum verlor die Kirche ihre Glaubwürdigkeit?

Die Scholastik (von lateinisch schola = »Schule«), die seit dem 9. Jahrhundert an den Universitäten, Kloster- und Domschulen als theologisch-philosophische Wissenschaft gelehrt wurde, genügte dem einfachen Volk nicht. Statt sich mit gelehrten Abhandlungen über die Vereinbarkeit des christlichen Glaubens mit (antikem oder neuem) Wissen zu beschäftigen, suchten viele Menschen mystische Erfahrungen oder folgten radikalen Ideen.

Als weltliche Herren hatten die Päpste viel von ihrem moralischen Ansehen eingebüßt, weil sie nun erkennbar eigene Interessen vertraten und bereit waren, sie – auch mit militärischen Mitteln – durchzusetzen. Seit 1309 befanden sich die Päpste in französischer Abhängigkeit und residierten in Avignon. Korruption und ausschweifende Hofhaltung beschädigten ihr Ansehen weiter und machten neue Finanzquellen notwendig, Ämter- und Ablassverkauf wurden eingeführt.

Wie kam es zur Spaltung der Christenheit?

Als Papst Gregor XI. (1370–1378) die »babylonische Gefangenschaft der Kirche« 1377 beendete und nach Rom zurückkehrte, stand die schwerste Krise der katholischen Kirche noch bevor: das Große Abendländische Schisma. Nach Gregors Tod wurden zwei Nachfolger gewählt, Urban VI. (1378–1389) und Gegenpapst Klemens VII. (1379–1394), der wieder nach Avignon ging. Die Christenheit des Abendlandes war geteilt in zwei rivalisierende Obödienzen (Anhängerschaften, von lateinisch oboedire = »gehorchen«) – England, Portugal, Italien und (mehrheitlich) das Reich stellten sich auf die Seite Roms, Frankreich, Schottland, Neapel und andere hielten zu Avignon. Erst das Konstanzer Konzil (1414–1418) beendete durch die Wahl Martins V. (1417–1431) das Schisma, ohne die Kirche jedoch wirklich zu erneuern.



◀Ackerbau vor Schloss Lusignan (Monatsbild März aus »Les tres riches heures du Duc de Berry« der Brüder Limburg, 1416; Musée Condé, Chantilly)

Wussten Sie, dass …

- der Hundertjährige Krieg auf beide Kriegsgegner eine nachhaltige Wirkung hatte? Zur Finanzierung des Krieges wurden höhere Steuern erhoben, was in England 1381 zur Bauernerhebung unter Wat Taylor führte. Lange Krisen erschütterten beide Länder, woraus in Frankreich das Königtum, in England das Parlament gestärkt hervorging.
- während die Pest in Europa wütete, die schwärmerisch-fromme Laienbewegung der Flagellanten (auch Geißler) in Ungarn, Deutschland, den Niederlanden und England mit öffentlichen Bußübungen und Selbstgeißelung als Mittel zur Befreiung von der Sünde in Erscheinung trat? Ihre Anhänger zogen umher und hetzten vielerorts die Bevölkerung gegen die Juden auf – und gegen die Kirche, wenn diese die Juden schützen wollte.



▲Der Einzug Isabellas und Ferdinands in Granada 1492, dem letzten muslimischen Reich in Spanien, besiegelte die christliche Reconquista.

Wie veränderte sich das Gesicht Europas?

Zwischen dem 14. und 16. Jahrhundert zerbrach die unmittelbar mit dem Machtbereich von Papst und Kaiser verbundene, auf universalen Herrschaftsanspruch ausgerichtete mittelalterliche Ordnung. Autonome, sich selbst bestimmende Staaten entstanden. Vielfach handelte es sich um so genannte Nationalstaaten, in denen ein Volk mit gemeinsamer Sprache und Kultur und ein Staatsverband eine Einheit bildeten. Für ein Gleichgewicht im neuen Staatensystem sorgten wechselnde Koalitionen der Mächte. Die zwischenstaatlichen Beziehungen wurden erstmals diplomatischen Gesandten anvertraut.

Welche neue Staatsform entstand?

Im Innern der Staaten vollzog sich ein Wandel vom Lehns- zum Beamtenstaat. Der feudalistische Staat mit seinem ständischen Aufbau und dem gegenseitigen Treueverhältnis von Lehnsherr (Feudalherr) und Lehnsträger (Vasall) wurde abgelöst durch ein Staatsgebilde mit einer Zentralgewalt, in dem ein einseitiges Abhängigkeitsverhältnis zwischen dem Volk als Steuerzahler und dem Regenten und seinen (absetzbaren) Beamten bestand.

Was geschah nach dem Tod Kaiser Friedrichs II.?

Mit dem Tod von Friedrich II. (1250) brach das staufische Kaisertum zusammen. In Deutschland etwa setzten sich nun die Fürsten als Landesherren durch. Zugleich geriet in der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts das Papsttum in Abhängigkeit vom französischen König. Philipp IV. (der Schöne, Reg. 1285–1314) nahm den Kirchenfürsten ihre weltliche Macht, indem er die volle Steuerhoheit über die kirchlichen Güter seines Landes beanspruchte. Nach dem empörten Widerspruch von Papst Bonifaz VIII. (Papst 1294 bis 1303) ließ er diesen verhaften und nach dessen Tod durch einen Franzosen ersetzen: Klemens V. (Papst 1305–1314). Die Päpste wurden gezwungen, ab 1309 in Avignon statt in Rom zu residieren, wo sie bis 1377 blieben. Verweltlichung und Geldgeschäfte (etwa der so genannte Ablasshandel) schadeten dem Ansehen der Kurie.

Warum wurde Frankreich ein zentralistischer Staat?

Die französischen Könige herrschten im Mittelalter im Wesentlichen nur über die unmittelbare Umgebung von Paris. Das in acht große, fast selbständige Fürstentümer zerfallene Land fand jedoch durch seine kriegerischen Konflikte mit England zur inneren Einheit. Dieser Prozess erstreckte sich vom Sieg der mit den Staufern verbündeten Franzosen gegen die mit den Welfen verbündeten Engländer in der Schlacht bei Bouvines (1214) bis zur Vertreibung der Engländer vom europäischen Festland (1453). Großen Anteil an dieser Entwicklung hatten die Könige Ludwig IX. (der Heilige, Reg. 1226–1270), der die Grafschaft Toulouse erobern konnte, und Philipp IV. (der Schöne), der das Gebiet des Erzbischofs von Lyon und andere Teile Burgunds seinem Herrschaftsbereich einverleibte.

Nachdem der englische Sieg in der Schlacht von Azincourt (1415) die Selbständigkeit Frankreichs in Frage zu stellen drohte, wendete sich das Schicksal durch das Auftreten Jeanne d' Arcs. Unter ihrer Führung gelang 1429 die Befreiung des von den Engländern eingeschlossenen Orléans sowie die Krönung des schwächlichen Königs Karl VII. (Reg. bis 1461) in Reims. Am Ende der Regierung Karls VII. war Frankreich wieder französisch. Die Schaffung eines neuzeitlichen Staatswesens oblag dann König Ludwig XI. (Reg. 1461–1483) und seinen Nachfolgern.



◀Jeanne d' Arc geriet 1430 in burgundische Gefangenschaft und wurde an die Engländer ausgeliefert. Im Folgejahr wurde sie nach einem Inquisitionsprozess als Ketzerin verbrannt.

Wie entstand das englische Parlament?

Der englische König Johann ohne Land (Reg. 1199–1216) stimmte 1215 der »Magna Charta Libertatum« (große Freiheitsurkunde) zu. Dieses Verfassungsdokument sicherte dem Adel das Recht auf Widerstand gegen ungerechte Entscheidungen des Königs zu und legte den Grundstein für die unbeschränkte Entscheidungsbefugnis des englischen Parlaments über die Staatsfinanzen. Dieses Ständeparlament wurde 1265 aus Vertretern des Feudaladels und der hohen Geistlichkeit (House of Lords) sowie des niederen Adels und des Bürgertums (House of Commons) gebildet. 1297 gestand König Eduard I. (Reg. 1272–1307) ihm eine Mitwirkung bei der Steuererhebung zu. Fortan konnte in England nur noch mit Zustimmung des Parlaments Geld für einen Krieg aufgebracht werden.

Welche weiteren Nationalstaaten bildeten sich?

Spanien erreichte die nationalstaatliche Einheit 1479 durch die zehn Jahre zuvor vollzogene Heirat von Isabella von Kastilien und León (Reg. 1474–1504) mit König Ferdinand II. von Aragón (Reg. 1479–1516). Das nationale Zusammengehörigkeitsgefühl entstand aus dem Kampf gegen die muslimischen Mauren. Die Eroberung des Königreichs Granada (1492) beseitigte den Rest der arabischen Herrschaft in Spanien und vollendete die so genannte Reconquista (»Rückeroberung«), die beinahe 800 Jahre gedauert hatte.

Vergleichbare Feinde für Russland waren seit Mitte des 13. Jahrhunderts die mongolischen Reiterheere. Nachdem der Großfürst von Moskau, Iwan III. (der Große, Reg. 1462–1505), 1480 formell die tatarische Oberherrschaft beendet hatte, konnte er sich erstmals »Zar von ganz Russland« nennen. Zugleich erklärte er sich zum Haupt der orthodoxen Kirche.

In der Schweiz hatten die Urkantone Uri, Schwyz und Unterwalden 1291 zur Verteidigung ihrer Freiheit vor allem gegen die Habsburger einen »Ewigen Bund« geschlossen und diesen mit einem Eid (Rütlischwur) besiegelt. Nachdem weitere Kantone dem Bund beigetreten waren, mussten sie mehrere österreichische Angriffe abwehren. 1474 wurde ihre Unabhängigkeit von den Habsburgern und 1499 vom Heiligen Römischen Reich anerkannt, aus dem sie 1648 ausschieden.

Wussten Sie, dass …

- während der Wende vom Mittelalter zur Neuzeit besonders das Bürgertum an Selbstbewusstsein gewann? Freie Argumentation und Kritik verdrängten blinde Autoritätsgläubigkeit: Die Basis für geistige Bewegungen wie Humanismus, Renaissance und Reformation wurde geschaffen.
- König Johann ohne Land (John Lackland) 1215 nur deshalb der »Magna Charta« zustimmte, weil ihm nach einer Revolte seiner Barone nichts anderes übrig blieb?
- der englische König Richard II. (Reg. 1377–1399), einen Versuch unternahm, die Alleinherrschaft der Krone wiederherzustellen, der aber scheiterte?
- die Stadt Calais nach der Vertreibung der Engländer aus Frankreich noch bis 1558 in englischer Hand blieb?



▶ Sieg des Hernando Cortés (1485–1547) über die Indios von Tabasco; 18. Jh., Madrid Museo de America

Wussten Sie, dass ...

- im Überseehandel neben Waren auch epidemische Krankheiten ausgetauscht wurden? Die Europäer brachten Pocken und Typhus nach Amerika – und die Syphilis wieder mit zurück.

Wer trieb die Entwicklung der Seefahrt voran?

Spanien und Portugal lieferten sich einen Wettlauf auf dem Meer. Infant (Prinz) Heinrich der Seefahrer (1394–1460), Sohn König Johanns I. von Portugal, unterstützte die Erforschung Afrikas. Den Anfang machte 1415 die Eroberung von Ceuta an der marokkanischen Küste. Es folgten unter anderem die Erkundung der Azoren (1427–1431) und die Entdeckung von Kap Verde (1445). Heinrich ließ die hochseetüchtige Karavelle entwickeln und die Navigation verbessern. Nach seinem Tod finanzierte König Johann II. (Reg. 1481–1485) die Seefahrt. In dessen Auftrag umschiffte Bartolomëu Diaz (um 1450 bis 1500) 1487 die Südspitze Afrikas (Kap der Guten Hoffnung). Der Portugiese Vasco da Gama

Warum verlagerte sich der Handel?

Den Ausgangspunkt für die Verlagerung des Handels von Nord- und Ostsee sowie Mittelmeer zum Atlantik, Pazifik und Indischen Ozean bildete die Monopolisierung des fast gesamten Orienthandels durch die Osmanen. Nach dem Fall Konstantinopels (1453) war den kontinentaleuropäischen Handelshäusern der freie Zugang zu Gewürzen aus Asien, aber auch zu Luxusgütern wie Elfenbein, Edelhölzern und Duftstoffen verwehrt, weil nunmehr der Landweg zu den begehrten Gütern durch osmanisches Gebiet führte. Es galt also im 15. Jahrhundert, einen Seeweg nach Indien zu finden, wo neben den bekannten Handelsprodukten auch große Goldvorkommen und andere wertvolle Rohstoffe vermutet wurden.

(1469–1524) fand 1498 den Seeweg nach Indien und Admiral Pedro Alvares de Cabral (um 1467/68 – um 1526) segelte 1500 als erster Portugiese nach Brasilien.

In Spanien übernahm Isabella I. von Kastilien (Reg. 1474–1504) die Finanzierung der Expeditionen. Ihren wichtigsten Kapitän fand sie in dem Genuesen Christoph Kolumbus (1451–1506).

Wie teilten Spanien und Portugal die Welt auf?

Die Ansprüche auf ihre Entdeckungen regelten Portugiesen und Spanier in Abkommen. So wurden 1479 im Vertrag von Alcacovas die Kanarischen Inseln Spanien, ganz Westafrika und die vorgelagerten Inseln Portugal zugesprochen. Der Vertrag von Tordesillas (1494) trennte den Globus entlang des 370 Meilen westlich der Kapverdischen Inseln verlaufenden Längengrades in eine spanische und eine portugiesische Einflusszone. Danach blieb die von Vasco da Gama entdeckte Route nach Indien unter der Kontrolle Portugals.

Wie wurde Amerika entdeckt?

Bei seiner ersten Fahrt im Auftrag der spanischen Krone, die Christoph Kolumbus 1492/93 auf der Suche nach der Westpassage nach Indien unternahm, entdeckte er die Insel Guanahani, eine der Bahamainseln, der er den Namen San Salvador gab, sowie Kuba und Haiti (in seinen Augen Inseln Japans). Giovanni und Sebastiano Caboto aus Genua nahmen 1498 im Auftrag der englischen Krone die nordamerikanische Ostküste zwischen Sankt-Lorenz-Strom und der Hudson-Mündung in Besitz. Im gleichen Jahr erreichte Kolumbus nahe der Orinoko-Mündung erstmals das südamerikanische Festland.

Wie erhielt die neue Welt ihren Namen?

Namenspatron war Amerigo Vespucci (1454–1512). Der Florentiner Agent der Medici-Bank in Sevilla entdeckte mit dem spanischen Konquistador Alonso de Ojeda († 1515) die Amazonas-Mündung. Die zweite Reise Vespuccis (nunmehr in portugiesischem Auftrag) diente der Erkundung der brasilianischen Küste zwischen Pernambuco und dem Río de la Plata. Er bezeichnete die Gegend als »Neue Welt«. Der deutsche Kartograph Martin Waldseemüller (um 1475–um 1521) nannte den neuen Kontinent 1507 auf einer seiner Karten »America« und ehrte damit Amerigo Vespucci, den er für den Entdecker der Neuen Welt hielt.

Kolumbus' vierte und letzte Reise im Auftrag der spanischen Krone führte 1502–1504 zur mittelamerikanischen Ostküste von Honduras bis nach Panama. Erst als Fernão de Magalhães (Magellan, 1480–1521) und Juan Sebastián de Elcano (um 1476–1526) zwischen 1519 und 1522 die ganze Welt umsegelten, war bewiesen, was noch immer von einigen angezweifelt wurde: dass die Erde eine Kugel ist.



▼Christoph Kolumbus (l.), Genueser in spanischen Diensten, mit dem Physiker García Fernández (Detail eines Gemäldes von Bejarano, 18. Jh., Kloster de la Rábida in Palos de la Frontera)

▲Gegenüberstellung der lutherischen Glaubenslehre und der katholischen Kirchenpraxis (Detail eines kolorierten Holzschnitts von Lucas Cranach d. J.)

Wodurch war die Einheit der Kirche bedroht?

Die Geschichte des Christentums war stets auch eine Geschichte von Geisteskämpfen und Spaltungen. Gestritten wurde um das generelle Glaubensbekenntnis, um Sakramente wie Taufe und Eucharistie (Abendmahl), Lehrmeinungen und allgemein verbindliche Glaubenssätze. Lange konnte die römisch-katholische Kirche mit dem Papst in Rom an ihrer Spitze eine klare Führungsposition im Abendland einnehmen. Dann aber führten humanistisches Gedankengut, Individualisierung und Verinnerlichung des Glaubens, Zweifel am Geltungsanspruch des Papsttums und Kritik an der Verweltlichung der Kirche zum Ende der Glaubenseinheit.

War Luther der erste Reformator?

Nein, um eine Erneuerung der Kirche bemühte sich vor Martin Luther unter anderem John Wiclif (um 1320/1330–1384) in England, der dem Papst jeglichen politischen Machtanspruch bestritt, den Güterbesitz der Kirche ablehnte, die Bibel zur alleinigen Grundlage des Glaubens erklärte. In Prag fand er einen Verbündeten im Reformator Jan Hus (1370 bis 1415), der den Gleichheitsgedanken zugleich als Rechtfertigung für den Kampf der tschechischen Bevölkerung gegen die Übermacht der Deutschen in Böhmen benutzte.

Was ist der Kerngedanke von Luthers Theologie?

Martin Luther (1483–1546), unter dem die Erneuerung (Lateinisch: reformatio) der Kirche ihre weitreichendste Form erreichte, beschäftigte sich mit der kirchlichen Lehre von der Rechtfertigung des Menschen vor Gott. Aus dem Studium der Schriften des Kir-

Wie setzte Martin Luther die Reformation in Gang?



▲Luther legte 1534 eine Bibelübersetzung vor.

Der am 10.11.1483 in Eisleben geborene Sohn eines Bergmanns trat 1505 ins Kloster der Augustinereremiten in Erfurt ein und promovierte 1512 in Wittenberg zum Doktor der Theologie. Seine »95 Thesen« über den Ablass lösten 1517 die Reformation aus. Auf dem Reichstag zu Augsburg verweigerte er 1518 den Widerruf seiner Lehre. Luther forderte eine Kirche als Gemeinschaft von gleichgestellten und freien Gläubigen. 1521 trat Luther, nachdem der Papst den Bann über ihn verhängt hatte, auf dem Reichstag zu Worms Karl V. gegenüber. Dieser verhängte die Reichsacht über ihn. Luther fand Zuflucht auf der Wartburg, wo er das Neue Testament aus dem Griechischen ins Deutsche übersetzte. 1525 heiratete er die Nonne Katharina von Bora. Luther starb am 18.2.1546 in Eisleben.

Wusten Sie, dass ...

- der Streit um die Rechtfertigungslehre erst am Reformationstag (31.10.) 1999 in Augsburg durch die »Gemeinsame Erklärung zur Rechtfertigungslehre« von Lutherischem Weltbund und Vatikan beendet wurde? Man einigte sich darauf, dass gute Taten des Menschen keine Vorbedingung, sondern Früchte der Gnade Gottes seien.

chenvaters Augustinus (354–430) und der Briefe des Apostels Paulus († um 64) gewann er die Erkenntnis, dass der Mensch allein im Glauben an die in Christus geoffenbarte Gnade Gottes gerecht werden könne. Die katholische Kirche bekräftigte dagegen noch im Konzil von Trient (1545–1563), dass es möglich sei, mit guten Werken und mithilfe der kirchlichen Sakramente etwas zum eigenen Heil beizutragen. Gott belohne gute Taten.

Zum öffentlichen Bekenntnis in Form der »95 Thesen« (1517) fühlte sich Luther aufgrund des marktschreierisch auftretenden dominikanischen Ablasspredigers Johann Tetzel (1465–1519) veranlasst, der mit Sprüchen wie »Wenn das Geld im Kasten klingt, die Seele in den Himmel springt« warb. Die Idee, dass man Beichte oder Bußstrafen durch Geld abgelten, also quasi sein Seelenheil erkaufen könne, widersprach Luthers Überzeugung von der Notwendigkeit eines demütigen Lebens.

Wie reagierte die Kirche?

Nach der deutschlandweiten Verbreitung und begeisterten Aufnahme der »Thesen« versuchte Papst Leo X. (Papst 1513–1521), Luther 1518 zum Widerruf zu bewegen, und strengte nach dessen Absage einen Ketzerprozess gegen ihn an. Im Folgejahr weitete Luther seinen Kampf mit der Kurie aus, indem er die biblische Begründung des päpstlichen Führungsanspruchs und die Unfehlbarkeit der Konzilien bestritt. Als einzige Richtschnur für den Glauben ließ er die Bibel gelten. Geistliche konnten für ihn generell keine Sonderstellung vor Gott beanspruchen. Für ihn galt ein »allgemeines Priestertum der Gläubigen«.

Welche Sprengkraft hatte die Lehre Luthers?

Luthers reformatorische Ideen erwiesen sich als enormer sozialer Sprengstoff. Nachdem der Papst 1521 den Bann und der Wormser Reichstag die Reichsacht über den streitbaren Reformator verhängt hatte, wodurch Luther »vogelfrei« wurde, also sämtliche Rechte einbüßte, kam es in einigen Städten zu Ausschreitungen: In Erfurt wurden zum Beispiel geistliche Stiftungen geplündert, in Wittenberg kam es zu einem »Bildersturm«, bei dem Gegner jeglichen Schmucks in der Kirche die Gotteshäuser stürmten. Luther gab seine Zuflucht auf, die er 1521/22 dank Kurfürst Friedrich III. (der Weise, Reg. 1486 bis 1525) von Sachsen auf der Wartburg (als »Junker Jörg«) gefunden hatte, und stellte durch Predigten die Ordnung wieder her.



▼Kurfürst Johann der Beständige überreicht Kaiser Karl V. die Confessio Augustana, das Bekenntnis der Protestanten (Gemälde von Andreas Hemeisen, 1530, in St. Nikolaus und Ulrich in Nürnberg).

Wie wurde Johannes Calvin zum Begründer des Calvinismus?



▲Calvin legte Wert auf strenge Pflichterfüllung.

Johannes Calvin, als Jean Cauvin am 10.7.1509 im französischen Noyon in der Picardie geboren, kam 1533 in Paris, wo er Rechtslehre studierte, mit den Ideen Luthers in Kontakt. Er musste aus Frankreich fliehen, weil er sich zum Protestantismus bekannte, und gelangte über Basel 1536 nach Genf, wo er eine straff organisierte Kirchenrepublik errichtete, in der Andersdenkende verfolgt wurden. Von Luther unterschied sich Calvin wesentlich durch die so genannte Prädestinationslehre: Nach seiner Überzeugung hat Gott von Anfang an jeden zur Gnade oder zur Verdammnis vorherbestimmt. Die Kirche ist die Gemeinde der Erwählten, mit der Gott einen Bund schließt, um sein Reich im Kampf mit dem Satan zum Triumph zu führen. Calvin starb am 27.5.1564 in Genf.

Warum kam es zu den Bauernkriegen?

Luthers Lehre von der Gleichheit der Christen vor Gott und Schriften wie »Von der Freiheit eines Christenmenschen« (1520) wurden von den Bauern als Kampfaufruf für soziale Gerechtigkeit aufgefasst. Der Aufstand begann in Schwaben und dehnte sich über das Elsass, Franken und Thüringen bis zum Harz aus. Reichsritter und Reichsstädte schlossen sich an, der Prediger Thomas Müntzer (um 1490 bis 1525) lieferte die theologische Rechtfertigung. Die Übermacht der Fürstenheere machte den Aufständen ein schnelles Ende. Luther verurteilte im Mai 1525 die Aufständischen in seiner Schrift »Wider die räuberischen und mörderischen Rotten der Bauern«.

▼Götz von Berlichingen (1480–1562), ein fränkischer Reichsritter im Bauernkrieg von 1524/25, war das historische Vorbild für Goethes Drama.



Welche anderen Reformatoren gab es?

Die Reformationsbewegung blieb nicht auf Luther und auch nicht auf Deutschland beschränkt. Besonders einflussreich waren in Zürich Huldrych (Ulrich) Zwingli (1484 bis 1531), ein Schüler des Erasmus von Rotterdam, sowie in Genf Johannes Calvin (1509 bis 1564). Zwingli, seit 1518 Pfarrer in Zürich, forderte eine strikte Lebensführung nach den Geboten Gottes. Er schaffte die alte Messliturgie und den Zölibat ab und verbannte jeglichen Bilderschmuck (auch Kruzifixe) aus den Kirchen. Im Gegensatz zu Luther, mit dem er sich 1529 in Marburg auf ein gemeinsames Kirchenverständnis einigen wollte, überließ er die Gestaltung des privaten und öffentlichen Lebens, des Alltags nicht der Staatsobrigkeit.

Johannes Calvin errichtete ab 1541 in Genf eine Kirchenrepublik in Form einer straff organisierten »echten Gemeinde Gottes«, die auf vier Ämtern (Prediger, Lehrer, Älteste, Diakone) sowie strenger »Kirchenzucht« durch ein Konsistorium beruhte. In Deutschland wurden die Anhänger des Kalvinismus ab 1580 als Reformierte bezeichnet. In Holland bildete sich ab 1604 unter dem Leidener Professor Jakob Arminius (1560–1609) die kalvinistische Sonderkirche der Arminianer oder Remonstranten, die dort erst ab 1630 geduldet wurde. Seinen bekanntesten Anhänger fand er in dem Theologen und Rechtsgelehrten Hugo Grotius (1583–1645), der als Begründer des modernen Völkerrechts gilt. In England knüpften ab ca. 1570 die Puritaner (Nonkonformisten, englisch »Dissenters«) an den Kalvinismus an.

Wer waren die Täufer?

Im Zuge der Reformation entstanden auch radikale religiöse Gruppen, darunter die so genannten Täufer oder Wiedertäufer. Sie forderten statt der Kinds- die Erwachsenentaufe. Überzeugt von der eigenen prophetischen Erleuchtung, entwickelten sie endzeitliche Visionen, die sie mit Gewalt umzusetzen bereit waren. Die Täuferbewegung setzte 1525 in der Schweiz ein, wurde dort verboten und gelangte 1530 bis nach Ostfriesland und Holland. Auch in den Niederlanden verfolgt, radikalisierte sich die Gruppe und errichtete 1534 im westfälischen Münster das »Königreich Zion«. Ihre Schreckensherrschaft endete nach 16 Monaten mit der Erstürmung der Stadt.

Wie wollte Karl V. die Glaubenseinheit retten?

Kaiser Karl V. (Reg. 1519–1556) verfocht in Deutschland die kirchliche Einheit – als katholisches Land. Doch unter dem Druck der doppelten Bedrohung des Reichs durch die Osmanen und die Franzosen kam es 1526 auf dem Reichstag zu Speyer zur Außerkraftsetzung des Wormser Edikts von 1521, durch das Luther und seine Anhänger geächtet worden waren. Als die Evangelischen jedoch 1530 auf dem Reichstag von Augsburg die »Augsburger Konfession« als ihre Bekenntnisschrift vorstellten, erneuerte Karl V. das Wormser Edikt. Daraufhin schlossen sich 1531 Kursachsen, Hessen, Lüneburg und einige Grafen und Städte zum Schmalkaldischen Bund gegen die kaiserliche Politik zusammen. In der Folgezeit kam es zu einer Art Religionsfrieden in Deutschland, der 1546/47 durch den Schmalkaldischen Krieg von Karl V. gebrochen wurde.

Was legte der Augsburger Religionsfrieden fest?

Der auf dem Augsburger Reichstag 1555 von den Reichsständen geschlossene Frieden besiegelte die rechtliche Gleichstellung von Protestanten »Augsburgischen Bekenntnisses« (ohne Kalvinisten, Täufer usw.) und Katholiken, die Freiheit der Glaubenswahl für die Reichsstände (wobei Untertanen dem Bekenntnis ihres Landesherrn zu folgen hatten, »cuius regio, eius religio«) und die Glaubensfreiheit in gemischtkonfessionellen Reichsstädten. Der Beschlusskatalog wurde im Namen des Kaisers verkündet, von diesem aber nicht gebilligt – Karl V. war mit seiner Mission gescheitert.

Wie entstand die Anglikanische Kirche?

In England leitete König Heinrich VIII. (Reg. 1509–1547) 1527 die Trennung von der römisch-katholischen Kirche ein, um sich von seiner Frau Katharina von Aragón trennen und Anne Boleyn heiraten zu können. 1533 wurde die Bindung der englischen Kirche an Rom juristisch aufgehoben (»Act of Appeals«) und 1534 durch die Suprematsakte der König zum Haupt der Kirche von England (Anglikanische Kirche) erklärt. Geistliche und Beamte, die seine volle kirchliche Oberhoheit nicht anerkannten, wurden hingerichtet, darunter der Lordkanzler Thomas Morus (1478–1535). Als Gegenpole in der Anglikanischen Kirche formierten sich die Hochkirche (High Church) unter dem Erzbischof von Canterbury, William Land, und die Puritaner, nach deren Ansicht es noch zu viele katholische Elemente in der Anglikanischen Kirche gab.

Wussten Sie, dass …

- in den Niederlanden, der Schweiz und Nordwestdeutschland gemäßigte Täuferbewegungen durch Menno Simons (1496–1561, Mennoniten) und durch Giesbrecht van der Kodde (Kollegianten) entstanden? An die Täuferbewegung knüpften auch die Baptisten (General bzw. Particular Baptists) in England an.



▼Szene aus den Bauernkriegen: Gegen die Übermacht der fürstlichen Heere hatten die Bauern keine Chance.



▲Im Dreißigjährigen Krieg hinterließen die durch Deutschland ziehenden Soldaten eine Spur der Verwüstung (Holzstich »Raubende Soldateska« von Hans Ulrich Franck, 1643).

Welche Vorgeschichte hat der Dreißigjährige Krieg?

Die ersten kriegerischen Konflikte zwischen Religionsparteien traten in den 1560er Jahren in Frankreich und den unter spanischer Herrschaft stehenden Niederlanden auf. Die auf konfessionelle Freiheit bedachten niederländischen Stände wehrten sich gegen den nur den katholischen Glauben zulassenden spanischen König Philipp II. (Reg. 1556 bis 1598). 1566 kam es in Flandern zu einem Bildersturm in katholischen Gotteshäusern, worauf Herzog Fernando von Alba 1567–1573 als Statthalter der Niederlande in die aufrührerischen Provinzen entsandt wurde. Er regierte mit harter Hand und verhängte zahlreiche Todesurteile. Die aufständischen kalvinistischen Nordprovinzen, seit 1578 durch England unterstützt, schlossen sich 1579 unter Wilhelm I. von Oranien (1533–1584) zur Utrechter Union zusammen und erklärten 1581 als Vereinigte Niederlande ihre Unabhängigkeit vom südlichen Provinzverband. Der Krieg ging weiter – vorerst bis zu dem auf zwölf Jahre befristeten Waffenstillstand im Jahre 1609.

Was versteht man unter den Hugenottenkriegen?

In Frankreich begann 1562 mit dem Blutbad von Vassy ein Bürgerkrieg, bei dem die katholische Partei unter Führung des Adelsgeschlechts der Guisen die unter Gaspard de Coligny (1519–1572) organisierten französischen Kalvinisten (Hugenotten) bekämpfte. Königinmutter Katharina von Medici (1519–1589) veranlasste 1572 die Bartholomäusnacht, bei der in Paris mehrere tausend Hugenotten, darunter ihre Führer, niederge-

Welche Rolle spielte Gustav II. Adolf im Dreißigjährigen Krieg?



▲Gustav Adolf bestieg mit 17 Jahren den Thron.

Der am 19.12.1594 in Stockholm geborene schwedische König Gustav II. Adolf führte als Streiter der Protestanten zunächst siegreiche Kriege gegen Dänemark (1612/13), Russland (1614–1617) und Polen (1621–1629). 1630 trat er in den Dreißigjährigen Krieg ein, um eine Ausbreitung der kaiserlich-katholischen Macht an der Ostsee zu verhindern. 1631 schloss er mit dem französischen König Ludwig XIII. einen Allianzvertrag gegen Habsburg und errang in der Schlacht bei Breitenfeld/Leipzig den ersten Sieg der Protestanten. Auf seinem Feldzug nach Süddeutschland besiegte er 1632 in Rain am Lech das Heer der katholischen Liga, dessen Anführer, Graf Johann Tserclaes von Tilly, tödlich verwundet wurde. Er selbst fand am 16.11.1632 auf dem Schlachtfeld bei Lützen den Tod.

metzelt wurden. In der Folge verbündeten sich die nun vom jungen König Heinrich IV. von Navarra (Reg. 1572–1610) angeführten Hugenotten mit den Niederländern, während die Katholiken als Heilige Liga mit Spanien paktierten, wodurch es zu einer Verflechtung mit dem niederländischen Glaubenskrieg kam.

Was war der Auslöser des Dreißigjährigen Krieges?

Der so genannte Prager Fenstersturz: Am 23. Mai 1618 gab es eine gezielte Provokation gegen den katholischen habsburgischen Herrscher Ferdinand II. als König von Böhmen: Protestantische böhmische Adelige drangen in die Prager Burg ein und warfen zwei kaiserliche Statthalter aus dem Fenster. Die böhmischen Kalvinisten, durch den Majestätsbrief (1609) von Kaiser Rudolf II. mit voller Religionsfreiheit und ständischen Privilegien ausgestattet, hatten sich seit 1617 durch die Einsetzung des streng katholischen Erzherzogs Ferdinand (1578–1637) als König von Böhmen und ab 1618 als König von Ungarn immer stärkeren Beschränkungen und Reglementierungen ausgesetzt gesehen.



◀Friedrich V., Kurfürst von der Pfalz und kurzzeitiger König von Böhmen in seinem Krönungsornat

Wie kam es zum Böhmisch-Pfälzischen Krieg?

Nach dem Prager Fenstersturz bildeten die Aufständischen in Böhmen eine provisorische Regierung. Diese setzte 1619 den Katholiken Ferdinand II. ab und betraute das Oberhaupt der protestantischen Union, Kurfürst Friedrich V. von der Pfalz (Reg. 1610–1632, 1619/20 als Friedrich I. König von Böhmen), mit der Regierung. Als daraufhin Ferdinand zum deutschen Kaiser gewählt wurde (Reg. 1619–1637) und das Heer von Herzog Maximilian I. von Bayern anforderte, wurde aus dem regionalen Konflikt ein Kampf Böhmens gegen den Kaiser und der protestantischen Union gegen die katholische Liga.

Im November 1620 kam es bei Prag mit der Schlacht am Weißen Berg zum großen Gefecht. Das böhmische Heer wurde geschlagen, Friedrich floh und wurde aufgrund seiner kurzen Herrschaft spöttisch »Winterkönig« genannt. Böhmen und ganz Westdeutschland bis an die Grenzen des Niedersächsischen Reichskreises, der Norddeutschland zwischen Weser und Elbe sowie Mecklenburg und Magdeburg umfasste, gerieten in die Hand der Liga und wurden gewaltsam rekatholisiert.

Wussten Sie, dass …

- der Dreißigjährige Krieg nicht nur unzähligen Soldaten das Leben, kostete, sondern auch unvorstellbares Leiden für die Bevölkerung mit sich brachte? Auch Hunger und Seuchen forderten viele Opfer. Zwischen 1632 und 1640 zogen zwei größere Seuchenwellen über das Land und verbreiteten Pest, Pocken und Blattern. In manchen Orten raffte die Pest bis zur Hälfte der Einwohnerschaft dahin.

Wussten Sie, dass ...

- Richelieu, der Kunst und Wissenschaft eine besondere Bedeutung für das Prestige des Staates beimaß, 1635 die Académie française gründete?
- der erste große Roman der deutschen Literatur im Dreißigjährigen Krieg spielt? Im »Abenteuerlichen Simplicissimus« schildert der Autor Grimmelshausen eindrucksvoll die Wirren und Schrecken des Krieges.

Wie wehrten sich die Protestanten?

Um dem militärischen Vordringen der katholischen Heere nach Norddeutschland entgegenzutreten, verbündete sich König Christian IV. von Dänemark (Reg. 1588–1648) 1625 mit England und den Vereinigten Niederlanden (Haager Allianz). Zwar konnte er mit seinem Heer im selben Jahr noch bis ins nördliche Westfalen vorstoßen, sah sich dann aber zwei Armeen gegenüber: dem Ligaheer unter dem bereits in der Schlacht am Weißen Berg erfolgreichen Johann Tserclaes Graf von Tilly (1559–1632) und den neu aufgestellten kaiserlichen Truppen unter dem böhmischen Adligen Albrecht von Wallenstein (1583 bis 1634). Bis Ende 1628 auf mehreren Schlachtfeldern geschlagen, ließ sich Christian IV. im Friedensvertrag von Lübeck (1629) auf einen Kompromissfrieden ein: Er behielt die Kernlande seines Reichs, musste sich im Gegenzug aber dazu verpflichten, künftig nicht mehr in den Krieg einzugreifen.

Das von Ferdinand II. im Jahr 1629 verfügte Restitutionsedikt, das die Rückgabe aller seit 1552 in protestantische Hand geratenen Kirchengüter vorsah, wendete das Blatt zu Ungunsten des Kaisers: Nun stellten sich auch katholische Fürsten gegen ihn.

Welche Politik betrieb Richelieu?

Der am 9.9.1585 in Paris geborene Armand Jean du Plessis, Herzog von Richelieu, begann seinen politischen Aufstieg 1616, als ihn Maria de Medici als Staatssekretär für Kriegswesen und Außenpolitik in den Königlichen Rat berief. 1622 zum Kardinal ernannt, wurde er 1624 Erster Minister von König Ludwig XIII. Seine Hauptaufgaben sah er in der Festigung der königlichen Autorität im Innern und in der Sicherung der französischen Vorherrschaft in Europa. Dazu vereitelte er 1629 die Selbständigkeitsbestrebungen der französischen Protestanten (Hugenotten) und fädelte als Anti-Habsburger Bündnisse mit den protestantischen Vereinigten Niederlanden und mit Schweden ein. 1635 erklärte er Spanien den Krieg. Richelieu starb am 4.12.1642 in Paris.

Warum griffen Frankreich und Schweden ein?

Weltliche Machtinteressen veranlassten das katholische Frankreich unter König Ludwig XIII. (Reg. 1610–1643) und dessen leitendem Minister Kardinal Richelieu zu Bündnissen mit Feinden seiner katholischen Widersacher: gegen Spanien mit den Verei-



▶Beim Friedensschwur in Münster erkannte Spanien am 15. Mai 1648 die Unabhängigkeit der Vereinigten Niederlande an (Gemälde von Gerard ter Borch).

nigten Niederlanden, gegen den österreichischen Habsburger Ferdinand II. mit dem lutherischen Schweden. Der schwedische König Gustav II. Adolf (Reg. 1611–1632) verpflichtete sich zum Unterhalt einer Armee auf deutschem Boden gegen den Kaiser. Frankreich finanzierte das Unternehmen wesentlich. Die Zerstörung Magdeburgs durch kaiserliche Truppen im Mai 1631 bewog dann das zuvor kaisertreue Kursachsen sowie Kurbrandenburg zur Allianz mit Gustav II. Adolf.

Die verbündeten schwedischen und sächsischen Heere errangen im September 1631 vor Leipzig in der Schlacht bei Breitenfeld gegen die kaiserlichen Truppen unter Tilly den ersten großen Sieg für die Protestanten. Kriegsentscheidend wurde die Schlacht bei Lützen (1632): Der Schwedenkönig fiel und hinterließ eine machtpolitische Lücke. In den Folgejahren wütete in Deutschland mehr und mehr ein reiner Raub- und Plünderungskrieg.

Was legte der Westfälische Frieden fest?

In diesem umfassenden Dokument schloss 1648 nicht nur der Kaiser Frieden mit den Reichsständen, mit Frankreich und Schweden, der Westfälische Friede revidierte auch den Religionsfrieden und die Reichsverfassung. Vor allem verzichteten die europäischen Staaten auf die Einheit der Christenheit in Glauben und Lehre und erkannten die gegenseitige religiöse Duldung (Toleranz) an. Frankreich wurden die 1552 eingenommenen Bistümer Metz, Toul und Verdun zugesprochen, durch den Gewinn der österreichisch-habsburgischen Gebiete und Hoheitsrechte im Elsass sowie der rechtsrheinischen Stadt Breisach konnte es sich nach Osten ausdehnen. Die Weser-, Elbe- und Odermündungen wurden schwedisch. Die Schweiz und die Vereinigten Niederlande schieden endgültig aus dem Reichsverband aus.

Was schrieb die neue Reichsverfassung fest?

Allen Reichsständen wurde die volle Landeshoheit für ihre Territorien und das Mitspracherecht in allen Reichsangelegenheiten zuerkannt, weit gehende Selbständigkeit erlangten Fürstenhäuser mit größerem Landbesitz. Als gleichberechtigt wurden das katholische, das lutherische und (neu) das reformierte (kalvinistische) Bekenntnis anerkannt. Über die endgültige Aufteilung der Kirchengüter sollten die Besitzverhältnisse von 1624 entscheiden.

Übrigens: Ebenfalls 1648 beendete ein Friedensschluss den 80 Jahre währenden Krieg zwischen Spanien und den Vereinigten Niederlanden, in dem den Niederländern völkerrechtliche Unabhängigkeit sowie der Erhalt der Kolonien in Mittel- und Südamerika und im Indischen Ozean zugesprochen wurde. Der Pyrenäenfrieden zum Abschluss des französisch-spanischen Krieges kam erst 1659 zustande.



▲Der französische Staatsmann und Kardinal Richelieu (1585–1642) ging gnadenlos gegen politische Gegner vor. In der Folge gab es immer wieder Attentatsversuche gegen ihn, die er jedoch dank seines weit verzweigten Informantennetzes meist schon frühzeitig unterbinden konnte.



▲Majestätische Architektur: Das Schloss von Versailles verkörpert den uneingeschränkten Machtanspruch des Königs.

Wie konnte Frankreich seine Position stärken?

Vor allem Frankreich profitierte davon, dass die Habsburger im Dreißigjährigen Krieg mit ihrem Bemühen um die europäische Gesamtherrschaft gescheitert waren. Der mit Spanien geschlossene Pyrenäenfrieden (1659) brachte weitere Territorial- und Machtgewinne. Nach dem Tod von Ludwig XIII. (1643) übernahm erst dessen Frau Anna (1601–1666), dann aber zunehmend ihr Leitender Minister Kardinal Jules Mazarin (1602–1661) die Regentschaft für den noch unmündigen König Ludwig XIV. (geboren 1638, König seit 1643). Mazarin gelang es, den 1648–1653 gegen die Einschränkung seiner Vorrechte rebellierenden Hochadel (Fronde) zu überwinden und so die uneingeschränkte (absolute) Macht für das Königshaus zu sichern.

Wie regierte Ludwig XIV.?

Ludwig XIV. (persönliche Reg. 1661 bis 1715) war getreu seinem Motto »L'État c'est moi« (»Der Staat bin ich«) der Mittelpunkt des Staates, ein »Sonnenkönig«, um den sich alles zu drehen hatte. Von seinen Untertanen verlangte er unbedingten Gehorsam, dem Adel nahm er jeglichen politischen Einfluss und band ihn als Hofstaat an sich. Nur Gott verantwortlich und an die Gesetze gebunden, entschied er über Politik und Wirtschaft, aber auch über Künste, Wissenschaften und Kirche. Sein Generalkontrolleur der Finanzen, Jean-Baptiste Colbert (1619 bis 1683), schuf eine zentral gelenkte Wirtschaft, deren oberstes Ziel es war, möglichst alle Güter im eigenen Land herzustellen und mehr Waren aus- als einzuführen (Merkantilismus). Der Stärkung der zentralen Staatsmacht diente auch die Verfolgung der Hugenotten: 1685 wurde den Protestanten mit der Aufhebung des Edikts von Nantes (1598) die Religionsausübung untersagt.

Welche Außenpolitik betrieb der Sonnenkönig?

Wichtigstes Machtmittel Ludwigs XIV. nach außen wurde das zur bestorganisierten und zahlenstärksten Armee Europas ausgebaute stehende Heer. Knapp 20 Jahre nach Ende des Dreißigjährigen Krieges begann der er seinen ersten von insgesamt drei Angriffskriegen, mit denen er die Vormachtstellung in Europa zu gewinnen suchte. Begründet wurden die meisten dieser Militäraktionen mit angeblichen Erbansprüchen nach dem so genannten Devolutionsrecht. Beim Devolutionskrieg (1667/68) strebte Ludwig XIV. die Eroberung der Spanischen Niederlande an, musste sich aber mit niederländischen Grenzfestungen begnügen. Nach dem Niederlän-

Wussten Sie, dass ...?

- die Hofhaltung Ludwig XIV. auch deshalb so kostspielig war, weil der »Sonnenkönig« neben den beiden Architekten des Repräsentationsschlosses von Versailles, Louis Le Vau (1612–1670) und Jules Hardouin Mansart (1646–1708), auch noch Dramatiker wie Molière (1622–1673) und Komponisten wie Jean-Baptiste Lully (1632–1687) beschäftigte?

dischen Krieg (1672–1678) wurden ihm weitere Teile Westflanderns und die Franche-Comté zugesprochen. Die folgende Annexion von Städten und Dörfern an der Rheingrenze, im Elsass und in Lothringen wurden als »Wiedervereinigungen« (Réunionen) ehemals französischer Gebiete mit dem Mutterland begründet. Rechtlich unhaltbare Erbansprüche auf die Pfalz über Elisabeth Charlotte (Liselotte von der Pfalz), eine Schwägerin Ludwigs XIV., führten zum Pfälzischen Erbfolgekrieg (1688–1697).



Thronfolgekrieg (1733–1735) gewann er das von Ludwig XIV. besetzte Lothringen zurück, dagegen gelang es ihm im Österreichischen Erbfolgekrieg (1740–1748) nicht, das Thronfolgerecht von Erzherzogin Maria Theresia (Reg. 1740–1780) als Erbtochter des letzten österreichischen Habsburgers, Kaiser Karls VI., zu vereiteln. Im Siebenjährigen Krieg (1756–1763) büßte der König gegen die Briten den Großteil der französischen Kolonien (Indien, Nordamerika) ein.

◀Denis Diderot, französischer Schriftsteller und Philosoph, Begründer der Encyclopédie Française

Wer stoppte den französischen Expansionsdrang?

Ein Staatenbündnis aus den Vereinigten Niederlanden, England, Österreich, Spanien, Schweden und Savoyen unter Beteiligung deutscher Reichsfürsten stellte sich Ludwig XIV. entgegen: Frankreich büßte alle Réunionen außerhalb des Elsass' sowie die rechtsrheinischen Städte ein und gab seine pfälzischen Erbansprüche auf. Der Spanische Erbfolgekrieg (1701–1713/14) stellte dann endgültig das Gleichgewicht der Mächte in Europa wieder her: Zwar bestätigte der Friede von Utrecht (1713) das Recht des Herzogs von Anjou, einem Enkel Ludwigs XIV., als Philipp V. auf den spanischen Thron, doch wurde die Vereinigung von Spanien und Frankreich untersagt, und Österreich konnte durch den Zugewinn der Spanischen Niederlande und spanischer Besitzungen in Italien einen starken Gegenpol zu Frankreich bilden.

Welches Erbe musste Ludwig XV. antreten?

König Ludwig XV. (Reg. 1715–1774, bis 1723 unter Vormundschaft des Herzogs Philipp II. von Orléans), ein Urenkel Ludwigs XIV., übernahm ein nach außen hin geschwächtes und vor dem Staatsbankrott stehendes Land. Die Krise des Absolutismus konnte er nicht abwenden. Im Polnischen

Welche philosophischen Gegenströmungen gab es?

Die Denker des frühen 18. Jahrhunderts stellten sich gegen den Absolutismus und befürworteten wie etwa Montesquieu die Begrenzung staatlicher Gewalt als Voraussetzung für politische Freiheit. Rousseau ging sogar weiter und formulierte in seiner »Idee des Gesellschaftsvertrags« als Grundlage eines Staatswesens ein Demokratiemodell auf Basis einer naturrechtlichen Volkssouveränität. Allen gemeinsam war diesen Aufklärern die Betonung des auf der Vernunft aufbauenden rationalen Denkens.



◀Hyacinthe Rigauds berühmtes Porträt des französischen Sonnenkönigs Ludwig XIV., das heute im Pariser Louvre ausgestellt ist.

Wer waren die großen französischen Denker der Zeit?

- Jean Bodin (1530 bis 1596)
- René Descartes (1596 bis 1650)
- Charles de Secondat, Baron de La Brède et de Montesquieu (1689 bis 1755)
- Voltaire, eigentlich François-Marie Arouet (1694–1778)
- Jean-Jacques Rousseau (1712–1778)
- Denis Diderot (1713 bis 1784)



▲Preußische Soldaten in der Schlacht bei Hohenfriedberg 1745 im Zweiten Schlesischen Krieg: In drei Kriegen versuchte Preußen, die Macht der österreichischen Habsburger zu brechen.

Warum war die Machtverteilung in Europa instabil?

Nach dem Dreißigjährigen Krieg (1618 bis 1648) hatte sich Frankreich als Führungsmacht etabliert und sein Territorium bis zum Rhein ausgedehnt. Das Haus Habsburg aber, der mächtige Widerpart, seit 1556 in eine spanische und eine österreichische Linie zerfallen, war in männlicher Thronfolge 1740 ganz ausgestorben. Maria Theresia musste um die Rechtmäßigkeit der Thronfolge in den habsburgischen Ländern den Österreichischen Erbfolgekrieg (1740–1748) führen.

Im nördlichen Mitteleuropa herrschte somit ein Machtvakuum: Der Einfluss Österreichs endete mit den katholischen Konfessionsgrenzen, Polen und Schweden (mit seinem Landbesitz in Norddeutschland) zeigten eine zunehmende politische Schwäche. Das Geschlecht der Hohenzollern in Brandenburg-Preußen nutzte diese Chance. Es entwickelte sich der so genannte Deutsche Dualismus: der Gegensatz der beiden deutschen Mächte Preußen und Österreich.

Was waren die wichtigsten Daten in Maria Theresias Regierungszeit?



▲Maria Theresia, Königin von Ungarn und Böhmen, konnte ihren Thronanspruch sichern.

Von ihrem Vater Kaiser Karl VI. nach dessen Tod 1740 als Erbin des Hauses Österreich eingesetzt, begründete die am 13.5.1717 in Wien geborene Maria Theresia durch Heirat mit Herzog Franz Stephan von Lothringen 1736 die Linie Habsburg-Lothringen. Die Kaiserwürde für ihren Gemahl (ab 1745 als Franz I.) bewirkte, dass sie selbst in der Folge als Kaiserin bezeichnet wurde. Im Österreichischen Erbfolgekrieg (1740–1748) behauptete sie ihre Thronrechte, in den Schlesischen Kriegen (1740–1742, 1744/45) und im Siebenjährigen Krieg (1756–1763) verlor sie Schlesien an Preußen. Mit der Außenpolitik betraute sie Wenzel Anton Graf von Kaunitz, der 1772 gegen ihren Willen die Landgewinne aus der ersten Polnischen Teilung einstrich. Sie setzte bedeutende Reformen in Heer, Verwaltung und Finanzen durch, milderte die Lasten für die Bauern und schaffte die Folter ab. Maria Theresia starb am 29.11.1780 in Wien.

Welche Gebiete besaßen die Hohenzollern?

Die brandenburgische Linie des Geschlechts der Hohenzollern verfügte im 17. Jahrhundert über weit verstreute Territorien: Kurbrandenburg in Mitteldeutschland mit den Zentren Berlin und Potsdam, die kleinen Grafschaften Kleve, Mark und Ravensberg am Unterrhein, Hinterpommern sowie das außerhalb des Heiligen Römischen Reichs gelegene Herzogtum Preußen am nordöstlichen Rand des deutschen Sprachgebiets.

Wann begann Preußens Aufstieg zur Großmacht?

Es begann mit einem symbolischen Akt: Am 18. Januar 1701 krönte sich der brandenburgische Kurfürst Friedrich III. (Reg. 1688 bis 1713) eigenhändig zum »König in Preußen« (als Friedrich I.). Sein Sohn und Nachfolger Friedrich Wilhelm I. (Reg. 1713 bis 1740) machte das Königtum zur absoluten Monarchie mit militärischer Ausrichtung, was ihm den Beinamen »Soldatenkönig« einbrachte. Um die weit auseinander liegenden Gebiete sichern zu können, wurde aufgerüstet: 1740 nahm Preußen hinsichtlich seiner Fläche zwar nur den zehnten Platz ein, aber mit seinem straff organisierten stehenden Heer aus 76 000 Soldaten stand es an vierter Stelle in Europa.

Wie groß war das Herrschaftsgebiet Österreichs?

Das Haus Österreich, eine Union der habsburgischen Länder mit dem Kaiser zu Wien als Oberhaupt, umfasste neben den deutschen Erblanden mit dem Erzherzogtum Österreich und den Herzogtümern Steiermark, Kärnten, Krain und der Grafschaft Tirol auch das Königreich Böhmen mit der Markgrafschaft Mähren, das Herzogtum Schlesien und das Königreich Ungarn – ein großes, zusammenhängendes Gebiet. Hinzu kamen seit 1708 das Herzogtum Mantua und seit 1714 das Herzogtum Mailand sowie die Spanischen Niederlande. Allerdings geriet Österreich im Gegensatz zu Preußen, das ein rigides und einträgliches Steuersystem eingeführt hatte, in die Staatsverschuldung.

Warum war die Erbfolge Österreichs strittig?

Nachdem Karl VI. durch Wahl seinem Bruder Joseph I. (Reg. 1705–1711) als Kaiser nachgefolgt war, verkündete er zwar 1713 die Pragmatische Sanktion, ein Gesetz, in dem er seinen Töchtern bei der Erbfolge Vorrang vor den Töchtern seines Bruders einräumte und die Unteilbarkeit der habsburgischen Länder festlegte. Bei Einholung einer Reichsgarantie für die Pragmatische Sanktion auf dem Regensburger Reichstag 1731/32 stimmten die Reichsstände aus Bayern und Sachsen aber nicht zu. Kurfürst Karl Albrecht von Bayern (Reg. 1726–1742, danach 1742–1745 als römisch-deutscher Kaiser Karl VII.) erhob eigene Erbansprüche.

Wie verwickelte Preußen die Habsburger in Kriege?

Auslöser für den Österreichischen Erbfolgekrieg (bis 1748) wurde der Einmarsch des Preußenkönigs Friedrich II. (Reg. 1740 bis 1786) im Dezember 1740 in die reiche österreichische Provinz Schlesien – kaum zwei Monate nach dem Tod des römisch-deutschen Kaisers Karl VI. In der Folge führte Preußen in dichter Folge drei Kriege (1740–1742, 1744/45 und 1756–1763), die das Land in eine schwere Bedrängnis brachten. Im Ersten Schlesischen Krieg konnte sich Preußen mit Frankreich verbünden und Ober- und Nieder-

Wussten Sie, dass …

- der »Soldatenkönig« Friedrich Wilhelm I. (Reg. 1713–1740) das Volk mit aller Härte in die Pflicht nahm? Er legte den Grundstein für den preußischen Obrigkeitsstaat: »Man muss mir mit Leib und Seele, mit Hab und Gut, mit Ehr und Gewissen dienen und alles daran setzen als die Seligkeit; die ist vor Gott«, lautete seine Forderung.



▼Einzug des siegreichen Friedrich II. in Berlin am 30.3.1763 nach dem Ende des Dritten Schlesischen Krieges



▶In der Schlacht bei Kunersdorf 1759 unterlag Friedrich II. den österreichischen und russischen Truppen. Trotzdem stand er am Ende des Siebenjährigen Kriegs auf der Seite der Sieger.

schlesien sowie die Grafschaft Glatz gewinnen. Parallel dazu verbündeten sich im Erbfolgekrieg Österreich und Großbritannien gegen eine Allianz aus Bayern und Franzosen. Auch den Zweiten Schlesischen Krieg löste Friedrich II. aus, diesmal 1744 durch Einmarsch in Böhmen. Nach Siegen gegen Österreich wurde ihm im Frieden von Dresden der Besitz Schlesiens bestätigt. Dafür erkannte er den Gemahl Maria Theresias, Franz Stephan von Lothringen, als Kaiser an. Der Österreichische Erbfolgekrieg weitete sich 1746 zum internationalen Konflikt zwischen Großbritannien und Frankreich um ihre kolonialen Besitzungen aus. Im Friede von Aachen (1748) erreichte Österreich allerdings endgültig die Anerkennung der Pragmatischen Sanktion.

Wer bekämpfte sich im Siebenjährigen Krieg?

Im Dritten Schlesischen oder Siebenjährigen Krieg (1756–1763) trat Friedrich II. gegen eine Koalition aus Österreich, Russland, Frankreich, Schweden und den meisten (auch protestantischen) Reichsfürsten an. Auf der Seite Preußens stand nur Großbritannien, dessen Könige seit 1714 aus dem welfischen Haus Hannover stammten. Zum Hauptkriegsschauplatz sollten die Weltmeere und der Hauptantrieb der Kampf um die Kolonialreiche in Amerika und Asien werden. Es handelte sich beim Siebenjährigen Krieg eigentlich um den ersten Weltkrieg der Geschichte.

Wie festigte Friedrich II. die Großmachtstellung Preußens?



▲Friedrich II. förderte Wissenschaft und Kunst.

Der am 24.1.1712 in Berlin geborene Friedrich wurde von seinem Vater Friedrich Wilhelm I. arg gedrillt, versuchte 1730 zu fliehen und wurde vor ein Kriegsgericht gestellt. Nach Aussöhnung mit dem Vater erhielt er 1732 eine selbständige Hofhaltung in Rheinsberg. Obwohl er zuvor die humanitären Ideen der Aufklärung als moralische Richtschnur für den Fürsten dargestellt hatte, begann er nach seinem Regierungsantritt 1740 den ersten von drei Eroberungskriegen um das österreichische Schlesien. Innenpolitisch festigte er den durch seinen Vater geschaffenen Militär- und Verwaltungsstaat mit seinem merkantilistischen Wirtschaftssystem. Er verstand sich als »erster Diener des Staates« und verpflichtete den Beamtenstand zu unbedingtem Gehorsam. Friedrich starb am 17.8.1786 in Potsdam.

Welche Kriegsziele verfolgte Österreich?

Österreich wollte in dem Kontinentalkrieg unter Führung seines als Außenminister tätigen Staatskanzlers Wenzel Anton Graf von Kaunitz (1711–1794) gegen Preußen die alte Stellung im Reich zurückgewinnen. Als wichtigster Verbündeter dazu wurde Russland hinzugezogen, mit dem seit 1746 ein Pakt bestand. Zarin Elisabeth (Reg. 1741–1762) war eine erbitterte Feindin des Preußenkönigs und zwecks Beherrschung der Ostsee interessiert an Ostpreußen. Der größte Coup gelang Kaunitz allerdings, indem er Frankreich, den alten Todfeind der Habsburger, aufgrund des preußisch-britischen Bündnisses auf seine Seite zog. Preußen, nunmehr von allen Seiten umstellt (im Norden kamen noch die Schweden dazu), schien eine leichte Beute zu sein.

Wer blieb im Siebenjährigen Krieg Sieger?

Das kleine Preußen konnte diesen Krieg weit gehend für sich entscheiden. Hauptgründe dafür waren der eiserne Willen und das Feldherrengenie Friedrichs II., mit dem er sein auf 154 000 Mann gesteigertes, hart diszipliniertes und ausgezeichnet bewaffnetes Heer befehligte: Er setzte zunächst auf angriffsweise Verteidigung sowie schnelle, vernichtende Schläge gegen Österreich. Er griff an ohne vorherige Kriegserklärung und ohne das Aufrüsten der Gegner abzuwarten. Ende August 1756 rückte er in Sachsen ein. Ab 1759 geriet er zwar in die Defensive, doch hielten sich die Landverluste in Grenzen. Am Ende kam Friedrich noch das Kriegsglück entgegen: Zarin Elisabeth starb und ihr Nachfolger Peter III. (Reg. 1762) schloss sofort Frieden.

Noch überzeugender als Preußen im Kontinentalkrieg setzte sich Großbritannien im gleichzeitig geführten See- und Kolonialkrieg durch. Im Frieden von Paris (1763) musste Frankreich auf sein gesamtes amerikanisches Kolonialreich verzichten: Kanada und das Land östlich des Mississippi gingen an die britische Krone, das Land westlich davon an Spanien. Großbritannien wurde zur wichtigsten Kolonialmacht und zur Beherrscherin der Weltmeere.

Was passierte in den drei Polnischen Teilungen?

Preußen, Österreich und zusätzlich Russland teilten zwischen 1772 und 1795 das Königreich Polen unter sich auf. Dazu verstrickten sie die zerstrittenen polnischen Adelsparteien in einen Bürgerkrieg. Bei der ersten Polnischen Teilung gelang Preußen die territoriale Verbindung zwischen Brandenburg und Hinterpommern im Westen und dem Herzogtum Preußen im Osten: Es gewann Westpreußen, Netzedistrikt sowie Kulmerland und Ermland hinzu. Österreich nahm sich das Königreich Galizien und Lodomerien (Rotrussland), Russland annektierte das Gebiet östlich der Flüsse Düna und Dnjepr.

Unter Kaiser Leopold II. (Reg. 1790 bis 1792) erklärte Österreich seinen Verzicht auf die Gebietserwerbungen aus dem Türkenkrieg (1787–1792), Preußen im Gegenzug auf Expansionspläne auf polnischem Gebiet. Doch nach dem Tod des Kaisers kam es 1792 zur zweiten Polnischen Teilung, die Preußen Südpreußen einbrachte. Bei der dritten Teilung (1795) geriet auch der Rest Polens unter Fremdherrschaft: Während sich Russland den Rest des östlichen Teils sicherte, schlossen nun Preußen und Österreich durch den Zugewinn von Neu-Ostpreußen und West-Galizien unmittelbar aneinander an.



◀Joseph II. (1741–1790), König von Ungarn und Böhmen und römisch-deutscher Kaiser. Der Sohn und Nachfolger Maria Theresias sicherte sich in der ersten Polnischen Teilung Galizien.

Wussten Sie, dass …

- Zar Peter III., ein Bewunderer Friedrichs II., wenige Wochen nach seinem Friedensschluss 1762 mit dem Preußenkönig auf Betreiben seiner Gemahlin Katharina II. (die Große, Reg. 1762 bis 1796) gestürzt und ermordet wurde? Russland blieb dennoch in der Folgezeit dem Krieg fern.
- der wichtigste englische Mann im Kolonialkrieg während des Siebenjährigen Krieges der britische Premierminister William Pitt d. Ä. (Reg. 1756–1761 und 1766 bis 1768) war? Von ihm ist der Ausspruch überliefert, dass Kanada in Deutschland erobert worden sei. Da Frankreich, auch auf dem Festland gefordert war, fehlten die Kapazitäten zur Verteidigung der Kolonien.



▲Graf Mirabeau (1749 bis 1791) führte die Nationalversammlung in Versailles.

Wieso befand sich die Monarchie in einer Krise?

Die absolutistische Herrschaft der französischen Könige (Ancien régime, französisch für »alte Regierungsform«) war unter Ludwig XVI. (Reg. 1774–1792) in Bewegungslosigkeit erstarrt: Die hohen Aufwendungen für Heer, Beamtenapparat, die Privilegien von Geistlichkeit (Erster Stand) und Adel (Zweiter Stand) sowie die Hofhaltung trieben den Staat in den Ruin und hatten für das Volk ungeheure Preissteigerungen und Steuerlasten zur Folge. Gesellschaftspolitische Reformversuche in Form von Steuererleichterungen für den Dritten Stand (Groß- und Kleinbürgertum, Bauern, Tagelöhner und Arbeiter; zusammen 98 % der Bevölkerung) scheiterten am Widerstand von Adel und Klerus.

Warum war die Französische Revolution ein Meilenstein?

Die Ereignisse von 1789 waren nach der Bedeutung des Begriffes Revolution (lateinisch für Umwälzung) eine plötzliche Umkehrung der Machtverhältnisse von unten, also durch die sozial Benachteiligten. Aufbauend auf dem Gedankengut der Aufklärung und ausgelöst durch eine ungeheure Finanz- und Wirtschaftskrise, zerstörte sie in Frankreich die Monarchie und deren politische und soziale Grundlagen. Sie machte Frankreich zum ersten demokratisch legitimierten Nationalstaat und verhalf den liberalen Ideen, vor allem den in Amerika bereits durchgesetzten Menschen- und Bürgerrechten, auch in Europa zum Durchbruch. Die Kriege des revolutionären Frankreich und die Feldzüge Napoleons brachten die monarchische Staatenwelt Europas zum Einsturz.

Warum wurden die Generalstände einberufen?

Die Einberufung der Generalstände im Mai 1789, einer für gesamtfranzösische Belange zuständigen Versammlung aus Vertretern der drei Stände, sollte Bewegung in die Politik bringen. Zwar wurde die Abgeordnetenzahl für den Dritten Stand verdoppelt, doch mit 600 Sitzen konnte er gegen die zusammengenommen 600 Sitze von Adel und Klerus weiterhin nichts ausrichten, zumal man sich nicht über den Abstimmungsmodus (kooperativ nach Ständen oder nach Köpfen) einigen konnte.

Wie verlief die erste Phase der Revolution?

Das Geschehen spielte sich 1789 leicht zeitversetzt auf drei Bühnen ab: 1. In Versailles schwor eine Nationalversammlung, nicht vor der Vollendung einer Verfassung auseinander zu gehen (Ballhausschwur am 20.6.1789); 2. In den Straßen von Paris erstürmten die bewaffneten städtischen Unterschichten am 14. Juli das alte Stadtgefängnis (Bastille). 3. Auf dem Lande kam es zum größten Bauernaufstand in der französischen Geschichte.

Alle drei Ebenen wirkten aufeinander, wobei die beiden Letzteren zur Radikalisierung des Konflikts beitrugen. Unmittelbar nach dem als symbolischer Sieg über das Ancien régime gefeierten Sturm auf die Bastille wurden zunächst in Paris, dann landesweit demokratische Gemeinde- und Stadtvertretungen eingerichtet: mit Stadträten, Gemeindeausschüssen und Bürgermilizen. Die Nationalversammlung schaffte die Feudalrechte ab und verabschiedete eine Erklärung der Menschen- und Bürgerrechte. Die vom König verweigerten Unterschriften unter die Dekrete erzwangen am 5. Oktober ca. 20 000 Aufständische in Versailles (Zug der Heldinnen von Paris).

Was passierte in der zweiten Phase?

Die Volksvertretungen der Revolution waren 1789–1791 die verfassunggebende Nationalversammlung, 1791/92 die gesetzgebende Nationalversammlung und 1792–1795 der Nationalkonvent. Mit der Verfassung von 1791 trat die Revolution in eine Phase der Konsolidierung. Frankreich wurde zur konstitutionellen Monarchie. Die Macht des Königs wurde durch die Gewaltenteilung und die Gesetze eingeschränkt. Um die Armut und den Hunger auszuschalten, sollte der Finanzhaushalt in Ordnung gebracht werden. Ende 1789 wurden die Kirchengüter verstaatlicht und auf die eingezogenen Güter Anleihescheine ausgegeben, sich zu einer Art Papiergeld entwickelten.

Gleichzeitig wurde die Wirtschaft liberalisiert (u. a. Aufhebung der Binnenzölle) und das Steuersystem reformiert (Einführung einer allgemeinen Steuer auf Grund, bewegliches Vermögen sowie Gewerbe- und Handelserträge). An die Stelle der historischen Standesunterschiede trat eine soziale Gliederung nach Besitz. So wurde das Zensuswahlrecht eingeführt, das die Wahlberechtigung von der Höhe der Steuerlast des Einzelnen abhängig machte.

Was waren wichtige Stationen?

- **Mai 1789**: Einberufung der Generalstände
- **Juni 1789**: Bürgerliche Abgeordnete bilden die Nationalversammlung.
- **Juli 1789**: Aufstand durch das Pariser Proletariat: Erstürmung der Bastille
- **August 1789**: Aufhebung des Feudalsystems und Verabschiedung der Menschen- und Bürgerrechte
- **Oktober 1789**: Zug der Pariser Massen nach Versailles, um Ludwig XVI. unter Druck zu setzen
- **1791**: Frankreich wird zur konstitutionellen Monarchie. Die gesetzgebende Nationalversammlung tritt zusammen.
- **1793**: Schreckensherrschaft des Konvents: Hinrichtung Ludwigs XVI., von Girondisten und anderen Gegnern.
- **1794**: Diktatur unter Robespierre: Höhepunkt der Exekutionen; Hinrichtung Robespierres
- **1795–1799**: Regierung durch ein fünfköpfiges Direktorium
- **1799**: Staatsstreich durch Napoleon; die Revolution wird für beendet erklärt.



◀Die Pariser Bevölkerung entlud ihre Wut über die Politik König Ludwigs XVI. im Sturm auf die Bastille am 14. Juli 1789. Dieser Tag wird seit 1850 als französischer Nationalfeiertag begangen.

Welche politische Rolle spielte der König?

Ludwig XVI. war von Anfang an eine »gekrönte Puppe« der Revolution: Sooft er sein Veto einlegen wollte, wurde er zum Ja gezwungen. Der Annahme der Verfassung von 1791 versuchte er sich durch Flucht ins Ausland zu entziehen; er wurde gefasst und erst wieder in sein Amt eingesetzt, nachdem er den Eid auf die Verfassung geleistet hatte. Die 1792 auf Vorschlag des Königs beschlossene Kriegserklärung an Österreich besiegelte dann das Ende des Monarchen: Nach den ersten französischen Niederlagen erzwangen die revolutionären Massen mit der Erstürmung der Tuilerien (25. Juli 1792) die Abschaffung des Königtums. Als der Oberbefehlshaber der gegnerischen Heere die Zerstörung von Paris androhte für den Fall, dass dem König Leid geschähe, wurde Ludwig XVI. der Prozess wegen landesverräterischer Beziehungen gemacht. Er wurde am 21. Januar 1793 guillotiniert.

Was steht in der Erklärung der Menschen- und Bürgerrechte?

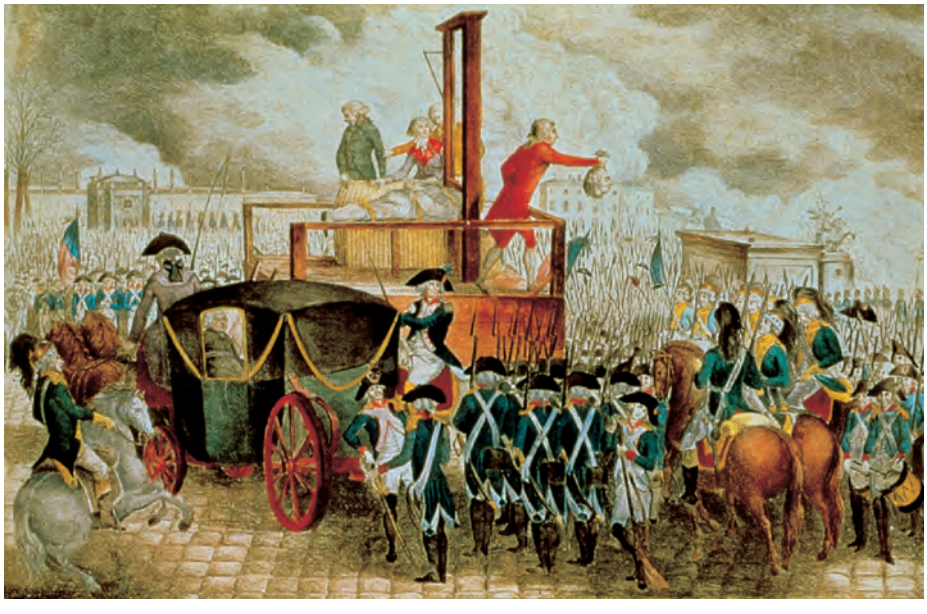
Am 26. August 1789 verfügte die Nationalversammlung nach längeren Diskussionen eine 17 Artikel umfassende Erklärung der Rechte des Menschen und Bürgers, die in die Verfassung von 1791 aufgenommen werden sollte. Kernbegriffe waren die persönliche Freiheit (Liberté) und die Rechtsgleichheit (Égalité) der Menschen. So verkündete gleich der erste Artikel: »Frei und mit gleichen Rechten werden die Menschen geboren und bleiben es auch ...« Damit waren die Stände abgeschafft und die Souveränität des Volkes ausgerufen. Vorbild war die amerikanische Declaration of Rights von Thomas Jefferson zur Verfassung des Staates Virginia vom Juni 1776. Jefferson wurde auch als Gesandter in Paris gehört. Kritiker der Erklärung, darunter auch Graf Mirabeau, befürchteten, der unvermittelte »Sprung aus der Tyrannei in die Freiheit« berge die Gefahr der Anarchie in sich.

Wie waren die Revolutionäre organisiert?

Die Revolutionäre organisierten sich in politischen Klubs, die untereinander in Verbindung standen. Zum Meinungsführer entwickelte sich der Jakobinerklub von Paris, mit ihren drei beim Volk einflussreichen Führergestalten: Georges Danton (1759–1794), Jean-Paul Marat (1743–1793) und Maximilien de Robespierre (1758–1794). Ihnen gelang es im Nationalkonvent, die unentschiedene Mitte auf ihre Seite zu ziehen. Die Bergpartei (Montagnards) erzwang den Prozess gegen den König und vertrat 1793 wegen der gestiegenen Not der Bevölkerung eine Wirtschaftslenkung u. a. mit Lebensmittelratio-

Wie hießen die wichtigsten Gruppierungen?

- **Dantonisten**: Anhänger von Georges Danton, der Anfang 1794 im Gegensatz zu Robespierre eine gemäßigtere Politik befürwortete; im April 1794 ausgeschaltet.
- **Girondisten**: nach dem Département Gironde benannte gemäßigte Gruppe, die für Volkssouveränität und eine föderalistische Republik eintrat. Bis 1792 im Jakobinerklub, wurden die Girondisten in der gesetzgebenden Nationalversammlung zu Gegnern der radikalen Jakobiner; 1793 großenteils hingerichtet.
- **Jakobiner**: benannt nach dem Versammlungsort der Deputierten des Dritten Standes, dem Kloster Saint-Jacques. Robespierre machte den Klub zum zivilen Arm der Revolution. 1793/94 organisierte der Klub die Schreckensherrschaft und wurde nach Robespierres Sturz geschlossen.
- **Montagnards**: Bergpartei; radikaldemokratische Jakobiner im Konvent, die die höher gelegenen Sitzreihen belegten. Sie setzten sich für die Unterschichten und das allgemeine Wahlrecht ein; ab 1795 unterdrückt.



▶ König Ludwig XVI. wurde am 21.1.1793 mit der Guillotine hingerichtet.



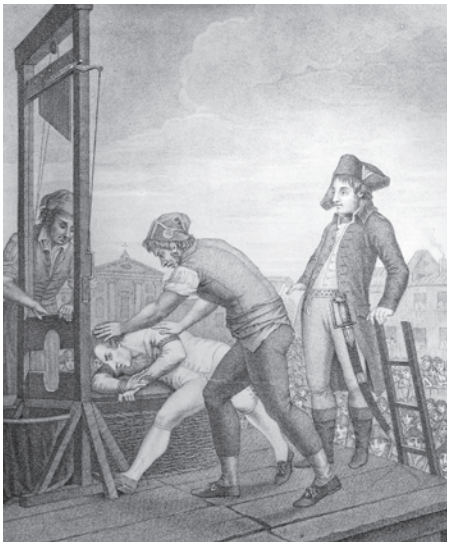
◀Die drei Wortführer der Jakobiner: Maximilien de Robespierre, Georges Danton und Jean-Paul Marat (Alfred Loudet, 1882)

nierungen. Die Girondisten, die sich von den Jakobinern getrennt hatten, wurden ausgeschaltet. Zur effektiveren Regierungsführung wurden Ausschüsse gebildet. Einer davon, der Wohlfahrtsausschuss, wurde 1793/94 unter Robespierre zum Zentralorgan einer Schreckensherrschaft, bei der in der Zeit des »großen Terrors« (10.6.–27.7.1794) 1376 zum Tode Verurteilte unter die Guillotine kamen. Den Hinrichtungswellen fielen auch Marat, Danton und Robespierre selbst zum Opfer.

Was folgte auf die Schreckensherrschaft?

Nach dem Ende Robespierres übernahm eine Regierung von Bürgerlichen die Macht. Nach der neuen Direktorialverfassung lag die ausführende Gewalt bei einem fünfköpfigen Direktorium, die Legislative bei einer aus zwei Kammern bestehenden Volksvertretung. Die erfolgreiche Niederschlagung eines royalistischen Aufstands verschaffte 1796 dem jungen Napoleon Bonaparte (1769–1821) den Oberbefehl über die Italienarmee, der ihm die Macht zu einem eigenen Staatsstreich im November 1799 verlieh.

Schon 1792 war Frankreich durch eine Kriegserklärung an Österreich in einen Krieg gegen das monarchistische Europa eingetreten. Er wurde bis 1806/07 gegen wechselnde Koalitionen geführt und fand seine Verlängerung in den Napoleonischen Kriegen. Im Ersten Koalitionskrieg (1792–1795) verbündete sich Österreich mit Preußen, ab 1793 kamen Großbritannien, die Niederlande, Spanien, Sardinien, Neapel, Toskana und deutsche Reichsstände hinzu. Nach ersten Niederlagen der Revolutionäre stellten sich 1792 Erfolge für die Franzosen ein. Im zweiten Koalitionskrieg (1799–1802) schlossen sich Russland, Österreich, Großbritannien, Neapel, Portugal und das Osmanische Reich zusammen.



◀Ende der Schreckensherrschaft: Maximilien de Robespierre wurde am 28.7.1794 hingerichtet.

Wussten Sie, dass …

- der Schriftsteller François Choderlos de Laclos (1741–1803) durch sein »Journal der Freunde der Verfassung« und einen regen Meinungsaustausch per Briefwechsel die Parolen der Jakobiner in ganz Frankreich bekannt machte? Besser bekannt ist er heute allerdings als Autor des Briefromans »Gefährliche Liebschaften« (1782), der bereits mehrmals erfolgreich verfilmt wurde und in dem er die freizügig-dekadente Liebesmoral des Adels geißelt.



▲Am 2. Dezember 1804 erhob sich Napoleon I. in Anwesenheit von Papst Pius VII. selbst zum Kaiser, bevor er seine Gemahlin Joséphine krönte (Gemälde von Jacques Louis David, Louvre, Paris).

Wie verlief Napoleons Aufstieg zur Macht?

Napoleon zeichnete sich zunächst als Feldherr aus. Als Brigadegeneral führte er die Italienarmee, mit der er 1796/97 den Ersten Koalitionskrieg (ab 1792) gegen ein Bündnis aus Preußen und Österreich, Großbritannien, Spanien, den Generalstaaten, Sardinien, Neapel, Toskana und deutschen Reichsständen für sich entscheiden konnte. Im Friedensvertrag von Campo Formio (1797) erwirkte er von Österreich die Abtretung der Niederlande, des linken Rheinufers und von Teilen Oberitaliens (künftige Tochterrepubliken um Mailand und Genua). Der Versuch, die britische Herrschaft im Mittelmeer zu beenden, scheiterte hingegen. In der entscheidenden Seeschlacht bei Abukir wurden die Franzosen 1798 durch Admiral Horatio Viscount Nelson (1758–1805) vernichtend geschlagen. Innenpolitisch gelang es Napoleon im Jahr darauf, durch den Staatsstreich vom 18. Brumaire (9. November 1799) die Macht zu übernehmen; formal regierte er als Erster Konsul, zunächst auf zehn Jahre, dann 1802 auf Lebenszeit gewählt. 1804 wandelte er Frankreich in ein erbliches Kaiserreich um und krönte sich selbst zum »Kaiser der Franzosen«. Es folgte ein bestätigender Volksentscheid, wobei Napoleon 3,4 Mio. Ja-Stimmen erhielt.

Wie gestaltete Napoleon den Staat um?

Napoleon schuf die Voraussetzungen für einen bürgerlichen Staat und errichtete ein straff organisiertes und zentralistisches Verwaltungssystem mit von der Regierung ernannten Präfekten an der Spitze der Départements. Als selbsternannter »Vollender« der Französischen Revolution sicherte er die Grundsätze von Freiheit und Gleichheit, die er 1804 in einem allgemeinen bürgerlichen Gesetzbuch (Code civil) festschreiben ließ. Zur inneren Aussöhnung gestattete er adligen Emigranten die Rückkehr, während der Revo-

Wie nutzte Napoleon militärische Erfolge für den politischen Aufstieg?



▲Napoleon hatte einen sicheren Machtinstinkt.

Der am 15.8.1769 in Ajaccio geborene Sohn eines korsischen Advokaten (Buonaparte) wurde 1785 Leutnant der Artillerie und 1794 Brigadegeneral. Aus politischem Ehrgeiz trat er der französischen Bergpartei (Montagnards) bei und schlug im Oktober 1795 einen royalistischen Aufstand gegen den Konvent nieder. Das brachte ihm im Folgejahr den Oberbefehl über die französische Italienarmee ein. Nach großen Erfolgen wurden ihm auch Heere gegen Großbritannien (1797) und Ägypten (1798) anvertraut. Seine Herrschaft über Frankreich begann 1799 mit einem Triumphzug nach Paris, dem ein gewaltsamer Staatsstreich folgte, und endete 1814/15 mit der erzwungenen Abdankung und Verbannung. Der ebenso gefürchtete wie beliebte Staatsmann starb am 5.5.1821 auf der Insel St. Helena.

lutionszeit erworbener Besitz wurde allerdings als rechtmäßig anerkannt. Obwohl autoritär von Napoleon beherrscht, kehrte Frankreich nicht zur feudalen Ständegesellschaft zurück. Staatstragend wurde das (Groß-)Bürgertum.

War Napoleon ein Demokrat?

Nein, seine Herrschaft war ein klarer Bruch mit den Idealen der Französischen Revolution. Die Konsularverfassung von 1799 bringt es auf den Punkt: »Alles wird für das Volk, im Namen des Volkes gemacht; nichts wird durch es noch unter seinem unüberlegten Diktat gemacht.« Trotz des allgemeinen Wahlrechts (für männliche Bürger ab 21 Jahre) und der verfassungsmäßig garantierten Möglichkeit von Volksentscheiden blieb die politische Mitbestimmung weit gehend eingeschränkt: Das Volk selbst erstellte eigentlich nur ein Namensverzeichnis, aus dem die Gemeindebeamten bestimmt wurden. Maßgebliche Posten in Politik und Verwaltung wurden zentral von oben besetzt. Mit der Konsularverfassung und Napoleons umfassender Macht war die Gewaltenteilung größtenteils aufgehoben.

Wer wurde Napoleons ärgster Widersacher?

Napoleons militärische Erfolge ließen das europäische Machtgefüge zerbrechen. Insbesondere Großbritannien, das sich traditionell als Garant des politischen Gleichgewichts sah, betrachtete den französischen Machtzuwachs mit Argwohn. Es unterstützte deshalb (ab 1793) verschiedene Koalitionen europäischer Staaten, zunächst gegen das revolutionäre, dann gegen das napoleonische Frankreich, das zur Verteidigung die Massen mobilisierte (allgemeine Dienstpflicht).

Ein Jahr nach dem Frieden von Amiens, der den Zweiten Koalitionskrieg (1799 bis 1802) beendete, brachte der britische Premierminister William Pitt d. J. (reg. 1783 bis 1801 und 1804–1806) ein neues Bündnis mit Russland, Österreich und Schweden zustande, um vor allem den französischen Vorstö-



◀Napoleons Bruder Joseph Bonaparte regierte 1806 bis 1808 Neapel und als Joseph I. 1808 bis 1813 Spanien.

Wussten Sie, dass …

- Napoleon bei der Wahl seiner politischen Vorbilder keineswegs bescheiden war? So eiferte er Alexander dem Großen, Julius Cäsar und Karl dem Großen nach.
- der Feldherr häufig Familienangehörige als Regenten in den Vasallenstaaten einsetzte?
- die Gebeine Napoleons seit 1840 im Pariser Pantheon ruhen?



▲Der abgesetzte Napoleon verbrachte seine letzten Lebensjahre (1815–1821) auf der unwirtlichen britischen Insel St. Helena im Südatlantik.

ßen in Übersee (Indien, Amerika) Einhalt zu gebieten. Im Dritten Koalitionskrieg (1805) blieb Napoleon zwar zu Lande ungeschlagen, errang bei Austerlitz gegen die verbündeten russischen und österreichischen Truppen gar einen glänzenden Sieg, zur See musste er sich aber der Überlegenheit der Briten beugen (Schlacht bei Trafalgar).

Wie wollte Napoleon Großbritannien ausschalten?

Mit einer Kontinentalsperre (1806) versuchte der Kaiser, Großbritannien wirtschaftlich unter Druck zu setzen; im französischen Herrschaftsgebiet wurde der Handel mit englischen Waren untersagt. Nach dem Vierten Koalitionskrieg (1806/07) wurde Russland im Frieden von Tilsit (1807) als neuer Bündnispartner dazu verpflichtet, die wirtschaftliche Isolierung der Briten in Skandinavien durchzusetzen. Wer sich der Kontinentalsperre widersetzte, wurde unterjocht: Portugal (1807–1811), Spanien (1808 erobert, Unabhängigkeitskrieg bis 1814), der Kirchenstaat (1809 aufgehoben) und Finnland (1808/09 von Russland erobert). Schweden wählte 1810 den französischen Marschall Jean-Baptiste Bernadotte zum Thronfolger (ab 1818 Karl XIV. Johann). Anschluss an Frankreich hatte zuvor ein Großteil der deutschen Staaten im Rheinbund (1806) gefunden. Das Kaiserreich Österreich geriet nach seiner Erhebung von 1809 vor allem durch die Niederlage bei Wagram in französische Abhängigkeit.

Was geschah auf dem Russlandfeldzug?

Als Ende 1810 Zar Alexander I. von Russland (reg. 1801–1825) die Kontinentalsperre durchbrach, weil die Wirtschaft seines Landes schwer darunter litt, marschierte Napoleon mit seiner Großen Armee aus ca. 600 000 Soldaten 1812 in Russland ein – nur ein Drittel davon waren Franzosen, der Rest Vasallen, u. a. aus Preußen und Österreich. Zunächst war er erfolgreich, doch zögerten die Russen eine Entscheidungsschlacht hinaus. Sie setzten Moskau in Brand, um dem Feind kein Winterquartier zu bieten, und überließen die Invasoren dem Schnee und der Kälte. Auf dem Rückzug wurde Napoleons Armee fast vollständig vernichtet – nach dem Übergang über die Beresina im November 1812 blieben ihm gerade noch 30 000 Mann.

Wie begannen die Befreiungskriege?

Der Anstoß für die Befreiungskriege gegen die napoleonische Vorherrschaft in Europa ging Ende 1812 von Preußen aus: Der Befehlshaber eines preußischen Hilfskorps

Wo wurden Tochterrepubliken und Vasallenstaaten errichtet?

Von Frankreich in den Revolutions- bzw. napoleonischen Kriegen eroberte Gebiete wurden als Satellitenstaaten wie das Mutterland organisiert und regiert. So wurde aus den 1795 eingenommenen Vereinigten Niederlanden die Batavische Republik und 1806–1814 das Königreich Holland, aus der Schweiz 1798 die Helvetische Republik (bis 1803), aus der Republik Genua 1797 die Ligurische Republik (bis 1805), aus dem Herzogtum Mailand 1797 die Cisalpinische Republik (1802–1805 erweitert zur Italienischen Republik, ab 1805 Königreich Italien). Von Napoleon eingesetzte Herrscher regierten ab 1807 über die zum Königreich Westphalen zusammengefassten deutschen Gebiete westlich der Elbe mit Kurhessen, Brandenburg und Hannover, ab 1808 über das Königreich Spanien, ab 1809 über das zu Illyrischen Provinzen gemachte vormalige österreichische Staatsgebiet an der Adriaküste.

schloss eigenmächtig einen Neutralitätsvertrag mit Russland, der Bevollmächtigte des Zaren vereinbarte daraufhin in Königsberg mit den ostpreußischen Ständen die Errichtung einer Landwehr. Der preußische König Friedrich Wilhelm III. (reg. 1797–1840) unterstützte diese Aktionen nachträglich, indem er im Frühjahr 1813 mit dem Zaren den Vertrag von Kalisch schloss. Österreich, Schweden und Großbritannien traten der neuen Koalition gegen Frankreich bei. Gemeinsam konnten sie die Völkerschlacht bei Leipzig (1813) für sich entscheiden und sogar Napoleons Herrschaft im eigenen Land ein Ende bereiten. Der Kaiser wurde auf die Insel Elba verbannt. Mit der Berufung des Bruders Ludwigs XVI. als Ludwig XVIII. (Reg. 1814–1824) begann die Zeit der Restauration. Der Feldzug gegen Frankreich endete mit dem Ersten Pariser Frieden (1814), der im Wesentlichen die Grenzen von 1792 wiederherstellte.

Die Uneinigkeit der Sieger verleitete Napoleon 1815 zur Rückkehr. Es bedurfte nochmals vereinter Kräfte, um seine »Herrschaft der hundert Tage« zu beenden (Schlacht bei Waterloo). Im Zweiten Pariser Frieden (1815) wurde Frankreich auf seine Grenzen von 1790 (ohne das Saargebiet, aber mit dem Elsass) zurückgedrängt und zum Teil bis 1818 (Aachener Kongress) besetzt.

Was wurde auf dem Wiener Kongress festgelegt?

Der große Friedenskongress, der zwischen Oktober 1814 und Juni 1815 in Wien stattfand, beschloss die große Neuordnung Europas. Gestaltet wurde sie vor allem vom österreichischen Staatskanzler Clemens Fürst Metternich (1773–1859). Seine Grundprinzipien im Bemühen um ein neues Gleichgewicht der Mächte lauteten: Restauration (Wiederherstellung) der politischen Zustände vor der Französischen Revolution, Legitimität (Gesetzmäßigkeit) der Wiedereinsetzung der alten Dynastien und Solidarität der alten/neuen Herrscher bei der Bewahrung der wiedergewonnenen Stärke.

Hauptgewinner hinsichtlich der territorialen Veränderungen waren Großbritannien, das mit den Stützpunkten Helgoland, Malta, der Kapkolonie und Ceylon seine Vorherrschaft zur See stärkte, und das russische Zarenreich: der nun stärksten Kontinentalmacht wurde neben Finnland und Bessarabien auch die Herrschaft über einen polnischen Rumpfstaat (Kongresspolen) zugestanden. Preußen musste sich mit der Rheinprovinz, Westfalen, dem nördlichen Teil von Sachsen, Westpreußen, Vorpommern und Posen zufrieden geben.

Wussten Sie, dass …

- Napoleon nach seinem Tod 1821 von Literaten wie Victor Hugo, Percy Bysshe Shelley, Alexander Puschkin und Franz Grillparzer zunächst nur mit verächtlichen Versen bedacht wurde?
- die restaurative Politik den ehemaligen Kaiser der Franzosen aber bald als Symbol politischer Liberalität erscheinen ließ? Berühmtester Fürsprecher Napoleons in Deutschland wurde Heinrich Heine, der ihn im zweiten Band seiner »Reisebilder« mit antiken Helden verglich.



▼Am 7.9.1812 fand die Schlacht um Moskau statt. Danach musste Napoleon den Rückzug antreten.



▲Tagung des Bundestages in Frankfurt am Main – Änderungen der Bundesakte des Deutschen Bundes bedurften der Einstimmigkeit, andere wichtige Beschlüsse einer Zweidrittelmehrheit (kolorierte Radierung von 1816).

Wie kam es zur Gründung des Deutschen Bundes?

Der Deutsche Bund wurde als loser Bund souveräner Einzelstaaten gegründet, der für das politische Gleichgewicht in Europa keine ernsthafte Bedrohung darstellte. Beschlossen wurde dies auf dem Wiener Kongress 1814/15 – initiiert vom österreichischen Staatskanzler Clemens Wenzel Fürst von Metternich (reg. 1809–1848), der sich von dem Modell einen friedlichen Dualismus von Österreich und Preußen erhoffte, waren doch beide mit einem Teil ihres Besitzes im Bund vertreten.

Der Bund war nur eingeschränkt handlungsfähig. Statt über eine eigene Regierung oder eine demokratische Volksvertretung verfügte er nur über einen ständigen Kongress von weisungsgebundenen Delegierten aus den Mitgliedstaaten, der unter dem Vorsitz Österreichs stand: den ab 1815 in Frankfurt am Main über auswärtige, militärische und innere Angelegenheiten tagenden Bundestag (auch: Bundesversammlung).

Wie wurde Deutschland vom Flickenteppich zur Großmacht?

Das aus mehr als 300 Staaten und über 1000 kleinen Territorien bestehende Heilige Römische Reich Deutscher Nation brach 1806 nach der Besetzung durch Napoleon zusammen. Ersetzt wurde es zunächst durch den aus 16 süd- und westdeutschen Territorien bestehenden, zentralistisch organisierten Rheinbund. Der 1815 per Bundesakte ins Leben gerufene Deutsche Bund war ein loser Staatenverbund von 35 souveränen Fürstentümern und vier freien Reichsstädten, in dem Österreich und Preußen dominierten. Nachdem die Nationalbewegung bei der Revolution von 1848 gescheitert war, machte der von Otto von Bismarck (Reichskanzler 1871–1890) initiierte Nationalstaat Deutschland dann zu einer geeinten wirtschaftlichen und politischen Großmacht.

Warum wurden liberale Tendenzen unterdrückt?

Liberale, demokratische und nationale Bestrebungen im Deutschen Bund wurden von Metternich generell als Gefahr für die innere Ordnung angesehen. Als einzelne Mitgliedstaaten, dazu aufgefordert durch Artikel 13 der Bundesakte, so genannte landständische Verfassungen einrichteten (u. a. 1816 Sachsen-Weimar, 1818 Bayern und Baden, 1820 Hessen-Darmstadt), wehrte sich Metternich

dagegen mit der Schrift »Über den Unterschied zwischen landständischen und Repräsentativ-Verfassungen« (1819) und der ein Jahr später vorgelegten Wiener Schlussakte, die verfassungspolitische Liberalisierungen ausschließt. 1819 wurden die Karlsbader Beschlüsse getroffen, freie politische Äußerung war nicht mehr möglich, führende Liberale und Nationale wurden als Demagogen verfolgt.

Wie sah das politische Spektrum aus?

Die Politisierung Deutschlands war von der Französischen Revolution 1789 ausgegangen. Die uneingeschränkten Befürworter der Revolution nannten sich Demokraten oder Deutsche Jakobiner und versammelten sich nach französischem Vorbild in politischen Klubs. Darunter waren auch zahlreiche Studenten, die sich u. a. an den Universitäten von Stuttgart, Tübingen und Jena organisierten. Gegner einer revolutionären Radikalisierung bildeten ein liberales Lager. Zentren wurden Weimar und Jena, wichtige Sprecher waren Christoph Martin Wieland (1733–1813) und Friedrich Schiller (1759–1805). Gegner der Revolution traten als konservative Gruppierungen auf. Solche gab es etwa an der Universität Göttingen, auf Schloss Emkendorf in Holstein und als Mitarbeiterkreis der »Berlinischen Monatsschrift«.

Wie agierten die politischen Parteien?

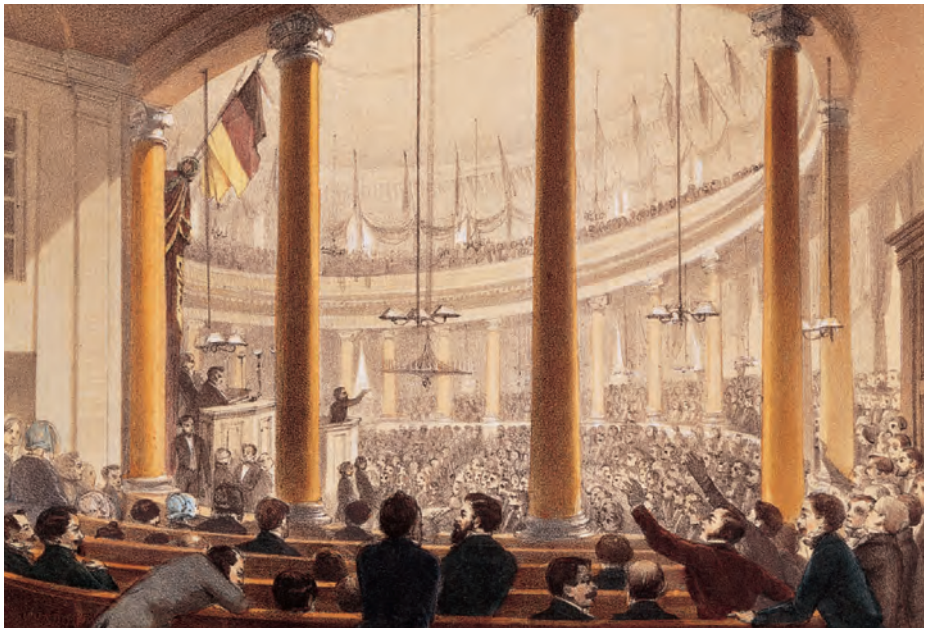
Während der Restauration ab 1815 gewannen in Deutschland die konservativen Kräfte die Oberhand, die für die alte absolutistische Monarchie eintraten sowie Privilegien für Adel, Grundbesitzer und Geistlichkeit befürworteten. Dagegen opponierten vor allem im gebildeten Bürgertum Gruppen mit ihren Forderungen nach Freiheit und nationaler Einheit. Die Liberalen versuchten, ihre Ziele vornehmlich durch Reformen zu erreichen, und plädierten für eine konstitutionelle Monarchie. Die Demokraten hingegen suchten mit aller Macht (zur Not auch mit Gewalt) feudalherrschaftliche Strukturen aufzulösen und eine republikanische Verfassung einzuführen. Die liberale und demokratische Opposition formierte sich erstmals 1832 beim Hambacher Fest als öffentlicher Massenprotest.

Was war der Zweck des Deutschen Zollvereins?

Ein Etappenziel auf dem Weg zur deutschen Einheit wurde ab 1834 mit dem Deutschen Zollverein erreicht. Die Schaffung eines einheitlichen Binnenmarktes ohne Zollschranken und andere wirtschaftliche Hemmnisse entstand auf Initiative Preußens, dem

Wussten Sie, dass …

- der Rheinbund sich schon allein aus dem Grund zu keinem deutschen Nationalstaat entwicklen konnte, weil die einzelnen Teile französischer Schutzherrschaft unterstanden?
- dem Deutschen Bund auch drei ausländische Könige angehörten? Es handelte sich dabei um den englischen für Hannover, den dänischen für Holstein und den niederländischen für Luxemburg.



◀Die in der Frankfurter Paulskirche tagende Nationalversammlung war ein Schritt zur Demokratisierung in Deutschland (zeitgenössische Lithografie; Historisches Museum, Frankfurt am Main).

Wussten Sie, dass …

- die staatlichen Repressionen im Vormärz jeder Rechtsstaatlichkeit spotteten? So wurde der später als niederdeutscher Schriftsteller zu Bekanntheit gelangte Fritz Reuter (1810–1874) 1833 festgenommen, in einer Festung interniert und 1836 wegen »Majestätsbeleidigung und versuchtem Hochverrat« zum Tode verurteilt. Ein Jahr später wurde er zu 30 Jahren Haft begnadigt, die später auf acht Jahre reduziert wurden – und das alles nur, weil er sich einer Burschenschaft angeschlossen hatte.

an der Vereinfachung des Handels zwischen seinen beiden getrennten Staatsteilen im Osten und Westen Deutschlands gelegen war. Zunächst hatte Preußen 1818 die Zollgrenzen im Innern des eigenen Staates aufgehoben, 1828 war dann als nächster Schritt ein preußisch-hessischer Zollverein entstanden. 1834 kamen Bayern und Württemberg, die thüringischen Staaten und Sachsen hinzu. Bis 1854 traten alle Mitgliedstaaten des Deutschen Bundes mit Ausnahme von Österreich dem Zollverein bei. Dominierte Österreich den Deutschen Bund politisch, so dominierte ihn Preußen wirtschaftlich.

Was war der Vormärz?

Als Vormärz wird die Zeit zwischen der französischen Julirevolution von 1830 und der deutschen Märzrevolution von 1848 bezeichnet. Der mehrtägige Pariser Volksaufstand des Jahres 1830 beendete in Frankreich die Phase der Restauration unter König Karl X. (reg. 1824–1830): Der Monarch, der Einschränkungen der Pressefreiheit und des Wahlrechts erlassen und die gerade gewählte Kammer des Parlaments aufgelöst hatte, wurde gestürzt und durch den liberal gesinnten Herzog Louis Philippe von Orléans (als König Louis Philippe, reg. 1830–1848) ersetzt.

Wie griff die Revolution auf Deutschland über?

Die Julirevolution fand ein europaweites Echo, griff u. a. auf den katholischen Süden der Vereinigten Niederlande (1831 als Königreich Belgien unabhängig), die Schweiz, Mittelitalien und Polen über. Der nationale polnische Aufstand gegen die russische Herrschaft (1830/31) hatte unmittelbar mit Deutschland zu tun: Er wurde von Russland mit preußischer Hilfe blutig niedergeschlagen. In Braunschweig, Sachsen, Hannover und Kurhessen erzwangen daraufhin Volkserhebungen konstitutionelle Verfassungen, in Baden wurden die Zensurbestimmungen gelockert (1831). Repressionsmaßnahmen durch den Bundestag beschnitten diese Liberalisierungen aber wieder.

Wie war die Reaktion auf die politische Repression?

Ein Großteil der deutschen Bevölkerung zog sich wieder aus dem politischen Leben zurück. Ruhe und Ordnung, Besitz und Idylle wurden wichtig (Biedermeierzeit). Auf der anderen Seite aber vollzog sich eine politische



▶ Straßenkämpfe in Berlin am 18./19. März 1848: Barrikadenkampf in der breiten Straße am Rathaus (zeitgenössische Lithographie)

Radikalisierung: Bekannt geworden ist etwa der Protest von sieben Göttinger Professoren (»Göttinger Sieben«, u. a. mit den Brüdern Jacob und Wilhelm Grimm) gegen die willkürliche Aufhebung der Verfassung durch den König von Hannover (1837) oder das politische Wirken von Schriftstellern und Journalisten wie der Gruppe »Junges Deutschland« um Ludwig Börne (1786–1837) oder von Georg Büchner (1813–1837) und Heinrich Heine (1797–1856). Die Göttinger Sieben wurden ausgewiesen, Büchner musste nach Straßburg fliehen, seine Schriften wurden verboten.



Wie kam es zur Revolution von 1848?

Auslöser für die Märzrevolution 1848 in Deutschland war die französische Februarrevolution, die König Louis Philippe zur Abdankung zwang. Die Revolution griff schnell nach Deutschland über. Überall beugten sich die Regierungen zunächst kampflos den Menschenmassen und beriefen Führer der liberalen und nationalen Opposition in ihre Ministerien (Märzministerien). In Wien stürmte die Volksmenge den Sitzungssaal der Stände – die kaiserliche Verwaltung zog sich nach Innsbruck zurück. In Berlin lenkte König Friedrich Wilhelm IV. (reg. 1840–1858) ein und garantierte Pressefreiheit sowie den Erlass einer Verfassung. Auch versprach er, die Führung bei der Regelung der deutschen Angelegenheiten zu übernehmen.

Wie entstand die Nationalversammlung?

Bereits zwischen dem 31. März und 3. April 1848 tagte in Frankfurt am Main ein aus der Volksbewegung hervorgegangenes Vorparlament, das die Wahl einer Nationalversammlung beschloss und dieser die Entscheidung über die künftige deutsche Verfassung auftrug. Am 18. Mai trat die Nationalversammlung in der Frankfurter Paulskirche zusammen.

Ein Hauptstreitpunkt galt der Festlegung der Staatsgrenzen im Norden (mit/ohne Schleswig) und Südosten (mit/ohne Österreich). Die Mehrheit der Nationalversammlung plädierte für die Einbeziehung des deutschsprachigen, jedoch zu Dänemark gehörigen Herzogtums Schleswig. Preußen wurde mit der Kriegsführung gegen Dänemark beauftragt, wobei es erfolgreich, aber halbherzig agierte, weil es internationale Komplikationen fürchtete. Als die Nationalversammlung den am 26. August vereinbarten Waffenstillstand anerkannte, reagierte die radikale Linke mit Aufständen. Preußische und österreichische Truppen griffen ein, in der Nationalversammlung vollzog sich ein Rechtsruck: Die Französische Revolution vor Augen, ersehnten die Bürgerlichen die Rückkehr zu Ruhe und Ordnung. Als erster Teil der Verfassung wurde ein Katalog über Freiheitsrechte und Rechtssicherheit aufgestellt.

Warum kam die deutsche Einheit nicht zustande?

Sie wurde von oben blockiert. Zunächst wurden die großösterreichische Lösung (Deutscher Bund plus Gesamtösterreich) und die großdeutsche Lösung (Deutscher Bund plus deutsch-österreichische Gebiete) abgelehnt. Mit knappen Mehrheiten entschieden sich die Parlamentarier für die kleindeutsche Lösung unter Ausschluss Österreichs und für den Preußenkönig Friedrich Wilhelm IV. als Kaiser der Deutschen. Dieser jedoch lehnte es im April 1849 kategorisch ab, seine »den Stempel Gottes« tragende Krone gegen eine mit dem »Ludergeruch der Revolution« einzutauschen. Damit war die Nationalversammlung am Ende. Versuche, durch Gewalt (Barrikadenkämpfe im Süden Deutschlands) oder auf parlamentarischem Weg (Rumpfparlament ab Ende Mai in Stuttgart) die Reichsverfassung doch noch durchzusetzen, scheiterten aber an der Übermacht der alten Mächte Preußen und Österreich: Sie beriefen ihre Beamten unter den Parlamentariern ab und stellten die alte Ordnung militärisch wieder her.

◀1841 dichtete August Heinrich Hoffmann von Fallersleben (1798–1874) auf Helgoland »Das Lied der Deutschen«, das später zur deutschen Nationalhymne werden sollte.

Wussten Sie, dass …

- ein revolutionäres Klima in Deutschland auch aufgrund sozialer Missstände heranreifte? So kam es beispielsweise 1844 zu schweren Unruhen durch schlesische Weber und als Folge von Missernten zu Unruhen in den Jahren 1846/47.
- die Parlamentarier der Nationalversammlung überwiegend Bildungsbürger (insbesondere Beamte und Juristen) waren? Die Nationalversammlung bestand zu 40 % aus konservativen Liberalen, zu 30 % aus linken Liberalen, zu 18 % aus Demokraten (davon 6 % radikale) sowie zu 12 % aus Konservativen.



▲Im Deutsch-Dänischen Krieg war die Erstürmung der Düppeler Schanzen bei Sonderburg durch preußische Truppen am 18. April 1864 ein wichtiger Erfolg.

Warum wurde Österreich nicht Teil des Reichs?

Im preußisch-österreichischen Dualismus hatte sich nach 1848/49 das Gewicht zugunsten Preußens verschoben. Im Konflikt um die Grenzen des zu schaffenden deutschen Nationalstaats wurde die kleindeutsche Lösung (unter Ausschluss der Habsburgermonarchie) favorisiert, König Friedrich Wilhelm IV. (Reg. 1840–1858) war von der Frankfurter Nationalversammlung die Kaiserkrone angeboten worden. Die Reichsverfassung von 1849 trat nie in Kraft, der Deutsche Bund wurde bis 1851 wiederhergestellt. Bei der Restauration der alten Ordnung hatte das Militär eine zentrale Rolle gespielt. Auch König Wilhelm I. von Preußen (Reg. 1861–1888, seit 1871 deutscher Kaiser) setzte bei der Einigung Deutschlands auf militärische Machtmittel. Sein wichtigster Mann war Otto von Bismarck als preußischer Ministerpräsident (Reg. 1862–1890).

Im Deutsch-Dänischen Krieg (1864) um Schleswig und Holstein kämpfte Preußen noch auf der Seite Österreichs. Die von Preußen beantragte Reform des Deutschen Bundes führte 1866 zum Krieg mit der Habsburgermonarchie (Deutscher Krieg). Im Frieden von Prag musste Österreich der Errichtung des Norddeutschen Bundes zustimmen: eines Bundesstaats der deutschen Länder nördlich des Mains mit direkt gewähltem Parlament (Reichstag) und einem die Mitgliedsstaaten repräsentierenden Bundesrat.

Wie kam es zum Deutsch-Französischen Krieg?

Der Krieg wurde durch diplomatische Intrigen provoziert: Napoleon III. (Reg. 1848 bis 1870) empfand die preußische Machtentfaltung zunehmend als Bedrohung für Europa. Die

Was waren die Leitlinien in Otto von Bismarcks politischer Karriere?



▲Otto von Bismarck, preußisch-deutscher Staatsmann

Der am 1.4.1815 in Schönhausen/Altmark geborene Otto von Bismarck begann als Atheist und Republikaner und wandelte sich zum königstreuen, protestantischen Politiker, der ab 1872 den politischen Katholizismus (Kulturkampf) und die Sozialdemokratie (Sozialistengesetz, 1878) bekämpfte. Seine Laufbahn begann 1847 als Abgeordneter des Vereinigten Landtags. 1851 bis 1859 Vertreter Preußens beim Bundestag in Frankfurt am Main, ging Bismarck anschließend als Gesandter nach Russland (1859 bis 1862) und Frankreich (1862), ehe er von König Wilhelm I. zum preußischen Ministerpräsidenten berufen wurde. Den Höhepunkt seiner Macht erreichte er 1871 bis 1890. Differenzen mit dem ab 1888 regierenden Kaiser Wilhelm II. führten im März 1890 zu seiner Entlassung. Bismarck starb am 30.7.1898 in Friedrichsruh.



◀Die Proklamation des deutschen Kaiserreichs 1871 im Spiegelsaal des Schlosses von Versailles: Der preußische König Wilhelm I. nimmt die deutsche Kaiserkrone entgegen. Otto von Bismarck ist an der weißen Uniform zu erkennen (Gemälde von Anton von Werner).

Bewerbung des Prinzen Leopold von Hohenzollern-Sigmaringen um den spanischen Thron wurde von Bismarck insgeheim unterstützt. Die vom französischen Botschafter geforderte Verzichtserklärung auf eine solche Kandidatur wurde in zugespitzter Form veröffentlicht (Telegramm des in Bad Ems weilenden preußischen Königs, daher Emser Depesche). Der brüskierte französische Kaiser antwortete mit der Kriegserklärung an Preußen.

Im Deutsch-Französischen Krieg 1870/71 standen Bayern, Württemberg und Baden auf preußischer Seite. So führten die militärischen Erfolge gegen Frankreich zum Beitritt der nord- und süddeutschen Staaten zum Deutschen Reich. Frankreich musste Elsass-Lothringen an Deutschland abtreten und eine Kriegsentschädigung (5 Mrd. Francs) zahlen.

Wie kam es zur Gründung des Deutschen Reichs?

Nach dem deutschen Sieg über Frankreich wurde der Preußenkönig Wilhelm I. am 18. Januar 1871 in Versailles zum Deutschen Kaiser ausgerufen. Das Kaiserreich war eine konstitutionelle Monarchie, ein Bundesstaat aus 22 souveränen Fürstentümern und drei freien Hansestädten. Preußens Vorherrschaft wurde mehrfach deutlich: Der Deutsche Kaiser (zugleich preußischer König) ernannte den Reichskanzler, war Oberbefehlshaber des Heeres, berief Reichstag wie Bundesrat ein, während der Reichskanzler u.a. im Bundesrat den Vorsitz hatte. Da Preußen im Bundesrat 17 Stimmen hatte (für das Vetorecht genügten 14 Stimmen), konnte Preußen stets Verfassungsänderungen verhindern.

Wie wirkte die Reichsgründung auf die politische Balance in Europa?

Die Reichsgründung hatte das Kräfteverhältnis in Europa empfindlich gestört. Bismarck ging es nach 1871 vornehmlich darum, Spannungen zwischen den Großmächten diplomatisch auszubalancieren und das Erreichte zu sichern (Erhaltung des Status quo). Um das Sicherheitsrisiko aus Koalitionen der anderen europäischen Mächte gegen Deutschland auszuschließen, baute er seinerseits ein umfangreiches Bündnissystem auf.

Wie labil der Frieden in Europa war, zeigte sich 1875 bei der »Krieg-in-Sicht-Krise«: Als Bismarck von Frankreich die Rücknahme seiner Aufrüstung forderte, Frankreich und Russland sich aber annäherten, war der Zweifrontenkrieg zum Greifen nahe. Der vom Reichskanzler lancierte Zeitungsartikel »Ist der Krieg in Sicht?« sollte Frankreich einschüchtern, bewirkte aber, dass sich Großbritannien und Russland hinter Frankreich stellten.

Wussten Sie, dass …

- 1870 in der entscheidenden Schlacht bei Sedan der französische Kaiser Napoleon III. gefangen genommen wurde? Eine schwere Demütigung für Frankreich.
- die von Bismarck für den Norddeutschen Bund entworfene föderalistische Verfassung 1871 ohne größere Änderungen für das Deutsche Reich übernommen wurde und bis 1918 in Kraft blieb?



▲Am Anfang des Krieges zeigten sich viele noch siegesgewiss und kriegsbegeistert: Soldaten aus Bayern auf dem Weg an die Front.

Wodurch wurde der Erste Weltkrieg ausgelöst?

Ein Attentat gab den Anlass für den Kriegsausbruch: Ein fanatischer Nationalist serbischer Herkunft ermordete am 28. Juni 1914 in der bosnischen Hauptstadt Sarajevo den habsburgischen Thronfolger Franz Ferdinand und seine Gemahlin. Franz Ferdinand galt als ein Hauptgegner des von den Panslawisten erträumten großserbischen Reiches. Er hatte eine Neugliederung Österreich-Ungarns in einen deutschen, ungarischen und tschechischen Teil (Trialismus-Plan) angestrebt. Für Österreich war das Attentat ein willkommener Anlass, um das als Störfaktor auf dem Balkan betrachtete serbische Königreich zu zerschlagen. Allerdings war Serbien mit Russland verbündet.

Was geschah in der Schlacht bei Verdun?

Es war eine der verlustreichsten Schlachten des Ersten Weltkriegs. Bei der seit der Niederlage im Krieg 1870/71 von den Franzosen stark ausgebauten Festung Verdun suchten die Deutschen 1916 den entscheidenden Durchbruch an der Westfront. Dabei ging es weniger um Eroberung, als vielmehr um ein »Ausbluten« des Gegners, der sich aus Prestigegründen den Fall von Verdun nicht leisten konnte. Am 21.2. brach nördlich der Stadt der deutsche Angriff auf gut zehn Kilometern Breite los. Wenig später stießen Verbände der 5. Armee auch auf dem linken Flügel vor. Die Höhen »Toter Mann« und »304« sowie das Fort Douaumont wurden genommen, ein Durchbruch aber glückte nicht. Im Gegenteil: Die Verteidiger warfen die Deutschen im Herbst 1916 wieder auf ihre Ausgangsstellungen zurück.

Warum griff der Konflikt auf ganz Europa über?

Dass sich der österreichisch-serbische Konflikt ausweitete, lag wesentlich an der Haltung des Deutschen Kaiserreiches. Berlin sagte Österreich am 5. Juli 1914 volle Unterstützung zu (Blankoscheck); das deutsche Militär drängte im Vertrauen auf seinen noch vorhandenen Rüstungsvorsprung auf eine schnelle Entscheidung. Österreich stellte Serbien daraufhin am 23. Juli ein auf 48 Stunden befristetes Ultimatum mit eigentlich nicht annehmbaren Forderungen: die Bestrafung aller am Attentat von Sarajevo Betei-

ligten, die Sicherung gegen künftige antihabsburgische Aktionen und das Verbot jeder feindlichen Propaganda. Nur eine der insgesamt zehn Forderungen – die Mitwirkung österreichischer Beamter an der Untersuchung des Attentats – wurde verweigert, für das kriegswillige Österreich Grund genug, Serbien am 28. Juli den Krieg zu erklären.

Russland griff daraufhin auf Seiten Serbiens, Deutschland auf Seiten Österreichs ein. Russlands Generalmobilmachung am 30. Juli wurde am 1. August mit der Kriegserklärung des Deutschen Reiches an Russland beantwortet. Die ersten Militäraktionen begannen dann allerdings im Westen: Nach der Kriegserklärung vom 3. August an Frankreich wählten deutsche Truppen, um die Sperrforts und Festungen an der deutsch-französischen Grenze zu umgehen, den Umweg über das neutrale Belgien. Ihr dortiger Einmarsch am 4. August veranlasste England, das darin nicht nur eine Verletzung des Völkerrechts, sondern auch eine strategische Bedrohung sah, noch am selben Tag zum Kriegseintritt. Damit befanden sich alle europäischen Großmächte bis auf Italien (das im Mai 1915 dazukam) im Krieg.

Mit welcher Taktik gingen die Deutschen bei Kriegsbeginn vor?

Das deutsche Militär setzte taktisch auf den Plan von Ex-Generalstabschef Alfred Graf von Schlieffen (1833–1913) aus dem Jahr 1905. Dieser sah für den Fall eines Zweifrontenkrieges vor, zunächst die Franzosen in einem groß angelegten Umfassungsmanöver auf französischem Boden (Ring um Paris) einzukesseln und niederzuwerfen, um dann die Truppen sofort in den Osten gegen Russland zu verlegen. Voraussetzungen für das Gelingen dieses Plans waren ein deutscher Vorsprung bei der Mobilmachung sowie schnelles Handeln gegen die personell überlegenen alliierten Gegner. Die Umsetzung des Schlieffenplans scheiterte am unerwartet frühen Angriff der Russen (was den Abzug mehrerer Divisionen erforderte) und an der Verwicklung der deutschen Truppen im Westen wie im Osten in langwierige Stellungskriege. In der Folge ging es für die Kriegsparteien darum, den entscheidenden Durchbruch an einer der beiden Fronten zu erzielen.

Schlug der Angriff an der Westfront durch?

Nein, nach anfänglich raschem Vordringen wurde der Angriff der deutschen Truppen zwischen dem 5. und 12. September 1914 in der Marneschlacht gestoppt. Der Bewegungskrieg ging in einen mörderischen Stellungs- und Materialkrieg über, bei dem Artilleriefeuer, Granatwerfer, Tanks (Vorläufer der Panzer) und Flugzeuge, Minen und Giftgas eingesetzt wurden. Die Frontlinie dehnte sich von der Nordsee bis zur Schweizer Grenze aus. Zum Symbol des Krieges an der Westfront wurde der blutige Kampf um die französische Stadt Verdun (»Hölle von Verdun«), bei dem zwischen Februar und Dezember 1916 über 600 000 deutsche und französische Soldaten den Tod fanden.

Wussten Sie, dass …

- im Ersten Weltkrieg über 8 Millionen Menschen den Tod fanden und rund 20 Millionen verwundet wurden?
- der Erste Weltkrieg auch im Nahen Osten stattfand? Das Osmanische Reich war im Oktober 1914 auf der Seite der Mittelmächte in den Krieg eingetreten. So marschierten die Briten auf Bagdad vor und besetzten unter anderem Palästina.

Wie verlief der Kampf an der Ostfront?

Zunächst war die deutsche Armee dort siegreich. In zwei großen Schlachten, bei Tannenberg (26.–30. August) und an den Masurischen Seen (6.–15. September), wurden die russischen Heere von den Deutschen unter Generaloberst Paul von Hindenburg und seinem Stabschef Erich Ludendorff geschlagen und aus Ostpreußen zurückgedrängt. Anfang 1915 mussten deutsche Truppen den Österreichern zu Hilfe kommen, die Ostgalizien



▼In den Krieg ziehende deutsche Soldaten werden mit Blumen verabschiedet.



▶ Deutsche Infanteristen auf dem Vormarsch während des Ersten Weltkriegs. Kein Krieg zuvor wurde mit einem vergleichbaren Materialeinsatz geführt und forderte so viele Menschenleben.

Wussten Sie, dass …

- ▶ im Verlauf des U-Bootkriegs von den Deutschen unter anderem das britische Passagierschiff »Lusitania« am 7. Mai 1915 versenkt wurde? 1200 Menschen, darunter 100 Amerikaner, kamen ums Leben.
- ▶ Deutschland durch den Ersten Weltkrieg seine Kolonien verlor? Deutsch-Südwestafrika wurde von den Südafrikanern eingenommen, Kamerun und Togo von den Briten und den Franzosen. Deutsch-Ostafrika, das bis Kriegsende verteidigt wurde, eroberten Briten und Belgier.

eingebüßt hatten und nun den Durchbruch der Russen nach Ungarn befürchteten. Eine deutsch-österreichische Armee eroberte im Sommer 1915 Kurland, Litauen und Polen. Aber auch im Osten kam es ab September 1915 zum Stellungskrieg, bei dem sich die Fronten schließlich auf einer Linie von der Ostsee bis zur rumänischen Grenze gegenüberstanden.

Was war das vorrangige Ziel der Alliierten?

Den Alliierten ging es bei ihrer Kriegsstrategie vor allem um die Zerstörung des für den Krieg verantwortlich gemachten »preußischen Militarismus«. England setzte dabei vorwiegend auf wirtschaftliche Kriegsführung in Form einer Seeblockade gegen das Deutsche Reich. Diese wurde von der Nordsee aufs Mittelmeer und von Kriegsmaterial auf Rohstoffe und Lebensmittel ausgedehnt.

Deutschland versuchte daraufhin vergeblich, England durch einen uneingeschränkten U-Boot-Krieg gegen Militär- und Handelsschiffe zum Frieden zu zwingen. Zur einzigen direkten Konfrontation der Kriegsflotten kam es am 31. Mai und 1. Juni 1916 in der Seeschlacht vor dem Skagerrak, bei dem die Deutschen einen taktischen Erfolg, aber keinen entscheidenden Sieg errangen.

Welche Taktiken verfolgten die Kriegsgegner?

Die Alliierten zogen im Mai 1915 das bis dahin neutrale Italien auf ihre Seite. Es wurde durch großzügige Territorialversprechen (Südtirol, Trient, Istrien, Dalmatien) gelockt. Damit eröffnete sich am österreichisch-italienischen Grenzfluss Isonzo eine weitere Kriegsfront gegen die Mittelmächte Deutschland und Österreich-Ungarn.

Mittelmächte wie Alliierte verfolgten die die Taktik, Revolutionen und Aufstände auszulösen. So versuchten die Briten in der arabischen Welt, zum Aufstand gegen die türkische Herrschaft aufzurufen. Deutschland unterstützte separatistische Bewegungen in Kurland, Estland, Litauen, Georgien und der Ukraine, um so das Russische Reich aufzuspalten. Dieser Logik gehorcht auch die finanzielle Unterstützung der sozialistischen Bewegung im Zarenreich durch Deutschland.

Was passierte 1917 in Russland?

Es gab dort durch die Oktoberrevolution einen Machtwechsel. Nach drei erfolglosen russischen Offensiven 1916, der schlechten Lebensmittelversorgung im besonders stren-

gen Winter 1916/17 und wiederholten politischen Unruhen kam es in Russland zunächst zur Februarrevolution: Ende Februar und Anfang März 1917 traten in St. Petersburg Rüstungsarbeiter in den Streik. Das Volk ging auf die Straße, Militärs liefen zu den Aufständischen über. Mitglieder der von Zar Nikolaus II. aufgelösten liberal-bürgerlich orientierten russischen Volksvertretung (Duma) beriefen daraufhin eine Provisorische Regierung, die den Monarchen zur Abdankung nötigte. Daneben bildeten sich von der breiten Masse getragene, sozialistische Arbeiter- und Soldatenräte (Sowjets). Während dieser »Doppelherrschaft« von bürgerlicher Regierung und linksrevolutionärer Rätebewegung wurde der Krieg jedoch aus Bündnistreue zu Frankreich und Großbritannien fortgeführt.

Im April 1917 kehrten mit deutscher Hilfe Führer der radikalen Sozialisten (Bolschewisten) aus dem Exil zurück. Sie übernahmen in der »Oktoberrevolution« unter Führung von Wladimir Iljitsch Lenin (1870–1924) und Leo Trotzkij (1879–1940) die Macht. Ihre Regierung forderte als Erstes die sofortige Beendigung des Krieges und vereinbarte Anfang Dezember 1917 mit den Mittelmächten einen Waffenstillstand, der den formellen Kriegsaustritt Russlands bedeutete. Der Krieg wurde damit zunächst an der Ostfront beendet. Die deutsche Oberste Heeresleitung verpflichtete Russland im Diktatfrieden von Brest-Litowsk (3. März 1918) zur Abtretung umfangreicher Gebiete.

Was bewog Amerika zum Kriegseintritt?

Es war vor allem die Rückkehr Deutschlands am 1. Februar 1917 zum uneingeschränkten U-Boot-Krieg. Durch die neuerlichen Versenkungen neutraler und auch amerikanischer Schiffe sah sich US-Präsident Woodrow Wilson (reg. 1913–1921) im April des Jahres veranlasst, direkt in den Krieg einzugreifen. Die Entsendung amerikanischer Soldaten an die Westfront verschob das Kräfteverhältnis entscheidend zugunsten der Alliierten. Wilson sah dieses Engagement als »Kreuzzug der Demokratie gegen die Mächte der Reaktion«. Seine genauen Vorstellungen von der künftigen Staatenordnung formulierte er in einem Vierzehn-Punkte-Programm für den Weltfrieden.

Was sahen die 14 Punkte des amerikanischen Präsidenten vor?

US-Präsident Woodrow Wilson entwickelte am 8. Januar 1918 in einer Rede vor dem Senat ein Programm zur Beendigung des Weltkrieges, zur Neuordnung Europas und Schaffung eines dauerhaften Weltfriedens. Insbesondere wollte er vielen Nationalitäten zu einem Selbstbestimmungsrecht verhelfen. Das betraf vor allem die Völker, die vor dem Ersten Weltkrieg zu Österreich-Ungarn gehörten, oder auch diejenigen, die Teil des Osmanischen Reichs waren, aber auch das zwischen Deutschland und Russland liegende Polen. Gemäß den Prinzipien nationaler Selbstbestimmung sollten auch viele Grenzen korrigiert werden, so die von Italien. Darüber hinaus strebte Wilson eine »allgemeine Gesellschaft der Nationen« an.

Nach ihrem Eintritt in den Krieg schickten die USA bis zum Sommer 1918 rund eine Million Soldaten an die Westfront. Der Durchbruch der Alliierten bei Amiens am 8. August 1918 war vorentscheidend für das mit dem Waffenstillstandsabkommen von Compiègne (11. November 1918) besiegelte allgemeine Kriegsende, mit dem schließlich auch die Alliierten den Vertrag von Brest-Litowsk für ungültig erklärten. Am 28. Juni 1919 wurde der Friedensvertrag von Versailles unterzeichnet.



▼Wladimir I. Lenin, der Führer der »Oktoberrevolution« (1917); Sowjetrussland schloss 1918 mit den Mittelmächten den Frieden von Brest-Litowsk.



▲1918 bildete der Rat der Volksbeauftragten die erste Regierung (v. l. o. im Uhrzeigersinn): Hugo Haase, Friedrich Ebert, Philipp Scheidemann, Emil Barth, Wilhelm Dittmann, Otto Landsberg.

Warum kam es zur Ausrufung der Republik?

Vor dem Hintergrund des verlorenen Krieges und der Unzufriedenheit im Land hatte die alte Monarchie keine Chance mehr. Die äußeren Ereignisse befördeten das schnelle Ende des Kaiserreichs. Ende 1918 kam es zu einer Meuterei von Matrosen der Hochseeflotte, der noch Ende Oktober 1918 ein völlig sinnloser Einsatzbefehl gegen England erteilt worden war. Die Meuterei weitete sich zur Novemberrevolution aus. Die Meuterer bildeten revolutionäre Ausschüsse und die Bevölkerung verweigerte der Monarchie die Gefolgschaft.

Am 9. November wurde Kaiser Wilhelm II. zur Abdankung gezwungen und ging ins holländische Exil. Reichskanzler Prinz Max von Baden stürzte den Monarchen durch eine Pressemeldung über den angeblichen Rücktrittswillen des Kaisers und übertrug dem SPD-Vorsitzenden Friedrich Ebert das Amt des Reichskanzlers. Er versprach sich davon den Sieg der gemäßigten Kräfte – und vielleicht noch eine Chance für die Monarchie.

Um der bereits zum Regierungsviertel marschierenden radikalisierten Arbeiterschaft um den Spartakusbund-Führer Karl Liebknecht (1871–1919) zuvorzukommen, verkündete Philipp Scheidemann (SPD) ebenfalls am 9. November von der Terrasse des Reichstagsgebäudes aus die »Deutsche Republik«. Kurz darauf rief Liebknecht vor dem Berliner Schloss die »Freie sozialistische Republik Deutschland« aus.

Was behauptete die so genannte Dolchstoßlegende?

Bei der »Dolchstoßlegende« handelte es sich um eine perfide Diffamierung der demokratischen Kräfte und eine gezielte Verschleierung militärischer und politischer Unfähigkeit. Danach sei Deutschland im Ersten Weltkrieg nicht von auswärtigen Feinden besiegt worden, sondern »von hinten erdolcht« worden. Diese auf Generalfeldmarschall Paul von Hindenburg (1847–1934) zurückgehende Legende sorgte für Schuldzuweisungen u.a. an linke Parteien, Pazifisten und Juden. Neben der Wut über den Friedensvertrag von Versailles, die nationalistischen und monarchistischen Kräften großen Auftrieb gab, wurde sie zur Grundlage für die rechtsgerichtete Agitation.

Warum heißt es »Weimarer Republik«?

Die ersten demokratischen Wahlen im Januar 1919 gewann eine Koalition aus SPD, Zentrum und linksliberaler DDP mit zusammen 76% der Stimmen (Weimarer Koalition). Die mit der Ausarbeitung einer neuen Verfassung beauftragte Nationalversammlung tagte zwischen Februar und Ende Juli 1919 in der Klassikerstadt Weimar – daher Weimarer Republik.

Zuvor war es zu einem Machtkampf der gemäßigten und linksrevolutionären Kräfte gekommen. Friedrich Ebert setze sich durch – auch innerhalb der am 10. November von Berliner Arbeiter- und Soldatenräten gewählten Regierung, dem Rat der Volksbeauftragten, dem Sozialdemokraten und radikalere, für eine sozialistische Räterepublik eintretende Unabhängige Sozialdemokraten angehörten. Die USPD trat Ende Dezember aus der Regierung aus. Ebert ging ein Zweckbündnis mit dem Militär ein. Aufgrund dieses »Pakts mit den alten Mächten« wurde am 15. Januar 1919 in Berlin der Spartakusaufstand blutig niedergeschlagen und deren Anführer Rosa Luxemburg (1871–1919) und Karl Liebknecht ermordet.

Brachte die Weimarer Republik eine neue Staatsform?

Ja. Durch die am 11. August 1919 beschlossene Verfassung wurde Deutschland zur repräsentativen Demokratie, in der





◀Revolutionäre auf einem Lastwagen am 9. November 1918 vor dem Brandenburger Tor in Berlin; Kaiser Wilhelm II. musste abdanken.

die wahlberechtigten Staatsbürger (Männer und Frauen über 20 Jahre) als Souverän den Reichstag und den Reichspräsidenten wählten und durch Volksentscheide direkt an der Gesetzgebung beteiligt wurden. Die vormaligen Einzelstaaten verloren als Länder ihre Souveränität und wurden dem Reich untergeordnet.

Wie kam es zur Krise in Deutschland?

Viele Menschen setzten die Republik mit der Niederlage Deutschlands gleich. Die Krise begann am 7. Mai 1919 mit der Bekanntgabe der Friedensbedingungen des Versailler Vertrags, der mit Gebietsabtretungen, Entwaffnung und Reparationsleistungen für Deutschland eine politische Demütigung darstellte. Die deutsche Regierung protestierte heftig. Reichsminister Philipp Scheidemann (SPD) beharrte auf wesentlichen Vertragsänderungen; die Unnachgiebigkeit der Alliierten und die unter dem Druck eines Ultimatums zustande gekommene Annahme des Vertrags durch die Nationalversammlung veranlassten seine Regierung am 20. Juni 1919 schließlich zum Rücktritt.

Was führte zum Erstarken der Nationalisten?

Die Wut über den Friedensvertrag gab nationalistischen und monarchistischen Kräften Auftrieb. Die Deutschen verweigerten ab Juni 1920 den republiktragenden Parteien SPD, Zentrum und DDP die regierungsfähige Mehrheit. Fortan kam es entweder zur Regierungsbeteiligung antidemokratischer Parteien oder aber zu Minderheitskabinetten. Häufige Regierungswechsel waren die Folge – durchschnittlich alle achteinhalb Monate!

Wussten Sie, dass …

- die Ablehnung des Versailler Vertrags quer durch alle Parteien ging? Die Kommunisten sprachen vom »räuberischen Friedensvertrag«, die Rechten vom »Schanddiktat von Versailles«.
- Hitler 1929 sogar versuchte, mit einem (gescheiterten) Volksbegehren gegen die im Young-Plan festgelegten Reparationszahlungen vorzugehen?
- die berühmten »goldenen Zwanziger« sich nur in Literatur, Musik, Kunst, Architektur und im neuen Medium Film manifestierten? Das Lebensgefühl der meisten Menschen in der ungeliebten Republik war eher weniger golden.

◀Nach der Verabschiedung der Weimarer Verfassung 1919 wurde Friedrich Ebert (SPD) Reichspräsident. Er blieb es bis zu seinem Tod 1925.



▶Infolge der schlechten Wirtschaftslage in den Inflationsjahren versuchten sich die Menschen zu helfen, so gut sie konnten.

Warum kam die Weimarer Republik nicht zur Ruhe?

Es mangelte an innen- wie außenpolitischer Stabilität. Unmittelbaren Einfluss auf die Innenpolitik hatten die Konflikte um die Reparationsforderungen der Alliierten und die Rolle der deutschen Politiker als »Erfüllungsgehilfen«. In diesem Zusammenhang sind der Putschversuch von Freikorpseinheiten unter den deutschnationalen Wolfgang Kapp und Walther von Lüttwitz (Kapp-Putsch) von 1920 sowie die Morde am Unterzeichner des Waffenstillstands, Matthias Erzberger (1921), und an Reichsaußenminister Walther Rathenau (1922) zu sehen. In diesen Fällen unterblieb eine Strafverfolgung der Täter. Nach nur neun Monaten Haft entlassen wurde der als Hochverräter verurteilte Adolf Hitler, der 1923 in München einen Putsch versucht hatte.

Aus Unzufriedenheit über die deutschen Reparationslieferungen besetzten im Januar 1923 belgische und französische Truppen das Ruhrgebiet. Die Reichsregierung rief zur Einstellung der Kohleförderung auf, musste dafür aber die besetzten Gebiete unterstützen und Kohle aus dem Ausland beziehen. Das Haushaltsdefizit wurde durch zusätzlich in Umlauf gebrachtes Geld ausgeglichen – wodurch es zu einer galoppierenden Inflation kam. Der Preis für ein Kilo Brot war von rund 80 Pfennig Ende 1919 über 250 Mark Anfang 1923 auf fast 400 Mrd. Mark im Dezember 1923 gestiegen.



▶Nach den Schrecken des Kriegs gab es in den »goldenen Zwanzigern« eine unbändige Vergnügungslust (1925 im Wiener »Moulin Rouge«).

Wie erreichte Stresemann innenpolitische Stabilität?

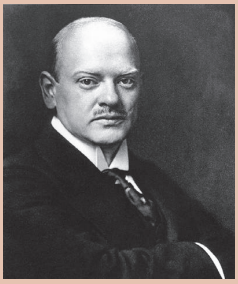
Reichskanzler Gustav Stresemann (1878 bis 1929) ergriff ab August 1923 mit einer großen Koalition unpopuläre Maßnahmen: Der passive Widerstand an der Ruhr wurde aufgegeben, separatistische Bestrebungen im Rheinland sowie Aufstände in Sachsen und Thüringen teils militärisch niedergeschlagen. Vor allem aber gelang die Bekämpfung der Inflation durch die Verhängung des Ausnahmezustands und durch eine Währungsreform; unter Reichswährungskommissar Hjalmar Schacht (1877–1970) wurde im November 1923 die Rentenmark aus der Taufe gehoben.

Im Kampf um die Reparationsbedingungen wurde 1924 durch eine Sachverständigenkommission (Dawes-Plan) erstmals eine Regelung gefunden, die für die deutsche Volkswirtschaft tragbar war (jährliche Zahlungen von 1,6 Mrd. Mark, ab 1928 von 2,4 Mrd. Mark) und die Wiederherstellung der Wirtschaft mit im Blick hatte. Eine wirtschaftliche Scheinblüte (Konjunktur auf Pump) setzte ein, bei der das deutsche Produktionsvolumen von 1924 bis 1929 um 50% anstieg und sich der allgemeine Lebensstandard verbesserte. Allerdings profitierte von dem Aufschwung nur der Außenhandel, nicht der Binnenmarkt.

Wo stand Deutschland außenpolitisch?

Schrittweise kehrte Deutschland auf die europäische Bühne zurück, wobei man sich zugleich ost- wie westwärts orientierte (Stresemann'sche Gleichgewichtspolitik): Den Anfang machte 1922 der Rapallo-Vertrag mit der Sowjetunion über gegenseitigen Verzicht auf Kriegsentschädigungen und die Aufnahme

Welche außenpolitischen Erfolge erzielte Gustav Stresemann?



▲Gustav Stresemann, deutscher Politiker und Friedensnobelpreisträger

1918 gründete der am 10.5.1878 in Berlin geborene Stresemann die nationalliberale Deutsche Volkspartei (DVP), für die er 1919/20 Mitglied der Nationalversammlung und ab 1920 des Reichstags war. Als Außenminister (1923–1929) suchte er durch Annäherung an Frankreich die außenpolitische Isolation des Deutschen Reichs aufzubrechen. Dafür erhielt er 1926 zusammen mit Aristide Briand den Friedensnobelpreis.

Zu seinen außenpolitischen Erfolgen zählen die Unterzeichnung des Dawes-Plans (1924), des Locarno-Pakts (1925) und des Briand-Kellogg-Pakts (1928) sowie die Aufnahme Deutschlands in den Völkerbund (1926). Die von ihm angestrebte Revision des Versailler Vertrags im Rahmen eines kollektiven Sicherheitssystems scheiterte jedoch an der harten Position Frankreichs. Stresemann starb am 3.10.1929 in Berlin.

von Handelsbeziehungen. Das gute persönliche Verhältnis zwischen Außenminister Stresemann und seinem französischen Amtskollegen Aristide Briand (Reg. 1925–1932) schuf die Voraussetzung für den deutsch-französisch-belgischen Sicherheitspakt, der die bestehenden gemeinsamen Grenzen garantieren sollte (Teil der Verträge von Locarno, 1925). Der Berliner Freundschafts- und Neutralitätsvertrag von 1926 mit der Sowjetunion verpflichtete beide Staaten zur Neutralität beim Angriff eines dritten Staates. Volle außenpolitische Handlungsfreiheit erlangte Deutschland aber erst im September 1926 durch die Aufnahme in den Völkerbund, die Vorgängerorganisation der UNO.

Wahlweise Staatszugehörigkeit?

Der Versailler Vertrag sah für einige von Deutschland und den Nachbarländern beanspruchte Regionen Volksabstimmungen über die staatliche Zugehörigkeit vor. Als Resultat der Abstimmungen von 1920 fiel Eupen-Malmédy an Belgien, während Nordschleswig zwischen Deutschland und Dänemark aufgeteilt wurde. Im südlichen Ostpreußen und in Westpreußen (Gebiet um Marienwerder) wurde dagegen ein nahezu einstimmiges Ergebnis für den Verbleib im Deutschen Reich erzielt. In Oberschlesien stimmten 59,5% der Bevölkerung für den Verbleib beim Deutschen Reich. Doch setzte der Völkerbund eine Teilung durch (1921/22); Kreise im Süden und Osten fielen an Polen. Im dem dem Völkerbund unterstellten Saargebiet sollte erst nach 15 Jahren eine entsprechende Volksabstimmung stattfinden.

Was bedeutete die Weltwirtschaftskrise für die Weimarer Republik?

Der ohnehin instabile Staat geriet noch stärker ins Wanken. Der Young-Plan hatte 1929 die Gesamthöhe der Reparationen auf 116 Mrd. Mark festgelegt. Dann begann mit dem Schwarzen Freitag (25. Oktober 1929) an der New Yorker Börse die Weltwirtschaftskrise. Auf dem Höhepunkt der Krise setzte US-Präsident Herbert Clark Hoover (Reg. 1929–1933) einen einjährigen Zahlungsaufschub (Hoover-Moratorium) durch. Im Juli 1932 wurden die noch zu zahlenden Reparationen auf 3 Mrd. Rentenmark festgesetzt, im November 1934 wurden sie endgültig eingestellt. Die Arbeitslosigkeit stieg sprunghaft an: von 1,9 Mio. (Quote: 8,5%) 1929 auf 3 Mio. (14,0%) 1930 und weiter bis auf den Rekordstand von 5,6 Mio. (29,9%) 1932. Indessen nahm die interne politische Radikalisierung zu: Hatte Hitlers NSDAP bei den Reichstagswahlen von 1928 noch 2,6% der Stimmen errungen, so waren es 1930 18,3%, 1932 dann 37,3%.



◀Die von den Alliierten durchgeführte Abstimmung in Oberschlesien führte zu schweren Konflikten (Demonstration im Berliner Lustgarten).



▲Mit dem Erstarken der NSDAP und ihren paramilitärischen Unterorganisationen gehörten Straßenschlachten immer mehr zum Alltag.

Warum scheiterte die Weimarer Republik?

Verschiedene Faktoren, die die junge Republik erheblich belasteten, führten zum Scheitern der ersten deutschen Demokratie: 1. der Versailler Vertrag (»Schmachfrieden«) und die Locarno-Verträge, die von den Rechten als entscheidende propagandistische Kampfmittel gegen den Staat genutzt wurden; 2. Staatsverschuldung und steigende Arbeitslosigkeit während der Weltwirtschaftskrise (ab 1929); 3. der revolutionäre Übergang vom wilhelminischen Obrigkeitsstaat zur demokratischen Staatsform, die von nur wenigen Parteien und gesellschaftlichen Gruppen vorbehaltlos getragen wurde (»Republik ohne Republikaner«); 4. Schwachstellen in der Verfassung, die es ermöglichten, dass ab 1930 der politische Ausnahmezustand (Regieren durch Notverordnungen, Präsidialkabinette, Ausschaltung der Volksvertretung) zum Normalfall wurde.

Wie stieg die NSDAP zur »Volkspartei« auf?

Die Nationalsozialistische Deutsche Arbeiterpartei (NSDAP) ging 1920 aus der Deutschen Arbeiterpartei hervor. Adolf Hitler machte sie als »Führer« binnen kurzer Zeit zur bedeutendsten rechtsradikalen Partei Bayerns und erstrebte die Machtübernahme in Berlin. Nach dem gescheiterten Putsch von 1923 verboten, gründete er die Partei 1925 neu, um seine Ziele »legal« zu erreichen. Der Durchbruch der Partei setzte 1929 mit der Weltwirtschaftskrise ein. Es gelang Hitler, die Masse der Unzufriedenen und Nichtwähler zu mobilisieren und im 1930 rund 6,4 Mio. Stimmen, zwei Jahre später gar 13,7 Mio. Stimmen auf sich zu vereinigen.

Welche Auswirkungen hatte der Börsenkrach?

Die im Oktober 1929 mit dem Zusammenbruch der Aktienkurse an der New Yorker Börse einsetzende Weltwirtschaftskrise wirkte sich unmittelbar und drastisch auf Deutschland aus. Die deutsche Wirtschaft hing wesentlich von kurzfristigen US-Krediten ab, die von den einheimischen Banken für Unternehmen und Kommunen in langfristige Kredite umgewandelt wurden. Als nun die USA ihre Anleihen abzogen und gleichzeitig ver-

suchten, Schutzzölle zu erheben, um die eigene Wirtschaft zu retten, brachen in Deutschland viele Geldinstitute zusammen.

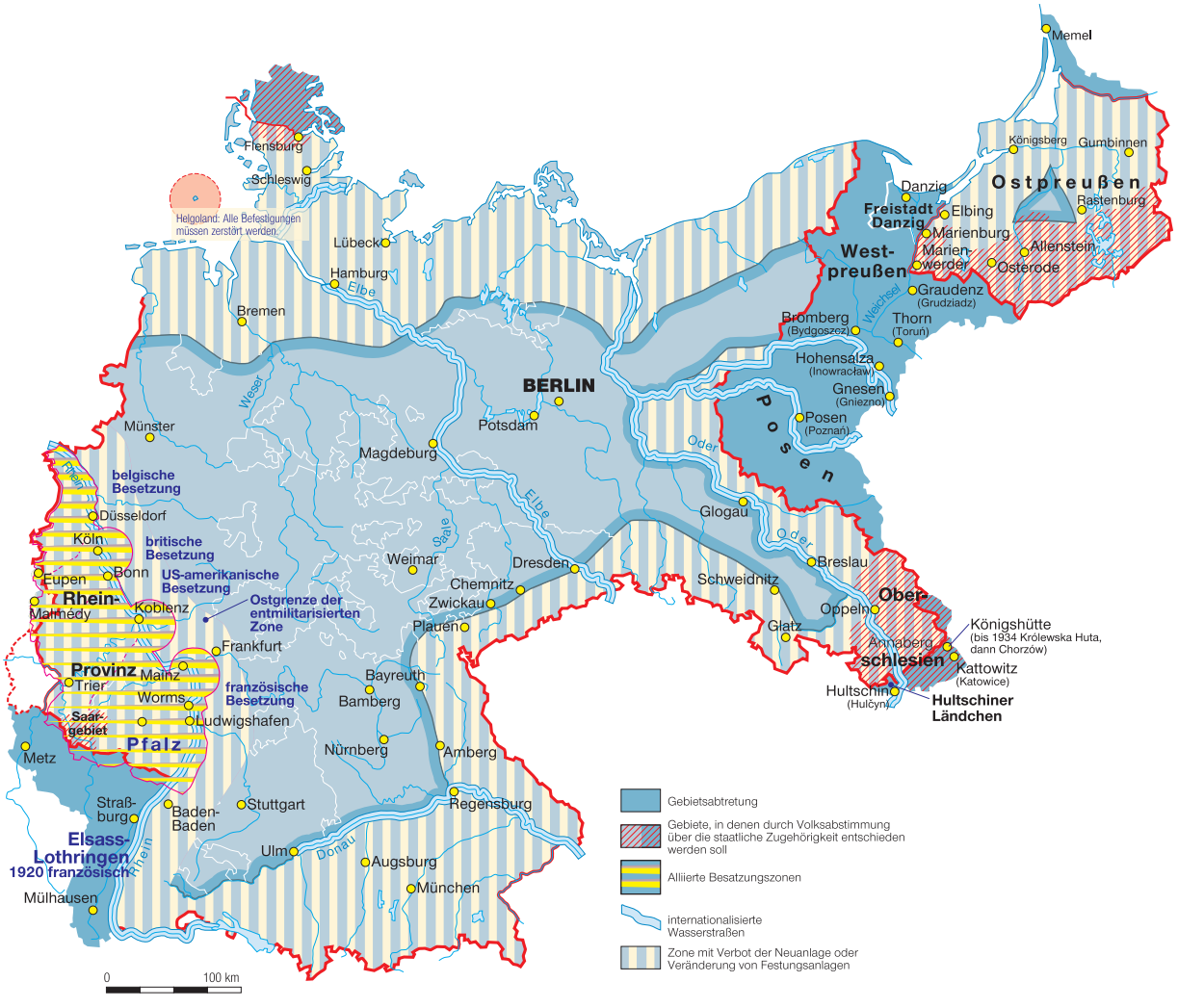
Was waren die wirtschaftlichen Folgen?

Die Kaufkraft schwand und die Industrieproduktion ging rapide zurück (1932 auf die Hälfte des Stands von 1928), die Arbeitslosigkeit stieg noch einmal sprunghaft an. Verringerte Steuereinnahmen und steigende Soziallasten ließen gleichzeitig die Staatsverschuldung anwachsen. Die Arbeitslosenversicherung, die noch keine größeren Reserven hatte bilden können, konnte die Folgen der Dauerarbeitslosigkeit kaum auffangen.

Wie gewannen radikale Parteien an Einfluss?

Paramilitärische Organisationen der linken (Roter Frontkämpferbund) wie der rechten Parteien (Stahlhelm, SA) nutzten die Verunsicherung der Bevölkerung aus und versprachen neue persönliche und politische Perspektiven und erhielten starken Zulauf. Die KPD wurde zur Partei der Arbeitslosen, die NSDAP zur Partei der Unzufriedenen und bisherigen Nichtwähler. Während allerdings der Stimmanteil bei den Reichstagswahlen zwischen 1928 und Ende 1932 für die Kommunisten nur von 10,6 % auf 16,9 % anstieg, versiebenfachte er sich für die Nationalsozialisten bis 1930 (von 2,6 % auf 18,3 %), um sich dann 1932 noch einmal fast zu verdoppeln.

▼Neben den Reparationszahlungen boten die im Versailler Vertrag festgelegten deutschen Gebietsabtretungen antidemokratischen Kräften eine Agitationsgrundlage gegen die demokratischen Politiker, die dem Vertrag zustimmen mussten.





▶Nach der Ernennung Hitlers zum Reichskanzler durch den damaligen Reichspräsidenten Paul von Hindenburg veranstaltete die SA am 30. Januar 1933 einen Fackelzug. Vorbeimarsch von Fahnenabordnungen vor der Reichskanzlei in Berlin.

Wussten Sie, dass ...

▶ Reichspräsident Hindenburg als offiziellen Anlass für die Entlassung des Reichskanzlers Brüning dessen »Siedlungsbolschewismus« nannte? Das bezog sich auf seine angebliche Benachteiligung der tief verschuldeten ostelbischen Großgrundbesitzer durch seinen Plan, nicht sanierungsfähige Güter zwangsweise bei voller Entschädigung der Besitzer aufzuteilen. Auf Kritik stieß aber auch sein am 13. April durchgesetztes landesweites Verbot der paramilitärischen NSDAP-Organisationen SA und SS, das von seinem Nachfolger wieder rückgängig gemacht wurde.

Wie schadete Hindenburg der Weimarer Republik?

1925 starb Reichspräsident Friedrich Ebert (SPD), ein überzeugter Republikaner. Sein Nachfolger wurde ein Vertreter der Kaiserzeit: der 77-jährige Generalfeldmarschall Paul von Hindenburg. Eine fatale Entscheidung, da dieses Amt weit reichende Kompetenzen verlieh: Der Reichspräsident ernannte und entließ Reichskanzler und Reichsminister, konnte den Reichstag auflösen und mittels Notverordnungsrecht als »Diktator auf Zeit« Grundrechte außer Kraft setzen und den Ausnahmezustand ausrufen. Hindenburg machte davon seit dem Ende der großen Koalition unter Hermann Müller (SPD) im März 1930 Gebrauch. Danach gab es keine ans Parlament gebundenen Regierungen mehr, nur noch so genannte Präsidialkabinette. Diese wurden aufgrund der Notverordnungsvollmacht von Hindenburg ein- und nach Belieben wieder abgesetzt.

Welche Politik verfolgte der Zentrumspolitiker Brüning?

In der Innenpolitik konnte er die Arbeitslosigkeit nicht eindämmen, kam jedoch in der Außenpolitik einen entscheidenden Schritt weiter. Zwischen dem 30. März 1930 und dem 30. Mai 1932 stand der Zentrumspolitiker mit zwei unterschiedlichen Kabinetten in der Gunst des Reichspräsidenten. Brüning verfolgte einen extremen Sparkurs bei Löhnen, Gehältern und Sozialleistungen, was sich weiter negativ auf den Arbeitsmarkt auswirkte (erstmals über 6 Mio. Arbeitslose im Winter 1931/32). Allerdings erreichte er seine außenpolitischen Ziele: Ein alliierter Ausschuss stellte Ende 1931 die Zahlungsunfähigkeit des Reiches fest, das Ende der Reparationen wurde im Folgejahr in Lausanne beschlossen – zu einem Zeitpunkt, als Brüning schon nicht mehr Kanzler war. Die seit Februar 1932 in Genf tagende internationale Abrüstungskonferenz gestand Deutschland grundsätzlich Rüstungsgleichberechtigung zu. 1931 regierte Brüning mit 43 Notverordnungen, 1932 mit 19.

Was bestimmte die Regierung Papen?

Am 30. Mai 1932 wurde Brüning durch den gerade mithilfe von SPD, DDP und Zentrum wiedergewählten Reichspräsidenten Hindenburg entlassen und durch Franz von Papen ersetzt. Der konservative Papen trat mit einem adlig-agrarischen »Kabinett der Barone« an, das einen autoritären Staat errichten wollte. So wurde die unliebsame preußische Landesregierung unter Ministerpräsident Otto Braun (SPD) am 20. Juli in einem Staatsstreich abgesetzt (»Preußenschlag«). Papen ließ sich per Notverordnung zum Reichskommissar für Preußen ernennen. Die preußische Verwaltung und Polizei wurden der Reichsexekutive unterstellt. Die Profilierung Papens als starker

Mann hatte keine reale Grundlage: Nach der Reichstagswahl vom 31. Juli 1932 hätte er gegen eine absolute Parlamentsmehrheit aus den antidemokratischen Parteien NSDAP und KPD regieren müssen. Nach einem Misstrauensvotum gegen sein Kabinett im September 1932 ließ er den Reichstag auflösen.

Welche Entwicklung brachte die Wahl 1932?

Der von schweren politischen Krawallen begleitete Wahlkampf zur Reichstagswahl am 6. November brachte leichte Verluste für die Nationalsozialisten und leichte Zugewinne für die KPD, die fortan eher die Auseinandersetzung mit der SPD als mit der NSDAP suchte. Papen liebäugelte nun auch mit einem Staatsstreich auf Reichsebene, fand dafür aber nur bei Hindenburg, nicht aber beim Reichswehrminister Kurt von Schleicher und den anderen Ministern Rückhalt. So ernannte Hindenburg Kurt von Schleicher zum Reichskanzler. Mit einem stark sozialpolitisch bestimmten Kurs zielte Schleicher auf Verständigung mit der SPD und den Gewerkschaften und (vergeblich) auf die Spaltung der NSDAP. Er konnte sich gerade einmal 55 Tage im Amt halten.

Wie gelangte Hitler an die Macht?

Bereits Anfang Januar 1933 beauftragte Hindenburg seinen »Lieblingskanzler« Papen, Sondierungsgespräche für eine mit parlamentarischer Rückendeckung arbeitende



◀Heinrich Brüning (1885 bis 1970) war von 1930 bis 1932 Kanzler.

Regierung zu führen. Diese Gespräche fanden zunächst mit dem Medienzaren und DNVP-Vorsitzenden Alfred Hugenberg, dann ab dem 4. Januar 1933 mit Hitler statt. Wie schon früher bestand Hitler darauf, Reichskanzler zu werden. Hindenburg zögerte, ihm dieses Amt anzuvertrauen, tat es dann aber am 30. Januar 1933 unter dem Druck seiner Berater doch. Er hoffte auf eine Regierung der »nationalen Konzentration«, die in der Lage wäre, Hitler zu bremsen. Der neue Vizekanzler und Ministerpräsident von Preußen, Franz von Papen, unterlag einer fatalen Fehleinschätzung, als er unkte: »In zwei Monaten haben wir Hitler in die Ecke gedrückt, dass er quietscht.«

Wussten Sie, dass …

- Paul von Hindenburg Hitler oft als »böhmischen Gefreiten« bezeichnete? Der Reichspräsident hatte Hitlers Geburtsort Braunau am Inn in Österreich mit einem gleichnamigen Ort im nördlichen Böhmen verwechselt.

Wie nutzte Alfred Hugenberg seine Medienmacht für politische Zwecke?



▲Hugenberg nutzte seine publizistische Macht.

Der am 19.6.1865 in Hannover geborene Jurist und Volkswirt war 1909–1918 Vorsitzender im Direktorium der Friedrich Krupp AG in Essen. 1916–1920 baute er ein Medienimperium aus Verlag, Nachrichten- und Korrespondenzdiensten, Filmgesellschaften und Zeitungsbeteiligungen auf, mit dem er einen beherrschenden Einfluss auf die rechtsgerichtete Presse gewann. Hugenberg war wesentlich an der Bildung der Harzburger Front zur Bündelung der nationalistischen Kräfte gegen das Kabinett Brüning (1931) beteiligt. 1920–1945 war er Mitglied des Reichstags, bis 1933 für die DNVP. Die Nationalsozialisten zwangen ihn zum Verkauf seines Pressekonzerns (1933–1935) und zur Verstaatlichung der 1927 erworbenen Ufa (1937). Hugenberg starb am 12.3.1951 in Kükenbruch.



▲Das Reichstagsgebäude in Berlin wurde am 27./28. Februar 1933 bei einem Brand schwer beschädigt – ein Ereignis, das Hitler politisch auszuschlachten verstand.

Was taten die Nationalsozialisten zur Festigung ihrer Macht?

Neben Hitler gehörten anfangs zwar nur zwei weitere Nationalsozialisten dem neuen Kabinett an. Diese beiden, Wilhelm Frick und Hermann Göring, verfügten aber über die Polizeigewalt im Reich und im größten Land (Preußen). Zu den ersten Amtshandlungen Hitlers gehörte die Auflösung des Reichstags, die Ausschreibung von Neuwahlen und eine Notverordnung des Reichspräsidenten, mit der Hitler gegen die oppositionelle Presse vorgehen und Versammlungen verbieten konnte.

Am 27. Februar 1933 brannte das Reichstagsgebäude. Der am Tatort festgenommene niederländische Kommunist Marinus van der Lubbe bekannte sich zu der Brandstiftung, doch ist seine alleinige Urheberschaft bis heute umstritten. Wenige Tage vor den Reichstagswahlen am 5. März 1933 nutzten die Nationalsozialisten die Situation: Hitler erwirkte beim Reichspräsidenten die »Verordnung zum Schutz von Volk und Staat«, durch die praktisch alle Grundrechte der Weimarer Verfassung aufgehoben wurden. Die in Preußen zur Hilfspolizei aufgewertete Parteiarmee der NSDAP, die SA, richtete erste Konzentrationslager ein, in denen sie politische Gegner willkürlich in »Schutzhaft« hielt.

Ging die »Machtergreifung« legal vor sich?

Ja, die von den Nationalsozialisten propagandistisch als »Machtergreifung« bezeichnete Ernennung Hitlers zum Reichskanzler am 30. Januar 1933 entsprach formal den Anforderungen der Weimarer Verfassung. Die Staatsgeschäfte wurden aber in die Verantwortung eines Mannes gelegt, dessen Absicht es war, die demokratische Verfassungsordnung zu beseitigen. Konservative Kreise erhofften von der Einbeziehung der Nationalsozialisten eine Regierung auf breiter Massenbasis, stark genug, die wirtschaftliche und soziale Krise autoritär zu lösen. Sie unterschätzten jedoch die Wirksamkeit der Doppelstrategie – Legalität und Gewalt, Propaganda und Terror –, mit der die Nationalsozialisten binnen kurzem eine zentralistische Einparteiendiktatur errichteten.

Wer ebnete Hitler den Weg zur Alleinherrschaft?

Bürgerliche Parteien wurden zu Steigbügelhaltern. Die NSDAP errang bei der Reichstagswahl nicht die absolute Mehrheit (43,9 %). Erst mit den Deutschnationalen (DNVP; 8 %) konnte sie eine Koalitionsregierung bilden. Der neue Reichstag trat nur zusammen, um der Regierung die gesetzgebende Gewalt – auch zur Änderung der Verfassung – zu übertragen: Die notwendige Zweidrittelmehrheit für das so genannte Ermächtigungsgesetz (»Gesetz zur Behebung der Not von Volk und Reich«) erhielt Hitler durch die Zustimmung der bürgerlichen Parteien. Gegen das Gesetz stimmten allein die SPD-Abgeordneten, soweit sie nicht – wie alle Reichstagsmitglieder der KPD nach dem Reichstagsbrand – schon verhaftet oder untergetaucht waren.

Wie wurden die Staatsorgane gleichgeschaltet?

Mit dem Ermächtigungsgesetz verfügte Hitler über das entscheidende Instrument zur weiteren Machtkonzentration und Fortführung der Gleichschaltung der Gesellschaft. Fortan konnte die Regierung ohne Zustimmung von Reichstag, Reichsrat und Reichspräsident Gesetze erlassen und international Verträge schließen. Kurze Zeit später verdrängten von Hitler eingesetzte »Reichsstatthalter« (meist die NSDAP-Gauleiter) die gewählten Regierungschefs der Länder (»Zweites Gesetz zur Gleichschaltung der Länder« vom 7. April 1933) und am ersten Jahrestag der »Machtergreifung« (30. Januar 1934) trat die nationale Zentralverwaltung an die Stelle des bundesstaatlichen Systems der Weimarer Republik.

Das Gesetz zur Wiederherstellung des Berufsbeamtentums vom 7. April 1933 ermöglichte die Entlassung missliebiger Beamter. Die Mitgliedschaft in der NSDAP wurde damit zum Hauptkriterium für Berufung und Beförderung. Durch Sondererlasse und Einrichtung von Sondergerichten wurden ganze Rechtsbereiche der regulären Justiz entzogen und der nationalsozialistischen Pseudorechtlichkeit unterworfen. Als selbsternannter »oberster Gerichtsherr« (3. Juli 1934) maßte sich Hitler alle Kompetenzen der Judikative an.

Wie wurde die Gesellschaft gleichgeschaltet?

Die Gewerkschaftsbewegung setzte der nationalsozialistischen Machteroberung keinen nachhaltigen Widerstand entgegen. Der Vorstand des Allgemeinen Deutschen Gewerkschaftsbundes (ADGB) gab nach den Wahlen im März eine Loyalitätserklärung ab. Die Zerschlagung der Gewerkschaften fand am 2. Mai statt, ihre Mitglieder wurden in die »Deutsche Arbeitsfront« zwangsüberführt. Löhne und Arbeitsbedingungen wurden von nun an durch die neu geschaffene Institution des staatlichen »Treuhänders der Arbeit« geregelt.

Vom Ermächtigungsgesetz, das die parlamentarischen Parteien funktionslos gemacht hatte, war es nur ein logischer Schritt zur Errichtung des Einparteienregimes. Die KPD war die erste Partei, die verschwand. Die Sozialdemokraten wurden im Juni verboten. Die anderen Parteien lösten sich selbst auf, so dass Mitte Juli nur noch die NSDAP als einziger politischer Willensträger blieb. Im Dezember 1933 wurde die faktische Einheit von Partei und Staat auch per Gesetz erklärt.

Was führte zur Vollendung der totalitären Herrschaft?

Der letzte Unsicherheitsfaktor, die SA-Führung unter Ernst Röhm, fühlte sich bei der Verteilung der Pfründe übergangen und stellte sich in Rivalität zur konservativen Reichswehr. Hitler plante daraufhin die Entmachtung der SA, um die Reichswehrführung für die Übernahme des Amtes des Reichspräsidenten hinter sich zu haben. Damit hatte er auch den Oberbefehl über die Reichswehr inne.

Unter dem Vorwand, einem Putschversuch Röhms zuvorzukommen, initiierte Hitler am 30. Juni 1934 eine Mordaktion, die von der SS mit Unterstützung der Reichswehr durchgeführt wurde. Als Reichspräsident Hindenburg am 2. August 1934 starb, übernahm Hitler dessen Amt als »Führer und Reichskanzler«. Mit der Vereidigung der Reichswehr auf seine Person und nicht auf Vaterland oder Verfassung vollendete er nach anderthalb Jahren die Errichtung des totalitären Führerstaates.



◄Ein politischer Emporkömmling wird salonfähig: Reichspräsident Paul von Hindenburg (r.) begrüßt Reichskanzler Adolf Hitler auf seinem Gut Neudeck in Westpreußen (undatierte Aufnahme).

Wussten Sie, dass ...

- die Gewerkschaftsbewegung Hitler deshalb so wenig Widerstand entgegensetzte, weil sie tief gespalten war? Darin rivalisierten kommunistische, sozialdemokratische und christliche Organisationen.
- unter den insgesamt mehreren hundert Menschen, die Hitlers Mordaktion gegen die SA zum Opfer fielen, auch Hitlers Vorgänger im Amt des Reichskanzlers, General von Schleicher, war?



▲Soldaten der Deutschen Wehrmacht 1942 in Warschau auf der Suche nach Juden, die sich außerhalb des Gettos aufhielten

Was war die mörderische Konsequenz der NS-Rassenideologie?

Der Unrechtscharakter des nationalsozialistischen Regimes fand seinen brutalsten Ausdruck in der beispiellosen »Endlösung der Judenfrage«, der über die Hälfte der in Europa lebenden Juden zum Opfer fiel. Judenverfolgungen hat es im Laufe der Geschichte immer wieder gegeben, niemals jedoch in einer solch verbrecherischen Dynamik, umfassenden administrativen und technischen Durchführung und mörderischen Konsequenz. Opfer der Rassenpolitik und Ziel physischer Ausrottung wurden auch Ethnien, die ebenfalls als »minderwertig« betrachtet wurden, wie Sinti und Roma, Polen und Russen sowie für unheilbar erklärte »Erbkranke«, die einem Sterilisations- oder dem so genannten Euthanasieprogramm zum Opfer fielen.

▼Adolf Hitler verfasste während der Landsberger Festungshaft 1924 sein Buch »Mein Kampf«, in dem er seine menschenverachtende Weltanschauung offenlegte.



Schon das NSDAP-Programm von 1920 hatte die Ausschließung der Juden von der deutschen Staatsbürgerschaft und ihre Entfernung aus den öffentlichen Ämtern gefordert, weil sie nicht »deutschen Blutes« seien. Und in seiner Programmschrift »Mein Kampf« von 1925 hatte Adolf Hitler angekündigt, bei Übernahme der Macht das Judentum aus dem deutschen Volksleben »auszumerzen«.

Wie ging die Entrechtung der Juden vor sich?

Maßnahmen zur Verdrängung jüdischer Bürger aus dem öffentlichen Leben setzten bald nach der »Machtergreifung« ein, die nach Hitlers Worten »die größte germanische Rassenrevolution der Weltgeschichte« einleiten sollte. Ausschreitungen und Gewalttätigkeiten vor allem vonseiten der SA mündeten am 1. April 1933 in einen offiziellen »Judenboykott«. Er betraf vor allem jüdische Geschäfte, Arztpraxen und Anwaltskanzleien. Als wichtigste »legale« Grundlage für die Diskriminierung von Juden diente bis 1935 das »Gesetz zur Wiederherstellung des Berufsbeamtentums«. Dessen »Arierparagraph« schrieb die Entlassung von Beamten »nichtarischer Abstammung« vor – auf Betreiben von Reichspräsident Hindenburg waren Frontkämpfer des Ersten Weltkrieges zunächst ausgenommen.

Weitere Gesetze und berufsständische Vorschriften, die den Arierparagraphen aufnahmen, beschränkten zunehmend zum Beispiel jüdischen Juristen, Ärzten und Apothekern die Zulassung oder die weitere Ausübung des Berufs. Die Reichskulturkammer, eine Zwangsorganisation aller Kulturschaffenden, sorgte dafür, dass das Kulturleben »judenrein« wurde. Als Folge des vorwiegend rassistisch-agitatorischen und bürokratischen Terrors setzte eine starke Emigrationswelle ein.

Welche Folgen hatten die »Nürnberger Gesetze«?

Die am 15. September 1935 erlassenen »Nürnberger Gesetze« machten alle Juden zu Menschen minderen Rechtes. Im »Reichsbürgergesetz« hieß es: »Reichsbürger ist nur der Staatsangehörige deutschen oder artverwandten Blutes, der durch sein Verhalten beweist, dass er gewillt und geeignet ist, in Treue dem deutschen Volk und Reich zu dienen.« Juden wurden ihrer politischen Rechte beraubt (wie Wahlrecht, Bekleidung öffentlicher Ämter).

Was verfügten die »Nürnberger Gesetze« vom 15.9.1935?

»Gesetz zum Schutze des deutschen Blutes und der deutschen Ehre«
§ 1 (1) Eheschließungen zwischen Juden und Staatsangehörigen deutschen oder artverwandten Blutes sind verboten. Trotzdem geschlossene Ehen sind nichtig, (…).
(2) Die Nichtigkeitsklage kann nur der Staatsanwalt erheben.
§ 2 Außerehelicher Verkehr zwischen Juden und Staatsangehörigen deutschen oder artverwandten Blutes ist verboten.
§ 3 Juden dürfen weibliche Staatsangehörige deutschen oder artverwandten Blutes unter 45 Jahren in ihrem Haushalt nicht beschäftigen.
§ 4 (1) Juden ist das Hissen der Reichs- und Nationalflagge und das Zeigen der Reichsfarben verboten.
(2) Dagegen ist ihnen das Zeigen der jüdischen Farben gestattet. Die Ausübung dieser Befugnis steht unter staatlichem Schutz.
§ 5 (1) Wer dem Verbot des § 1 zuwiderhandelt, wird mit Zuchthaus bestraft.
(2) Der Mann, der dem Verbot des § 2 zuwiderhandelt, wird mit Gefängnis oder mit Zuchthaus bestraft.
(3) Wer den Bestimmungen der §§ 3 oder 4 zuwiderhandelt, wird mit Gefängnis bis zu einem Jahr und mit Geldstrafe oder mit einer dieser Strafen bestraft.
§ 5 Der Reichsminister des Innern erlässt im Einvernehmen mit dem Stellvertreter des Führers (…) die zur Durchführung und Ergänzung des Gesetzes erforderlichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften.

Das »Blutschutzgesetz« griff ins Privatleben ein und verbot unter Androhung harter Strafen »Rassenschande«, das heißt Eheschließungen und außerehelichen Geschlechtsverkehr zwischen Juden und Angehörigen »deutschen und artverwandten Blutes«. Die Juden waren nun völlig der Willkür der NS-Rassenpolitik ausgeliefert, deren – formal legale – Umsetzung dem Innenminister unterstand. Als Jude galt, wer drei jüdische Großeltern hatte oder als »Mischling ersten Grades« (»Halbjude«) zugleich der jüdischen Glaubensgemeinschaft angehörte oder mit einem »Volljuden« verheiratet war. Bis 1943 legten insgesamt 13 Ausführungsgesetze die Maßnahmen zur Isolierung und Verfolgung der Juden fest.

Was geschah während der Reichspogromnacht?

Das Attentat eines 17-jährigen Juden auf einen deutschen Botschaftsangehörigen in Paris bot den willkommenen Anlass für eine im ganzen Reich organisierte drastische Eskalation der Judenverfolgung. In der von den Nationalsozialisten zynisch als »Reichskristallnacht« bezeichneten Gewaltorgie (9./10.11.1938) zerstörten Trupps von SA, SS und Hitler-Jugend 8000 Geschäfte, brannten etwa 170 Synagogen nieder, ermordeten bis zu 100 jüdische Bürger und verschleppten Tausende in Konzentrationslager. Als »Strafgeld« für das Attentat zogen die Behörden von Juden insgesamt 1,5 Mrd. Reichsmark ein. Den Juden wurden nun weitere Rechte genommen: Dazu gehörten das Verbot, Kulturveranstaltungen zu besuchen, räumliche und zeitliche Aufenthaltsbeschränkungen (»Judenbann«) und der Verweis aller jüdischen Kinder von den Schulen. Auch jüdische Zeitungen und Organisationen wurden verboten.

Wie wurden die Juden ihrer Existenz beraubt?

Es folgte die systematische Ausschaltung der Juden aus dem Wirtschaftsleben. Mit Rücksicht auf den wirtschaftlichen Wiederaufbau hatte das Regime in den ersten Jahren hierauf verzichtet. Die Berufsverbote wurden ausgeweitet, durch »Arisierung« wurden die jüdischen Bürger faktisch ihrer Vermögenswerte enteignet – die Eigentümer mussten ihren Be-



◀Zerschlagene Fensterscheiben nach der Reichspogromnacht im November 1938, in der zahlreiche jüdische Geschäfte und Synagogen zerstört wurden.

sitz zu einem vom Staat festgesetzten Preis, der nur einen Bruchteil des Verkehrswertes ausmachte, verkaufen und konnten auch nicht über den Verkaufserlös frei verfügen.



▲Aufruf zum Boykott jüdischer Geschäfte; ab 1935 wurde Juden die Ausübung vieler Berufe per Gesetz verboten.

Konnten sich Juden vor der Ermordung retten?

Von den rund 500 000 Juden, die 1933 in Deutschland lebten, verließen bis Ende 1938 rund 180 000 das Land. Zuvor hatten sie eine hohe »Reichsfluchtsteuer« zu entrichten, die von mittellosen Juden oft nicht aufgebracht werden konnte und die sie daran hinderte zu emigrieren – in anderen Fällen fehlte ein Einwanderungsland, das bereit gewesen wäre, sie aufzunehmen. Im Jahr 1939 wanderten rund 80 000 Juden aus.



►Reinhard Heydrich war einer der einflussreichsten Verfechter der »Endlösung«, der vollständigen Ausrottung des europäischen Judentums.

Welchem Zweck dienten die Konzentrationslager?

Konzentrationslager dienten zur Einsperrung, Ausbeutung und Ermordung von Menschen aus politischen, rassischen, religiösen und anderen Gründen. Erste KZ wurden schon im März 1933 eingerichtet. Außer politischen wurden bald weitere Häftlinge eingewiesen: neben Juden und »Zigeunern« auch »Berufs- und Gewohnheitsverbrecher«, »Asoziale«, Homosexuelle, Zeugen Jehovas.
Vor Kriegsbeginn 1939 zählten die KZ 21 400 Häftlinge. Danach wuchsen die Häftlingszahlen explosionsartig an, vor allem in den besetzten Gebieten. Ab Mitte 1942 dienten eigens zu diesem Zweck im Generalgouvernement Polen errichtete Vernichtungslager der systematischen Ermordung von Juden im Sinne der »Endlösung der Judenfrage« (Auschwitz, Belzec, Chelmno, Majdanek, Sobibor, Treblinka). In den anderen KZ beutete die SS die Häftlinge als Zwangsarbeiter aus. Unmenschliche Arbeits- und Lebensbedingungen in den KZ führten zu einer extrem hohen Todesrate unter den Häftlingen.

Wann begann der Massenmord?

Die Besetzung Polens im September 1939 bot den Nationalsozialisten die Möglichkeit, die »Lösung der Judenfrage« in Deutschland zu beschleunigen. Im Herbst 1941 begann die systematische Deportation der noch rund 170 000 in Deutschland verbliebenen Juden nach Polen, wo spezielle Gettos und Konzentrationslager eingerichtet wurden.

Mit Beginn des Krieges radikalisierte sich die Judenpolitik weiter im Deutschen Reich. Zugleich überzogen SS- und Polizeieinheiten systematisch alle eroberten Gebiete mit Judenverfolgung. Ein großer Teil der drei Millionen in Polen lebenden Juden wurde zunächst in Gettos gepfercht, wo unmenschliche Lebensbedingungen herrschten. Ende des Jahres 1941 erfolgten die ersten massenhaften Ermordungen von Juden aus den Gettos von Minsk und Riga – entweder durch den Einsatz von speziell umgebauten Lastkraftwagen, in deren Laderaum Auspuffgase eingeleitet wurden, oder durch Erschießungsaktionen.

Was beschloss die Wannsee-Konferenz?

Die so genannte Wannsee-Konferenz in Berlin am 20. Januar 1942 gilt als Schlüsselereignis für die Umsetzung der Vernichtungspolitik. Unter Leitung von Reinhard Heydrich, Chef des Reichssicherheitshauptamtes, der Sicherheitspolizei und des Sicherheitsdienstes (SD) der SS, wurden die Maßnahmen zur »Endlösung der Judenfrage« festgelegt. Alle Juden ganz Europas – Heydrich ging von rund 11 Mio. Menschen aus – sollten erfasst und in Vernichtungslager im Osten deportiert werden. In den Lagern sollten die Juden in »Arbeitseinsätzen« auf »natürliche Weise« dezimiert werden, die verbleibenden sollten eine »entsprechende Behandlung« erfahren.

In den Vernichtungslagern, in denen die Menschen hauptsächlich durch Kohlenmonoxid, das Blausäurepräparat Zyklon B oder Massenerschießungen getötet wurden, fielen auch unzählige nichtjüdische Menschen dem nationalsozialistischen Rassenwahn zum Opfer, unter ihnen bis zu einer halben Million Sinti und Roma und in Kriegsgefangenschaft geratene Polen und Russen. Eingespannt in das europaweite Netz des Völkermords an den Juden während des Zweiten Weltkrieges waren Hunderttausende von Mitgliedern der SS und Polizei, Beamte, aber auch Teile der Industrie und des Militärs.

Was steckte hinter dem Euthanasieprogramm?

Die von den Nationalsozialisten als Sterbehilfe (griechisch Euthanasie = »schöner Tod«) ausgegebenen Tötungen zielten auf die rassenideologisch motivierte Vernichtung von so genanntem lebensunwerten Leben unheilbar Kranker oder geistig Behinderter. Zur Verhinderung »erbkranken Nachwuchses« wurden ab 1934 etwa 360 000 Menschen zwangssterilisiert. Seit Anfang 1939 fielen als »lebensunwert« selektierte Kinder, wenige Monate später auch Erwachsene unter das Euthanasieprogramm.

Seit 1942 wurden KZ-Häftlinge vielfach Opfer medizinischer Experimente, die vor allem dazu dienen sollten, Erkenntnisse für die Kriegführung zu gewinnen (zum Beispiel durch Versuche zur Überlebensfähigkeit unter extremen Bedingungen), Behandlungsmethoden, Medikamente bzw. Giftstoffe zu testen oder »rassenbiologische« Forschung zu betreiben. Diese grausamen und überwiegend auch wissenschaftlich unsinnigen Versuche führten in den meisten Fällen zum Tod der Opfer. Oft wurden sie anschließend umgebracht. Ungezählte Häftlinge – etwa 7000 Fälle sind dokumentarisch belegt – kamen durch Menschenversuche ums Leben. Als einer der eifrigsten und grausamsten Mediziner, die solche Experimente durchführten, gilt Josef Mengele, der als Selektionsarzt in Auschwitz beschäftigt war.

Wie viele Opfer forderte die NS-Herrschaft?

Zu den Opfern liegen nur unvollständige, ungenaue oder widersprüchliche Angaben vor. Die Zahlenangaben stellen daher häufig Schätzungen dar und können nur eine Vorstellung von der Größenordnung vermitteln:

Ermordete Juden	
Polen	3 000 000
Sowjetunion	1 100 000
Ungarn	569 000
Rumänien	287 000
Baltische Staaten	210 000
Deutschland und Österreich	191 000
Tschechoslowakei	149 000
Niederlande	100 000
Frankreich	77 000
Insgesamt	5 683 000–5 900 000
Ermordete in KZ (ohne Vernichtungslager)	
1933–1939	139 000
1940–1942	365 000
1943–1945	676 000
Insgesamt	1 180 000
Ermordete in Vernichtungslagern	
Auschwitz	1 100 000–1 600 000
Belzec	600 000
Chelmno	300 000
Majdanek	250 000
Sobibor	250 000
Treblinka	870 000
Insgesamt	3 370 000–3 870 000
Ermordete bei Menschenversuchen	7000
Euthanasieopfer	100 000–150 000



▲Mit Zügen wurden deutsche Juden in Ghettos oder Konzentrationslager deportiert.



▲23. August 1938: Der deutsche Außenminister Joachim von Ribbentrop (1893–1946) unterzeichnet den deutsch-sowjetischen Vertrag (Hitler-Stalin-Pakt). Hinter ihm Josef Stalin (1879–1953).

Was war das Ziel von Hitlers Außenpolitik?

Hitlers Absicht war, Deutschland wieder in die Position einer europäischen Großmacht zu setzen, was auch den Vorstellungen der nationalkonservativen Politiker entsprach, welche die Ergebnisse des Ersten Weltkrieges, die der Versailler Vertrag festgeschrieben hatte, rückgängig machen wollten. Für Hitler bedeutete dies jedoch nur einen Schritt auf dem Weg, seine Rassen- und Lebensraumideologie umzusetzen: Hitler wollte den Deutschen als »Herrenvolk« der »nordisch-arischen Rasse« im Osten »Lebensraum« verschaffen.

Schon wenige Tage nach der »Machtergreifung« offenbarte Hitler den Befehlshabern der Reichswehr in einer geheimen Ansprache das Leitmotiv seiner zukünftigen Außenpolitik – die »Eroberung neuen Lebensraums im Osten und dessen rücksichtslose Germanisierung«. Um Zeit für den Aufbau der nötigen militärischen Stärke zu gewinnen, spielte Hitler in der außenpolitischen Praxis friedfertige Kontinuität vor: Er verharmloste seine Ziele als Bemühung, Deutschland Gleichberechtigung zu verschaffen, und verband die Verletzungen des Versailler Vertrags jeweils mit dramatischen Friedensbeteuerungen. So gelang es dem nationalsozialistischen Deutschland Schritt für Schritt, sich von den »Fesseln« der Nachkriegsordnung zu befreien.

Wann begann Hitler seine Aufrüstungspolitik?

Nachdem am 1. März 1935 das von Frankreich seit 1919 im Auftrag des Völkerbundes verwaltete Saarland wieder in das Reich eingegliedert worden war – bei einer Volksabstimmung hatten über 90 % der Abstimmenden dafür votiert –, riskierte Hitler zwei Wochen später eine erste internationale Kraftprobe: Er verfügte die Wiedereinführung der allgemeinen Wehrpflicht, gab den Aufbau einer Luftwaffe bekannt und sagte sich von den Truppenbeschränkungen, wie sie im Versailler Vertrag festgelegt worden waren, los.

Die Proteste seitens der europäischen Mächte blieben schwach. Es gelang Hitler sogar, die Aufrüstungspolitik diplomatisch abzusichern, als Großbritannien im Flottenabkommen vom Juni 1935 Deutschland eine großzügige Aufrüstung zur See zugestand. Am 7. März 1936 ließ Hitler Truppenverbände in das Rheinland einrücken, das aufgrund des Versailler Vertrags entmilitarisiert worden war. In der deutschen Bevölkerung wurden diese Überraschungscoups, mit denen Hitler das Ausland vor vollendete Tatsachen stellte, als Rückkehr zu nationaler Größe gefeiert. Das Deutsche Reich blieb politisch jedoch zunächst isoliert.



◄Adolf Hitler und der britische Premierminister Neville Chamberlain 1938 bei der Münchner Konferenz über das Sudetenland.

Wie überwand Hitler die außenpolitische Isolation?

Die Olympischen Spiele in Berlin 1936 steigerten Hitlers internationales Ansehen erheblich. Einen wichtigen außenpolitischen Partner fand Hitler im Oktober desselben Jahres, als er mit Benito Mussolini die »Achse Rom-Berlin« vereinbarte. Damit honorierte der faschistische Diktator Deutschlands indirekte Hilfe bei der Eroberung Abessiniens (1935/36) und die militärische Unterstützung General Francisco Francos im Spanischen Bürgerkrieg (1936–1939). Einen Monat später kam der zugleich gegen die Sowjetunion und die Westmächte gerichtete »Antikomintern-Pakt« zwischen Deutschland und Japan zustande. 1937 trat auch Italien bei.

Warum gelang die Angliederung Österreichs an das Deutsche Reich?

Unter Androhung militärischer Gewalt erzwang Hitler im Februar/März 1938 zunächst eine Beteiligung der österreichischen Nationalsozialisten an der Regierung in Wien, dann die Übergabe der Macht an sie. Nach einem fingierten Hilfeersuchen der Regierung unter Arthur Seyß-Inquart ließ Hitler am 12. März die Wehrmacht in Österreich einrücken und proklamierte unter dem Jubel der Bevölkerung das »Großdeutsche Reich«. Zuvor hatte sich Hitler vergewissert, dass Großbritannien diesen erneuten Verstoß gegen die Bestimmungen des Versailler Vertrags hinnehmen werde.

Wie wurde die Tschechoslowakei zerschlagen?

In dem 1918 ausgerufenen Vielvölkerstaat lebten rund 3,5 Millionen Sudetendeutsche, die um Autonomie kämpften. Die von Berlin aus geschürten Spannungen gaben Hitler den Anlass, ultimativ die Abtretung der Sudetengebiete zu verlangen. Um einen Krieg zu vermeiden, gaben die Regierungschefs Großbritanniens und Frankreichs auf der Münchner Konferenz am 29./30. September 1938 der Forderung Hitlers nach, der erklärte, keine weiteren territorialen Ansprüche mehr zu haben. Am 1. Oktober marschierte die Wehrmacht in die sudetendeutschen Gebiete ein. Das Münchner Abkommen markierte den Höhepunkt der britisch-französischen Politik, Hitler durch Zugeständnisse zu beschwichtigen (Appeasement).

Die »Erledigung der Rest-Tschechei« (Hitler) unter Bruch aller Vereinbarungen erfolgte am 15. März 1939: Der tschechische Staatsteil wurde als Reichsprotektorat Böhmen und Mähren unter die direkte Kontrolle Berlins gestellt, die Slowakei erhielt eine Scheinselbständigkeit.

Auf welche Weise steuerte Hitler auf einen Krieg zu?

Nachdem die Wehrmacht am 23. März 1939 auch das von Deutschen besiedelte litauische Memelland besetzt hatte, gab Großbritannien am 31. März eine Garantieerklärung für den Fall eines deutschen Angriffs auf Polen ab, dem sich Frankreich anschloss – Appeasement hatte ein Ende. Wenige Tage zuvor hatte Polen die Forderung Hitlers abgelehnt, der Rückkehr der Freien Stadt Danzig ins Reich und der Einrichtung exterritorialer Verkehrswege nach Ostpreußen zuzustimmen.

Zum Angriff auf Polen nun entschlossen, versuchte Hitler, die Sowjetunion militärisch zu neutralisieren. In einem geheimen Zusatzprotokoll des deutsch-sowjetischen Nichtangriffsvertrags (Hitler-Stalin-Pakt) vom 23. August 1939, steckten Deutschland und die Sowjetunion ihre Interessensphären in Ostmittel- und Südosteuropa ab. Am 1. September 1939 befahl Hitler ohne vorherige Kriegserklärung den Angriff auf Polen.

Wussten Sie, dass …

- sich der ideologische Todfeind Sowjetunion sich sein Stillhalten gegenüber Hitlers Expansion mit der Aussicht auf eigene große Gebietsgewinne bezahlen ließ? Der Kern des geheimen Zusatzprotokolls des Hitler-Stalin-Pakts von 1939 war die »vierte Teilung« Polens (nach 1772, 1793 und 1795).
- Neville Chamberlain nach dem Münchner Abkommen von 1938 sagte, nun sei der »Friede für unsere Zeit« gesichert? Auf der Konferenz 1938 hatten Frankreich und Großbritannien die Annexion des Sudetenlandes durch Deutschland abgesegnet. Mit seiner Friedensprophezeiung sollte Chamberlain leider nicht Recht behalten.



▲Panzer in Stalingrad 1942: Die verlorene Schlacht um die Stadt an der Wolga wurde für die Wehrmacht zum Wendepunkt im Zweiten Weltkrieg.

Wie verlief die 1. Phase des Zweiten Weltkriegs?

Die erste Phase war von dramatischen Erfolgen der deutschen »Blitzkriegs«-Strategie gekennzeichnet. Nachdem das Deutsche Reich am 1. September 1939 den Zweiten Weltkrieg eröffnet hatte, war innerhalb von fünf Wochen Polen besiegt. Der kampflosen Besetzung Dänemarks und der Eroberung Norwegens folgte im Mai und Juni 1940 der Westfeldzug mit der völkerrechtswidrigen Besetzung der neutralen Benelux-Länder und der Niederlage Frankreichs (22. Juni 1940). Mit der großteils gewaltsamen Einbeziehung der Balkanregion und Griechenlands in den Bereich des Dreimächtepakts, den die Achsenmächte (Deutsches Reich, Italien, Japan) im September 1940 vereinbarten, schienen Hitler die Voraussetzungen gegeben zu sein, sein eigentliches Ziel in Angriff zu nehmen: den Vernichtungskrieg gegen die Sowjetunion.

War der Russlandfeldzug ein Erfolg?

Nein, er endete als militärisches Fiasko. Unter Bruch des deutsch-russischen Nichtangriffsvertrags begann am 22. Juni 1941 der als »Unternehmen Barbarossa« vorbereitete Überfall. Nach großen Geländegewinnen und der Gefangennahme von drei Millionen Rotarmisten blieb der schnelle deutsche Vormarsch jedoch vor Moskau stecken. Für den harten Winterkrieg nicht gerüstet, sah sich die Wehrmacht im Dezember 1941 mit dem Beginn der sowjetischen Gegenoffensive konfrontiert. Die Niederlage der deutschen Truppen in der Schlacht um Stalingrad im Februar 1943 gilt als Wende des Zweiten Weltkriegs.

Was bedeutete der Kriegseintritt der USA?

Er bedeutete eine Machtverschiebung und die Ausweitung des Kriegsschauplatzes. Die Achsenmächte verloren die Initiative, nachdem die USA als Reaktion auf den Luftangriff Japans auf den Marinestützpunkt Pearl Harbor auf Hawaii (7. Dezember 1941) in den Krieg eingetreten waren und nun ihre wirtschaftliche und militärische Kraft in die bisher hauptsächlich von Großbritannien und der Sowjetunion getragenen Anti-Hitler-Koalition einbrachten. Auf dem südostasiatischen Kriegsschauplatz, auf dem Japan anfänglich die Oberhand gewonnen hatte, wendete sich das Blatt zugunsten der Alliierten Mitte 1942.

Gelang es Hitler, Großbritannien zu bezwingen?

Nein, hier hatte sich Hitler von Beginn an verkalkuliert: Die britische und die französische Kriegserklärung am 3. September 1939 als Antwort auf den Überfall auf Polen war für ihn unerwartet gekommen. Die Hoffnung, Großbritannien durch eine Invasion besiegen zu können (»Unternehmen Seelöwe«), musste nach verlustreicher Luftschlacht schon im Herbst 1940 aufgegeben werden. Nachdem es den Briten gelungen war, auch den Funkcode der Marine zu entschlüsseln, musste der deutsche U-Boot-Krieg im Nordatlantik im Frühjahr 1943 aufgegeben werden. Zur gleichen Zeit endete der Versuch, die britische Vorherrschaft in Nordafrika zu brechen, mit der Kapitulation der deutsch-italienischen Heeresgruppe Afrika (13. Mai 1943). Zu diesem Zeitpunkt hatten die Westmächte schon die Luftüberlegenheit über deutschem Territorium errungen. Den vergeblichen Versuch Hitlers, Großbritannien in die Knie zu zwingen, beantworteten Briten und Amerikaner seit Frühjahr 1942 mit verstärktem systematischen Flächenbombardements auf deutsche Großstädte.

Wie verlief die alliierte Gegenoffensive?

Den Sturm auf die »Festung Europa«, wie das NS-Regime seinen Herrschaftsraum

schließlich defensiv bezeichnete, leiteten alliierte Streitkräfte im Sommer 1943 mit der Landung in Süditalien ein. Am 25. Juli wurde Mussolini gestürzt, die neue italienische Regierung erklärte dem Deutschen Reich den Krieg, das mit der Besetzung großer Teile Italiens reagierte. Der Hauptvorstoß der Westalliierten erfolgte mit der Invasion in der Normandie am 6. Juni 1944, dem sogenannten D-Day. Mit dem Vormarsch der Alliierten – am 7. März 1945 überschritten US-Streitkräfte den Rhein – zerfiel die deutsche Westfront. Im Osten führte das Vorrücken der Roten Armee zum Abfall der Verbündeten. Millionen Deutsche flohen aus den Ostgebieten. Während die Rote Armee Berlin einnahm, beging Hitler am 30. April in einem Bunker Selbstmord.

Wie ging der Zweite Weltkrieg zu Ende?

Am Ende stand die Kapitulation Deutschlands und Japans. Die Kapitulation des Großdeutschen Reichs unter Hitlers Nachfolger Karl Dönitz erfolgte am 7. Mai 1945 und trat einen Tag später in Kraft. Mit der formellen Übernahme der Regierungsgewalt durch die vier Militärbefehlshaber am 5. Juni 1945 endete die staatliche Existenz des Deutschen Reichs. Japan beantwortete die zügige Zerschlagung seines riesigen Besatzungsregimes in Südostasien mit dem selbstmörderischen Einsatz von Kamikaze-Fliegern gegen die Flotten der von den USA angeführten Alliierten und lehnte die Forderung nach bedingungsloser Kapitulation ab. Der Abwurf von zwei Atombomben auf Hiroshima und Nagasaki (6./9. August) hatte furchtbare Folgen (über 150000 Tote) und besiegelte den Zusammenbruch Japans. Am 2. September 1945 wurde die Kapitulationsurkunde unterzeichnet.

Kam es zu einer Neuordnung der Welt?

Die Beseitigung der Terrorherrschaft, die der deutsche Nationalsozialismus und der japanische Imperialismus ausgeübt hatten, eröffnete die Möglichkeit für eine Neuordnung der Welt. Mit der Atlantik-Charta vom 14. August 1941 verkündeten der britische Premierminister Winston Churchill und der amerikanische Präsident Franklin D. Roosevelt ihre Vorstellungen über die zukünftige Welt- und Friedensordnung.



▼Ruinen in Coventry: Die »Luftschlacht um England« geriet zum Fiasko. Der Plan, England zu erobern, scheiterte.

Welche Regelungen trafen die Siegermächte im Nachkriegsdeutschland?

Nach der Kapitulation Deutschlands am 8./9. Mai 1945 riefen die alliierten Siegermächte im Juni den Kontrollrat ins Leben, bestehend aus den vier Oberbefehlshabern der alliierten Streitkräfte. Er bildete die Regierung für das besetzte Deutschland und sollte Beschlüsse einstimmig fassen. Bald danach (17. Juli bis 2. August 1945) beschlossen Großbritannien, die USA und die Sowjetunion auf der Potsdamer Konferenz Grundsätze für die Behandlung Deutschlands (Entnazifizierung und Verurteilung von Kriegsverbrechern, Entmilitarisierung, Demokratisierung, Reparationen). Darüber hinaus sollten dezentrale (föderale) Strukturen geschaffen werden.

Unter dem Vorbehalt einer endgültigen Friedensregelung wurden auch die neuen Ostgrenzen festgelegt. Königsberg mit dem nördlichen Teil Ostpreußens wurde der UdSSR zugestanden, die Oder-Neiße-Grenze wurde anerkannt und man stimmte der Vertreibung (der sogenannten »Umsiedlung«) der deutschen Bevölkerung aus Polen, der Tschechoslowakei und Jugoslawien zu.

Warum wurde Österreich neutral?

Um einer Teilung zu entgehen. 1938 schloss sich Österreich auf Druck der Nationalsozialisten dem Deutschen Reich an. Auf der Moskauer Konferenz 1943 erklärten die Alliierten, Österreich sollte nach Kriegsende wieder als souveräner Staat hergestellt werden, allerdings, laut der Konferenz von Jalta, in vier Besatzungszonen unterteilt. Im sowjetischen Teil Österreichs bildete sich 1945 eine provisorische Regierung, die am 27. April einen unabhängigen Staat ausrief und auch von den drei anderen Besatzungsmächten akzeptiert wurde. 1955 unterzeichneten die Alliierten den österreichischen Staatsvertrag zur Beendigung der Besatzung. Österreich verpflichtete sich darin freiwillig zur immerwährenden Neutralität.



▲Vertreter der Mitgliedsstaaten unterzeichnen am 28. Januar 1956 das Gründungsdokument für den Warschauer Pakt.

Wie steckten die USA und die UdSSR ihr Terrain ab?

Nach 1945 führte die wachsende Spannung zwischen den Westalliierten und der UdSSR zu einem Kurswechsel in der westlichen Besatzungspolitik. So betonte die Truman-Doktrin von 1947 den Willen der USA, weltweit gegen den Kommunismus vorzugehen, und noch im selben Jahr wurde der Marshallplan zum Wiederaufbau Europas und zur Eindämmung des Kommunismus gestartet. Die UdSSR versuchte ihrerseits Osteuropas Staaten ihrem Wirtschaftssystem einzugliedern, ihren politischen Einflussbereich auszudehnen und ihnen die kommunistische Ideologie »überzustülpen«. 1949 wurde der Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW) gegründet, dem zunächst Bulgarien, Polen, Rumänien, die Tschechoslowakei und Ungarn angehörten.

Warum entstand der Ost-West-Konflikt?

Während des Zweiten Weltkrieges waren USA und Sowjetunion Verbündete. Schon vor 1945 hatte die UdSSR unter Josef Stalin ihren Machtbereich in Europa weit über ihre Grenzen hinaus ausgedehnt. Die westlichen Alliierten hatten dies zugelassen, weil sie den wichtigen Verbündeten nicht verlieren wollten. Nach dem Zweiten Weltkrieg aber brach die Kriegskoalition auseinander. Ideologische Gegensätze, die sich vor allem in der Deutschlandfrage manifestierten, machten eine weitere Zusammenarbeit unmöglich. Folge des aufkommenden Kalten Krieges zwischen den USA und der UdSSR war die Bildung zweier Machtblöcke.

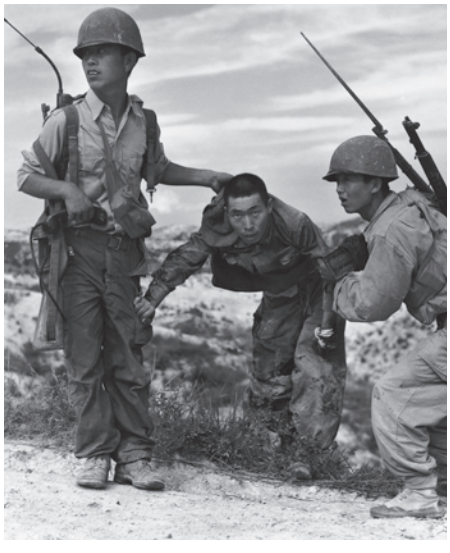
Welche Organisationen wurden gegründet?

Die westeuropäischen Staaten gründeten zwischen 1947 und 1949 verschiedene Organisationen, mit denen sie ihre wirtschaftliche und militärische Zusammenarbeit untermauerten, so 1948 den Brüsseler Pakt, aus dem

die Westeuropäische Union hervorging. 1949 mündeten die westeuropäischen Sicherheitsbestrebungen in der Gründung des Nordatlantikpakts, der NATO, einem Verteidigungsbündnis, mit dem sich die zehn europäischen Gründungsmitglieder sowie Kanada des Beistands der Atommacht USA versichern wollten, insbesondere für den Fall einer sowjetischen Aggression; 1952 kamen Griechenland und die Türkei hinzu. Die Bundesrepublik Deutschland trat 1955 in die NATO ein (Pariser Verträge). Daraufhin schuf sich die UdSSR mit dem Warschauer Pakt auch ein Militärbündnis. Gründungsmitglieder waren die UdSSR, Albanien, Bulgarien, die DDR, Polen, Rumänien, die Tschechoslowakei und Ungarn.

Warum kam es zur deutschen Wiederbewaffnung?

Anlass für die Wiederbewaffnung und den NATO-Beitritt Deutschlands war der Ausbruch des Koreakriegs im Jahr 1950. Vor dem Hintergrund des Ost-West-Konfliktes standen sich der kommunistische, von der UdSSR und vor allem von der 1949 gegründeten Volksrepublik China unterstützte Norden des Landes und der von den USA und der UNO unterstützte Süden gegenüber. Diese erste militärische Eskalation zwischen den Machtblöcken führte dazu, dass die Wiederbewaffnung Deutschlands für unbedingt notwendig erachtet wurde. Man hoffte, auf diese Weise dem Expansionsstreben der UdSSR nach Westeuropa einen Riegel vorschieben zu können.



Wodurch wurde die Westintegration forciert?

Die sich vor diesem weltpolitischen Hintergrund vollziehende Westintegration der Bundesrepublik Deutschland wurde besonders durch Bundeskanzler Konrad Adenauer vorangetrieben, der – wie viele andere westeuropäische Politiker auch – befürchtete, dass das geteilte Deutschland einen ähnlich schweren Konflikt zwischen der UdSSR und den USA hervorrufen könne wie in Korea. Er bat daher 1950 um Aufstockung der alliierten Truppen und stellte die Einbindung deutscher Soldaten in eine Europäische Verteidigungsgemeinschaft (EVG) in Aussicht. Die EVG kam zwar wegen des französischen Vetos nicht zustande, dennoch wurde die Bundesrepublik Deutschland immer stärker in die westliche Allianz eingebunden.

Wie änderte sich die Politik unter Chruschtschow?

Im März 1953 starb der Führer der Sowjetunion, Josef Stalin. Sein Nachfolger Nikita Chruschtschow leitete im Innern eine Phase der Liberalisierung (»Tauwetterperiode«) ein. Gegenüber dem Westen formulierte er den Anspruch der »friedlichen Koexistenz« der beiden Machtblöcke, gegenüber den Satellitenstaaten der Sowjetunion betrieb er jedoch weiterhin eine klare Hegemonialpolitik.

Seine außenpolitische Linie der friedlichen Koexistenz von Kommunismus und Kapitalismus verkündete Chruschtschow 1956 auf dem XX. Parteitag. Die von unterschiedlichen Ideologien geprägten Weltmächte sollten sich nicht bekämpfen, dies sei schon aufgrund der auf beiden Seiten vorhandenen atomaren Waffen selbstzerstörerisch. Die friedliche Koexistenz würde zeigen, welches System auf lange Sicht den Sieg davontrage.

Allerdings ging auch Chruschtschows Entspannungspolitik nicht so weit, eine Beeinträchtigung des sowjetischen Einflussbereichs hinzunehmen. Nach massiven Ausreisewellen aus der DDR in die Bundesrepublik verstärkte sich wieder die Spannung zwischen den ehemaligen Alliierten. Die Krise spitzte sich zu und erreichte ihren Höhepunkt im August 1961 mit dem Bau der Berliner Mauer.

Wussten Sie, dass …

- die Bundesrepublik Deutschland immer noch über Mittel aus dem Marshallplan verfügt? Das Vermögen von zwölf Milliarden Euro liegt in der Verfügungsgewalt des Bundeswirtschaftsministeriums. Unterstützt werden damit Programme zur Wirtschaftsförderung.
- nach Stalins Tod im März 1953 zunächst Georgij M. Malenkow das Amt des Ministerpräsidenten und Generalsekretärs der Kommunistischen Partei übernahm? Er wurde jedoch bereits im September 1953 in seiner Parteiamtsfunktion von Nikita Chruschtschow verdrängt und 1955 schließlich auch als Regierungschef abgesetzt.

◀Im Koreakrieg standen sich Ost und West erstmals seit 1945 kriegerisch gegenüber; das Land ist bis heute geteilt.

Wussten Sie, dass ...

- in der Ära des Ost-West-Konflikts zahlreiche Stellvertreterkriege geführt wurden, bei denen die USA und die UdSSR nicht direkt gegeneinander kämpften, jedoch eine der Kriegsparteien unterstützten? Sie fanden vor allem in Asien, Afrika und in Lateinamerika statt: Die prominentesten sind der Vietnamkrieg (1946 bis 1975), der Koreakrieg (1950–1953) und der Konflikt in Afghanistan (1979–1989). Weitere Ersatz-Kriegsschauplätze waren Angola, Mosambik und Zaire (heute Demokratische Republik Kongo).

Welche Ereignisse führten zur Kubakrise?

Als Fidel Castro 1959 auf Kuba die Macht errang, verstaatlichte er den Besitz von US-Bürgern, die USA brachen daraufhin die politischen Beziehungen zu Kuba ab und verhängten ein Handelsembargo. Castro wandte sich daher der UdSSR zu. Zusammen mit Exilkubanern organisierte der US-Geheimdienst CIA 1961 eine Invasion in der so genannten Schweinebucht an der Südküste von Kuba, um Castro zu stürzen. Die Aktion schlug fehl.

Zur Abschreckung beschloss die UdSSR 1961, auf Kuba Mittel- und Langstreckenraketen mit dem Ziel USA zu stationieren. Als die USA davon durch Luftaufnahmen von Abschussrampen erfuhren, verhängten sie eine Seeblockade gegen Kuba, um zu verhindern, dass weiteres Kriegsmaterial auf die Insel gelangt. Als sich am 24. Oktober 1962 sowjetische Schiffe der Blockade näherten, stand die Welt am Rande eines Atomkrieges, doch die Schiffe erhielten den Befehl, wieder abzudrehen. Die Sowjetunion zog ihre Raketen von Kuba ab, vereinbarte mit den USA aber auch einen Abbau ihrer Raketen in der Türkei.

Welche politische Wende brachte die Kubakrise?

Die Kubakrise markierte den Beginn der Entspannung zwischen den beiden Supermächten und ihren Verbündeten. 1972 kam es zum Abschluss von zwei Rüstungskontrollverträgen zwischen den USA und der Sowjetunion. Der so genannte ABM-Vertrag (Anti-ballistic Missiles) diente der Abschreckung: Die Errichtung nationaler Abwehrsysteme gegen Atomraketen sollten begrenzt werden, um beide Seiten für einen Atomschlag anfällig zu machen. Der zweite Vertrag war das SALT-I-Abkommen (Strategic Arms Limitation Talks; englisch: Gespräche über die Begrenzung strategischer Waffen), das die Zahl der Abschussbasen für atomare landgestützte Interkontinentalraketen und für seegestützte ballistische Raketen begrenzte.

1979 wurde das SALT-II-Abkommen unterzeichnet, das die Zahl von Trägersystemen (Raketen) für Atomwaffen mit einer Reichweite von mehr als 5500 km begrenzte. SALT I und II sollten einer weiteren Aufrüstung entgegenwirken. Die Konferenz für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa (KSZE), an der neben den europäischen Staaten die USA und die Sowjetunion teilnahmen, sollte die Entspannung fördern und zwischen West und Ost vertrauensbildende Maßnahmen schaffen. Man garantierte sich gegenseitige Nichteinmischung und Wahrung der Menschenrechte.

Warum kühlte das Ost-West-Verhältnis ab?

Zur Verschlechterung der Beziehungen führten 1979 zwei Ereignisse: der Einmarsch der Sowjetunion in Afghanistan zur Unterstützung des dort seit 1978 bestehenden kommunistischen Regimes und der NATO-Doppelbeschluss, in Europa Mittelstreckenwaffen (Raketen und Lenkflugkörper) nachzurüsten, wenn sich die UdSSR nicht bereit erklärt, ihre Mittelstreckenraketen deutlich zu reduzieren. Als die USA 1983 begannen, Mittelstreckenraketen zu stationieren, führte dies zum Abbruch der Verhandlungen über den Abbau strategischer Atomwaffen (START).

US-Präsident Ronald Reagan betrieb seit Anfang der 1980er Jahre in der Rüstungspolitik einen Wechsel. Statt auf die jahrzehntelange Abschreckung zu setzen, forderte er die Errichtung eines umfassenden Verteidigungssystems. Zu seinen favorisierten Rüstungsprojekten zählte ein weltraumgestütztes Raketenabwehrsystem (Strategic Defense Initiative, SDI), das darauf abzielte, Raketen in jeder Phase des Flugs abfangen zu können.



▼Der kubanische Staatschef Fidel Castro (l.) mit dem Generalsekretär der KPdSU, Nikita Chruschtschow, bei der Unterzeichnung eines Abkommens 1963 in Moskau

Welche Reformen führte Gorbatschow durch?

Die UdSSR war in den 1980er Jahren wirtschaftlich nicht in der Lage, ein ähnliches Rüstungsprojekt wie SDI durchzuführen. Das Geld, das in die Rüstung investiert wurde, fehlte in der Zivilwirtschaft. Als 1985 Michail Gorbatschow zum Generalsekretär der Kommunistischen Partei (KPdSU) gewählt wurde, leitete dieser mit »Glasnost« (Offenheit) und »Perestroika« (Umbau) umfassende gesellschaftliche und wirtschaftliche Reformen ein. Die Planwirtschaft sollte marktwirtschaftliche Züge annehmen und die Demokratisierung gefördert werden.

Daneben trieb Gorbatschow die Abrüstung voran; die USA und die UdSSR beschlossen mit dem INF-Vertrag von 1987, alle atomaren Mittelstreckenraketen zu vernichten. Die START-Verhandlungen über die Reduzierung strategischer Atomwaffen wurden fortgeführt, und 1991 bzw. 1993 (mit Russland) zu einem Abschluss gebracht.

Warum löste sich der Ostblock langsam auf?

In zahlreichen Satellitenstaaten führte die Politik Gorbatschows, die auch »andere Wege des Sozialismus« akzeptierte, zu einem Demokratisierungsprozess. So beschloss Polen Anfang 1989, die Planwirtschaft weit gehend abzuschaffen und das politische System demokratisch umzugestalten. In Ungarn wurde 1989 die Einführung eines Mehrparteiensystems vereinbart. In der DDR zogen die Demokratisierungsprozesse Mitte 1989 eine Massenflucht in den Westen – meist über Ungarn – nach sich; außerdem mehrte sich die Zahl der Menschen, die offen gegen das Regime protestierten, was letztlich im November 1989 zum Fall der Berliner Mauer führte.

Wurde Gorbatschows Kurswechsel akzeptiert?

Gorbatschows Reformpolitik stieß im eigenen Land auf große Probleme. Zum einen versuchte er, die Vormacht der KPdSU beizuhalten. Doch erwuchs immer mehr Widerstand aus den eigenen Reihen. Zum anderen verbesserte sich die wirtschaftliche Lage der Bevölkerung nicht und viele ehemals unabhängige Staaten, allen voran die baltischen Länder, pochten auf die Wiederherstellung ihrer Souveränität. In dieser Phase – Mitte 1991 – schlug Gorbatschow die Umwandlung der UdSSR in einen Staatenbund aus souveränen Staaten vor. Dies führte im August 1991 zu einem Putsch von Altkommunisten gegen Gorbatschow. Sie wollten die alten sozialistischen Zustände wiederherstellen. Gorbatschow wurde festgesetzt, und Einheiten der Sowjetarmee besetzten Teile Moskaus. Boris Jelzin, der Präsident Russlands, der schon vorher offen für die Marktwirtschaft und die Abkehr vom Sozialismus plädiert hatte, organisierte den Widerstand der Massen gegen den Putsch, der zwei Tage später zusammenbrach.

Der Zerfall der UdSSR war – auch wegen der Veränderungen in den anderen osteuropäischen Staaten – nicht mehr aufzuhalten. Zunächst wurden die baltischen Staaten in die Unabhängigkeit entlassen. Im Dezember 1991 gründete Russland zusammen mit der Ukraine und Weißrussland die Gemeinschaft Unabhängiger Staaten (GUS), der sich später nahezu alle Nachfolgestaaten der UdSSR anschlossen. Damit war die Sowjetunion Geschichte, genauso wie der Kalte Krieg.



◀Zeichen für den politischen Zeitenwechsel: Im September 1987 wurde Erich Honecker (l., mit Bundeskanzler Helmut Kohl) als erstes DDR-Staatsoberhaupt in der Bundesrepublik empfangen.

Wussten Sie, dass …

- unter Michail Gorbatschow erstmals privatwirtschaftliche Unternehmen entstehen durften? Außerdem wurde 1989 zum ersten Mal ein Teil der Vertreter im sowjetischen Volksdeputiertenkongress frei gewählt.
- Gorbatschow im Westen weitaus beliebter ist als im eigenen Land? Viele Russen trauern wegen der nach wie vor schwierigen wirtschaftlichen Lage den alten Großmachtzeiten hinterher und werfen Gorbatschow vor, er habe das Land verraten. Im Westen steht sein Name dagegen für das Ende des Kalten Krieges und die deutsche Einheit.



▲Am 9. November 1989 wurde die deutsch-deutsche Grenze wieder geöffnet. In Berlin feierten Tausende Menschen an und auf der Mauer.

Was meint der Begriff »deutsche Frage«?

Die Bedeutung des Begriffs hat sich durch den Lauf der Geschichte geändert. Im 19. sowie in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts umfasste der Begriff »deutsche Frage« vor allem die Diskussionen um Größe und Aufbau des deutschen Staates. Als dieser nach dem Zweiten Weltkrieg unter Besatzungsherrschaft kam und zwei deutsche Staaten entstanden, war damit vor allem die Frage gemeint, ob und, wenn ja, unter welchen Bedingungen eine Wiedervereinigung stattfinden könnte. Vor allem in der Bundesrepublik Deutschland mochte sich die Politik nicht mit der Teilung des Landes abfinden. Von Bedeutung für die deutsche Frage nach 1945 war außerdem die Frage, ob das den Franzosen unterstellte Saarland wieder in einen deutschen Staat eingegliedert werden würde.

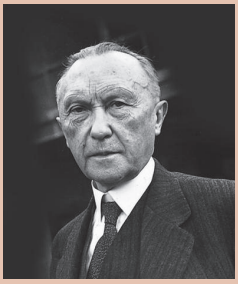


►Reichskanzler Otto von Bismarck (r.), der Architekt der deutschen Einigung, trägt Kaiser Wilhelm I. vor (nach einem Gemälde von 1887).

War Österreich Teil eines deutschen Staats?

Was heute abwegig erscheint, wurde in der Vergangenheit wiederholt in Betracht gezogen beziehungsweise in die Tat umgesetzt. Österreich hatte vor der Reichsgründung durch Bismarck zu den tonangebenden Mächten in Deutschland bzw. im Deutschen Bund gehört, aber Bismarck wählte 1871 die kleindeutsche Lösung ohne Österreich. Das nationalsozialistische Deutschland ließ den Anspruch auf Österreich wieder aufleben. Am 12. März 1938 marschierten deutsche Truppen in Österreich ein. Am Tag darauf wurde der »Anschluss« an das Deutsche Reich proklamiert. 1945 sah man Österreich als erstes Opfer der nationalsozialistischen Expansionspolitik und stellte es als eigenständigen Staat wieder her. Mit Erlangung seiner Souveränität 1955 erklärte Österreich seine politische Neutralität.

Was waren wichtige Stationen in Konrad Adenauers Politikerlaufbahn?



▲Adenauer gestaltete das politische System als »Kanzlerdemokratie«.

Der am 5.1.1876 in Köln geborene Jurist und Volkswirt trat 1905 der Deutschen Zentrumspartei bei und wurde 1917 Oberbürgermeister von Köln. Von 1921 bis 1933 war er Präsident des Preußischen Staatsrats. Nach der Machtergreifung setzten ihn die Nationalsozialisten 1933 als Oberbürgermeister ab (1944 verhaftet). 1945 ernannte ihn die britische Besatzungsmacht zum Kölner Oberbürgermeister; im selben Jahr gründete er die CDU im Rheinland (Bundesvorsitzender 1950–1966). Ab 1946 führte er die Landtagsfraktion der nordrhein-westfälischen CDU. 1948 wurde er Präsident des Parlamentarischen Rats und 1949 zum ersten deutschen Bundeskanzler gewählt (im Amt bis 1963). Adenauer betrieb die Integration der BRD in die westliche Staatengemeinschaft und die Aussöhnung mit Frankreich. Er starb am 19.4.1967 in Rhöndorf bei Bonn.

Warum wurde ein Weststaat gegründet?

Auslöser war der Kalte Krieg. Briten und Amerikaner setzten sich seit Verkündung der Truman-Doktrin 1947 zur Eindämmung des Kommunismus in Europa für die Stärkung Westeuropas ein. Am 1. Juli 1948 überreichten die Militärgouverneure der westlichen Besatzungszonen den Chefs der deutschen Länderregierungen die »Frankfurter Dokumente« zur Einberufung einer verfassunggebenden Versammlung. Um mit der Gründung eines Weststaats nicht endgültig die Chance auf eine Wiedervereinigung der Besatzungszonen zu verhindern, forderten die Länderchefs, dass der neue Staat lediglich als Provisorium anzusehen sei. Deshalb sollte die Verfassung als »Grundgesetz« bezeichnet werden.

Wie entstand die BRD?

Am 23. Mai 1949 wurde das Grundgesetz verkündet und trat am folgenden Tag in Kraft. Der am 14. August gewählte Deutsche Bundestag trat am 7. September 1949 zu seiner ersten Sitzung zusammen. Bundespräsident wurde der Liberale Theodor Heuss (Wahl am 12. September), Bundeskanzler der CDU-Politiker Konrad Adenauer (15. September).

Wie reagierte die Ostzone?

Am 7. Oktober 1949 wurde die DDR gegründet. Zunächst wurden für den 15./16. Mai 1949 Wahlen zum Dritten Deutschen Volkskongress anberaumt. Allerdings stand nur eine Einheitsliste unter Führung der SED zur Wahl. Der Volkskongress bestimmte den Zweiten Deutschen Volksrat, der sich dann am 7. Oktober als Provisorische Volkskammer (Parlament) der Deutschen Demokratischen Republik (DDR) zusammensetzte und die Verfassung verkündete. Ministerpräsident der DDR wurde Otto Grotewohl, gleichzeitig Vorsitzender der SED, Wilhelm Pieck, ebenfalls SED-Vorsitzender, wurde Staatspräsident.

Wie verlief in der DDR der Aufbau des Sozialismus?

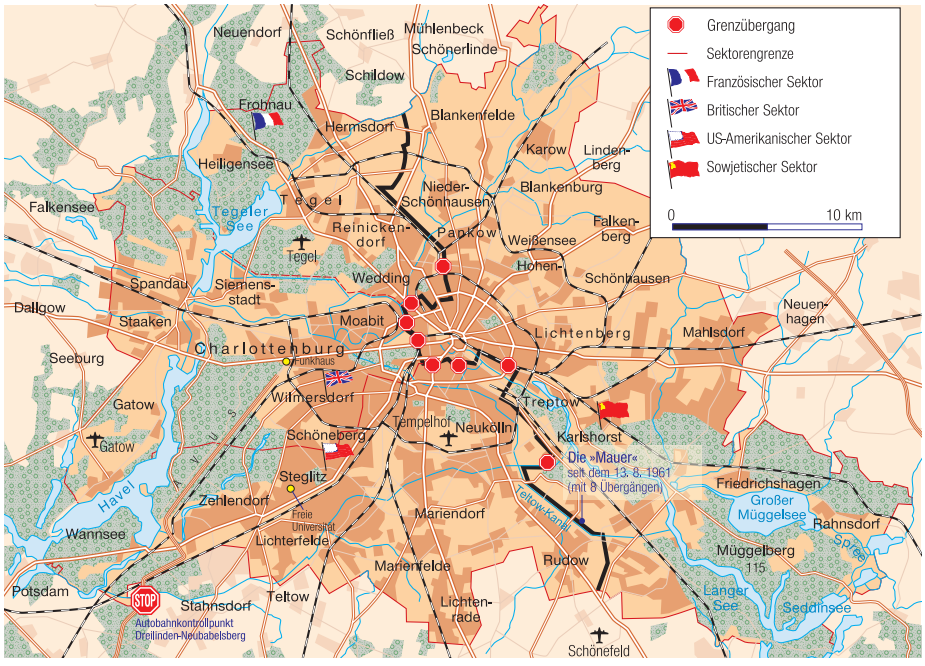
Die DDR entwickelte sich zu einem sozialistischen Staat nach sowjetischem Vorbild. Die nach dem Prinzip des demokratischen Zentralismus (Unterordnung der niedrigeren unter die jeweils höheren Gremien) aufgebaute SED wurde zur führenden Kraft im Staat, andere Parteien und Organisationen wurden auf »Linie« gebracht oder aufgelöst, politische Gegner verfolgt.



◀Konrad Adenauer unterzeichnet 1949 das Grundgesetz, das in seiner Präambel mahnt, »Einheit und Freiheit Deutschlands zu vollenden«.

Wie sah das Deutsche Reich aus?

Das von Bismarck 1871 geschaffene Deutsche Reich war ein stark föderalistisch geprägter und von Preußen dominierter Nationalstaat; die meist von Fürsten und Königen beherrschten Einzelstaaten hatten über den Bundesrat großen Einfluss. Dagegen verfügte das deutsche Parlament, der Reichstag, über vergleichsweise wenig Macht in der konstitutionellen Monarchie mit dem Preußenkönig als deutschem Kaiser an der Spitze.



▶Plan der in vier Besatzungssektoren aufgeteilten Stadt Berlin

Wussten Sie, dass …

- in den Parlamentarischen Rat, der das Grundgesetz erarbeitete, pro 750 000 Einwohner eines Landes je ein Vertreter entsandt wurde, der in indirekter Wahl bestimmt wurde?
- man hoffte, dass ein großer wirtschaftlicher und politischer Erfolg des Weststaats zu einer Eingliederung der Sowjetischen Besatzungszone führen würde (Magnettheorie)?

Ab 1952 wurde die Grenze zur Bundesrepublik durch Zäune und einen Todesstreifen abgeschottet. Die zentrale Planwirtschaft wurde vorangetrieben, zu Lasten der Konsumgüter zunächst vermehrt Rüstungsgüter hergestellt und die Landwirtschaft kollektiviert. Das verschlechterte die Versorgungslage. Als die SED-Führung 1953 die Arbeitsnormen heraufsetzte, kam es in Ost-Berlin am 17. Juni zum Aufstand. Streiks und Demonstrationen erfassten fast die gesamte DDR. Der Aufstand wurde durch sowjetische Truppen gewaltsam niedergeschlagen.

Waren die Bundesrepublik Deutschland und die DDR zwei souveräne Staaten?

Da gingen die Meinungen auseinander. Die Bundesrepublik erhob den Anspruch, Gesamtdeutschland zu vertreten: Allein in der Bundesrepublik gebe es freie Wahlen, die DDR sei eine Diktatur. Seit 1955 galt die »Hallstein-Doktrin«. Die Bundesrepublik lehnte diplomatische Beziehungen zu Staaten ab, die Beziehungen zur DDR aufnahmen bzw. aufnehmen wollten. Die DDR aber vertrat seit 1955 die Zwei-Staaten-Theorie, nach der das im Zweiten Weltkrieg untergegangene Deutsche Reich zwei legitime Rechtsnachfolger habe.

Warum Westintegration?

Weil die Bundesrepublik zunächst nicht im Besitz der vollen staatlichen Souveränität war; so lag die Außenpolitik in den Händen der Besatzungsmächte. Konrad Adenauer trieb die Westbindung voran, um nach und nach einen souveränen Status zu erlangen, auch wenn dies eine Wiedervereinigung Deutschlands immer unwahrscheinlicher machte.

1951 trat die Bundesrepublik zunächst dem Europarat bei, im selben Jahr erfolgte die Gründung der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl (EGKS, auch Montanunion), die Vorstufe für die 1957 gebildete Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (EWG).

Welche Entscheidung fiel 1957 in der Saar-Frage?

Die Saar blieb deutsch. Nach 1945 forderte Frankreich die Abtrennung des Saarlands von Deutschland sowie dessen Eingliederung in das französische Währungs- und Zollsystem. 1946 wurde es aus der französischen Besatzungszone ausgegliedert und zur Sonderzone ernannt. 1949 trat die Zollunion mit Frankreich in Kraft; der freie Waren- und Personenverkehr mit der französischen Besatzungszone in der Bundesrepublik wurde verboten. Eine

Volksabstimmung brachte keine Mehrheit für das Saarstatut, d.h. eine Europäisierung des Saarlands. Daraufhin unterzeichneten Frankreich und die Bundesrepublik den Saar-Vertrag, der das Gebiet am 1. Januar 1957 als neues Land in das Bundesgebiet eingliederte.

Wie kam es zur Wiederbewaffnung?

Auslöser war der 1950 ausgebrochene Koreakrieg. Die Westalliierten und die Bundesrepublik befürchteten, dass der Krieg zwischen dem kommunistischen Nordkorea und dem westlich orientierten Süden Auswirkungen auf das geteilte Deutschland haben könnte. Als Adenauer vorschlug, westdeutsche Truppen für die zu gründende Europäische Verteidigungsgemeinschaft (EVG) zur Verfügung zu stellen, schlossen die Westalliierten mit der Bundesrepublik den Deutschlandvertrag, mit dem die Bundesrepublik ihre innere und äußere Souveränität erlangen sollte. Der Deutschlandvertrag wurde am 26. Mai 1952 unterzeichnet, der EVG-Vertrag am folgenden Tag. Allerdings kippte das französische Parlament 1954 die Ratifizierung des EVG-Vertrags.

Was sollten die Stalin-Noten erreichen?

Ihr Zweck war es, die Westintegration zu verhindern. Kurz vor Unterzeichnung des Deutschlandvertrags machte der sowjetische Diktator Josef Stalin in den »Stalin-Noten« den Westalliierten den Vorschlag, Deutschland wiederzuvereinigen, allerdings unter der Bedingung der politischen Neutralität. Der Westen reagierte verhalten, die Westbindung wurde vorangetrieben. 1955 wurde die Bundesrepublik Deutschland in das transatlantische Verteidigungsbündnis NATO aufgenommen.



▲ Durch den Bau der Mauer mitten durch Berlin im August 1961 wird das letzte »Schlupfloch« in den Westen verschlossen.

Warum wurde die Berliner Mauer gebaut?

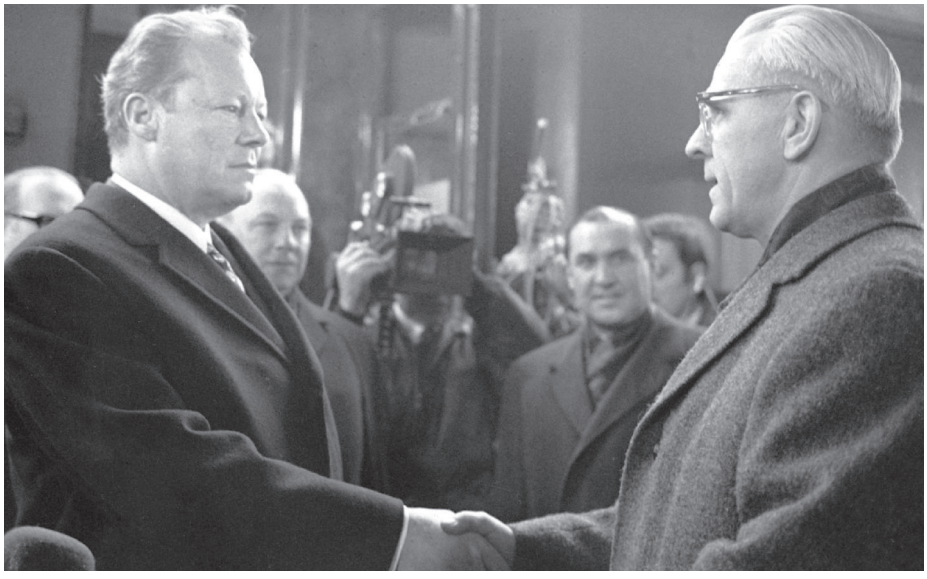
Um das einzige noch offene Tor zur Bundesrepublik zu schließen. Die in der UdSSR durch Chruschtschow ab 1956 eingeleitete Entstalinisierung weckte in der DDR Hoffnung auf Reformen, doch die SED unter Walter Ulbricht unterdrückte jede Kritik. Ende der 1950er Jahre führten die Vergesellschaftung

Wie vollzog sich Willy Brandts politischer Aufstieg zum Kanzler?



▲ Brandt, bürgerlich Herbert Karl Frahm, trat 1961 gegen Adenauer als Kanzlerkandidat an.

Der am 18.12.1913 in Lübeck geborene Brandt trat 1930 der SPD bei, schloss sich 1931 einer Abspaltung, der Sozialistischen Arbeiterpartei (SAP), an. 1933 floh er vor den Nationalsozialisten nach Norwegen und 1940 nach Schweden. Nach Kriegsende kehrte er als Journalist nach Deutschland zurück. Ab 1948 gehörte er dem Parteivorstand der Berliner SPD an, 1949 wurde er Mitglied des Deutschen Bundestags. 1957–1966 war Brandt Regierender Bürgermeister von Berlin. Parteivorsitzender der SPD war er 1964 (bis 1987). In der Großen Koalition mit der Union (1966–1969) war Brandt Außenminister und Vizekanzler, bis er 1969 zum Bundeskanzler gewählt wurde. Für seine Entspannungspolitik gegenüber dem Ostblock erhielt er 1971 den Friedensnobelpreis. Am 6. Mai 1974 trat Brandt als Kanzler wegen des Skandals um den DDR-Spion Günter Guillaume zurück. Brandt starb am 8.10.1992 in Unkel/Rhein.



▶Bundeskanzler Willy Brandt (l.) und der Vorsitzende des DDR-Ministerrats Willi Stoph treffen am 9. März 1970 in Erfurt zusammen – Zeichen der beginnenden deutsch-deutschen Entspannung.

der Landwirtschaft sowie die Versorgungskrise zu verstärkten Fluchtbewegungen. Über Berlin setzten sich viele in den Westen ab. Um die Massenflucht einzudämmen, wurde in der Nacht vom 12. auf den 13. August 1961 mit dem Bau der Berliner Mauer begonnen, die den Ostteil vom Westteil der Stadt abriegelte.

Was war die innerdeutsche Haltung zur Teilung?

Die Bundesrepublik fand sich nie mit der Teilung ab, während sich die DDR nach und nach von gesamtdeutschen Vorstellungen verabschiedete. 1949 waren mit der BRD und der DDR zwei Staaten auf deutschem Boden entstanden. Die Gebiete östlich von Oder und Neiße waren nach 1945 von der UdSSR und Polen okkupiert worden. Während die BRD sich dem Westen anschloss, wurde die DDR zum sowjetischen Satellitenstaat. Die bundesdeutsche Politik akzeptierte die Teilung Deutschlands jedoch nie, was auch im Wiedervereinigungsgebot des Grundgesetzes zum Ausdruck kam und sich im Anspruch als einzig legitimer Nachfolger des Deutschen Reichs, für alle Deutschen zu sprechen, manifestierte. Die DDR-Führung richtete sich mit der Zwei-Staaten-Theorie ein, nach der aus dem Deutschen Reich zwei souveräne deutsche Staaten hervorgegangen seien. Erst mit der Ostpolitik von Bundeskanzler Willy Brandt akzeptierte die Bundesrepublik Deutschland Anfang der 1970er Jahre den politischen Ist-Zustand.

Was bewirkte die neue Ostpolitik unter Brandt?

Eine innerdeutsche Annäherung. Die 1969 gebildete sozialliberale Regierung unter Bundeskanzler Willy Brandt erkannte die Existenz zweier deutscher Staaten an. 1970 fanden erstmals innerdeutsche Treffen auf höchster Ebene statt. Im selben Jahr schloss die Bonner Regierung Abkommen mit der Sowjetunion und Polen (Moskauer und Warschauer Vertrag), mit denen die Bundesrepublik u.a. die Oder-Neiße-Linie als Westgrenze Polens anerkannte.

Die Ostverträge waren die Voraussetzung für das Viermächteabkommen über Berlin von 1971, mit dem die UdSSR u.a. die Transitwege durch die DDR nach West-Berlin garantierte. Zu den großen Erfolgen von Brandts Ostpolitik gehörte auch der Abschluss des Grundlagenvertrags 1972, mit dem die Bundesrepublik und die DDR ihre Beziehungen auf der Grundlage der »Gleichberechtigung« normalisierten.

Wie kam es zum Misstrauensvotum gegen Kanzler Brandt?

Die Ostpolitik Brandts war vor allem in der CDU/CSU umstritten. 1972 versuchte Oppositionsführer Rainer Barzel daher Brandt mit einem konstruktiven Misstrauensvotum

zu stürzen – und scheiterte. Die Neuwahlen vom November brachten der SPD das beste Ergebnis seit Bestehen der Bundesrepublik ein. 1974 trat Brandt jedoch wegen der Affäre um Günter Guillaume, den DDR-Spion im Kanzleramt, zurück. Neuer Bundeskanzler wurde Wirtschafts- und Finanzminister Helmut Schmidt.

Was bestimmte Helmut Schmidts Kanzlerschaft?

Nach Wirtschaftswachstum und Vollbeschäftigung mit einer kurzen Rezessionsphase (1966/67) stieg die Arbeitslosenzahl in der Ölkrise 1974 stark an (von 270000 auf rund 580000), weshalb Schmidt als vordringliches Ziel die Bekämpfung der Erwerbslosigkeit nannte. Die SPD-FDP-Regierung versuchte der steigenden Arbeitslosenzahl (erneute Verdopplung 1974/75) gegenzusteuern, indem sie u.a. Subventionen verteilte und Investitionen steuerlich förderte. Dies blieb ohne durchschlagenden Erfolg, stattdessen stieg die Staatsverschuldung bis Ende der 1970er Jahre.

Was war Kanzler Schmidts größte Herausforderung?

Das war der so genannte »Deutsche Herbst« 1977, in dem der Terrorismus einen Höhepunkt erreichte. Die Rote Armee Fraktion entführte den Arbeitgeberpräsidenten Hanns Martin Schleyer, um inhaftierte Gesinnungsgenossen freizupressen. Zur Unterstützung dieser Forderung kidnappten palästinensische Terroristen das Passagierflugzeug »Landshut«. Kanzler Schmidt ließ die »Landshut« in Mogadischu (Somalia), wohin sie nach einem Irrflug gelangt war, vom Bundesgrenzschutz stürmen und die Geiseln befreien. Die in Stuttgart-Stammheim inhaftierten RAF-Terroristen begingen daraufhin Selbstmord.

Warum Nachrüstung?

Die Entscheidung der NATO von 1979, atomare Mittelstreckenwaffen in Europa zu stationieren, sofern die Sowjetunion nicht auf ebensolche Waffensysteme verzichte (NATO-Doppelbeschluss), ließ die Friedensbewegung und die neu gegründete Partei »Die Grünen« erstarken. Als die UdSSR ihre Raketen stationierte, reagierte die NATO mit der »Nachrüstung«, die Kanzler Schmidt zunehmend mit seiner eigenen Partei in Konflikt brachte. Auch die Regierung aus Union und FDP, die sich nach dem Ausstieg der FDP aus der Koalition mit der SPD und dem erfolgreichen konstruktiven Misstrauensvotum gegen Helmut Schmidt 1982 gebildet hatte, hielt wie ihre Vorgängerin an der Nachrüstung fest.

Was bestimmte die Politik unter Kohl?

Unter Kanzler Helmut Kohl leitete die Regierung zur Konsolidierung des Staatshaushalts sozialpolitische Maßnahmen ein, die bei SPD und Gewerkschaften auf Widerstand stießen.

Wusten Sie, dass ...

- beim Aufstand in Ost-Berlin am 17. Juni 1953 neben besseren sozialen Verhältnissen, auch freie Wahlen und die Wiedervereinigung gefordert wurden?
- die »friedliche Revolution« seit Mitte 1989 in der DDR nur friedlich blieb, weil die Sowjetunion nicht eingriff und deshalb auch das DDR-Regime auf eine gewaltsame Niederschlagung verzichtete?

Wie wurde Erich Honecker zum mächtigsten Mann der DDR?



▲Erich Honecker engagierte sich bereits als Jugendlicher in kommunistischen Verbänden.

Der am 25.8.1912 in Wiebelskirchen bei Neukirchen/Saar geborene Erich Honecker trat 1930 der Kommunistischen Partei Deutschlands (KPD) bei und wurde Mitglied des Roten Frontkämpferbundes. Von den Nationalsozialisten 1937 zu zehn Jahren Haft verurteilt, konnte er 1945 fliehen und baute in der Sowjetischen Besatzungszone die Freie Deutsche Jugend (FDJ) auf (Vorsitzender 1946–1955). Im selben Jahr wurde er Mitglied des SED-Parteivorstands, 1949 des Zentralkomitees (ZK) und der Volkskammer der DDR (bis 1989). 1958 wurde Honecker nach Parteichef Walter Ulbricht der mächtigste Mann in der DDR, den er 1971 stürzte. 1989 als Generalsekretär abgesetzt, entzog er sich strafrechtlichen Ermittlungen durch Flucht nach Moskau. 1992 zurückgekehrt, wurde das Verfahren im Jahr darauf wegen des Gesundheitszustands Honeckers eingestellt. Honecker starb am 29.5.1994 in Santiago de Chile.



▲Bundeskanzler Helmut Kohl (M.), Ehefrau Hannelore, Außenminister Hans-Dietrich Genscher (l.) und Bundespräsident Richard von Weizsäcker (r.) am 3. Oktober 1990, dem Tag der deutschen Einheit

Außenpolitisch behielt die Regierung Kohl-Genscher trotz des sowjetischen Einmarsches in Afghanistan (1979) und Aufrüstungspolitik der USA den Entspannungskurs gegenüber der DDR bei. Gleichzeitig trieb die Bundesrepublik mit großem Erfolg die europäische Integration voran und gestaltete maßgeblich die Einführung des Euro.

Wodurch wurde das Ende der DDR eingeleitet?

Nachdem Erich Honecker 1971 Erster Sekretär der SED geworden war, nahmen wirtschaftliche Probleme und Staatsverschuldung stark zu. Anfang der 1980er Jahre gewannen Menschen- und Bürgerrechtsgruppen großen Zulauf. Vor allem in der Kirche bildeten sich Gruppen wie die Friedensbewegung.

Als 1985 Michail Gorbatschow Generalsekretär der KPdSU wurde und seine Reformpolitik unter den Schlagwörtern Glasnost (Offenheit) und Perestroika (Umgestaltung) verkündete sowie verschiedene Spielarten des Sozialismus akzeptierte, stieß dies in den Reihen der SED weitgehend auf Ablehnung, denn politische und wirtschaftliche Reformen hätten die eigene Machtposition geschwächt. In der Bevölkerung fielen die Ideen Gorbatschows jedoch auf fruchtbaren Boden. Die Zahl der Ausreiseanträge nahm ab Mitte der 1980er Jahre kontinuierlich zu, und oppositionelle Gruppen gewannen an Zulauf.

Wie verlief die friedliche Revolution in der DDR?

Mitte 1989 setzte über Ungarn eine Massenflucht von DDR-Bürgern in den Westen ein. Die ungarischen Behörden hatten die Grenze nach Österreich geöffnet. In der bundesdeutschen Botschaft in Prag sammelten sich ausreisewillige Bürger der DDR. Die Oppositionsbewegung machte bei den Montagsdemonstrationen in Leipzig ihre Forderungen nach Freiheit deutlich. Alle Faktoren zusammen hatten eine Dynamik entwickelt, der sich die Staats- und Parteiführung der DDR nicht länger entgegenstellen konnte. Am 18. Oktober 1989 wurde Erich Honecker aufgrund der Massenproteste für mehr Freiheit und Reformen gezwungen, seine Staats- und Parteiämter niederzulegen. Am 8. November trat dann das gesamte Politbüro des ZK der SED geschlossen zurück. Einen Tag später verkündete die SED die Öffnung der Grenzen zur Bundesrepublik. Nach fast vier Jahrzehnten war die Berliner Mauer, die symbolhaft für die Teilung der Welt in zwei Blöcke stand, gefallen.

Was geschah weiter auf dem Weg zur Einheit?

Im Frühjahr 1990 gab es in der DDR erstmals freie Wahlen zur Volkskammer. Auf internationaler Ebene fanden Gespräche mit den ehemaligen Kriegsalliierten über die Her-

stellung der deutschen Einheit statt, die so genannten Zwei-plus-vier-Verhandlungen. Am 1. Juli 1990 wurde die Wirtschafts-, Währungs- und Sozialunion gebildet. In der Nacht vom 23. auf den 24. August beschloss die Volkskammer den Beitritt der ostdeutschen Länder zur BRD. Mit dem Zwei-plus-vier-Vertrag vom 12. September 1990 war der Weg frei. Am 20. September unterzeichneten die deutschen Parlamente den Einigungsvertrag, seit dem 3. Oktober 1990 gibt es nur noch einen deutschen Staat.

Wer regierte Deutschland nach der Wiedervereinigung?

Zunächst die CDU/CSU-FDP-Koalition unter Helmut Kohl. Der wirtschaftliche Aufbau Ostdeutschlands gestaltete sich jedoch schwierig. Erst nach und nach wurde das Ausmaß der Misere offenbar, die vier Jahrzehnte sozialistischer Misswirtschaft hinterlassen hatten. Die Kosten für den Wiederaufbau der neuen Bundesländer überstiegen alle Erwartungen.

Die Unzufriedenheit in der Bevölkerung über die hohen finanziellen Belastungen durch den Wiederaufbau im Osten und die steigende Erwerbslosigkeit brachte 1998 eine Koalition aus SPD und Bündnis 90/Die Grünen an die Regierung. Bundeskanzler Gerhard Schröder (SPD) bereitete den Ausstieg aus der Atomenergie vor und ging gesellschaftspolitische Reformen an (u.a. Staatsangehörigkeit, Zuwanderung, Gleichstellung). Angesichts gewaltiger Strukturprobleme traten die Sanierung der Staatsfinanzen und der Umbau des Sozialstaats ins Zentrum des Handelns. Im November 2005 wurde Angela Merkel (CDU) Bundeskanzlerin einer Großen Koalition aus CDU/CSU und SPD.

Was bestimmte die jüngste Politik?

Innenpolitisch musste die Große Koalition 2008/09 umfangreiche Maßnahmen zur Bekämpfung der weltweiten Finanzkrise ergreifen. So wurden milliardenschwere Konjunkturprogramme zur Stabilisierung der Wirtschaft und des Arbeitsmarktes beschlossen, die ab 2009/10 zu einem beachtlichen wirtschaftlichen Aufschwung beitrugen. Seit den Bundestagswahlen im September 2009 regiert unter der Führung von Angela Merkel eine Koalition aus CDU/CSU und FDP, die nach dem Reaktorunfall von Fukushima (März 2011) einen Kernenergieausstieg bis 2022 plant, nachdem sie noch im Oktober 2010 die Laufzeitverlängerung deutscher Kernkraftwerke beschlossen hatte.

Außenpolitisch war und ist Deutschland zunehmend mit Krisenmanagementaufgaben konfrontiert, die z. T. auch militärisches Engagement erforder(te)n (z. B. ISAF-Einsatz in Afghanistan seit 2001). Seit 2009 ist die Bewältigung der »Euro-Krise« und die Stabilisierung der gemeinsamen europäischen Währung ein Schwerpunkt der deutschen Außen- und Wirtschaftspolitik.



▲ Am 22. November 2005 wurde Angela Merkel als erste Bundeskanzlerin der Bundesrepublik Deutschland vereidigt.

Wie wurde Helmut Kohl zum Kanzler der Einheit?



▲ Helmut Kohl regierte die Bundesrepublik 16 Jahre lang.

Der am 3.4.1930 in Ludwigshafen/ Rhein geborene Helmut Kohl studierte von 1950 bis 1956 Jura, Sozial-, Staatswissenschaften und Geschichte. 1959 wurde er Landtagsabgeordneter in Rheinland-Pfalz und 1966 Landesvorsitzender der CDU. Ministerpräsident des Landes war er von 1969 bis 1976, ab 1973 (bis 1998) führte er auch die Bundes-CDU. 1976 ging Kohl als Oppositionsführer in die Bundespolitik, nach dem konstruktiven Misstrauensvotum gegen Helmut Schmidt (SPD) 1982 wurde er zum Bundeskanzler gewählt. Dieses Amt hatte er, gestützt auf eine Koalition zwischen CDU/CSU und FDP, bis 1998 inne. In seine Kanzlerschaft fiel die Wiedervereinigung Deutschlands, für die er sich neben der politischen Einigung Europas vehement einsetzte. Nach der Bundestagswahl 1990 wurde er 1991 zum ersten gesamtdeutschen Kanzler gewählt.



▲1991 besetzte sowjetisches Militär den Fernsehsender in der litauischen Hauptstadt Vilnius (Wilna). Die Unabhängigkeitsbestrebungen der baltischen Staaten wurden zunächst mit Waffengewalt unterdrückt.

Was läutete die Epochenwende in Osteuropa ein?

Die in der Sowjetunion ab 1985 eingeleitete Reformpolitik Michail Gorbatschows entfaltete auf ganz Ostmittel- und Südosteuropa eine Sogwirkung. Die Initialzündung für eine demokratische Umgestaltung von Gesellschaft, Politik und Wirtschaft ging von Polen und Ungarn aus. Die »Demokratisierungswelle« nahm in Polen ihren Anfang – hier trat die sozialistische Regierung 1988 u.a. auf Druck von Streikbewegungen erstmals mit der verbotenen Gewerkschaft Solidarność (»Solidarität«) in Verhandlungen ein. Beide Seiten vereinbarten 1989 demokratische Reformen, darunter freie Wahlen und die Einführung marktwirtschaftlicher Strukturen. Bei den ersten Wahlen gewann die wieder zugelassene Solidarność 99% der Sitze im neu geschaffenen Senat, Mitte 1989 wurde mit Tadeusz Mazowiecki der erste nichtkommunistische Ministerpräsident Polens seit 1945 gewählt.



▶Der Initiator des »Prager Frühlings«, Alexander Dubcek, und Václav Havel, der spätere Präsident der Tschechoslowakei (1989 bis 1992) bzw. Tschechiens (1993–2003).

In Ungarn setzte nicht eine Bürgerbewegung Reformen in Gang, sondern die kommunistische Partei selbst. Im Februar 1989 wurde die Einführung eines Mehrparteiensystems beschlossen, die ersten freien Wahlen fanden Anfang 1990 statt.

Wie weitete sich die Demokratiebewegung aus?

In der Tschechoslowakei gingen Ende 1989 Hunderttausende auf die Straßen (»Sanfte Revolution«). Die Oppositionsbewegung unter Führung der Bürgerrechtsgruppe Charta 77 rief zum Generalstreik auf. Regierung und Präsident traten zurück. Václav Havel, einer der führenden Köpfe der Charta 77, wurde erster nichtkommunistischer Staatspräsident. Im Juni 1990 gab es die ersten freien Parlamentswahlen seit 1946.

In Rumänien wurde Diktator Nicolae Ceauşescu im Dezember 1989 hingerichtet, und eine »Nationale Rettungsfront« unter Führung des einstigen Kommunisten Ion Iliescu übernahm die Regierungsgewalt. Die innere Demokratisierung kam jedoch am Anfang nur zögernd voran.

Die Sowjetunion löste sich »von den Rändern her« auf. Die ersten Staaten, welche die

Wiederherstellung ihrer einstigen Unabhängigkeit forderten, waren die drei baltischen Länder Estland, Lettland und Litauen. Gegen diese Bestrebungen ging die Sowjetregierung in Lettland und Litauen noch mit militärischer Gewalt vor. Doch konnte die Zentralmacht die Absetzbewegungen nicht mehr aufhalten. An die Stelle der UdSSR trat Ende 1991 die Gemeinschaft Unabhängiger Staaten (GUS), ein loser Staatenbund, dem sich elf ehemalige Sowjetrepubliken anschlossen.

Was löste den Krieg auf dem Balkan aus?

Im Vielvölkerstaat Jugoslawien führten wirtschaftliche, politische und vor allem unter Slobodan Miloševic in Serbien geschürte nationale bzw. ethnische Interessenkonflikte 1991/92 zur Loslösung der Teilrepubliken Kroatien, Slowenien, Bosnien-Herzegowina und Mazedonien. Die Unabhängigkeit Kroatiens und Sloweniens versuchte Rest-Jugoslawien, das heißt besonders Serbien, zu verhindern. Außerdem wollten weite Kreise mit Gewalt ein »Großserbien« verwirklichen. Es kam von allen Seiten zu groß angelegten Vertreibungen und Morden (»ethnische Säuberungen«). Als sich Anfang 1992 Bosnien-Herzegowina für unabhängig erklärte, griff der Krieg auf diese Teilrepublik über, in der es keine klaren Grenzen zwischen den Völkerschaften gab.

Wie entwickelte sich die Lage in Ex-Jugoslawien?

Aus der Konkursmasse des sozialistischen Jugoslawiens ging 1992 unter serbischer Führung die Bundesrepublik Jugoslawien, bestehend aus Serbien und Montenegro, hervor. Der Krieg in Bosnien wurde erst 1995 nach Eingreifen der UNO mit dem Abkommen von Dayton beendet, das den Verbleib des von bosnischen Serben bewohnten Gebietes in einem gemeinsamen Staat mit Kroaten und muslimischen Bosniaken festlegte. 1997/98 kam es erneut zu gewaltsamen Konflikten, als Serbien versuchte, die Albaner aus der Provinz Kosovo (Amselfeld) zu vertreiben. Um den sich abzeichnenden Völkermord zu verhindern, griff 1999 die NATO militärisch ein und besetzte das Kosovo, das wie Bosnien-Herzegowina unter UNO-Aufsicht gestellt wurde.



◀Der Übergang zu neuen Wirtschaftssystemen in Osteuropa verläuft nicht problemlos. Viele Menschen leben in großer Armut.

Welche Probleme brachte der politische Wechsel?

Der politische und wirtschaftliche Wandel führte in zahlreichen postkommunistischen Staaten zu erheblichen Problemen, insbesondere wirtschaftlicher Art. Nach der Umgestaltung der Wirtschaftsordnung kam es in den meisten Ländern zu massiven Preissteigerungen. Auch wurden die ehemaligen Ostblockstaaten erstmals mit dem Phänomen der Arbeitslosigkeit konfrontiert. Hohe Auslandsverschuldung führte u.a. dazu, dass die Regierungen viele notwendige Investitionen in die Infrastruktur nicht tätigen konnten. Schattenwirtschaft und organisierte Kriminalität nahmen zu. Mafiöse Strukturen reichen zum Teil bis in Regierungsebenen hinein, Korruption ist weit verbreitet. Die Folge ist, dass nationalistische bzw. rechtspopulistische Parteien oder solche mit sozialistischem Programm Aufwind erfahren.

Welche Rollen spielen die EU und die NATO?

Westeuropa setzt seine Hoffnung auf eine Stabilisierung der jungen Demokratien durch die Annäherung an NATO und EU. Die NATO band die meisten ehemaligen Ostblockstaaten enger an sich. Polen, Tschechien und Ungarn traten als erste postkommunistische Staaten 1999 der Allianz bei. Um in die EU aufgenommen zu werden, muss ein Staat demokratische und rechtsstaatliche Strukturen aufweisen, die Wirtschaft nach marktwirtschaftlichen Prinzipien ausgerichtet und wettbewerbsfähig sein. 2004 wurden acht ostmitteleuropäische Staaten als EU-Mitglieder aufgenommen, 2007 folgten Bulgarien und Rumänien. Die Integration soll für ein politisch stabiles und wirtschaftlich erfolgreiches Europa sorgen.

Welche neue Staaten entstanden?

Die Tschechische und Slowakische Föderative Republik (CSFR) trennte sich 1993 auf Druck der Slowaken in die Tschechische Republik (Tschechien) und die Slowakei.
1991 errangen die drei baltischen Staaten Estland, Lettland und Litauen ihre Souveränität. Im Dezember desselben Jahres löste die Gemeinschaft Unabhängiger Staaten die UdSSR ab. Zur GUS gehören neben Russland die Kaukasusrepubliken Armenien und Aserbaidschan, in Zentralasien Kasachstan, Kirgisistan, Tadschikistan, Turkmenistan und Usbekistan sowie in Europa Moldawien, die Ukraine und Weißrussland. Der Vielvölkerstaat Jugoslawien zerfiel 1991/92 in die Staaten Bosnien-Herzegowina, Kroatien, Mazedonien, Slowenien sowie in die Bundesrepublik Jugoslawien, bestehend aus Serbien und Montenegro. 2003 wurde aus dem Bundesstaat »Jugoslawien« die Föderation »Serbien und Montenegro«. 2006 verließ Montenegro die Föderation, und der Kosovo proklamierte 2008 seine Unabhängigkeit von Serbien.



▲Bill Clinton, 42. Präsident der USA

Wie veränderte sich 1989 die weltpolitische Lage?

Ab 1989 löste sich der von Moskau dominierte Ostblock auf, die Sowjetunion zerfiel, Deutschland wurde wiedervereinigt und die europäische Staatengemeinschaft größer. Präsident George Bush, der bisherige Vizepräsident Ronald Reagans, war seit 1989 im Amt. Er unterstrich 1991 die internationale Dominanz Washingtons im zweiten Golfkrieg durch die Befreiung Kuwaits nach der irakischen Invasion, im Feldzug »Wüstensturm« hatten US-Militärs eine multinationale Allianz gegen Bagdad angeführt. Bushs Nachfolger, Bill Clinton, zögerte zunächst, in den Balkankonflikt militärisch zu einzugreifen. 1994 intervenierten jedoch die USA mit Luftangriffen in Bosnien-Herzegowina. 1999 griffen sie auch in die Kosovo-Krise ein.



►Der US-amerikanische Unternehmer Bill Gates gründete 1975 zusammen mit Paul Allen die Microsoft Corporation. Mit Microsoft-Programmen arbeitet heute nahezu die gesamte PC-Welt.

Was war das Ziel von Clintons Politik?

Die Wahl des Demokraten Bill Clinton zum 42. Präsidenten der Vereinigten Staaten 1992 hatte vor allem innenpolitische Gründe, Wirtschaftswachstum und Sozialreformen waren das vorrangige Ziel der neuen Regierung. Clintons Haushaltspolitik, der Boom der IT-Branche und die zunehmende Globalisierung brachten einen ungeahnten ökonomischen Aufschwung. Millionen neuer Arbeitsplätze entstanden und das chronische US-Haushaltsdefizit fand ein Ende.

Clintons Außenpolitik war auch Fortsetzung seiner Wirtschaftspolitik, sollten doch die Vereinigten Staaten den Weltmarkt noch besser nutzen. Dazu gehörten unter anderem neue Verträge zur Handelsförderung und die Schaffung einer nordamerikanischen Freihandelszone. Das Außenhandelsvolumen der USA wuchs in den 1990er Jahren von 15 auf fast 20 Prozent des Bruttosozialprodukts. In seiner zweiten Amtsperiode konzentrierte sich Clinton wieder stärker auf klassische außenpolitische Themen wie die NATO-Osterweiterung oder den palästinensisch-israelischen Konflikt, dessen Lösung allerdings trotz intensiver politischer Bemühungen nicht herbeigeführt werden konnte.

Wie änderte G. W. Bush den Kurs der US-Regierung?

Der Republikaner George W. Bush, der Sohn von George Bush, wurde 2001 der 43. Präsident der USA. Die neue Regierung sah Clintons vielfältiges Engagement in regionalen Konflikten (Balkan, Naher Osten, Somalia, Haiti) kritisch und wollte hier auf Zurückhaltung setzen. Was die anderen Großmächte betraf, so hatte Clinton eine Politik der Annäherung verfolgt, George W. Bush dagegen zielte darauf ab, die Machtsphären Chinas, aber auch Russlands zu begrenzen. Die negativen Begleiterscheinungen der Globalisierung (Umweltprobleme, Überbevölkerung und Unterentwicklung) und die internationale Zusammenarbeit hatten für die Bush-Administration weniger Bedeutung als noch für die Vorgängerregierung. Doch auch un-



◀ Die Terroranschläge am 11. September 2001 zogen politische und militärische Konsequenzen nach sich. Das Bild zeigt den Moment, als das zweite Flugzeug in einen der beiden Türme des World Trade Center in New York hineinrast.

ter Bush junior blieben die USA die führende Kraft in den großen internationalen Institutionen wie Vereinte Nationen, Welthandelsorganisation oder Internationaler Währungsfonds.

Was waren die Folgen des Terroranschlags vom 11. September 2001?

Die Flugzeugattacken gegen die Zwillingstürme in New York und das Pentagon in Washington bedeuten eine tiefe Zäsur im Bewusstsein der Amerikaner wie in der Innen- und Außenpolitik der USA. Neben die wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Entwicklungen der Globalisierung war nun eine vollkommen unerwartete Bedrohung des eigenen Territoriums getreten. Die Attentate wurden von der westlichen Welt als »Krieg gegen die Zivilisation« verstanden.

Wie versuchte Bush, den Terror zu besiegen?

Auch nach dem Sturz des afghanischen Taliban-Regimes, das die islamistischen Anschläge des 11. Septembers unterstützt hatte, setzten die USA ihren weltweiten Kampf gegen Terrorismus und bedrohliche Unrechtsregime fort. Im Oktober 2001 trat in den USA der Patriot Act in Kraft, ein umfangreiches Gesetzeswerk zur Bekämpfung des Terrorismus, das auch Bürgerrechte einschränkt.

Der 1972 zwischen den USA und der Sowjetunion geschlossene ABM-Vertrag zur Rüstungsbegrenzung wurde im Dezember 2001 von Präsident Bush mit dem Hinweis auf Terror und internationale Bedrohung gekündigt, die US-Militärausgaben erfuhren eine drastische Erhöhung und Anfang 2002 sprach Bush von einer »Achse des Bösen«, womit er die Staaten Nordkorea, Iran und Irak meinte. Im März/April 2003 führten die USA schließlich einen von heftigen internationalen Protesten begleiteten Krieg gegen den Irak, dessen Regime gestürzt wurde. Folge war jedoch eine völlige Destabilisierung des Landes und die Notwendigkeit einer andauernden Besatzung des Irak.

Konnte Barack Obama die Situation verbessern?

Nach dem Sieg bei den Präsidentschaftswahlen 2008 wurden sehr hohe Erwartungen in Barack Obama, den ersten afroamerikanischen Präsidenten, gesetzt. Seine Bilanz ist allerdings gemischt: Viele Probleme aus der Bush-Ära sind noch ungelöst, die Staatsverschuldung hat sich sogar dramatisch erhöht. Als Erfolge kann Obama die Durchsetzung der Gesundheitsreform, den Rückzug der Kampftruppen aus dem Irak und die Ausschaltung des islamistischen Terroristenführers Osama Bin Laden verbuchen.

▼ Barack Obama propagierte mit seinem Wahlslogan »Yes we can« den Willen zum Wandel, doch viele seiner Reformen rufen nun den Unmut der Bevölkerung hervor.



Wussten Sie, dass …

- der am 20. Januar 2001 vereidigte George W. Bush bereits der zweite Präsident in der Geschichte der USA war, dessen Vater ebenfalls Präsident gewesen war? Der sechste Präsident, John Quincy Adams, war der Sohn von John Adams, dem zweiten Präsidenten.
- das »W« in Bushs Namen für Walker steht, den Nachnamen seines Urgroßvaters?

Erde und Weltall

Wissenschaft und Technik

Tiere und Umwelt

Mensch und Körper

Altertum und Neuzeit

Kunst und Kultur

Religion und Glaube



▲Von allen Seiten schön ist die Kalksteinbüste der Nofretete. Sie war die Hauptfrau des ägyptischen Königs Echnaton (um 1355 v. Chr., Staatliche Museen Berlin).

Zu welcher Zeit lebte Nofretete?

Die Pyramiden von Gizeh standen bereits seit eineinhalb Jahrtausenden, als das Pharaonenpaar Nofretete und Echnaton ungefähr 300 Kilometer nilaufwärts anstelle des alten Theben um 1350 v. Chr. Achetaton (»Horizont des Aton«) als neue Hauptstadt Ägyptens gründeten. 17 Jahre lang dauerte ihre Herrschaft. Sie wird nach dem Ort Tell Al Amarna, an dem die Ausgräber seit dem Jahr 1891 die Residenz des Königspaares frei legten, »Amarna-Zeit« genannt.

Wo wurde die Büste gefunden?

Während der Grabungskampagne im Winter 1912/13 legten die Ausgräber von Amarna einen Gebäudekomplex frei, der sich als Bildhauerschule entpuppte. Der Rest einer Scheuklappe weist auf den »Oberbildhauer Thutmose« als Besitzer hin. Im Haupthaus stießen die Archäologen auf ein Depot von Bildnisköpfen, das den kunsthistorisch bedeutendsten Fund von Amarna bildete. Unter den Darstellungen der königlichen Familie befand sich die berühmt gewordene, lebensgroße Büste der Königin Nofretete. Der aus Kalkstein gehauene Porträtkopf war mit Stuck modelliert und mit Mineralfarben bemalt. Im Gegensatz dazu steht ein Porträtkopf, der wohl für eine Statue vorgesehen war. Im Vergleich mit der bemalten Büste sind die Gesichtszüge hier anders stilisiert. Einige wenige schwarze Linien setzen diese gegen den nicht stuckierten Stein ab.

Wie sah Nofretete aus?

Man weiß nicht genau, wie Nofretete ausgesehen hat. Zwar hielt der Künstler die Schönheit der Königin in verschiedenen lebensnah wirkenden plastischen Bildnissen fest. Allerdings zeigte eine Untersuchung mittels eines Quadratrasters, das über eine fotogrammmetrische Darstellung des berühmten Kopfes gelegt wurde, dass seine Proportionen idealtypisch konstruiert sind. Dennoch bestechen die Thutmose-Bildnisse durch eine äußerst individuell wirkende Physiognomie, die auch die Veränderungen durch das Alter miteinbezieht. So gehörte auch eine wundervolle Kalksteinstatuette der Königin zu diesem Fund, mit der der Künstler ganz offenbar ein stilisiertes Altersporträt schuf, wie sich aus den ungewöhnlich starken Mund-Nasen-Falten schließen lässt. Eine derartige Individualisierung gab es weder vor noch nach der Amarna-Zeit ein zweites Mal.

Was weiß man über den Pharao Echnaton?

Im fünften Jahr seiner Herrschaft führte der Pharao aus der 18. Dynastie, Amenophis IV., den Kult des Sonnengottes Aton ein und

nannte sich selbst fortan Echnaton: »Aton ist gnädig«. Er verließ die Residenz des Neuen Reiches in Theben, um Achetaton zu gründen. Wir können nur ahnen, was ihn zu diesem Schritt bewog. Offenbar geschah es aus Unmut über die thebanischen Priester, die ihm eine »unvergleichliche Kränkung« zugefügt hätten. Damals war die Priesterschaft zu einer starken Macht gelangt, die den Pharaonen gefährlich werden konnte. So besaß sie ein Drittel des Landes und hielt mit einer unübersehbaren Zahl von Nebengöttern nicht nur das Volk, sondern auch die Pharaonen in Schach.



◀Der deutsche Ägyptologe und Archäologe Ludwig Borchardt (1863–1938) leitete die Grabungen in der Ruinenstadt Amarna; Gemälde von Max Liebermann aus dem Jahr 1910.

Was für eine Stellung hatte Nofretete am Hof?

Vieles deutet darauf hin, dass Echnatons Hauptfrau Nofretete oder Nefertiti eine glühende Verfechterin des neuen Glaubens wurde. Wie keine Ehefrau eines Pharaos vor oder nach ihr war sie an allen öffentlichen und kultischen Handlungen ihres Mannes beteiligt. Vielleicht erhielt sie das höchste Priesteramt, eine Position, die normalerweise den Königen vorbehalten war. Entgegen häufiger Meinung hatte Echnaton aber keine Ein-Gott-Religion eingeführt. So wurde in Amarna neben dem Sonnengott auch die ihm eng verbundene Uräusschlange verehrt; nach der Mythologie schützte sie den Sonnengott mit ihrem Feueratem vor den Feinden.

Über politische Ereignisse während der Regierungszeit des Pharaos Echnatons ist wenig bekannt. Offenbar übte er die gewonnene Macht unangefochten aus.

Wie starb die Königin?

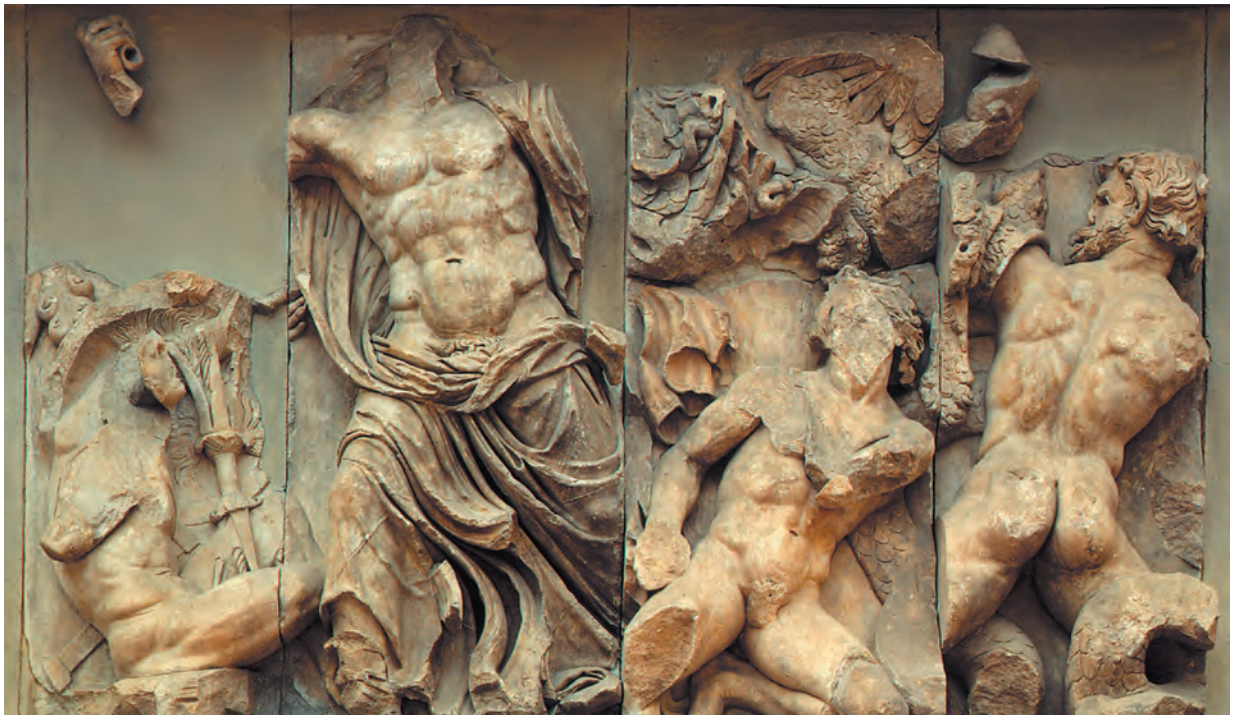
Auch darüber gibt es bisher lediglich Vermutungen. Im zwölften Jahr der Regierungszeit Echnatons starb Nofretete – oder sie fiel in Ungnade, denn sie wurde von Meritaton, einer der sechs gemeinsamen Töchter des Regentenpaars, in ihrer Rolle als Königin abgelöst.

Wahrscheinlicher ist es jedoch, dass Nofretete ihren Gemahl überlebte: In Amarna deutet nichts auf eine dortige Beisetzung noch auf eine frühere Bestattung zur Regierungszeit Echnatons hin. Im für sie bestimmten königlichen Grab in Amarna finden sich nur Reste von Beigaben für Echnaton und die im Alter von etwa 17 Jahren verstorbene Tochter Maketaton.

Wussten Sie, dass …

- der Name Nofretete so viel wie »die Schöne ist gekommen« bedeutet?
- Echnaton seinem Selbstverständnis als Gottkönig auch dadurch Ausdruck verlieh, dass er die alte Hauptstadt Theben verließ, um – wie er selbst sagte – an einer Stelle, »die bisher noch keinem Gott oder einer Göttin gehört hatte«, seine neue Residenz Achetaton zu gründen?
- es auffallend viele private Darstellungen von Echnaton, seiner Gattin Nofretete und der gemeinsamen sechs Töchter gibt? Als wohl erstes Herrscherpaar machten sie so ihr Privatleben öffentlich.

◀Frontalansicht einer Skulptur des Pharaos Echnaton aus der Bildhauerschule Tell Al Amarna; Ägyptisches Museum, Kairo



▲Der große Fries des Zeusaltars von Pergamon zeigt den erbarmungslosen Triumph der olympischen Götter über die aufständischen Giganten als Verherrlichung des Sieges des Königs von Pergamon über die eingefallenen keltischen Stämme. »Zeus erschlägt die Giganten« am Ostfries des Pergamonaltars; 2. Jh. v. Chr., Berlin, Pergamonmuseum.

Was stellte die griechische Skulptur dar?

Die antike griechische Bildkunst beschäftigte sich besonders mit dem Ideal und der Natur körperlicher Schönheit. Die Statuen stellten vor allem Götter und Helden sowie Personen dar, die öffentlich geehrt wurden.

Welchem Vorbild folgten die ersten Statuen?

Erste Bildwerke schufen die Griechen unter dem Einfluss der Monumentalskulptur Ägyptens. Die vierkantigen Steinfiguren haben ein Bein vorgestellt, die Arme liegen mit geballten Fäusten fest an. Noch ist die Darstellung des menschlichen Körpers formelhaft und stilisiert.

Wie entwickelte sich die griechische Bildkunst?

In der klassischen Epoche gelang der Durchbruch zur natürlich dargestellten Idealität. Die Bewegung des Körpers wurde als organische Einheit aufgefasst. Als Höhepunkt galten die Kunstregeln des Polyklet (tätig um 450–410 v. Chr.), Kanon genannt. Er wandte sie in seiner Bronzefigur des »Speerträgers« an. Praxiteles (tätig um 370–320 v. Chr.) schuf die erste nackte Frauenstatue der griechischen Kunst, die »Aphrodite von Knidos«. Nach Lysippos (tätig um 370–300 v. Chr.), dem Hofbildhauer Alexanders des Großen, orientierten sich die Künstler vorrangig an der äußeren Erscheinung. Alte und hässliche Menschen, Fischer, Marktfrauen, Kinder und das ausgelassene mythische Gefolge des Weingottes Dionysos wurden zum Thema.

Wie wirkten die Statuen weiter?

Jahrhundertelang galten dem Christentum die antiken Statuen als »Götzenbilder«. Seit dem Hochmittelalter wurden antike Statuen als Vorbilder verwendet, doch erst die Renaissance entdeckte die körperliche Schönheit als Ausdruck seelischer Vollkommenheit und die Idee von Kunst als Naturnachahmung wieder. Michelangelo entwickelte seinen Stil unter dem Eindruck neu entdeckter Skulpturen des Hellenismus. Der Klassizismus des 18. Jahrhunderts erhob die Antike zum verbindlichen ästhetischen Vorbild. Bis heute wirkt die antike Auffassung von körperlicher Schönheit nach.



Wussten Sie, dass ...

- die griechischen Statuen ursprünglich farbig bemalt waren?
- das »archaische Lächeln« der frühen Statuen die Lebendigkeit der Person bezeichnete?
- die römischen Kaiser zu Propagandazwecken offizielle Bildnisse anfertigen ließen, die in alle Provinzen verschickt wurden?
- im Klassizismus J. J. Winckelmann und G. E. Lessing ihre ästhetischen Theorien auf die Betrachtung des »Laokoon« gründeten?

Welche Einflüsse prägten die römische Bildkunst?

Die meisten Künstler, denen wir römische Werke verdanken, waren griechischer Herkunft. Rom erlag mit der Eroberung der griechischen Welt im 2. und 1. Jahrhundert v. Chr. dem Glanz der hellenistischen Kultur. Die Plünderung griechischer Städte brachte gewaltige Mengen an Reichtümern und Kunstwerken nach Rom. Zahlreiche Werke wurden als Kopien oder Varianten vervielfältigt, um die große Nachfrage zu befriedigen. Die Laokoon-Gruppe ist ein herausragendes Beispiel für die Tätigkeit griechischer Künstler in Rom.

Welche neuen römischen Kunstgattungen gab es?

Neuentwicklungen der Römer sind das realistische Porträt, die Staatsreliefs und die Sarkophagskulptur. Das realistische Porträt geht auf die Tradition von wächsernen Totenmasken im Ahnenkult zurück. Porträtbüsten dienten als Erinnerung an die Verstorbenen der Familie. Verdienten Politikern wurden auf dem Forum Romanum Ehrenstatuen errichtet.

Welchem Zweck dienten die Statuen?

Vor allem der Verherrlichung römischer Herrscher. Mit Kaiser Augustus, der von 27 v. Chr. bis 14 n. Chr. herrschte, begann eine neue Epoche. Der Kaiser griff für seine propagandistische Kunstpolitik den Stil der griechischen Klassik auf. Den augusteischen Klassizismus zeichnet eine idealisierte Würde aus sowie ein Autorität ausstrahlender Stil. Auch die folgenden Kaiser verherrlichten auf ihren Monumenten in Reliefs ihre Herrschaft und ihre Siege, wie z. B. an den berühmten Triumphsäulen Trajans und Marc Aurels.

◀Eines der Monumente der neuen Staatsidee unter Augustus ist die Ara Pacis, der Altar zu Ehren des augusteischen Friedens. Ein Relief zeigt die Blüte und Fruchtbarkeit Italiens im goldenen Zeitalter unter der Herrschaft des Kaisers; Reliefs des rekonstruierten Friedensaltars in Rom.

Wie wurde die römische Skulptur aufgenommen?

Die römische Skulptur prägte seit der Renaissance die europäische Kunst. Renaissancekünstler studierten bereits im 15. Jahrhundert die römischen Sarkophage. Das römische Porträt ist Pate des neuzeitlichen. Die 1506 in Rom gefundene Laokoon-Gruppe erregte das Interesse vieler Gelehrter und Künstler. Auch für die propagandistische Nutzung der Kunst lassen sich bis ins 20. Jahrhundert Beispiele im klassischen Stil anführen.



▼Die ungeheure Expressivität in der Verkörperung von Schmerz und Todeskampf ist einzigartig in der antiken Kunst; Laokoon-Gruppe im Belvedere-Hof der Vatikanischen Museen, Rom.

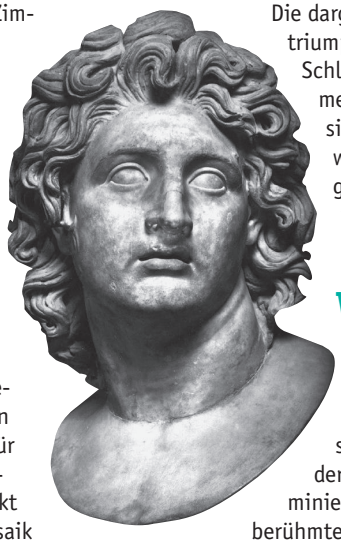


▲Geschichtsträchtiger Boden: Das berühmte Alexandermosaik ist heute im Archäologischen Nationalmuseum von Neapel zu bewundern. Deutlich zu erkennen sind die Schäden, die durch einen herabstürzenden Balken beim Erdbeben 62 n. Chr. verursacht wurden.

Warum ist das Alexandermosaik so kostbar?

Mit seiner Größe, seiner dynamischen Komposition und seiner Ausdruckskraft gehört das Mosaik zu den eindrucksvollsten Bildkunstwerken der Antike. Man möchte kaum glauben, dass dieses kostbare Mosaik einst den Fußboden eines römischen Zimmers zierte.

Das Fußbodenmosaik wurde am 24. Oktober 1831 bei Grabungen in einem prunkvoll ausgestatteten Wohnhaus in Pompeji entdeckt. Der künstlerische und historische Stellenwert dieses Fundes war sofort klar. Mit seiner Größe von 5,17 auf 2,77 Meter nahm das Mosaik den gesamten Fußboden eines Raumes ein. Aus diesem Grund geht man heute davon aus, dass es eigentlich zu groß für das Zimmer war, da bei einer Möblierung die Abbildungen verdeckt worden wären. Leider ist das Mosaik teilweise beschädigt. Diese Beschädigungen entstanden aber bereits in römischer Zeit, als Pompeji im Jahr 62 n. Chr., also Jahre vor dem katastrophalen Vulkanausbruch, von einem starken Erdbeben heimgesucht wurde. Der Ausguss der schadhaften Stellen mit Mörtel zeigt, dass der letzte Besitzer anscheinend nicht mehr die Mittel hatte, das Mosaik fachgerecht reparieren zu lassen.



▶Marmorbüste des makedonischen Königs Alexander des Großen nach einem hellenistischen Original des 4. Jahrhunderts v. Chr.

Was zeigt das Mosaik?

Zu sehen ist eine Szene aus der Schlacht bei Issos, in der der Makedonenkönig Alexander der Große im Jahr 333 v. Chr. den Perserkönig Dareios besiegte. Viele kennen noch aus dem Schulunterricht den Merkspruch »Drei, drei, drei – bei Issos Keilerei«.

Die dargestellte Szene zeigt den triumphalen Höhepunkt der Schlacht, nämlich jenen Moment, in dem sich der persische Großkönig zur Flucht wendet und damit sein ganzes Heer ins Verderben reißt.

Wie ist das Bild aufgebaut?

Das Mosaik gliedert sich in zwei Hälften. Auf der linken Seite des Bildes dominiert Alexander, auf seinem berühmten Pferd Bukephalos reitend. Dicht gefolgt von seinen Makedonen durchbricht er die letzte Reihe der persischen Kavallerie. Auf der rechten Seite stehen die Perser, wobei sich hier ganz klar Dareios auf seinem Kampfwagen hervorhebt. Während er noch entsetzt den Tod eines Getreuen beobachtet, der sich Alexander entgegenwirft und dabei von dessen Lanze durchbohrt wird, erkennt sein Wagenlenker die gefährliche

Wie wirklichkeitsgetreu ist Alexander dargestellt?

Nach dem Fund des Mosaiks stritten sich die Experten, ob Alexander wirklichkeitsnah dargestellt ist oder ob es sich um eine Idealisierung handelt. Dass sein Kopf mit dem zotteligen Haar, den glasigen Augen und dem flachen Hinterkopf dem antiken Schönheitsideal eher nicht entspricht, galt als Anzeichen einer realistischen Darstellung. Speziell die glasigen Augen wurden gern mit dem heftigen Alkoholkonsum des Königs in Verbindung gebracht und verstärkten die Spekulationen über eine wirklichkeitsnahe Darstellung.
Heute geht man eher davon aus, dass Alexanders Erscheinungsbild bewusst auf die Szenerie abgestimmt wurde. Indem der Künstler dem König ein wildes Aussehen verlieh, steigerte er die Dramatik der Schlacht. Auf anderen Darstellungen trägt Alexander einen Löwenhelm und so würde diese Gestaltung gut in das gängige Alexanderbild eines göttlichen Heros passen. Demzufolge schauen wir beim Alexandermosaik nicht dem großen Feldherrn ins Gesicht, sondern erblicken das Antlitz eines Gottes.

Situation und wendet den Wagen zur Flucht. Diese gestaltet sich panikartig und so zermalmt der Streitwagen die eigenen Leute.

Die Bildkomposition lenkt das Auge des Betrachters auf die beiden zentralen Figuren Alexander und Dareios. Durch die Einfügung eines abgestorbenen Baumes im Hintergrund und Felssteinen im Vordergrund gewinnt das Mosaik an räumlicher Tiefe und schafft außerdem eine gewisse Distanz zum Betrachter.

Welches Vorbild hatte das Alexandermosaik?

Da das Mosaik einige Detailfehler aufweist, zog die Forschung den Schluss, dass es sich um die Kopie eines antiken Gemäldes handeln muss, das jedoch verloren ging. So gibt es beispielsweise an Alexanders Schulter Spuren eines Nimbus, eines Heiligenscheins, der nicht mehr ausgeführt wurde. Da das Zaumzeug und die Bewaffnung der dargestellten Soldaten hellenistische Typen der Diadochenzeit als Vorbilder haben, glaubt man heute, dass die Originalvorlage kurz nach dem Tode Alexanders entstand. Eine mögliche Datierung des Originalgemäldes wäre also die Wende des 3./2. Jahrhunderts v. Chr. Vielleicht malte es die berühmte Helena, die einzige uns überlieferte Malerin der Antike, für den ptolemäischen Königshof in Ägypten.

Genauer lässt sich das Mosaik datieren: Es entstand um 100 v. Chr., als Pompejis Bürger sich anschickten, Römer zu werden. Und so verzichtete der Auftraggeber auf die Vergöttlichung Alexanders nach hellenistischem Vorbild und akzeptierte die Detailfehler.

Wussten Sie, dass ...

- zunächst nicht klar war, was das Mosaik in dem pompejanischen Haus zeigte? Erst ein Jahr nach der Auffindung interpretierte der italienische Forscher Antonio Niccolini die Darstellung auf dem Mosaik als Szene aus der Schlacht bei Issos.
- der namhafte Altertumswissenschaftler Ernst Robert Curtius das Alexandermosaik als königlichstes Bild der Welt bezeichnet hat?
- das Alexandermosaik aus ca. vier Millionen Steinchen besteht?



◀Alexanders Triumph: Der mächtige Perserkönig Dareios muss der schmachvollen Niederlage ins Auge blicken und flieht Hals über Kopf in seinem Streitwagen.



▲Eine fast märchenhafte Atmosphäre herrscht im Löwenhof, dem Zentrum der königlichen Gemächer der Nasridenherrscher. Das Wasser des Brunnens fließt als Symbol Leben spendender Kraft über Kanäle in alle Himmelsrichtungen.

Wer residierte in der Alhambra von Granada?

Den Grundstein für die Alhambra legte Mohammed Ibn Yusuf Nasr, der 1238 die Herrschaft der Nasriden-Dynastie in Granada begründete. Alle ihm folgenden 23 nasridischen Fürsten residierten in der Alhambra (arabisch *al-hamra* bedeutet »die Rote«). Erst im Januar 1492 ging die maurische Herrschaft in Spanien nach fast 800 Jahren zu Ende. Der letzte Nasriden-Herrscher Boabdil übergab die Festung kampflos an die Katholischen Könige Isabella und Ferdinand.

Mit der Eroberung Granadas fand die Reconquista, Spaniens Kreuzzug im eigenen Land, ihr Ende. Noch im selben Jahr erhielt Kolumbus den Auftrag, im Westen neue Länder für die spanische Krone zu erobern. So steht die Alhambra am Ende beziehungsweise Beginn zweier weltpolitisch bedeutender Epochen.

Welche Funktion hat der Löwenhof?

Der Patio de los Leones ist das Herzstück der Anlage. Er ist benannt nach zwölf kleinen Löwen in der Mitte, die eine breite Brunnenschale tragen. Der Hof bildete den Kern des Palastes von Mohammed V. aus der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts. Dem Grundmuster maurischer Wohnarchitektur folgend, gruppieren sich separate Wohnsäle um den Innenhof. Er war der Mittelpunkt aller Wohnkultur – die Orientierung der Baukunst nach innen ist das Wesensmerkmal islamischer Architektur. Diesem Prinzip entspricht die gesamte Alhambra: Die massiven Außenmauern haben Festungscharakter, während das Innere kaum filigraner ausgestaltet sein könnte.

Wie ist der Löwenhof angelegt?

Der unter Mohammed V. 1378 begonnene Löwenhof ist mit den Ausmaßen von 28,50 x 15,70 Metern nicht sonderlich groß. Das dennoch eindrucksvolle Raumgefühl hat seinen Ursprung im Wechsel der Bauglieder und der reichen Ornamentik. Neu in der maurischen Hof- und Gartenarchitektur ist die umlaufende Säulengalerie, die zu jener Zeit nur bestimmten Fassaden vorgeblendet worden war. Ihre eleganten, zierlich wirkenden Einzel- und Doppelsäulen mit schlanken Blattkapitellen, die gestelzten Arkaden sowie

Auf wen übte die Alhambra eine besondere Anziehung aus?

In späteren Jahrhunderten zog es Adelige und Mönche, Zigeuner und Romantiker wie François René Chateaubriand, Washington Irving und Théophile Gautier hinauf zur einstigen Maurenresidenz. Die meisten der im 19. Jahrhundert angereisten Schriftsteller ließen sich vom Löwenhof zu faszinierenden Liebesromanen und Heldenepen inspirieren. In Irvings »Tales of the Alhambra« heißt es, die Alhambra zeuge noch heute trotz der verfallenen Szenerie von vergangener Pracht und Herrlichkeit und bringe im Besucher verborgene Saiten zum Klingen. In diesem Punkt kann man Irving nur beipflichten.

das feinmaschig gewobene Stuckornament, das die Wände in Spitzenvorhänge verwandelt, lassen die Hofarchitektur kostbar und schwerelos erscheinen. Die Schmalseiten werden zudem durch pavillonartige Vorbauten akzentuiert. Die Umgänge bieten Schatten und führen zu den königlichen Wohngemächern.

Wozu dienten die umliegenden Räume?

Wie bei allen Räumen der Alhambra ist die Funktion auch dieser Säle durch ihre einstigen Besitzer nicht definiert. Sie bilden vielmehr die kunstvolle Kulisse für beliebige Tätigkeiten. Die heutigen Bezeichnungen gehen größtenteils auf die Fantasie der Romantik im frühen 19. Jahrhundert zurück. An der Nordseite, nahe dem Durchgang zum Myrtenhof, befindet sich die Sala de los Mozárabes und im Osten schließt sich die Sala de los Reyes (Königssaal) an. Die südlich gelegene Sala de los Abencerrajes ist ein quadratischer, überkuppelter Raum mit zwei Nischen und einem Gewölbe, das mit einem Gespinst aus stuckiertem Holz überzogen ist und dabei feinzellige Stalaktiten bildet. Im Norden schließlich folgt die Sala de las dos Hermanas (Saal der zwei Schwestern).

Raumbestimmend ist überall das Ornament in Gestalt farbiger Fayencemosaiken sowie in Form von Modellierungen im frisch aufgetragenen Stuck. Die geheimnisvolle Atmosphäre in den Höfen der Alhambra verdankt sich vor allem der ornamentalen Dekorationskunst. Der reich verwendete Stuck legt sich wie eine zweite Haut über Wände und Gewölbe. Dabei wirkt islamisches Ornament weder wandfüllend noch überladen. Der Wechsel mit leeren Wandflächen ist wohlüberlegt und Ornament wird nur dort eingesetzt, wo Bau- oder Wandteile eine Auszeichnung verdienen.

Welche Auffassung von Baukunst ist erkennbar?

Offenbar erhob die Alhambra keinen Anspruch auf Ewigkeit, denn manche verwendeten Baustoffe wie Holz, Ziegel und Gips versprechen keine lange Lebensdauer. Immerhin aber konnte jeder Bauherr damit rechnen, den von ihm in Auftrag gegebenen Bau selbst noch bewohnen zu können. Aus dieser Auffassung von Baukunst spricht die Erinnerung an die Zeit des Nomadentums in Nordafrika.

Wahrscheinlich war es genau diese Andersartigkeit des Bauens, die Leichtigkeit und spielerische Eleganz maurischer Wohnkultur, welche die Katholischen Könige daran hinderte, die Maurenresidenz in Granada – immerhin ein Symbol maurisch-islamischer Macht auf spanischem Boden – zu zerstören. Im Gegenteil: Sie nahmen höchstpersönlich Quartier in der Hochburg der früheren Glaubensfeinde.

Wussten Sie, dass …

- die Alhambra der kostbarste historische Baukomplex Andalusiens und die meistbesuchte Sehenswürdigkeit Spaniens ist?
- die »rote Burg« auf einem Berg Granadas einst eine wahre Palaststadt war? Sie verfügte über 23 Türme, vier Tore, sieben Paläste, etliche Moscheen, Bäder, Nutzgärten und eine eigene Trinkwasserversorgung. Noch heute erhält man hier eine Vorstellung vom ehemaligen Glanz der Maurenresidenz.



◀Die zwölf kleinen Löwenfiguren, die den Brunnen im Innenhof tragen, gaben dem Löwenhof seinen Namen.



▲Der Heiligblut-Altar in Rothenburg ob der Tauber – den Kastenraum mit dem »Letzten Abendmahl« überragt das für spätgotische Altarschreine charakteristische Gesprenge, der holzgeschnitzte Aufbau.

Warum dominierte im Mittelalter die Sakralkunst?

Das abendländische Mittelalter war noch grundlegend vom christlichen Glauben geprägt. Die Kunst, die diese Zeit hervorbrachte, entstand deshalb fast ausschließlich für den religiösen Gebrauch. Große Bedeutung kam bereits damals dem Hochaltar zu, vor dem man (wie noch heute) den Höhepunkt der Heiligen Messe feierte, das »Hochgebet« mit der Wandlung von Brot und Wein.

In der Gotik wurden die Altäre in zunehmendem Maße auch zum optischen Mittelpunkt der Kirchen. Die so genannten Wandel- oder Flügelaltäre bestanden – im Aufbau einem Schrank ähnlich – aus einem Mittelschrein und mindestens zwei Seitenflügeln, die zur Verschließung des Schreins dienten.

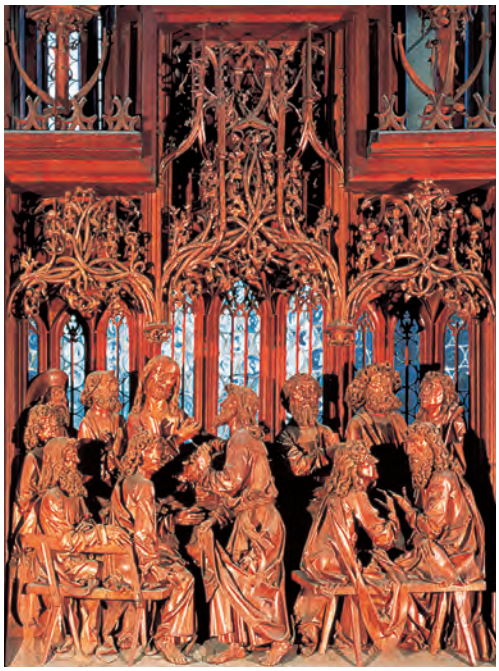
Was kennzeichnet die spätgotischen Schnitzaltäre?

Bei den spätgotischen Schnitzaltären waren die Flügel meist an ihren Außenseiten bemalt und an den Innenseiten mit geschnitzten Reliefs versehen. Den Mittelschrein zierten plastische Schnitzfiguren oder sogar szenische Darstellungen. Bei mehreren Seitenflügeln ergab sich eine große Wandlungsfähigkeit der Ansichten: An einfachen Werktagen sahen die Gläubigen einen geschlossenen, schlicht bemalten Altar; sonntags und feiertags öffnete er sich hingegen zu einer oft ungeahnt prächtigen dreidimensionalen Ansicht.

Ihre besondere Faszination verlieh diesen kunstvoll ausgearbeiteten Altären der spätgotische Stil, in dem die Künstler in besonders lebendiger Weise die heiligen Geschichten erzählten. Zu den bedeutendsten Bildhauern dieser Zeit gehörten unter anderem Hans Multscher, Michael Pacher, Veit Stoß und Tilman Riemenschneider.

Wo lebte und arbeitete Tilman Riemenschneider?

Tilman Riemenschneider wurde um 1460 wahrscheinlich in Heiligenstadt bei Erfurt geboren. Seine Wanderschaft als Künstler führte ihn nach Schwaben und an den Oberrhein. 1478 kam er erstmals nach Würzburg, wo er später die Meisterwürde und das Bürgerrecht erhielt. Hier baute er eine Werkstatt auf, die bald zu den bedeutendsten Altar-Lieferanten in Süddeutschland zählen sollte. Als erstes großes Projekt entstand der Magdalenen-Altar für die Stadtpfarrkirche in Münnerstadt, leider wurde er im 19. Jahrhundert in Stücke geteilt. In ursprünglicher Gestalt erhalten sind hingegen zwei weitere große Altäre in Rothenburg ob der Tauber und Creglingen. Bald stieg Riemenschneider zum Mitglied des Stadtrats von Würzburg auf und wurde sogar zum Bürgermeister gewählt. Als er jedoch 1525 für das Bauernheer eintrat, brachte ihm das nicht nur den Ausschluss aus dem Rat und die Einziehung eines beträchtlichen Teils seines Vermögens, sondern sogar zwei Monate Kerkerhaft und Folter ein.



Was war neu an Riemenschneiders Kunst?

Er verzichtete als Erster unter den spätgotischen Künstlern auf dem Gebiet der Schnitzaltäre auf eine polychrome Fassung seiner Altäre, das heißt, dass er diese nicht mehr vielfarbig anmalen ließ. Lediglich Lippen und Augen der Figuren wurden zart eingetönt und der ganze Altar einheitlich mit einer speziellen Lasur aus Leim und Öl überzogen. Für den Künstler bedeutete dies eine enorme Herausforderung, denn man konnte keinerlei geschnitzte Ungenauigkeiten mehr kaschieren. Dafür charakterisierte die Heiligenszenen nun eine ruhige, beschauliche Stimmung.

Eine weitere Invention Riemenschneiders war die Tatsache, dass er erstmals die Rückseiten seiner Altarschreine durchbrach. Sie bildeten nun keine geschlossenen Wände mehr, sondern waren als Fenster gestaltet. Dadurch erzielte der Künstler eine größere räumliche Weite und interessante Lichteffekte. Darüber hinaus bewirkte er die Vorstellung eines realen Innenraums, in dem die szenische Handlung seiner Figuren spielt. Betrachtet man die beiden Altäre in der Jakobskirche in Rothenburg ob der Tauber, erkennt man schnell, um wie viel fortschrittlicher Riemenschneiders Heiligblut-Altar (1501–1505) war im Vergleich zu dem älteren Werk (1466) von Friedrich Herlin und Hans Multscher.

Warum gilt Riemenschneider noch nicht als Renaissance-Künstler?

Trotz aller Neuerungen stehen Riemenschneiders Figuren noch ganz in der spätmittelalterlichen Tradition. Nicht individuelle Züge prägen die Gesichter, sondern einige wenige, immer wiederkehrende Gesichtstypen. Darüber hinaus kommt der Darstellung von Händen eine sehr wichtige Rolle zu: Die jeweiligen Gesten sollen die Handlung einer Szene verdeutlichen.

Die künstlerischen Einflüsse, unter denen Riemenschneider seine Altäre schuf, sind vor allem an seinen Reliefs zu beobachten. Einerseits knüpfte er an die oberrheinische und schwäbische Kunst an, andererseits greift er deutlich auf Vorbilder der südniederländischen Malerei – etwa Rogier van der Weyden – und Skulptur zurück. Wenngleich Riemenschneider selbst wahrscheinlich nie in den Niederlanden gewesen ist, kannte er den niederländischen Kunststil durch druckgrafische Abbildungen.

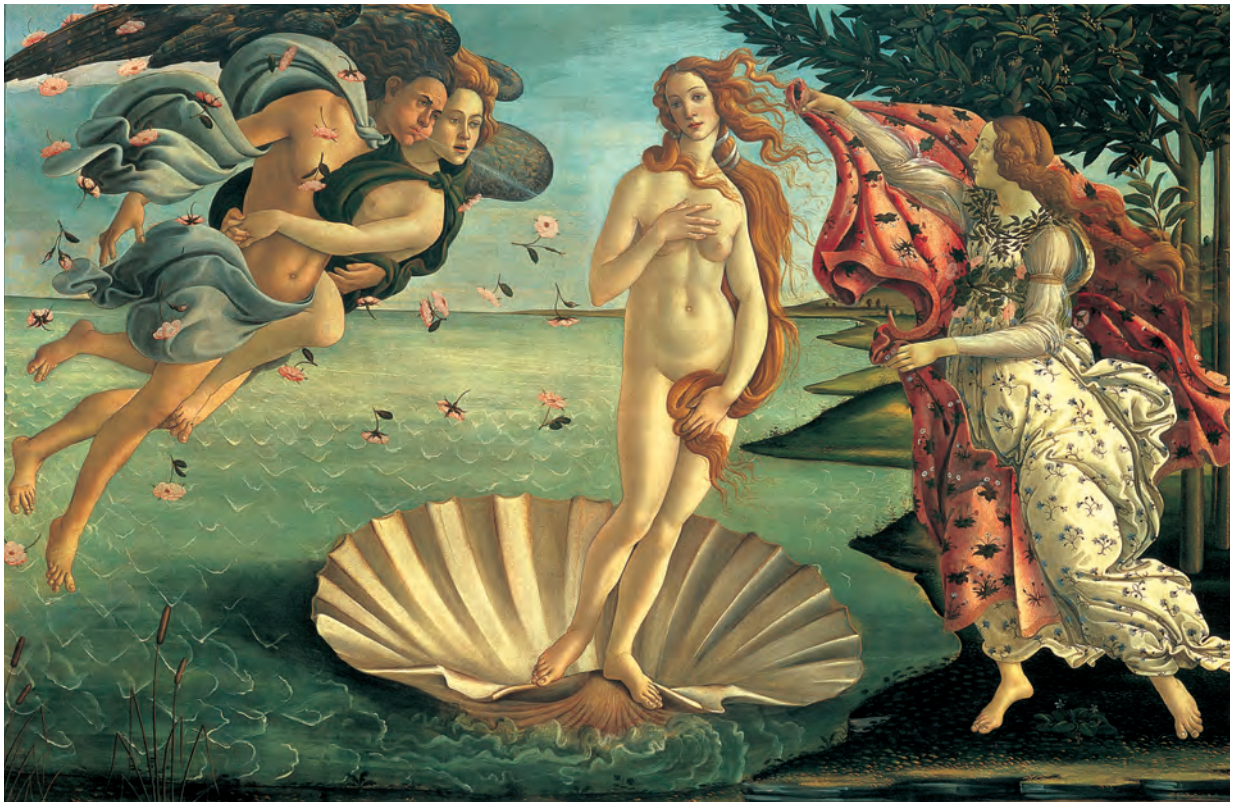


◀Riemenschneiders geschnitzte Apostel des Heiligblut-Altars sind eindrucksvolle, individuell agierende Persönlichkeiten.

Wussten Sie, dass …

- zur Zeit Tilman Riemenschneiders Anfang des 16. Jahrhunderts in Italien die Renaissance bereits ihren Höhepunkt erreicht hatte? Im deutschsprachigen Raum kam es dagegen damals vielerorts zu einem letzten Aufblühen spätgotischer Kunst.
- der Heiligblut-Altar seinen Namen einer Reliquie verdankt? Diese wird in einer Bergkristallkapsel des Reliquienkreuzes im Gesprenge aufbewahrt.

◀Stimmung, Lichtführung und die sorgfältige Ausführung machen Riemenschneiders Altar der Himmelfahrt Mariens (um 1505–1510) in Creglingen zu einem spätgotischen Meisterwerk.



▲Die dekorative, sinnenfreudige Kunst Botticellis erreichte in der »Geburt der Venus« einen Höhepunkt.

In was für einem geistig-kulturellen Umfeld entstand »Die Geburt der Venus«?

Sandro Botticelli malte das Bild 1484 bis 1485 in Florenz. Der wohlhabende Stadtstaat am Arnoufer war damals eines der Kulturzentren Europas und Ursprung sowie Mittelpunkt der Renaissance. Antike Schriftquellen und Ruinen wurden studiert, das dunkle Mittelalter schien überwunden – eine neue Zeit brach an. Der reichste Florentiner, Bankier Cosimo de' Medici, förderte diese Bewegung, indem er unter anderem die so genannte Platonische Akademie gründete: einen Kreis von Gelehrten, in den auch Maler und Bildhauer aufgenommen wurden. Mit Unterstützung der Medici hatte der Arzt Marsilio Ficino 1462 bis 1468 die Werke des griechischen Philosophen Platon übersetzt, die nun das Fundament neuer Denkmuster und Bildthemen bildeten.

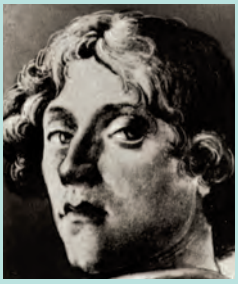
Die philosophische Schule des Neuplatonismus geht von der Vorstellung aus, dass die Seele unsterblich ist und dass es eine Urweisheit gibt, welche die gesamte Geschichte kennzeichnet. Vom obersten Schöpfer ausgehend, ist sie auch im Menschen als Idee oder Möglichkeit vorhanden.

Auftraggeber des Venusbildes war vermutlich Lorenzo di Pier Francesco de' Medici aus einer Nebenlinie der Medici-Dynastie. Das Werk war für einen Raum in seiner Villa Castello nahe Florenz bestimmt.

Wussten Sie, dass ...

- Botticellis »Venus« mit einem Tabu brach? Sie ist der erste weibliche Akt der Neuzeit. Zuvor hatte Donatello den ersten männlichen Akt nach der Natur modelliert, einen jungen David aus Bronze (um 1430).
- das Bild »Der Frühling« als Hochzeitsbild der Medici deren dynastische, politische und wirtschaftliche Ziele ausdrücken soll?
- Botticelli eine Handschrift der »Göttlichen Komödie« Dante Alighieris mit 92 Federzeichnungen illustrierte?

Welche Einflüsse prägten den Maler in seiner künstlerischen Laufbahn?



▲Botticelli (um 1444 bis 1510) war eigentlich gelernter Goldschmied.

Der Florentiner Sandro Botticelli war gemeinsam mit Leonardo da Vinci ein Schüler von Andrea del Verrocchio. Malerei studierte er schließlich auch bei dem bedeutenden Fra Filippo Lippi.
Das Malen frommer Andachtsbilder brachte Botticelli Ruhm ein, seine Spezialität waren fließende Gewänder. Durch die Protektion der Medici kam er in Kontakt mit der geistigen Elite der Zeit. Die Humanisten führten ihn ein in die Welt der griechisch-römischen Mythologie. Wahrscheinlich befanden sich in der Kunstsammlung der Medici antike Venusstatuen, die Botticelli studieren konnte. Am Ende seines Lebens geriet er in den Bann des fanatischen Bußpredigers Savonarola, der ihn veranlasste, einige seiner Bilder zu vernichten.
1480–1484 malte er, berufen von Papst Sixtus IV., drei Fresken in der Sixtinischen Kapelle in Rom, die biblische Szenen darstellen.

Was stellt das Gemälde eigentlich dar?

Das Gemälde beschreibt die Ankunft der Liebesgöttin Venus auf Erden. Der Szene ist eine grausame Begebenheit vorausgegangen: Im Kampf der Götter hat Kronos seinen Vater Uranos entmachtet und ihn dabei entmannt, wobei sein Samen ins Meer fiel. Aus der wundersamen Verbindung von Himmel und Wasser ward die Liebesgöttin in einer Muschel geboren. Von links naht der Windgott Zephyr in Begleitung seiner Ehefrau Chloris. Er bläst der soeben aufgetauchten Venus den Westwind zu und treibt sie damit ans Ufer. Dort wartet der weibliche Genius des Frühlings, um Venus in ein blumenbesticktes Gewand zu hüllen. Doch Botticelli zieht es vor, dem Betrachter die schöne unbekleidete Venusgestalt zu offerieren.

Wie ist die Venusfigur gestaltet?

Die zauberhafte junge Frau ist das Ergebnis exakter anatomischer Studien. Sie ist von bestechender Plastizität, vollführt einen sinnlichen Hüftschwung und versucht, mit keuscher Geste – wenngleich nur halbherzig – ihre Brust zu verbergen. Mit der Ankunft der Liebesgöttin regnet es Rosen. Dank der Gegenwart von Venus gewinnt die Natur wieder Kraft, kehrt der Frühling nach hartem Winter zurück. Alles in diesem Bild ist von neuem Leben erfasst: Der Windstrom des Zephyr bewegt Gewänder und Haare, Wellen, Zweige und Blütenblätter.

Was sind die besonderen Merkmale des Werkes?

Die Formen leben vom leichten Fluss der Linien, die Figuren scheinen zu schweben. Das Bild ist ein einziger Ausdruck von Grazie und Eleganz, ein typisches Werk des dolce stilo, des »Weichen Stils«, wie er nach dem Ausklang der Spätgotik im Werk Botticellis weiterlebte. Die »Geburt der Venus« ist ein geglückter Versuch, antike Philosophie und christliche Heilslehre zusammenzubringen. Bereits die Komposition zeugt davon. Mangels direkter Vorbilder für das Thema griff Botticelli auf ein altbekanntes Motiv zurück, die Taufe Christi im Jordan, und ersetzte die biblischen Personen einfach durch mythologische.

▼Das gotische Ideal weiblicher Schönheit verarbeitete der Künstler auch in seinem Bild »Frühling« von 1477/78; Florenz, Uffizien.





▶ Der Künstler als vollkommener Mensch, mit dem Vorbild der göttlichen Schöpferkraft – diesem Gedanken entwuchs das wohl berühmteste Selbstporträt der deutschen Renaissance; München, Alte Pinakothek.

Wie waren die Lebensumstände Albrecht Dürers?

Albrecht Dürer war mit 28 Jahren bereits ein über die Grenzen Nürnbergs hinaus bekannter, erfolgreicher Maler und Grafiker. Er verkehrte im Kreis von Humanisten und kannte die Schriften der bedeutendsten Philosophen seiner Zeit. In dem Nürnberger Humanisten Willibald Pirckheimer fand er einen langjährigen Freund. Um 1500 konnte Dürer, der sich als begnadeter Künstler stets ins rechte Licht zu setzten wusste, von seiner Kunst gut leben und ausgedehnte Auslandsreisen unternehmen. Der vielseitig begabte Künstler und Kunsttheoretiker wusste um die eigene Meisterschaft und erfreute sich – im aufblühenden Individualkult der Renaissance nicht ungewöhnlich – an der eigenen Persönlichkeit. Über seinen Tod hinaus sollte sein Ruhm unsterblich bleiben. Der Hinweis auf die »unvergänglichen Farben« und die moderne Technik der Ölmalerei in der Inschrift rechts oben war also nicht ganz unpassend gewählt.

Welchen gesellschaftlichen Rang des Künstlers spiegelt das Porträt?

Der Maler erscheint als gepflegter Herr von höherem Stand in modischer Kleidung. Einen pelzbesetzten Gehrock, wie ihn Dürer anhat, trug die bessere Gesellschaft nur zu besonderen Anlässen. Dieser ist unterhalb der Schultern schwarz abgesetzt und geschlitzt – typisch für die damalige Herrenmode. Dürers Haar fällt in langen, fein geringelten Strähnen bis auf die Schultern, über der Stirn bildet sich ein kurz geschnittener Haarwirbel. Wahrscheinlich trug der Künstler seit 1495 ständig schulterlanges Haar und einen Kinn- und Zwirbelbart. Ein solches Outfit war damals ungewöhnlich. Es sind Briefe erhalten, in denen sich Dürers Zeitgenossen über die Extravaganz des Malers mokierten.

Wie ist das Selbstbildnis komponiert?

Der Künstler sieht frontal aus dem Bild. Mit dieser sonst nur von Andachtsbildern bekannten strengen Frontalität wählte Dürer eine Bildnisform, die dem Selbstporträt besondere Würde verleiht und es einem Idealtypus annähert: dem Gesicht Christi. Das belegen Vergleiche mit byzantinischen Ikonen und zeitgenössischen Christusdarstellungen. Auch das strenge Kompositionsschema unterstreicht den Versuch einer idealtypischen Darstellung. Dem Bildaufbau liegt ein ausgewogenes, mathematisch berechnetes Konstruktionssystem zugrunde. Die Proportionen gehen auf geometrische Grundformen wie Kreis, Dreieck und Quadrat zurück. Anhand kleiner, aber nicht zufälliger Details werden bildbestimmende Achsen erkennbar, die die Form eines Kreuzes bilden. Auch ist eine Aufteilung der Flächen nach der klassischen Proportionsvorgabe des goldenen Schnitts und entsprechend dem Teilungsschema byzantinischer Christusbildnisse nachweisbar.

Wollte Dürer sich als Christus darstellen?

Die Ähnlichkeit des Selbstporträts mit Christusbildern verführt zu dieser Annahme. Dürers Absicht war aber eine andere. Betrachten wir das Bild im Detail. Die Augen des Künstlers sind weit geöffnet. Im rechten Auge spiegelt sich ein kleines Kreuz, das auch auf einen religiösen Zusammenhang schließen lässt. Dichter und Theologen deuteten das Auge als das Fenster der Seele. Symbolisch ist gemeint, dass der Gläubige das Kreuz Christi ständig vor Augen haben soll – eine Auslegung, die auf die Lehre eines Thomas von Kempen verweist, welche im Spätmittelalter als imitatio Christi große Verbreitung fand. Auch das Frömmigkeitsideal der Franziskaner forderte eine äußere und innere Ähnlichkeit mit Christus. Dürer war von dieser Glaubenshaltung sehr beeindruckt. Seine Annäherung an Christus ist somit nicht blasphemisch, sondern Ausdruck der Bereitschaft, Christus zu folgen. Die optische Ähnlichkeit meint in Wirklichkeit die wesensmäßige – er will dem Gottessohn in dessen Ziel entsprechen, bescheiden, einfach und demütig zu leben.

Wusten Sie, dass ...

- Dürer seine Erscheinung in dem berühmten Selbstporträt geschönt hat? Der »Betrug« kam bei der Restaurierung nach einem Säureattentat 1988 zu Tage. Unter der Farbschicht liegt eine detailreiche Vorzeichnung, die Dürers wahres Gesicht zeigt: mit weniger feinen Zügen, einer klobigeren Nase, kürzerer Stirn, höher liegenden Backenknochen und kleineren Augen. Kein Zweifel: Mit Hilfe der Farbgebung hatte Dürer sein Antlitz »mal-chirurgisch« verschönert. Authentisch sind dagegen sein langes Haar, der lang gestreckte Hals und die zarten, feingliedrigen Hände.

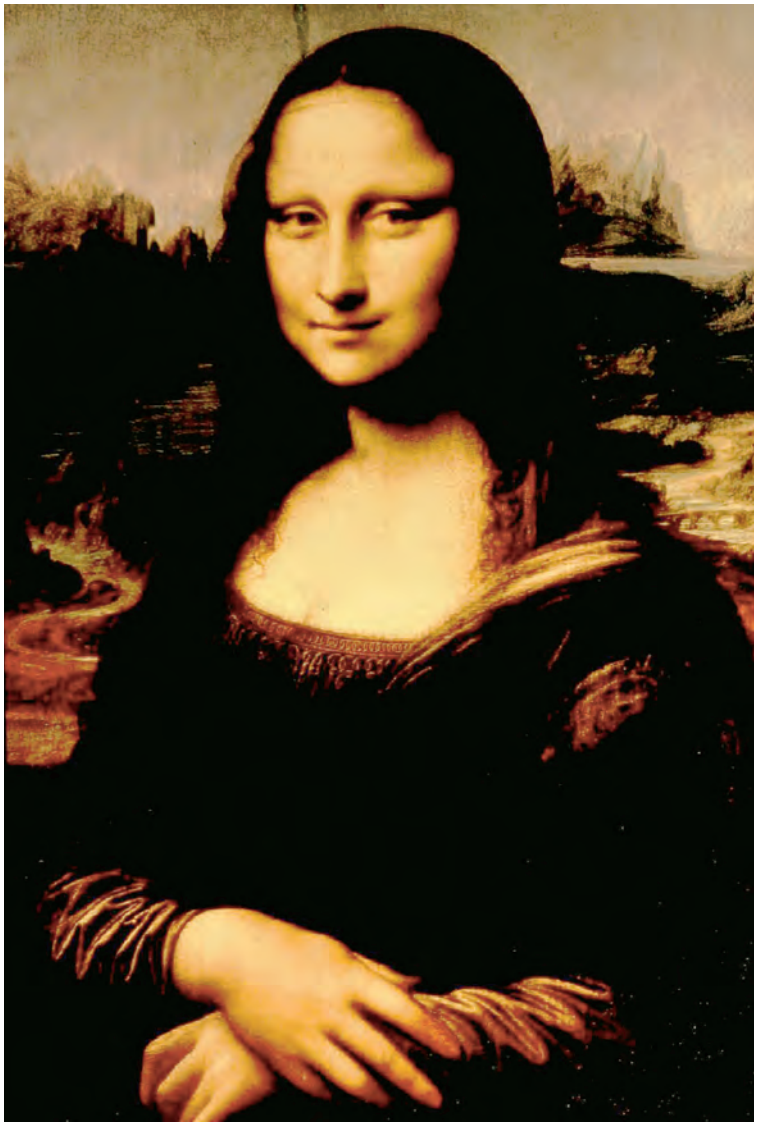
Was ist über Dürers Biografie bekannt?



▲Der 27-jährige Dürer in einem Selbstporträt

Der am 21.5.1471 in Nürnberg geborene Sohn eines Goldschmieds lebte genau in der Übergangszeit von der Spätgotik zur Renaissance. In seiner Künstlerpersönlichkeit fanden die beiden Epochen zusammen. Als Maler, Holz- und Kupferstecher verband er auf geniale Weise Elemente der gotischen deutschen Kunst mit den Entwicklungen der italienischen Renaissance.

Seine Lehre absolvierte Dürer in der Goldschmiedewerkstatt seines Vaters und lernte von 1486 bis 1490 weiter bei dem Holzschnittzeichner und Maler Michael Wolgemut. Nach Wanderjahren (1490 bis 1494) in Colmar und Basel lernte er 1495 und 1505/06 Italien und seine Kunst kennen, 1520/21 dann auch die Niederlande. Nach einem schaffensreichen Leben starb er am 6.4.1528 in seiner Heimatstadt.



▲»Mona Lisa«, das berühmte Bildnis der Lisa del Giocondo, entstand zwischen 1503 und 1506 (Öl auf Holz, 77 x 53 cm); Paris, Musée du Louvre.

Wer ist auf dem Gemälde dargestellt?

Vor dem Hintergrund einer dramatischen Gebirgslandschaft blickt uns eine dunkel gekleidete Frauengestalt an. Die Dame ist etwa 25 Jahre alt. Ihren Zeitgenossen blieb sie weitgehend unbekannt – heute ist sie eine der berühmtesten Frauen der Renaissance. Ihr Name: Lisa del Giocondo. Sie war die Gemahlin des Florentiner Seidenhändlers Francesco del Giocondo, des Auftraggebers des Gemäldes.

Ein transparenter Schleier bedeckt das lange, gelockte Haar. Mit einer leichten Drehung wendet sich Mona Lisa dem Betrachter zu und fixiert ihn mit einem stillen Lächeln. In der Vergangenheit hob man immer wieder dieses geheimnisvolle Lächeln als eine Besonderheit des Bildes hervor. Es brachte und bringt sogar eingefleischte Museumsmuffel dazu, das obligatorische Schlangestehen im Pariser Louvre für einen kurzen Blick auf Leonardos weltberühmtes Bild in Kauf zu nehmen.

Was macht die Figur so geheimnisvoll?

Die Wirkung des Porträts beruht allerdings auf mehr als einer schlichten Mundbewegung. Die Faszination des Bildes gründet im Gesamtausdruck des Gesichtes. Mona Lisas Blick hat etwas seltsam Bannendes, dabei höchst Unbestimmtes. Sieht man näher hin, erkennt man, dass Leonardo die rechte Gesichtshälfte geschickt verfremdete. Mit Hilfe einer etwas größeren Schattenzone am rechten Auge entwickelte er einen Effekt, der dem eines aufgelegten Lidschattens vergleichbar ist. Zusätzlich verunklärte er den rechten Mundwinkel und zog ihn mit abstrahierenden Pinselstrichen in die Breite, wodurch jener nicht genau fassbare Ausdruck entstand. Bei Mona Lisas linker Gesichtshälfte verzichtete der Maler auf künstliche Effekte – somit präsentiert er uns zwei ungleiche Gesichtshälften, deren subtiles Zusammenspiel eine intensive psychologische Wirkung entfaltet.

Die Intensität des Blicks wird noch dadurch verstärkt, dass das linke, dem Betrachter näher liegende Auge auf der vertikalen Mittelachse des Bildes liegt. Hier entwickelte Leonardo einen Kunstgriff, mit dem die Maler bis in das 19. Jahrhundert hinein häufig operieren sollten. Der achsiale Effekt wird noch dadurch unterstrichen, dass die Augen knapp über der Horizontlinie des Bildhintergrundes positioniert sind. Die Horizontlinie erfährt auf diese Weise einen irritierenden Bruch. Es scheint, als läge der Horizont links vom Kopf etwas tiefer.

Wie belebt Leonardo die Frauenfigur?

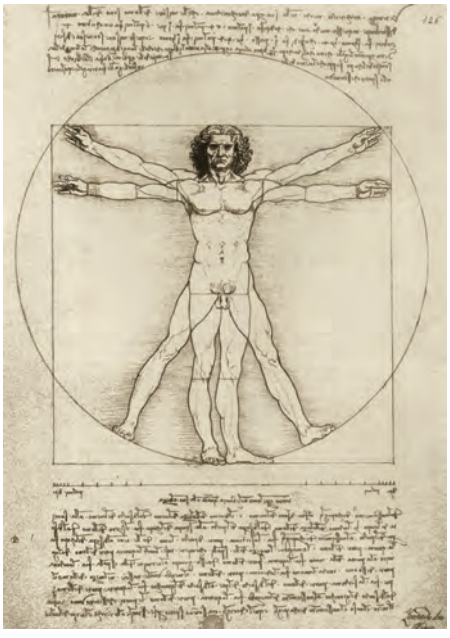
Der Maler experimentiert mit den verschiedensten Mitteln, um die gemalte Gestalt zum Leben zu erwecken. Dazu gehört auch

der kunstvolle Umgang mit Licht und Schatten. Die Buntfarben sind reduziert und lassen die Fleischfarben der Haut hervortreten. Gewand und Schleier werden in ein merkwürdiges Dunkel getaucht. Der Hautton (das so genannte Inkarnat), der die Farbgebung dominiert, verleiht dem Körper eine für damalige Betrachter ungewohnt lebensechte Fleischlichkeit. Die ausgedehnten Schattenzonen wiederum suggerieren räumliche Tiefe, etwa hinter den verschränkten Händen Mona Lisas.

Welche neuen Techniken führte Leonardo in die Malerei ein?

Eine innovative Leistung vollbringt Leonardo im raffinierten Einsatz weniger Pinselzüge und Lichtreflexe, um die Arme aus der Schattenzone heraustreten zu lassen. Der Künstler entwickelte eine Frühform der Hell-Dunkel-Malerei, des Chiaroscuro. Das malerische Verfahren wurde in der Folgezeit vor allem in Venedig aufgegriffen und etablierte sich vom frühen 17. Jahrhundert an europaweit zu einer der wichtigsten Maltechniken.

Eine weitere entscheidende maltechnischen Erfindung Leonardos war das Sfumato, das Verwischen und Verschwimmen der Linien und Umrisse. Auf diese Weise konnten Übergänge weicher und fließender modelliert und alle Bildelemente zu einer überzeugenden räumlichen Einheit verschmolzen werden.



◀Leonardos »Vitruvmann« aus dem Jahre 1490 korrigiert die antike Proportionslehre des Vitruv.

Was ist das Neue an dem Porträt?

Obschon sich die Porträtmaler seit etwa 1360 bemühten, identifizierbare und unverwechselbare Persönlichkeiten zu verbildlichen, präsentierten sie eher durch Konventionen festgelegte Typen als wirklich individuelle Charaktere. Leonardos Bild bedeutete eine gewaltige Pionierleistung: Es zeugt von seinem Bemühen, eine zeitgenössische Persönlichkeit als beseeltes Individuum im Bild einzufangen, ohne dabei den komplexen Regelkatalog der Figurenmalerei zu verletzen.

Welche weiteren Interessen verfolgte Leonardo neben der Malerei?

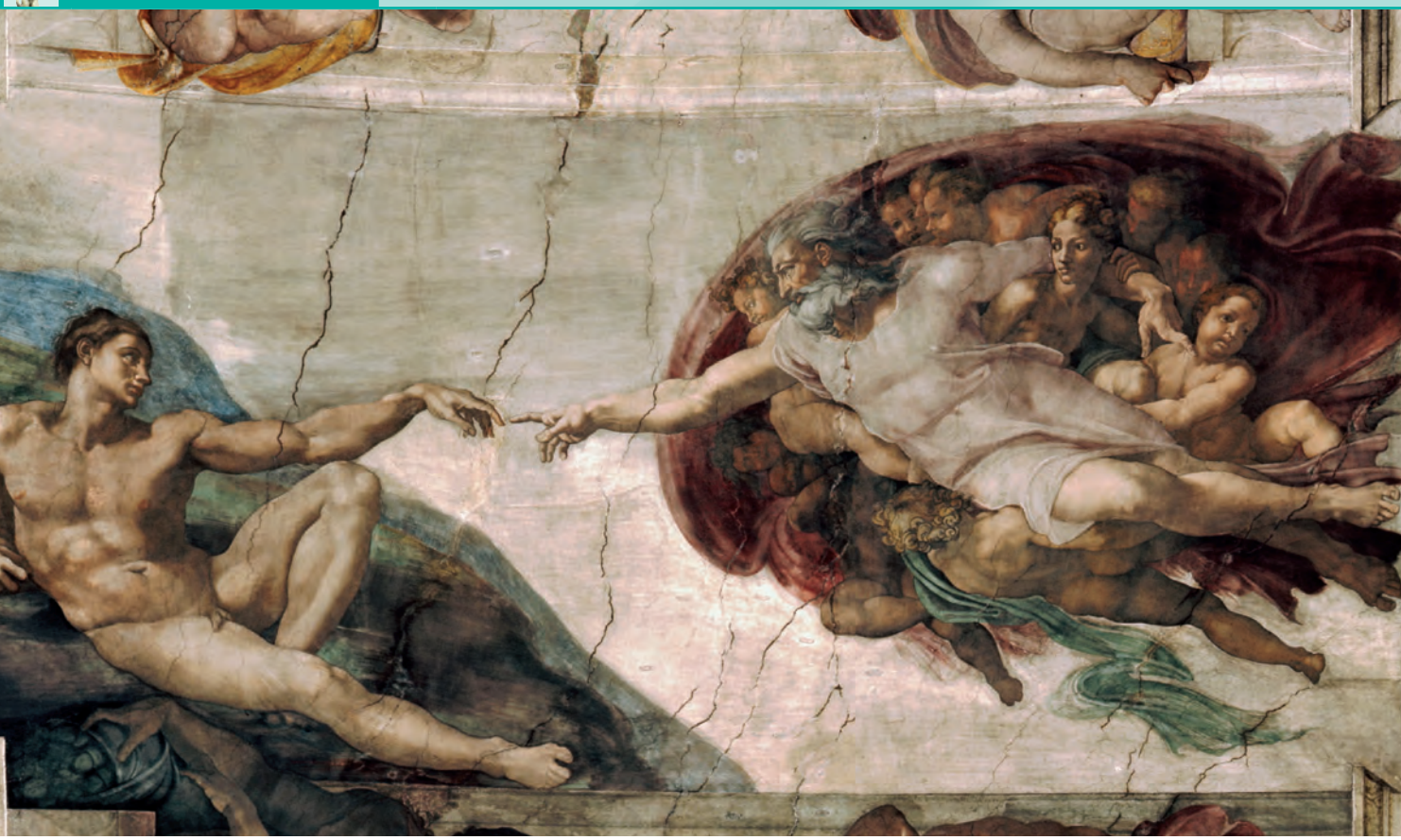


▲Das Porträt galt lange als Selbstbildnis Leonardos, ist aber das Werk eines unbekannten Zeichners.

Wie kein anderer Maler verkörpert Leonardo da Vinci (1452–1519) den Forschertyp unter den Künstlern der Renaissance. Sein wissenschaftliches Interesse galt der Natur und der Technik – und allem voran dem großen Geheimnis Mensch. In der Malerei rang Leonardo nicht zuletzt um die Enträtselung der menschlichen Wahrnehmung. Darüber hinaus beschäftigte sich Leonardo da Vinci mit Mechanik, Militärwesen, Architektur und Anatomie. Bekannt sind seine Versuche, eine Flugmaschine zu konstruieren.

Den größten Teil seiner Jugend verbrachte Leonardo in Florenz. Die Medici ermöglichten ihm ein Studium bei Andrea del Verrocchio. Aus seiner Frühzeit sind wenige authentische Werke überliefert.

1487 ging der Maler nach Mailand, wo er für die Sforzas arbeitete. Dort entstand auch sein bekanntestes Fresko, das »Letzte Abendmahl«, für die Kirche Santa Maria delle Grazie.



▲Michelangelos Version vom Ursprung der Menschheitsgeschichte – Gottvater schenkt Adam das Leben durch die Berührung der Zeigefinger. Das Foto dokumentiert den Zustand des Freskos vor der letzten umfassenden Restaurierung (1980–1994).

Wer gab die Cappella Sistina in Auftrag?

Papst Julius II. war ein großer Kunstmäzen. 1505 lockte er Michelangelo nach Rom mit dem Auftrag, ein päpstliches Grabmal zu schaffen. Kaum lagen die ersten Entwürfe vor, ließ der Papst das Grabprojekt fallen und wies Michelangelo an, das Gewölbe der Sixtinischen Kapelle auszumalen. Obwohl in der Freskomalerei ungeübt, nahm Michelangelo die schwere Aufgabe an. Nach einem ersten unbefriedigenden Entwurf erweiterte er die auszumalende Gewölbefläche auf rund 1000 Quadratmeter, sah die Darstellung der Schöpfungsgeschichte auf neun rechteckigen Bildfeldern im Mittelteil vor und entwickelte ein aus rund 300 Figuren bestehendes Bildprogramm, dem der Papst am Ende zustimmte.

Wie arbeitete Michelangelo?

Vier Jahre lang stand Michelangelo Tag für Tag auf einem 20 Meter hohen, primitiven Holzgerüst unter dem Gewölbe – »gekrümmt wie ein syrischer Bogen«. Man fragt sich, wie er aus dieser Distanz Szenen und Figuren in richtiger Perspektive malen konnte. Außer einem Gehilfen, der ihm die Farben zubereitete, war Michelangelo auf sich allein gestellt. Sein Auftraggeber hatte wenig Geduld und drängte auf eine schnelle Fertigstellung. Endlich, am 31. Oktober 1512, war es so weit. Bei der feierlichen Enthüllung war die gesamte römische Prominenz vertreten, auch Michelangelos Erzrivale Raffael – der sprachlos staunte.

Wie ist Adam dargestellt?

Auf dem Boden einer noch vegetationslosen Erde liegt müde der erste Mensch, als sei er aus einem Urschlaf erwacht. Michelangelo beschreibt Adam als einen kräftigen und anmutigen jungen Mann, der sich mühsam aufzurichten versucht, während er seinen linken Arm dem Schöpfergott entgegenstreckt. Dieser ist eine würdevolle greise Gestalt mit grauweißem Haar und langem Bart, begleitet und getragen von Engeln. Ein majestätischer Mantel, wie ein Segel im Fahrtwind aufgebläht, umhüllt die himmlische Formation und geleitet sie durch das Universum. In nächster Nähe zu Adam streckt Gottvater seine Hand aus und vollendet seine Schöpfung, indem er ihm durch eine kurze Berührung der Zeigefinger Leben und Geist spendet.

Wussten Sie, dass ...

- Michelangelo eigentlich Michelangelo di Lodovico Buonarroti Simonibar hieß?
- der Künstler durch seine Arbeit jahrelang seine ganze Familie unterstützte?
- Michelangelo 1541 im Auftrag des neuen Papstes Klemens VII. auch noch das große Altarbild in der Kapelle fertigstellte? Das Fresko stellt das Jüngste Gericht dar.
- in der Sixtinischen Kapelle bis heute das Konklave, die Zusammenkunft der Kardinäle bei der Papstwahl, abgehalten wird?

Welcher Augenblick der Schöpfung ist zu sehen?

Michelangelo zeigt den Moment unmittelbar vor dem entscheidenden Schöpfungsakt – ein spannungsgeladener, an Bedeutung für die Menschheit kaum zu übertreffender Augenblick. Die ganze Dramatik der Darstellung lebt von dieser Berührung, der gesamte Bildaufbau mit dem an dieser Stelle ausgeblendeten Hintergrund ist darauf ausgerichtet. Michelangelo nutzte das relativ niedrige, jedoch breite Deckenfeld für einen kompositorischen Kunstgriff. Die beiden Hauptakteure sind schräg und dabei parallel zueinander angeordnet mit einem noch halb schlafenden Adam und einem schwebenden Gottvater. Wie unterschiedlich sind doch die beiden Welten: links Jugend und Unerfahrenheit, Hilflosigkeit und Passivität, eine leblose, an die Schwerkraft der Erde gebundene Kreatur, die ihren Finger kaum zu heben vermag und den Blick sehnsüchtig auf den Schöpfer richtet. Rechts hingegen die kreative Kraft eines alten, weisen Gottes, der sein Werk vollendet, indem er sich des Menschen mit beinahe väterlicher Fürsorge annimmt. Michelangelo beschreibt den Schöpfungsakt nicht als ein göttliches Modellieren mit Ton und Erde. Adam ist bereits als körperlich vollkommenes Geschöpf existent. Der Schöpfungsakt ist hier in unbeschreibbare Sphären entrückt, Geist und Odem fließen unsichtbar durch die Kuppen der Zeigefinger. Der große erste Akt der Menschheitsgeschichte wird mit besonderer Leichtigkeit und genialer Einfachheit vorgetragen. Der Künstler vergaß auch nicht eine andere wichtige Tatsache: In weiser Voraussicht hält Gott gegen Adams Einsamkeit ein weibliches Wesen bereit, das unter seinem Arm neugierig hervorschaut ...



◀Die freskierten Szenen und Motive der Sixtinischen Decke sind auf eine komplexe, bis heute nicht eindeutig geklärte Art miteinander verbunden.

Auf welchen Bibeltext bezog sich Michelangelo?

Michelangelo folgte mit seiner Darstellung der Erschaffung Adams der Beschreibung in der Genesis, dem ersten Buch des Alten Testaments. Hier heißt es, dass Gott den Menschen als sein Ebenbild schuf. Als letztes Werk der Schöpfung wird der Mensch als deren Krönung hervorgehoben – von Gott in die Welt gesetzt und zugleich ihm ebenbürtig. Nie zuvor in der Kunst war die Erschaffung des Menschen in ähnlich überzeugender Ausdruckskraft beschrieben worden. Spätere Malergenerationen konnten das Elementare dieses Vorgangs nur kopieren, nie mehr vollkommener darstellen.



▼Im ersten Mittelfeld der Deckenfresken der Sixtina ist die Scheidung von Licht und Finsternis am ersten Schöpfungstag dargestellt.



▲Der »Raub der Töchter des Leukippos« entstand um 1618 in Antwerpen und hängt heute in der Alten Pinakothek in München.

Welche Geschichte liegt dem Werk zugrunde?

Rubens interpretiert in seinem zwischen 1615 und 1618 gemalten »Raub der Töchter des Leukippos« einen antiken Mythos, der in verschiedenen Fassungen überliefert ist. Die Mehrzahl stellt die Verlobung der Töchter des Königs Leukippos von Messenien mit den Zwillingen Idas und Lynkeus dar. Die Entführung der Bräute durch die Dioskuren (Zeussöhne) Castor und Pollux führte zu einem blutigen Kampf, bei dem die beiden Bräutigame und – je nach Überlieferung – auch Castor starben. Rubens wählte für sein Bild die seltenere Variante, nach der die Entführung mit einer Hochzeit endete: Der unsterbliche Faustkämpfer Pollux ehelicht Phoebe; der sterbliche Castor, Rossebändiger und Reiter, Hilaeira.

Wie sind die Figuren angeordnet?

Rubens hat die Entführungsszene in eine kunstvoll balancierte Gruppierung umgesetzt. Die nackten Körper von Phoebe und Hilaeira werden dem Betrachter in ihrer ganzen Schönheit und Hilflosigkeit präsentiert, einmal als Rückenakt, das andere Mal von vorn. Es war nicht Rubens' Absicht, eine logische Bewegungsabfolge wiederzugeben. Das auf dem Boden kniende Mädchen hebt noch abwehrend seinen linken Arm. Die Emporgehobene streckt zwar ihren linken Arm Hilfe suchend aus und richtet ihren Blick, himmlischen Beistand erhoffend, nach oben; ihre Gestik kündigt jedoch schon Ergebung in ihr Schicksal, wenn nicht Hingabe an – die rechte Hand ruht zärtlich auf dem Unterarm ihres Entführers. Die Männer wirken ruhig und beherrscht, ihr Griff scheint behutsam. Der Blick Castors, des gerüsteten Reiters, fällt liebevoll auf das Gesicht des erschrockenen Mädchens unten, das von Pollux, dem Faustkämpfer mit nacktem Oberkörper, gehalten wird.

Die Pferde, um die sich Putti (geflügelte Liebesgötter in Kindergestalt) bemühen, rahmen die Gruppe der Helden und Mädchen. Ein Putto greift in die Zügel des braunen Pferdes und blickt den Betrachter vielsagend an – das Pferd steht für die Leidenschaft, die von der Liebe gezügelt wird.

Welche Bedeutung hat die Farbe im Bild?

Die sinnliche Farbgebung, die sich um die Frauenkörper entfaltet, betont die Erotik des gemalten Geschehens. Rubens wurde für seine reiche Farbgebung berühmt. Kaum ein anderer Künstler wusste Haut und Fleisch des menschlichen Körpers so lebendig zu charakterisieren wie er. Strahlende Farbigkeit, Harmonie im Gesamteindruck und Betonung der Handlung zeichnen seine Farbgestaltung aus. Rubens' Stil wurde zum Ausgangspunkt der Farbfreude des Rokokos. Im 19. Jahrhundert ließ sich der französische Maler Eugène Delacroix von Ru-

bens anregen und griff in seinem Werk dessen Verbindung von Farbigkeit mit einem dramatischen Erzählstil wieder auf.

Warum wurde der »Frauenraub« zum Mythos?

Rubens' Bildthema des »Frauenraubs« konnte nur in einer patriarchalen Welt zum Gegenstand von Mythos und Kunst werden. Die Frau stand damals entweder unter der Vormundschaft des Vaters oder des Ehegatten. Ein »Frauenraub« verletzte die Rechte der Familie und wurde schwer bestraft. Was in der sozialen Realität nicht erlaubt war, fand sich aber in den antiken Mythen als Tat von Helden und Göttern vielfach und meist wohlwollend beschrieben. Auch Castor und Pollux galten als Helden und Halbgötter, deren Tat nicht negativ bewertet wurde.

Wurde das Thema öfter behandelt?

Die Kunst der Neuzeit griff das Thema des Frauenraubs in zahlreichen Werken auf. Zweifellos schmeichelte es den männlichen Auftraggebern, eignete sich aber stets auch zum Zwecke allegorischer Aufwertung: Frauenraubdarstellungen aus der Zeit des beginnenden Absolutismus konnten den mit Gewalt durchgesetzten Anspruch von Fürsten auf Herrschaft über ihr Land oder ihre Stadt demonstrieren.



◀In diesem berühmten Doppelporträt zeigt der Maler sich und seine erste Frau Isabella Brant, die 1626 verstarb, in einer Geißblattlaube (um 1609/10); München, Alte Pinakothek.

Was inspirierte das Gemälde?

Der »Raub der Töchter des Leukippos« könnte auch von einer für heutige Ohren provokanten Stelle in der »Liebeskunst« des römischen Dichters Ovid, geschrieben um Christi Geburt, angeregt worden sein (1, 673 bis 680): »Du magst es Gewalt nennen, willkommen ist diese den Mädchen; was sie freut, wollen sie oft nur widerwillig hergeben. (…) Phoebe erlitt Gewalt, Gewalt wurde der Schwester angetan; jedoch beiden Geraubten waren die Räuber erwünscht.« Wahrscheinlich gibt es noch eine allegorische Sinnebene, die bislang nicht entschlüsselt werden konnte.

Wussten Sie, dass …

- das Bild als Allegorie auf die Doppelhochzeit zwischen den spanischen und französischen Thronfolgern Ludwig XIII. und Philipp IV. mit Prinzessinnen aus dem jeweils anderen Haus gesehen werden kann? Beim feierlichen Vertragsschluss 1612 wurden die Prinzen als Castor und Pollux gefeiert.
- Rubens in seinen letzten Jahren nur noch Skizzen anfertigte? Die Ausführung überließ er seinen Schülern.

War Peter Paul Rubens nur als Maler tätig?



▲Peter Paul Rubens (1577–1640), einer der größten Künstler des Barock

Nein, er wirkte auch als Architekt und Diplomat. Der Flame Peter Paul Rubens, geboren 1577 in Siegen in Westfalen, gestorben 1640 in Antwerpen, zählt zu den Begründern der Barockmalerei. Umfassend gebildet, im Kontakt mit bedeutenden Gelehrten seiner Zeit, war er neben seiner umfangreichen künstlerischen Tätigkeit auch als Diplomat im Dienst der Erzherzogin Isabella, Statthalterin der spanischen Niederlande, tätig. Zu seinen Auftraggebern zählten die Fürsten Europas. Er schuf zahlreiche religiöse und mythologische Bilder, umfangreiche Gemäldezyklen für Schlösser und Kirchen, Porträts und Landschaften, entwarf Titelblätter für Bücher und war sogar als Architekt tätig.
Dank seines Erfolgs konnte er sich schließlich in der Nähe von Mecheln einen Landsitz zulegen. Der Maler starb 1640 wahrscheinlich an Gicht. Der Verkauf seines Nachlasses brachte über eine Million Gulden ein.



▲Eines der berühmtesten Gemälde der Kunstgeschichte: »Die Nachtwache« von Rembrandt Harmensz van Rijn aus dem Rijksmuseum in Amsterdam

Welche Geschichte verbirgt sich hinter dem Titel?

Rembrandts Bild gehört zu den bekanntesten Darstellungen einer Nachtszene der europäischen Malerei, jeder hat seinen Namen, »Nachtwache«, schon einmal gehört – aber das Gemälde war ursprünglich gar kein Nachtbild, es war heller und größer, und es hieß auch nicht »Nachtwache«.

Zunächst trug das Gemälde den Titel »Kapitän Frans Banningh Cocq gibt seinem Leutnant den Befehl zum Abmarsch der Schützenkompanie«. Es wurde im Jahr 1642 bestellt, um den Festsaal der Amsterdamer Kloveniersgilde zu schmücken, der Vereinigung der Büchsenschützen. Es sollte die Mitglieder der Schützengilde feiern – und das größte Bild werden, das Rembrandt (1606–1669) je gemalt hat. Schon die heutigen Maße sind mit 359 auf 438 Zentimeter enorm. Dabei handelt es sich bei der »Nachtwache«, die im Rijksmuseum Amsterdam hängt, um eine stark beschnittene Version.

Was zeigt das Gemälde tatsächlich?

Wohl eine Art Militärparade. Die Männer auf dem Bild sind im Aufbruch begriffen. Wahrscheinlich geht es zu einem Umzug, was an ihrer Festtagskleidung zu erkennen ist. Sie halten also keineswegs Nachtwache – diesen Name hat das Gemälde erst im 19. Jahrhun-

dert erhalten, wohl bedingt durch seine dunklen Farben.

Aber auch diese Farben sind nicht original, sondern erst nachträglich entstanden, durch natürliches Nachdunkeln und durch Restauratoren, die ein wenig nachhalfen, da man die Alten Meister lieber etwas gedämpfter sehen wollte. Heute zeigt sich das Werk annähernd im ursprünglichen Zustand wie zu Rembrandts Zeiten: Nach einem Anschlag im Jahr 1975 wurde es grundlegend und mit kunsthistorischer Sorgfalt restauriert.

Wie reagierten die Auftraggeber auf das Bild?

Von Anfang an waren die Mitglieder der Kloveniersgilde nicht so recht glücklich mit dem Gemälde. Denn Rembrandt hatte das Thema auf seine Weise bearbeitet: Er ließ die Schützen nicht wie auf den üblichen Gildenbildern im Stil eines Klassenphotos posieren, sondern rückte eine zentrale Handlung in den Vordergrund. Das führte zwangsläufig dazu, dass nur einige Gildenmitglieder gut zu erkennen waren. Es hatten jedoch alle bezahlt.

Wie sind die Figuren auf dem Bild gestaltet?

Hauptmann Frans Banningh Cocq, der selbstbewusst blickende Mann in Schwarz mit der roten Schärpe und dem Spitzenkragen, weist mit sicherer Geste seinen Männern den Weg. Er trägt keine Waffe, nur einen Stock als Zeichen seines militärischen Ranges. Schwarz war traditionell die Farbe der Kleidung von Ratsherren und Kaufleuten. Und Banningh Cocq gehörte zu dieser städtischen Führungsschicht. Seine Haltung und sein Auftreten kennzeichnen ihn deutlich als Anhänger des bürgerlichen Lagers, der politisch Karriere machen möchte. Sein Gegenpart ist der hell gekleidete Mann neben ihm: Weiß war die Farbe des französischen Hofes und galt in den bürgerlichen Niederlanden als wenig geliebtes höfisches Symbol.

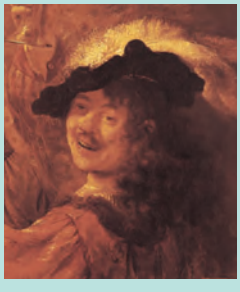
Was hat das kleine Mädchen im Bild zu suchen?

Das weiß man nicht genau. Über das Mädchen mit dem Huhn ist viel spekuliert worden. Ist es überhaupt ein Mädchen? Die Gestalt deutet darauf hin und es zogen bei solchen Aufmärschen auch immer Kinder mit. Ihr Gesicht aber ist eher das einer Frau. Vermutlich stellt die weibliche Figur eine Magd dar – sie wurde ihrer gesellschaftlichen Stellung entsprechend verkleinert gemalt. Aber zweifellos war sie Rembrandt wichtig, denn sie ist als einzige Figur in dem Getümmel hell angeleuchtet. Zudem stellt sie die Verbindung zu den Symbolen der Kloveniersgilde her; denn »klauw« heißt Klaue, und die Krallen des Huhns, das sie trägt, sind im Licht zu erkennen. Das zweite Gildensymbol, der Gewehrkolben, fällt gleich bei dem Schützen links vor dem Mädchen ins Auge.

Wusssten Sie, dass ...

- die »Nachtwache« eines der am häufigsten reproduzierten Gemälde überhaupt ist? Man findet es auf T-Shirts und Pralinenschachteln und sinnigerweise auch als Werbung für eine Wach- und Schließgesellschaft.
- das Gemälde im Verlauf des 17. Jahrhunderts in Vergessenheit geriet? Es wurde umgehängt und aus Platzmangel verkleinert: allein auf der linken Bildseite um 65 Zentimeter, eine Reduzierung, die selbstverständlich die Gesamtkomposition veränderte.

Wie verlief Rembrandts Leben als Künstler?



▲Selbstbildnis des Künstlers aus der Zeit um 1635; Dresden, Gemäldegalerie Alte Meister

Rembrandt, der eigentlich R. Harmensz van Rjin hieß, erlebte Zeiten größten künstlerischen Erfolgs wie auch Phasen bitterster Armut. Er wurde 1606 in Leiden geboren. In seiner Frühzeit schuf er vor allem biblische Szenen, in denen er mit immer radikaleren Gegensätzen von Licht und Schatten arbeitete. 1631 übersiedelte er nach Amsterdam, wo er Bilder von teils monumentaler Größe schuf und sich auf Braun- und Rottöne konzentrierte. Als revolutionär galten seine Gruppenbilder (neben der »Nachtwache« vor allem die »Anatomie des Dr. Tulp«), in denen er im Gegensatz zu seinen Vorgängern nicht nur Einzelporträts addierte, sondern seine Figuren in echten Gruppenhandlungen zeigte.
Rembrandt schuf über 400 Gemälde und 1700 Zeichnungen und Radierungen, war aber kein guter Geschäftsmann. 1657 wurden sein Haus und seine Besitztümer zwangsversteigert. 1669 starb er zurückgezogen in Amsterdam.



▲Mit dem Bild »Mönch am Meer« von 1810 wurde der Maler über Nacht berühmt; Berlin, Schloss Charlottenburg.

Wie kam Caspar David Friedrichs »Mönch« beim Publikum an?

Es war schnell ein großer Erfolg. An einem Strand steht ein Mönch in schwarzer Kutte. Auf das Meer blickend, erwartet er das Morgengrauen. Von diesem scheinbar unspektakulären Leinwandbild waren Goethe und Kleist angetan; König Friedrich Wilhelm III. von Preußen höchstpersönlich erwarb es während der Berliner Akademie-Ausstellung.

In Friedrichs Bilderwelt begegnen wir vorrangig stillen, weiten Landschaften. Wir sehen das Ufer seiner Heimat Greifswald, das Bergland rund um Dresden, die Alpen, die der Maler nie gesehen hat. Er liebte die Insel Rügen, das Elbsandstein- und das Riesengebirge, den Harz. Die Skizzen und Zeichnungen, die er dort anfertigte, sind jedoch keine Abbilder der Natur, sondern Sinnbild und Deutungsversuch auf elementare Fragen nach unserer Existenz. Friedrichs Werke sind geprägt von Einsamkeit, Leere und Unendlichkeit. Da ist kein Platz für Aktionen und Akteure. Seine Landschaften sind Seelenlandschaften, ja Andachtsbilder, in denen die christliche Weltanschauung »verlandschaftet« ist.

In welchem geistigen Umfeld steht das Bild?

Aus alledem spricht der Geist der Romantik protestantischer Prägung. Sie ging davon aus, dass in der Natur der Geist Gottes waltet; der Mensch kann in der Deutung einzelner Zeichen die göttliche Offenbarung erfahren. Aus der distanzierten Betrachtung der Ferne wird eine persönliche Auseinandersetzung mit dem eigenen Ich. Im Gegensatz zum Klassizismus hat in der Romantik das menschliche Dasein alle Eindeutigkeit verloren und ist nurmehr ein großes, beängstigendes Rätsel. Die Landschaften von Caspar David Friedrich, dem herausragenden Vertreter der deutschen Romantik, sind erfüllt von schaurigen Wetterlagen und unwirtlicher Ödnis. Vor dem Betrachter tun sich Abgründe auf, erheben sich unbezwingbare Gebirgsmassive, fluchten dunkle Meere bis zum Horizont. Und doch steckt in diesen Bildern nicht nur Todesahnung, sondern auch eine Trostbotschaft.

Was zeigt das Gemälde?

Das Bild »Mönch am Meer« lebt ganz vom Anblick des Unendlichen. Nur ein schmaler heller Streifen Dünenstrand bildet die vorde-

Welche Bedeutung hat der Greifswalder für die Epoche der Romantik?



▲Caspar David Friedrich (1774–1840), gemalt von Franz Gerhard v. Kügelgen

Caspar David Friedrich gehört neben Philipp Otto Runge zu den bedeutendsten Vertretern der deutschen Romantik in der Malerei. Geboren in Greifswald, studierte er in Kopenhagen an der Königlichen Kunstakademie. Seit 1798 arbeitete er in Dresden, unternahm aber immer wieder Reisen in seine Heimatstadt und auf die Insel Rügen, deren charakteristische Landschaft zu einem seiner bevorzugten Motive wurde. Mit seinen Landschaftsbildern, in die meist nur einzelne Figuren eingefügt sind, die mit dem Rücken zum Betrachter in die Weite blicken, hatte der Maler bald immensen, auch finanziellen, Erfolg, der aber nach dem Ende der Befreiungskriege wieder abebbte. 1824 wurde Friedrich Professor an der Dresdner Kunstakademie. 1835 lähmte ein Schlaganfall seine rechte Hand – er konnte nicht mehr malen. 1840 starb der Maler in Dresden.

re Bühne. Sie scheint zwar sicher, aber winzig gegenüber der Weite des Meeres. Dessen blauschwarze Fläche empfinden wir als einen ausgedehnten Raum, obwohl er letztlich nicht größer ist als der Strandbereich. Den größten Teil des Bildes nimmt der von Wolken verhangene Himmel ein, der – wie von Tinte geschwärzt – lichte und schattige Sphären ausbildet. Der tief liegende Horizont ist durch das Dunkel des Wassers, das auf die Wolken abfärbt, kaum auszumachen. Dumpf und bedrohlich wächst die Dunkelheit aus der Tiefe des Bildraumes hervor. Niemals zuvor in der Malerei war ein Raumerlebnis dieser Art erzeugt worden. Der Bildraum wirkt unergründlich weit, wie der Ausschnitt einer noch endloseren Wirklichkeit. Die Landschaft kann sich an den Seiten ungehindert ausdehnen.



◀Der Blick durchs Fenster ist ein typisches Bildmotiv des Malers; »Fenster mit Parkpartie«, Zeichnung, 1806; Petersburg, Staatliche Eremitage.

Warum dreht uns der Mönch den Rücken zu?

In und vor dieser endlosen Weite steht der Mönch mit dem Rücken zum Betrachter, den er auffordert, sich mit seiner Rolle zu identifizieren, an seiner Stelle ins Bild einzutreten. Der Weite des Himmels und dem unüberwindlich scheinenden Meer steht der Mensch allein und orientierungslos gegenüber. Die Allmacht des Universums führt ihm seine Winzigkeit, Endlichkeit und Ohnmacht vor Augen. Der schmale Strandabschnitt steht für das Hier und Jetzt der irdischen Welt. Das bewegte Meer ist Sinnbild für die bedrohliche Weite des Weltalls und die Übermacht des Todes. Der Himmel schließlich verkörpert die Sphäre des Religiösen. Sein leichter Lichtschimmer verheißt göttliche Hilfe, Erlösung und ewiges Leben.

Wofür steht die neue Bildkomposition?

Mit dieser christlichen Symbolik ist nur ein Teil der von göttlicher Allmacht durchwirkten Natur beschrieben. Der unendliche Außenraum der Stimmungslandschaft ist zugleich Projektionsfläche für die menschliche Seele im Inneren. Im Gemälde »Mönch am Meer« ist erstmals die Tradition einer Konstruktion von Perspektive aufgegeben. Der Raum, mit dem Friedrich uns konfrontiert, ist jenseits aller messbarer Bewältigung. In dieser Auflösung zentralperspektivischer Orientierungshilfen liegen die Ausdruckskraft und zugleich Modernität dieses Bildes.

Wussten Sie, dass …

- der Geburtsort des Malers bis 1815 zu Schweden gehörte?
- Friedrichs Bruder, der ihn bei einem Unfall auf dem Eis retten wollte, dabei sein Leben verlor?



▲Im Pariser Musée d'Orsay hängt Manets Ölgemälde »Frühstück im Freien« (214x270 cm).

Warum war das »Frühstück im Freien« ein Skandal?

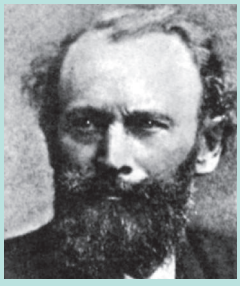
Weil das Bild Édouard Manets einen recht ungewöhnlichen Anblick bietet. Man wundert sich über die absurde Szene einer Gesellschaft, die teils nackt, teils vornehm gekleidet im Grünen sitzt, aber kaum miteinander kommuniziert. Die Pariser Gesellschaft war schockiert, als sie Manets Ölgemälde erstmals sah.

Das im Jahr 1863 gemalte »Frühstück im Freien« war zuvor von der Jury des Pariser Salons, der obersten Instanz Frankreichs im Bereich aktueller Kunst, abgelehnt worden. Da das Galeriewesen noch kaum ausgeprägt war und Museen nur alte Meister ausstellten, bot allein der Salon jungen Künstlern die Möglichkeit, bekannt zu werden. Nach lauten Protesten setzte sich Kaiser Napoleon III. dafür ein, die rund 2800 zurückgewiesenen Werke in einem separaten *Salon des Refusés* auszustellen. Manets Bild zog schon bald alle Aufmerksamkeit des Publikums auf sich – man sah das öffentliche Schamgefühl verletzt. Manet war darüber tief enttäuscht. Er suchte zwar die Popularität, nicht aber den Skandal. Zeitlebens sollte er um die künstlerische Anerken-

Aus welchem Grund wurde Manets Bild so kritisch beurteilt?

Frankreich stand zur Entstehungszeit von Manets Bild zwar ganz im Zeichen des Fortschritts und war allen technischen Neuerungen gegenüber offen. Nur im Bereich der Kunst sollte alles beim Alten bleiben. Man feierte Künstler, die in der Art alter Meister malten, schwärmte für Kitsch und üppigen Prunk, für liebliche Sujets wie für Idealansichten und verlangte nach »Erbauung«. Die Darstellung der Realität war nicht gefragt.

Wie bereitete Manet dem Impressionismus den Weg?



▲Édouard Manet war mit seiner nuancierten Malerei einer der Wegbereiter der Moderne.

Durch seine ganz revolutionäre Behandlung des Lichts. Der im Jahr 1832 geborene Édouard Manet entwickelte früh einen eigenständigen Stil mit großflächigen Hell-Dunkel-Partien, ein Spiel von Licht und Schatten, das er im Lauf der Zeit immer filigraner gestaltete. Das Licht versank nicht mehr im Dämmerzustand, sondern entfaltete eine frische Leuchtkraft. Was Manet sah, malte er so, wie es ihm in diesem Augenblick erschien. Dieser Umgang mit Licht war es, der die Impressionisten maßgeblich beeinflusste. Manet war zwar mit den Impressionisten befreundet, zählte sich selbst aber nicht zu ihrer Gruppe und stellte auch nicht mit ihnen aus.
Auch seine Themen waren dem Geschmack der Zeit voraus. Zeitgenössische Ereignisse (»Erschießung«, 1871) und soziale Themen und Alltagsszenen (»Frühstück im Atelier«, 1868) beeinflussten nachfolgende Malergenerationen maßgeblich.

nung im Salon ringen und schließlich an der fehlenden Wertschätzung zerbrechen.

Welche Situation wird auf dem Bild dargestellt?

Der Aufenthalt zweier Damen und zweier Herren im Freien. Zu den beliebten Vergnügen der Großstädter zählte im 19. Jahrhundert der Sonntagsausflug in den Bois de Boulogne oder ans Ufer der Seine. Manet arrangiert die schattige Waldlichtung wie eine Theaterbühne, um die Figuren in der Mitte hervorzuheben. Im hellgrün schimmernden Hintergrund taucht eine Dame auf, die Unterwäsche trägt und im kühlen Wasser der Seine steht.

Die beiden bärtigen Männer dagegen sind selbst im lauschigsten Winkel auf korrekte Kleidung bedacht. Ihre hellen Hosen sind ein Zugeständnis an die Sommerhitze, ansonsten wird nicht einmal das dunkle Sakko abgelegt. Der Herr rechts trägt eine samtene Quastenmütze, eine damals für Studenten und Künstler typische Kopfbedeckung.

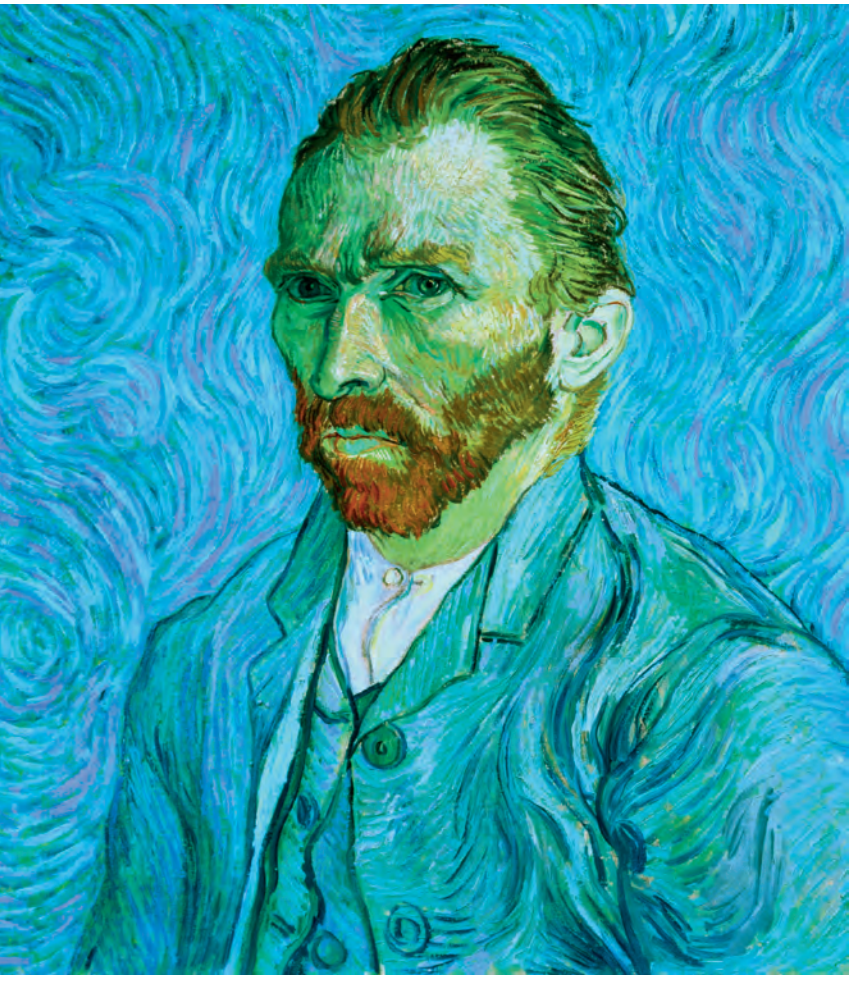
Das Gemälde legt die Vermutung nahe, dass es sich bei den Frauen um zwei Prostituierte handelt, die sich gemeinsam mit zwei Liebhabern der Pariser Bohème vergnügen. In der Tat lautete der Titel des Bildes »La Partie carrée«, die »Partie zu viert«, ehe Manet ihn für den Salon in »Déjeuner sur l'herbe«, das »Frühstück im Freien«, abmilderte. Prostitution im Pariser Grün war zwar keine Seltenheit, aber in der Öffentlichkeit ein Tabu.

Warum ist das Licht im Bild so bedeutsam?

Weil dem Maler daran lag, die Stimmung eines heißen Sommertags festzuhalten – das Flimmern in der Luft, die Spiegelung des Lichtes. Er erfreute sich an der Leuchtkraft klarer Farben, die er frei und großflächig auftrug. Das Landschaftsbild wurde auch nicht wie früher sonst üblich im Atelier, sondern weitgehend draußen in der Natur ausgeführt. Mit dieser Arbeitsweise wurde Manet zum Wegbereiter jener Maler, die man später als Impressionisten bezeichnete. Das »Frühstück im Freien« übte eine unauslöschliche Wirkung auf die moderne Malerei aus.



▼Ein typisches Werk aus Manets impressionistischer Spätphase ist das 1879 entstandene Bild »Im Wintergarten«; Berlin, Alte Nationalgalerie.



▲Im Selbstporträt von 1889 sind Farben und Form, Pinselstrich und Porträtierter zu einem Bildnis von höchster Intensität verknüpft; Paris, Musée d'Orsay.

Welche Ausbildung machte van Gogh zunächst?

Vincent, der Pfarrerssohn, begann mit 16 Jahren eine Lehre im ungeliebten Kunsthandel seines Onkels in Den Haag, später in London und Paris. Es folgten Anstellungen als Hilfslehrer und Buchhändler, eine abgebrochene Ausbildung zum Pfarrer und die erfolglose Bewerbung bei einer Missionarsschule.

Von einer Stelle als Prediger bei den Kohlegruben im belgischen La Borinage rief man ihn wegen seines fanatischen Eifers wieder ab. Aus Holland brachte er nervöse Erschöpfung und gefüllte Skizzenbücher mit Szenen aus dem armseligen Leben der Arbeiter zurück. In den folgenden Jahren malte van Gogh dort in einem dunkeltonigen Realismus bäuerliche Alltagsszenen wie die Darstellung der Kartoffeln essenden Bauern aus Nuenen.

Wie kam der Maler mit dem Impressionismus in Kontakt?

Im März 1886 zog van Gogh unangemeldet zu seinem jüngeren Bruder Theo, der in Paris als Kunsthändler arbeitete. Theo kümmerte sich von da an um ihn und machte ihn mit den Malern des Impressionismus bekannt. Camille Pissarro führte den jungen Holländer in die Freilichtmalerei ein. Im Atelier des Malers Cormon lernte er Henri de Toulouse-Lautrec und Émile Bernard kennen. Ein Förderer und Freund van Goghs wurde der Farbenhändler Père Tanguy, der etliche Bilder gegen Leinwand und Farbe in Zahlung nahm. Zwei Jahre verbrachte van Gogh in Paris und verarbeitete in Bildern wie den Stadtansichten die Anregungen des Impressionismus.

Was führte den Maler in die Provence?

Das Licht Südfrankreichs. Auf der Suche nach lichtdurchfluteten Landschaften reiste van Gogh im Februar 1888 in die Provence. In Arles malte er einige seiner berühmtesten Bilder: die Ansichten der Brücke von Langlois, Arles bei Sonne und beim Licht der Gaslaternen und die »Sonnenblumen«, die heute zu den teuersten Bildern der Welt zählen. Von seiner Sammlung japanischer Farbholzschnitte inspiriert, wählte er originelle Bildausschnitte, die das Hauptmotiv aus der Bildmitte verbannten und am Rand einfach abschnitten; außerdem arbeitete er mit starken Verkürzungen und einer flächigen Vereinfachung der Formen in leuchtenden Farben, die er durch Umrisslinien noch verstärkte.

Mit wem lebte van Gogh in Arles zusammen?

Im »Gelben Haus« richtete der Maler für seinen Freund Paul Gauguin, mit dem er eine Künstlerkolonie gründen wollte, ein Zimmer ein. Das Zusammenleben fand nach zwei Monaten ein dramatisches Ende. Aus Enttäuschung über Gauguins geplante Abreise in die Südsee wollte Vincent vermutlich zunächst

An welcher Krankheit litt der Wegbereiter der modernen Malerei?



▲Der junge Vincent van Gogh (1853–1890) auf einer Fotografie aus dem Jahr 1872

Vermutlich handelte es sich bei van Goghs Krankheit um eine psychische Erkrankung, auch wenn die Ärzte in der Nervenheilanstalt von Saint-Rémy Epilepsie diagnostizierten. Halluzinationen und Depressionen prägten van Goghs Leben nach seinem ersten Anfall. Da sich diese Phasen immer wieder mit Zeiten ekstatischer Schaffensfreude abwechselten, vermuten heutige Psychiater eine bipolare affektive Störung, auch als manisch-depressive Erkrankung bekannt.

Nach einem Besuch bei dem Bruder Theo in Paris, wo es zu Differenzen über Vincents wirtschaftliche Situation kam, zog der Maler im Mai des Jahres 1890 nach Auvers-sur-Oise zu dem Arzt und Kunstsammler Dr. Paul Gachet. Hier konnte er sich frei bewegen und malte etliche Meisterwerke wie das Bild der Kirche von Auvers. Am 27. Juli nahm er sich eine Waffe mit aufs Feld, das er kurz zuvor noch gemalt hatte, und schoss sich in die Brust. Er starb zwei Tage später.

mit dem Messer auf ihn losgehen und schnitt sich dann wohl selbst ein Stück seines Ohres ab. Gauguin verließ noch am gleichen Abend Arles und van Gogh wurde ins Hospital eingeliefert.

Was tat der Maler in Saint-Rémy?

Van Gogh begab sich 1889 freiwillig in die Nervenheilanstalt in Saint-Rémy und blieb dort, völlig unzureichend behandelt, ein Jahr. Noch heute kann man in diesem Ambiente die Motive seiner Bilder aufspüren wie das Atelier und den Innenhof des Hospitals. In den Bildern aus Saint-Rémy erscheint ein neuer Pinselduktus, Spiegelbild seines aufgewühlten Inneren. Die Zypressen wirken wie züngelnde Flammen, die Olivenbäume scheinen ebenso zu leiden, wie er es tat: Die Hoffnung, geheilt zu werden, wurde enttäuscht, Anfälle und Halluzinationen nahmen zu.

Wie lässt sich das Selbstbildnis in van Goghs Werk einordnen?

In Saint-Rémy malte van Gogh sein vorletztes Selbstporträt. Schonungslos und unsentimental zeigt es sein Leiden und seine Verzweiflung. Ernst, fast feindlich schaut sein hageres Gesicht aus dem Bild. Auch hier ist der für ihn charakteristische, dynamische Pinselstrich zu erkennen und wie so oft arbeitet van Gogh mit den kontrastierenden Primärfarben. 38 Bildnisse hat der Künstler insgesamt von sich gemalt, immer war es eine Erforschung des eigenen Wesens. Inneres Erleben und Geschautes, Vision und Expression fielen in seinen Bildern zusammen, fanden Ausdruck in heftiger Farbigkeit, die zum Teil direkt aus der Farbtube auf die Leinwand gestrichen wurde.

Wie wirkte das Werk van Goghs weiter?

Die Expressivität seiner Bilder sollte neben Cézannes Werk und Gauguins Arbeiten den Weg bereiten für die Malerei der Moderne.



◀Unter einem blauen Sternenhimmel erstrahlt die hell erleuchtete Terrasse des Cafés an der Place du Forum in Arles – mit kraftvollen Farben fing der Künstler 1888 Lichtstimmung und Atmosphäre ein.

Wussten Sie, dass …

- sich der Maler durch seine zahlreichen Selbstporträts die Kosten für ein Modell sparen wollte?
- die Bilder van Goghs, heute die teuersten auf dem Kunstmarkt, zu seinen Lebzeiten unverkäuflich die Wohnung seines Bruders Theo in Paris verstopften?



▲Franz Marcs Ölgemälde »Blaues Pferd I« aus der Städtischen Galerie im Lenbachhaus in München zeigt ein expressives Farbenspiel, mit dem der Künstler seine Erlebniswelt wiedergeben will.

Warum malte Franz Marc vorzugsweise Tiere?

Marcs Schaffen war getragen von einem fast religiösen Streben nach künstlerischer »Reinheit« und das Tier erschien ihm als Sinnbild mystischer Einheit mit der Natur. In zahllosen Skizzen, Aquarellen und Gemälden beschäftigte er sich mit Tierdarstellungen, bevorzugte Motive waren Pferde und Rehe. Mit einem an dem französischen Maler Robert Delaunay (1885–1941) geschulten Kolorismus und stark stilisierter Formgebung gelang es ihm auf der Leinwand, der Präsenz der Tiere höchste Eindringlichkeit zu verleihen. Zwischen 1911 und 1914 schuf Franz Marc eine ganze Serie von Bildern mit Pferden in allen drei Primärfarben, darunter »Die großen blauen Pferde«, »Rotes und blaues Pferd«, »Die kleinen gelben Pferde« und »Blaues Pferd I«.

Wie komponierte der Maler »Blaues Pferd I«?

»Blaues Pferd I« zählt zu den besonders reizvollen und charakteristischen Marc-Bildern: Vor einer Hügelkette in den Primärfarben Blau, Gelb und Rot sowie den abgetönten Sekundärfarben Violett und Grün verharrt auf einer kleinen Fläche – in den Komplementärfarben Grün und Rot – ein blaues Pferd im Halbprofil, den sanften Schwung der Hügelrücken durch den leicht gesenkten Kopf anmutig in die entgegengesetzte Richtung fortführend. Die Geste steigert die Ausdruckskraft des edlen Tieres und suggeriert eine fast menschliche Empfindsamkeit, etwa an das Porträt eines scheuen Mädchens erinnernd.

Mit der – gegenüber Franz Marcs späterem Werk und dessen stärker zersplitterten Struktur – noch sehr dem Gegenständlichen verhafteten Darstellung kontrastiert deutlich die antinaturalistische Kolorierung in verschiedenen Blautönen.

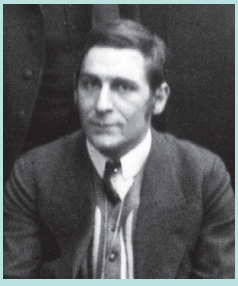
Wussten Sie, dass ...

- Franz Marc einer verstörten Ausstellungsbesucherin schlagfertig konterte? Die Dame hatte angesichts von Marcs Gemälden angemerkt, Pferde seien doch nicht blau. Marc soll geantwortet haben, dass es sich ja auch nicht um ein Pferd handle, sondern um das Bild eines Pferdes.
- die Eheschließung des Malers mit der Künstlerin Maria Franck 1911 in London in Deutschland nicht anerkannt wurde und deshalb wiederholt werden musste?

Welche Funktion hat die Farbe Blau?

Die formatfüllende Präsenz des blauen Pferdes betont den Führungsanspruch dieser Farbe als Symbol des Geistigen, das damit seine Dominanz über das Materielle – verkörpert durch die Farbe Rot – demonstriert. Die meisten Bilder des Künstlers Marc basieren auf einer differenzierten Farbsymbolik, die teils schon im Titel – »Die roten Pferde«, »Die gelbe Kuh«, »Rotes Reh« – zum Ausdruck kommt. Doch die Farbe Blau nahm für

Wie wurde Franz Marcs Interesse an der Kunst geweckt?



▲Franz Marc, großer deutscher Expressionist, wurde nur 36 Jahre alt.

Vielleicht liegt einer der Gründe im Beruf seines Vaters. Dieser war nämlich Professor an der Akademie der Schönen Künste in München, wo Franz Marc am 8. Februar 1880 geboren wurde. Franz wollte zunächst Priester, dann Gymnasiallehrer werden, fand aber schließlich doch zur Kunst und schrieb sich 1900 an der Münchner Kunstakademie ein. Reisen nach Frankreich machten ihn mit den Werken der französischen Impressionisten vertraut. 1910 hatte er seine erste Einzelaustellung und 1911 nahm er an der ersten Ausstellung des »Blauen Reiters« teil. Im folgenden Jahr, 1912, hatte eine »Blauer-Reiter«-Ausstellung in Berlin großen Erfolg.
1914, gleich zu Beginn des Ersten Weltkriegs, meldete sich Franz Marc als Freiwilliger und erfuhr bald die Schrecken des Krieges. Am 4. März 1916 fiel Franz Marc, von einer Granate getroffen, in Verdun.

Marc und seinen künstlerischen Weggefährten Kandinsky eine Sonderstellung ein, was allein schon durch die Benennung des Almanachs »Der Blaue Reiter«, einer Art Programmschrift der modernen Kunst, deutlich wird. Damit stellten sie sich in eine aus der Romantik gespeiste Tradition; erinnert sei an das Sehnsuchtssymbol der »Blauen Blume« des Dichters Novalis (1772–1801).

Wie definierte Marc sein Farbsystem?

»Blau ist das männliche Prinzip, herb und geistig. Gelb das weibliche Prinzip, sanft, heiter und sinnlich. Rot die Materie, brutal, schwer und stets die Farbe, die von den anderen bekämpft und überwunden werden muss!«, heißt es dazu in Marcs Farbtheorie. Dieser furiose Kampf der Farben ist allegorisch zu verstehen – nicht zuletzt als vage Hoffnung auf einen visionären Neuanfang in einer höheren, geistigen Welt, den sich der 1916 vor Verdun gefallene Künstler für die Zeit nach dem Krieg erhofft hatte.



◀Wassily Kandinskys Holzschnitt »Der Blaue Reiter«, der der gleichnamigen Künstlergruppe ihren Namen gab

Wer prägte den Namen »Blauer Reiter«?

Wassily Kandinsky (1866–1944), Mitglied dieser Künstlervereinigung, die er gemeinsam mit Franz Marc, Paul Klee (1879–1940) und August Macke (1887–1914) gegründet hatte, erinnerte sich später: »Den Namen ›Blauer Reiter‹ erfanden wir am Kaffeetisch … beide liebten wir Blau, Marc Pferde, ich Reiter«. Kandinsky steuerte das Motiv des blauen Reiters mit aufgebäumtem Ross – sein Bild »Der Heilige Georg« von 1906 – für den Umschlag des 1912 erschienenen Almanachs »Der Blaue Reiter« bei.

Die Künstler des »Blauen Reiters«, dem auch Gabriele Münter (1877–1962), Marianne von Werefkin (1860–1938), Alexej Jawlensky (1864–1941), Alfred Kubin (1877–1957) sowie der Komponist Arnold Schönberg (1874 bis 1951) angehörten, fanden sich nicht nur in programmatischer Hinsicht zusammen. Sie verfolgten mit ihren Ausstellungen auch den Zweck, ihre Kunst »unters Volk« zu bringen. Mit Beginn des Ersten Weltkriegs löste sich die Vereinigung auf.



▲Picassos 1937 entstandenes monumentales Bild »Guernica« ist ein auf Leinwand gebannter Aufschrei gegen den Krieg, gegen Gewalt, Schmerz und Tod.

Wie kam es zu dem Monumentalbild »Guernica«?

Ab 1936 wurde die demokratische Republik Spanien von den Nationalisten unter General Franco bedroht. Auf der Weltausstellung in Paris 1937 wollte Spanien in seinem modernen Glaspavillon abseits der neoklassischen Protzburgen des nationalsozialistischen Deutschland und des stalinistischen Russland auf diese Gefahr aufmerksam machen. Dann geschah das Verbrechen in Guernica. Am 24. April 1937 zerstörte die deutsche Legion Condor, die Hitler zur Unterstützung Francos nach Spanien schicken ließ, die älteste Stadt des Baskenlandes mit über 3000 Brandbomben und metzelte anschließend die Einwohner mit Maschinengewehren nieder. Zwei Tage nach dem Massaker erschienen in den Pariser Zeitungen Fotografien der zerstörten baskischen Stadt Guernica. Picasso beschloss, dieses Verbrechen zum Thema seines Beitrages für die Weltausstellung zu machen. So entstand das wohl berühmteste Anti-Kriegsbild des 20. Jahrhunderts.

Wussten Sie, dass ...

- ein deutscher Soldat einmal Picassos Atelier besuchte und dort eine Abbildung von »Guernica« sah? Erstaunt fragte der Soldat den Maler: »Das haben Sie gemacht?« Picasso antwortete: »Nein, Sie!«
- die Bilder Picassos zu den teuersten Objekten auf dem Kunstmarkt gehören?
- Picasso die Rückkehr des bis 1981 in New York ausgestellten Bildes »Guernica« nach Spanien bis zum Tode des Diktators Franco untersagt hatte?

Wie verlief der künstlerische Weg Picassos bis 1937?

Noch geprägt vom spanischen Jugendstil, malte Picasso um die Jahrhundertwende in Paris, in der melancholischen Atmosphäre von Bars und Zirkuszelten, seine Bilder der so genannten Blauen und Rosa Periode. Danach entwickelte er zusammen mit Georges Braque die Malerei des Kubismus: das Zerlegen der Bildobjekte in Formen wie Würfel, Kugeln oder Kegel und das anschließende Zusammensetzen auf der Leinwand. Sie wollten den Bildgegenstand gleichzeitig von mehreren Seiten darstellen, verzichteten also auf eine einheitliche Perspektive. Es gab keine einheitliche Lichtquelle mehr und nur wenige Farben, vor allem Braun, Grau und Weiß. Der Kubismus war der einflussreichste Stil der Moderne und Grundlage für viele weitere Entwicklungen. Den Aufsehen erregenden

künstlerischen Startschuss bildete Picassos berühmtes Bild »Les Demoiselles d'Avignon« aus dem Jahr 1907. Während des Zweiten Weltkriegs entwickelte Picasso schließlich einen eigenen, figürlichen Stil mit kubistischer Mehransichtigkeit und vereinfachten Formen. Er prägt auch das Bild »Guernica«.

Welche Szenen zeigt das Gemälde?

Das weltberühmte Bild ist heute im Madrider Museo Reina Sofia ausgestellt. Man blickt auf eine dunkle Szenerie in Schwarz, Grau und Weiß. Die Bombardierung der Stadt fand am helllichten Tag statt – Picasso wollte jedoch die Dunkelheit des Schreckens ausdrücken. Eine Glühlampe, wie das Auge Gottes in ein Dreieck gestellt, und eine Kerze sollen die Wahrheit über Guernica ans Licht bringen. Verschiedene Frauen malte Picasso als Sinnbilder der unschuldig getöteten und leidenden Menschen. Rechts schreit eine Frau aus einem brennenden Haus heraus, eine Zweite läuft davon. Am linken Bildrand hält eine klagende Frau mit einer ergreifenden Geste ihr getötetes Kind empor. Manche Motive wirken für den Betrachter vieldeutig: Ist die zerbrochene Kriegerstatue ein Symbol der zerstörten spanischen Kultur, ist die Blume in der Hand ein Zeichen der Hoffnung? Der Stier, sonst Picassos stolzes Symbol des spanischen Volkes oder auch verstecktes Selbstbildnis, ist hier vollkommen hilflos, unfähig, den Menschen zu helfen. Das Pferd, passives Opfer der Stierkämpfe, schreit seinen Schmerz und seine Qual heraus. Eindrücklich ist das Leid der Opfer dargestellt – der Feind, die Täter, sind dafür nirgends zu sehen.

Warum gilt Picasso als *das* Malergenie des 20. Jahrhunderts?

Sein Leben und sein Werk geben die Antwort: Pablo Ruiz Picasso wurde am 25. Oktober 1881 in Málaga als Sohn eines Zeichenlehrers geboren. Bereits mit 15 Jahren wurde er an der Kunstakademie in Barcelona aufgenommen, ab 1898 pendelte er zwischen Barcelona und Paris. Mit den Bildern der Blauen Periode (1901 bis 1904) begann eine Künstlerlaufbahn, die an Fülle, Vielfalt und Bedeutung von keinem anderen Künstler des 20. Jahrhunderts übertroffen wird. Viele von Picassos Arbeiten wurden zu Schlüsselwerken für die unterschiedlichsten Strömungen der Moderne. Als erstem Maler überhaupt widmete ihm der Pariser Louvre eine Ausstellung, noch während er lebte. Nach der Rosa Periode (1905–1907) und zahlreichen Harlekin- und Gauklerbildern wandte sich Picasso 1907 dem Kubismus zu, den er gemeinsam mit Georges Braque begründete. Dieser Phase folgten ab 1916 klassizistisch anmutende Bilder, ab 1925 arbeitete er unter dem Einfluss des Surrealismus. In den Jahren zwischen 1934 und 1945 entwickelte der Künstler eine eigene, expressiv-realistische künstlerische Handschrift, die künftig als »Stil Picasso« bezeichnet werden wird. 1947 begann Picasso im südfranzösischen Vallauris mit Töpferarbeiten und Lithografien, anschließend setzte er sich gründlich mit den Werken alter Meister auseinander. Mit über 70 Jahren wandte er sich wie selbstverständlich nochmals neuen Ausdrucksweisen zu, schuf Skulpturen aus Schrott und Fundstücken. Pablo Picasso starb am 8. April 1973 im Alter von 91 Jahren. Er liegt in Vauvenarges in der Provence begraben.



◀Nach dem Zweiten Weltkrieg gab es neue Hoffnung: 1946 malte Picasso das Bild »Lebensfreude«; Antibes, Musée Picasso.



▲Durch die Verhüllung entstand auf dem Reichstag eine aufregende Dachlandschaft, vor der sich der Triumphwagen des Brandenburger Tors abhebt.

Welche künstlerische Strategie steckt hinter »Kunst im öffentlichen Raum«?

Seit den 1960er Jahren entzieht sich eine neue Kunstform dem traditionellen Verständnis der klassischen Kunstgattungen und Disziplinen: Aus Land Art und Konzeptkunst entwickelt sich die »Kunst im öffentlichen Raum«. Ihre Zielsetzung beschränkt sich nicht allein auf städtebauliche Situationen, sondern schließt auch die Funktion und Geschichte des Orts, dessen Flair und atmosphärische Besonderheit mit ein. Die Aktionen sind in der Regel zeitlich befristet und leben vor allem in der Dokumentation wie auch in der Rezeption des Betrachters fort – um genau zu sein: Sie wirken nach. Das Publikum sieht und erlebt den jeweiligen Ort nach dem Eingriff des Künstlers mit anderen Augen. Diese Manipulation setzt beim Betrachter einen geistigen Prozess in Gang.

Wussten Sie, dass ...

- Christo und Jeanne-Claude beide am gleichen Tag zur Welt kamen? Ihr Geburtstag ist der 13. Juni 1935.
- das Künstlerpaar nie zusammen im gleichen Flugzeug flog?
- Christo und Jeanne-Claude alle Projekte selbst finanzierten? Sie lehnten öffentliche Mittel, Stipendien und Sponsoren ab, um sich in ihrer künstlerischen Freiheit in keiner Weise beeinflussen zu lassen. Ihre Unkosten bestritten sie nur durch den Verkauf von Original-Entwürfen wie Zeichnungen oder Modellen der Projekte an Museen und Galerien.

Was bedeutet die Verhüllung eines Gegenstandes?

Durch das Verpacken von Geschenken in dekorative Hüllen verklären wir den Inhalt, machen ihn kostbarer, geben ihm etwas Geheimnisvolles. Der Moment der Enthüllung bedeutet eine eigene Inszenierung – der Gegenstand ist danach nicht mehr derselbe wie unverpackt zuvor. Er wird mit anderen Augen gesehen, als Geste gewertet und auf seinen Zeichengehalt hin untersucht. Ähnliches stel-

len wir an unserem Sehverhalten fest, wenn ein Gebäude wie der Berliner Reichstag ohne funktionale Absicht ver- und enthüllt wird.

Durch die mögliche symbolische Aufladung der an sich wertneutralen Aktion wurde die Verhüllung des Berliner Reichstagsgebäudes im Sommer 1995 durch Christo und Jeanne-Claude zum bisher wohl meist beachteten Projekt der »Kunst im öffentlichen Raum«. Die Diskussionen und politischen Debatten um die Verhüllung des Berliner Reichstags gehörten zum Kalkül und waren fester Bestandteil des künstlerischen Konzepts, bei dem ein ritualisiertes Verhaltensmuster aus unserem Alltag zur künstlerischen Strategie wird. Für das Künstlerpaar erfüllte sich damit ein lang gehegter Traum. Erst 24 Jahre nach den ersten Planungen im Jahre 1971 ließ sich das Projekt realisieren.

Wie und womit wurde der Reichstag verhüllt?

Der komplette Bau mit Ecktürmen, Fenster- und Türöffnungen, Dächern, Außen- und Hoffassaden war zwei Wochen lang vollständig verpackt. 109 400 Quadratmeter silbrig glänzendes Polypropylengewebe wurden von blauen Seilen mit einer Länge von insgesamt 15 600 Metern umschnürt – mit einem außergewöhnlich sinnlichen Effekt: Die Hülle entfaltete je nach Licht und Witterung immer wieder neue Farbnuancen und reflektierte die jeweilige atmosphärische Stimmung.



▲Der »Wrapped Reichstag« begeisterte ganz Deutschland – zahllose Menschen machten sich auf, um das Kunstwerk unmittelbar zu erleben.

Das Künstlerpaar achtete bei der Umhüllung auf eine kunstvolle gleichmäßige Drapierung der Stoffbahnen. Auch die Verteilung der Seilwindungen und Knoten unterlag einem präzisen zeichnerischen Schema. Das Einschnüren sollte dem Baukörper eine straffe und windresistente Form verleihen und vor allem seine plastischen Qualitäten wirkungsvoll in Szene setzen. So wurde der monumentale Quaderbau zur gegenstandslosen Skulptur, der die stoffliche Außenhaut optisch die Schwere nahm.

Eine zusätzliche ästhetische Eigenschaft entwickelte dabei die zeitliche Begrenzung des Kunstwerks: Wie bei allen Dingen, von denen wir wissen, dass sie nicht von Dauer sind, wird ihm in seiner temporären Qualität eine besondere Wertschätzung zuteil.

Wann begann das Künstlerpaar mit der Umhüllungstechnik zu arbeiten?



▲Immer wieder sorgte das Künstlerpaar mit seinen aufsehenerregenden Aktionen für lebhafte Diskussionen.

1958 begannen Christo und Jeanne-Claude, mit spektakulären Aktionen auf sich aufmerksam zu machen, bei denen der Einsatz von fragilen textilen Stoffen die zeitliche Vergänglichkeit der Kunstwerke symbolisieren sollte. Aufsehen erregten die Projekte »Der Eiserne Vorhang«, Paris (1961 bis 1962), »Talvorhang« (1970–1972), »Laufender Zaun« (1972–1976), »Umsäumte Inseln« (1980–1983), »Die Schirme«, (1984–1991), »Berliner Reichstag« (1995) und zuletzt »Die Tore« im New Yorker Central Park (2005). Als populäres Künstler(ehe)paar waren Christo und Jeanne-Claude Pioniere einer neuen Kunstgattung, der »Kunst im öffentlichen Raum«, die sich aus der Land Art und der Konzeptkunst entwickelte. Nach Jeanne-Claudes Tod am 18. November 2009 – sie starb an einem Gehirn-Aneurysma – erklärte Christo, dass er sich einem Versprechen verpflichtet fühle, das seine Frau und er sich vor vielen Jahren gegeben hätten: »Die Kunst von Christo und Jeanne-Claude wird weitergehen.«



▲Eine zentrale Rolle bei der Entwicklung und Überlieferung des gregorianischen Gesangs spielten die Klöster: Santa Maria da Vitória im portugiesischen Batalha.

Was ist gregorianischer Gesang?

Mit »gregorianischem Gesang« (oder »gregorianischem Choral«) meint man den liturgischen Gesang der katholischen Kirche ab dem 5. Jahrhundert bis zum Tridentinischen Konzil im 16. Jahrhundert; die Weiterentwicklung in den nachtridentinischen Reformen lässt der Begriff unberücksichtigt.

Die Gregorianik entstand aus den frühchristlichen Gesängen der Spätantike. Sie ist einstimmig, und da sie als Bindeglied zwischen Antike und Mittelalter gilt, nimmt man an, dass auch die griechische und römische Musik einstimmig war. Anderes kam hinzu, etwa die Entdeckung der antiken Musiktheorie oder die Übernahme des griechischen Tonsystems, das in abgewandelter Form die Grundlage für die Kirchentonarten bilden sollte – für jenes tonale Ordnungsprinzip also, das die Musik bis ins 16. Jahrhundert prägte und bis ins 18. Jahrhundert nachwirkte.

Bestimmend für die Ausprägung der Gregorianik, der Papst Gregor der Große (540 bis 604) den Namen gab, wurde die »karolingische Renaissance« des 9. Jahrhunderts, als die der Legende nach von Papst Gregor eingeleitete Vereinheitlichung des liturgischen Gesangs nach 300 Jahren zum Abschluss kam.

Als er durch die Mehrstimmigkeit Konkurrenz bekam und sich vom »cantus mensurabilis«, dem nach verschiedenen Notenwerten »gemessenen« Gesang, abgrenzen musste, nannte man ihn »cantus planus«, also »ebenen« oder »einfachen« Gesang ohne Takt und spezifische Tempi.

Wie alt ist die heutige Notenschrift?

Schon im Frühmittelalter, im 9. Jahrhundert, entstand ein erstes Notensystem zur

Wussten Sie, dass ...

- Notker dem Stammler (um 840–912) großer Einfluss auf die Weiterentwicklung des gregorianischen Chorals zugeschrieben wird? Was ihm an mündlicher Sprachfertigkeit fehlte – sein Beiname bezieht sich auf einen angeborenen Sprachfehler – machte er durch schriftliche Ausdrucksfähigkeit mehr als wett: Neben theologischen Schriften und Gedichten verfasste er auch Hymnen, die er selbst vertonte.
- die wichtigsten kirchenmusikalischen Traditionen neben dem gregorianischen der aus Spanien stammende mozarabische und der gallikanische Gesang aus dem englischen Sprachraum waren?
- das Zweite Vatikanische Konzil durch die Einführung muttersprachlicher Gesänge in der Liturgie den gregorianischen Gesang allmählich verdrängte?

Niederschrift der Musik. Bis zu dieser Zeit wurden die liturgischen Gesänge der Gregorianik gemäß der altgriechischen Tradition auf mündlichem Wege von Generation zu Generation überliefert.

Mit der erstmaligen schriftlichen Fixierung von Musik setzte eine jahrhundertelange Entwicklung ein, die über die Choral-, Modal- und Mensuralnotation schließlich zu unserer heute gebräuchlichen Notenschrift führte. »Neumen« (griechisch »neuma«, »Wink«) nennt man die ersten mittelalterlichen Notenzeichen, die als Striche, Punkte und Häkchen eine rudimentäre Orientierungshilfe für den Verlauf der Melodie boten, aber weder Tonhöhe noch Rhythmus angaben. Es war ein Behelfssystem, das an die Aufzeichnungsversuche der Griechen erinnert, spätestens dann aber überfordert war, als die Mehrstimmigkeit Praxis zu werden begann.

Wird ein gregorianischer Choral begleitet?

Nein. Beim gregorianischen Gesang wird auf eine instrumentale Mitwirkung ganz verzichtet, es handelt sich um eine rein vokale liturgische Musik. Rhythmus im heutigen Sinn ist diesem Stil unbekannt, doch orientiert man sich an der »Musikalität« der ausschließlich verwendeten lateinischen Sprache, die eine Art freier Rhythmik ausformt. Die Melodien vermeiden große Intervalle; der Gesang kreist um einen Hauptton, ohne dass sich daraus eine Leitfunktion ähnlich der späteren Tonika ergäbe.

Mit dem gregorianischen Gesang ist eine klare Rollenverteilung zwischen Solist (Kantor) und Chor (Schola, Gemeinde) verbunden, je nach den Erfordernissen der Liturgie von Messe und Stundengebet. Dabei lassen sich zwei verschiedene Arten des Gesangs unterscheiden: der rezitativische oder psalmodierende und der melodische oder geschmückte Gesang. Im rezitativischen Sinn unterstützt die Gregorianik die Gebete und die Lesung der Evangelien, Episteln und Psalmen; im melodischen Sinn hingegen ist sie für die Hymnen und Psalmen zuständig oder, allgemein gesagt, für die Choräle. Besonders gepflegt wurde diese Sakralmusik in den »scholae cantorum«, den Singschulen der Karolingerzeit, die es zum Beispiel in Metz, Rouen, Tours und Fulda gab.
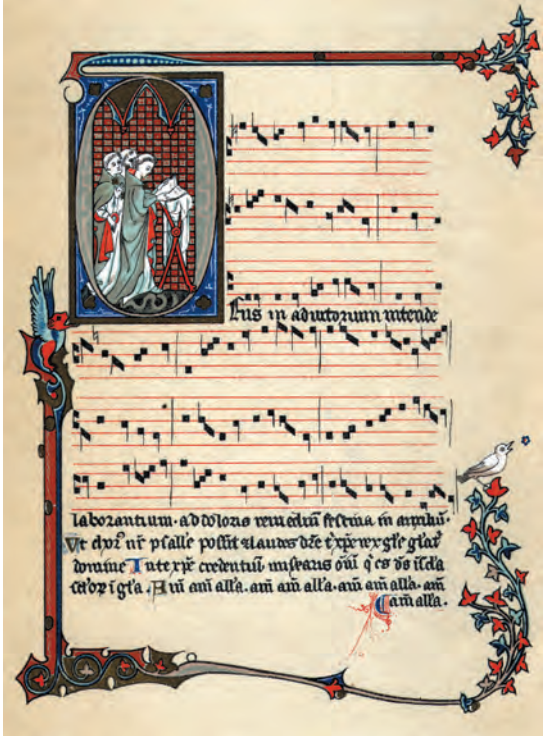
Wie entwickelte sich die Gesangsform weiter?

Seit dem 9. Jahrhundert legte sich über die Choräle mit ihrem verbindlichen Regelwerk (Initium, Tenor, Meditatio, Tenor, Finis) gleichsam eine zweite Schicht: Die traditionelle Struktur wurde bewahrt, gleichzeitig aber durch Ausschmückungen und Paraphrasierungen ergänzt – ein Verfahren, das einem so genannten Tropus (»Wendung«, »Weise«) gleichkommt. Dabei werden Melismen, also textlose Melodieteile, einem Choral vorangestellt, eingeschaltet oder angehängt.

Ebenso bedeutend wurde die Sequenz, die ebenfalls auf der Idee des Tropus beruht. Diese auch als »Melodia« oder »Neuma« bezeichnete Gesangsform erweitert das Schlussmelisma des liturgischen Alleluja; die Melodie wird wiederholt, aber ein anderer, gleichsilbiger Vers unterlegt. Von der Kirche wurden diese Neuerungen zwar nicht offiziell abgesegnet, aber geduldet. Im 9. Jahrhundert hatte die Gregorianik eine solche Dominanz erreicht, dass für andere kirchenmusikalische Traditionen kaum mehr Platz blieb. Neben dem gregorianischen Gesang hat sich allein der ambrosianische bis heute erhalten.



▲Der Namenspatron der Gregorianik Papst Gregor der Große, hier abgebildet auf einer Elfenbeintafel aus dem 10. Jahrhundert.



◄Anfang eines gregorianischen Chorals in einer prächtig ausgeschmückten mittelalterlichen Niederschrift: Die schriftliche Überlieferung der liturgischen Gesänge setzte im 10. Jahrhundert ein.



▲Vivaldis Geburtsstadt Venedig war bis ein Jahr vor seinem Tod 1741 die meiste Zeit auch seine Wirkungsstätte.

Warum sind Vivaldis »Vier Jahreszeiten« so beliebt?
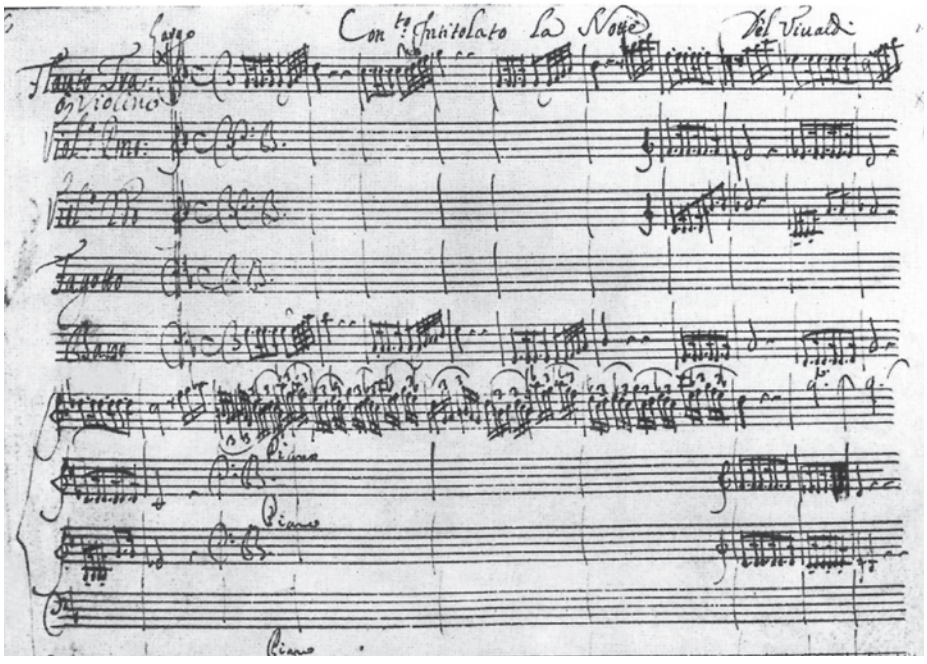
Das ist sicher der programmatischen Bildhaftigkeit wie der mitreißenden Musikalität dieser Violinkonzerte zu verdanken. Darüber hinaus sind sie aber auch unbestrittene Meisterwerke des italienischen Concertos. Von den fast 230 vollständig überlieferten Violinkonzerten Antonio Vivaldis (1678–1741) sind 48 in neun Sammlungen (op. 3-12) veröffentlicht. Das op. 8 dieser Sammlungen, das sich unter der rätselhaften Überschrift »Il cimento dell' armonia e dell' invenzione« (»Die Bewährungsprobe von Harmonie und Erfindung«) vorstellt, umfasst zwölf Konzerte, von denen einige programmatische Titel tragen: unter ihnen »Le quattro stagioni« (»Die vier Jahreszeiten«), jene vier Violinkonzerte, die zur Wiederentdeckung des Komponisten im 20. Jahrhundert besonders beitrugen. »Die vier Jahreszeiten«, die um 1725 entstanden und am 7. Februar 1728 in Paris uraufgeführt wurden, bestehen aus den Konzerten E-Dur, »Der Frühling« (RV 269), g-Moll, »Der Sommer« (RV 315), F-Dur, »Der Herbst« (RV 293) und f-Moll, »Der Winter« (RV 297).

Wie kam »der rote Priester« dazu, ein Mädchenorchester zu dirigieren?



▲Der kolorierte Kupferstich zeigt den Komponisten Antonio Vivaldi im Jahr 1720.

1703 wurde Antonio Vivaldi 25-jährig zum Priester geweiht und kam als Kaplan an die Kirche S. Maria della Pietà. In dem dort angegliederten Ospedale della Pietà, einem Konservatorium für Waisenmädchen, konnte er, von allen wegen seiner Haarfarbe »il preto rosso« (der rote Priester) genannt, bald seiner eigentlichen Berufung als Musiker und Violinvirtuose nachgehen. Er ließ sich von seinen liturgischen Pflichten entbinden und war von 1704 bis 1740 als Leiter des Mädchenorchesters, Violinlehrer und Komponist am Ospedale tätig. Der 1678 in Venedig geborene Vivaldi, der älteste Sohn von neun Kindern eines geigespielenden Barbiers, bedachte sein Instrument in seinen Kompositionen gern mit solistischen Aufgaben. Vivaldi starb 1741 verarmt in Wien, wo er seinem glanzvollen Künstlerleben nach einem Popularitätseinbruch in seiner Heimat einen neuen Aufschwung geben wollte.



◀Als Komponist war Vivaldi ein Vielschreiber: Er komponierte über 400 Konzerte, neben den berühmten »Vier Jahreszeiten« auch »La Notte«, hier ein Auszug.

Wie gestaltet der Komponist das Thema?

Antonio Vivaldi dürfte die musikalische Deskription der vier Jahreszeiten so weit getrieben haben wie kein anderer. Nicht nur, dass er seinen vier Violinkonzerten eigene Sonette auf die Jahreszeiten voranstellt, er setzt zudem vor etliche Verszeilen Buchstaben und überträgt sie auf konkrete Stellen in der Partitur. So ergibt sich etwa für den ersten Satz des »Sommers« folgende Einteilung: A: Mattigkeit durch Hitze, B: Der Kuckuck, C: Die Turteltaube, Der Stieglitz, D: Sanfte Zephire, Der Nordwind, E: Klage des Hirten; für den zweiten Satz: F: Fliegen und Bremsen, Donner; für den dritten Satz: G: Stürmisches Sommerwetter. Ähnliches begibt sich im »freudenreichen Frühling«, bei »der reichen Ernte Freuden« im Herbst und beim »heulenden Wind« des Winters.

Welche Form wählte der Musikkünstler?

Vivaldi versteht es, diese Tonmalerei ohne Abschweifungen ins Fantastische an die Form des italienischen Concertos zu binden. Er vereint in seinen programmatischen Concerti virtuose Gestik mit rhythmischer Prägnanz, lyrische Intensität, rustikale Vitalität und dramatische Attacke mit variantenreicher Orchestrierung – nicht zu vergessen die instrumentale Raffinesse bei der Imitation der Naturlaute. In über der Hälfte seiner Werke bevorzugte er die neue Form des dreisätzigen Instrumentalkonzerts in der Abfolge schnell – langsam – schnell.

War der Venezianer der Erfinder des Concertos?

Nein, Vivaldi war nicht der »Erfinder« des Concertos, des Instrumentalkonzerts – hier wäre eher Giuseppe Torelli zu nennen. Aber er gab ihm eine klare Struktur mit dramatischen Spannungselementen zwischen Solo und Tutti. So wechseln sich in den Ecksätzen vier oder fünf Orchesterabschnitte (Ritornelle) mit drei oder vier Soloteilen ab, ein Aufbau, der zu Kontrastierungen reichlich Gelegenheit gibt. Dagegen beschränkt sich im Mittelsatz das Orchester gelegentlich so sehr auf seine Begleitfunktion, dass nur noch ein Continuo das lyrische Melos des Soloinstruments unterstützt. Dieses Melos erinnert oft an eine Opernarie, die Ritornelle der Ecksätze hingegen nehmen meist Rondo-Charakter an. In den europäischen Musikzentren fand diese Form des italienischen Instrumentalkonzerts großen Anklang.

Wussten Sie, dass …

- Vivaldi auch zahlreiche Opern schrieb? Über 50 sollen es gewesen sein. Heute so gut wie vergessen, waren sie zu seinen Lebzeiten sehr beliebt. Er dirigierte 1724 zwei davon vor dem Papst in Rom.
- Johann Sebastian Bach ein großer Bewunderer von Vivaldi war? Dann sollte der italienische Komponist für lange Zeit in Vergessenheit geraten. Erst im 20. Jahrhundert wurde seine große Kunst wieder gebührend gewürdigt.



▲Ein Künstler als Ehemann und Vater: Johann Sebastian Bach hatte eine große Kinderschar, die es ihm wohl nicht immer ermöglichte, ungestört zu komponieren; Gemälde von Edward Rosenthal, 1870.

Warum gilt die Matthäus-Passion als Monument der abendländischen Musik?

Experten halten dieses Meisterwerk von Johann Sebastian Bach für die Krönung der Gattung. In der reich gegliederten Komposition mit ihrer genialen Abfolge verschiedener musikalischer Elemente entsteht ein dramatisch wirkendes Glaubenszeugnis, dessen außerordentliche Kraft erst die Nachwelt zu erkennen begann, die allerdings bereits ihre Glaubenssicherheit verloren hatte. Vielleicht ist die religiöse Inbrunst der Matthäus-Passion heute nicht mehr jedem zugänglich; als autonomes Kunstwerk aber hat sie sich längst zu einem Monument der abendländischen Musik emanzipiert.

Worum geht es in der Matthäus-Passion?

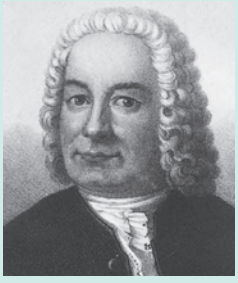
Um das Leiden und den Tod Jesu Christi. Der Autor Christian Friedrich Henrici alias Picander (1700–1764) macht den zentralen Passionsbericht des Evangelisten Matthäus (Kap. 26 und 27) zur Grundlage seines Textes. Erzählt wird darin die Leidensgeschichte des Sohnes Gottes: die Verfolgung Christi, das Letzte Abendmahl mit den Jüngern und die Stunden der Angst im Garten von Gethsemane. Schließlich wird Jesus verurteilt und in Golgata gekreuzigt, dann vom Kreuz abgenommen und zu Grabe gelegt.

Durfte die Gemeinde bei der Passion mitsingen?

Ja, denn die Matthäus-Passion des Kirchenmusikers und Leipziger Thomaskantors Bach war Bestandteil der Liturgie in der Karwoche – die Gemeinde sang die Choräle mit. Bald jedoch wurde klar, dass Dauer und Besetzungsaufwand eines solchen musikalischen Großwerkes den Rahmen eines normalen Gottesdienstes sprengten, und die Passion wurde nicht mehr innerhalb des Gottesdienstes aufgeführt.

Übrigens: Die Matthäus-Passion besteht aus 15 Chorälen und 28 madrigalischen Dichtungen, die zu diversen Rezitativen, Arien und Ariosi Gelegenheit geben. Um das Jahr 1736 fügte Bach die Choralbearbeitung aus der Johannes-Passion ein, die seither den ersten Teil beschließt.

Ist Musikalität vererbbar?



▲Das großartige musikalische Werk von Johann Sebastian Bach hat nichts von seiner Intensität eingebüßt.

In der Familie Bach ist das ganz offensichtlich der Fall. Johann Sebastian Bach ist der herausragendste Vertreter der sicherlich größten Musikerfamilie des Abendlands. In Thüringen sind schon vor Johann Sebastian Musiker des Namens Bach bekannt, und unter seinen Kindern finden sich wiederum bekannte Gestalten der Musikgeschichte wie Wilhelm Friedemann, Carl Philipp Emanuel und Johann Christian.
Der große Johann Sebastian lebte von 1685 bis 1750. Er war der letzte Sohn des Eisenacher Stadtpfeifers Ambrosius Bach. Seine Eltern starben früh und er wuchs in der Obhut seines ältesten Bruders auf, der – wie sollte es anders sein – Musiker war. Nach verschiedenen beruflichen Stationen und dem persönlichen Schicksalsschlag des Todes seiner ersten Frau wurde Bach im Jahr 1723 schließlich Kantor der Thomaskirche zu Leipzig. In dieser Position schuf er in den folgenden 25 Jahren einige der größten Werke der Musikgeschichte.

Gefiel den Zeitgenossen die Komposition Bachs?

Nein, nicht unbedingt. Die Zuhörer der Uraufführung am Karfreitag des Jahres 1729 in Leipzig hätten nie vermutet, einen Meilenstein der abendländischen Musikgeschichte zu erleben. Der Thomaskantor Bach bot, wie es seine Profession forderte, kirchliche Gebrauchsmusik – und zwar eine, die man nicht ohne Befremden aufnahm.
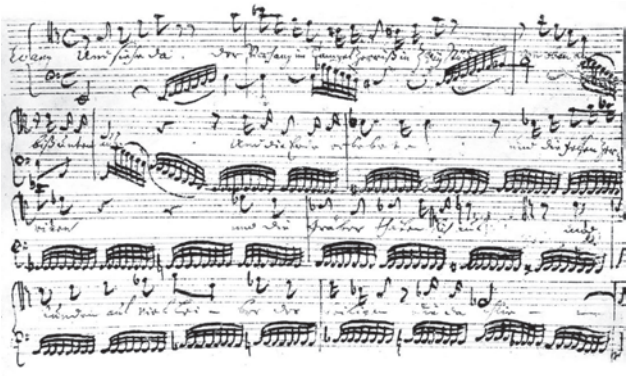
»Als nun die theatralische Musik anging«, heißt es in einem zeitgenössischen Bericht, »gerieten alle diese Personen [das Publikum] in die größte Verwunderung, sahen einander an und sagten: ›Was soll daraus werden?‹ Eine adelige Witwe sagte: ›Behüts Gott, ihr Kinder! Ist es doch, als ob man in einer Opera-Comödie wäre.‹« Der dramatische Impuls wurde als opernhafte Frivolität missverstanden.

Dabei hatte der Komponist Bach lediglich die Doppeldeutigkeit des lateinischen Begriffs »passio« wirklich ernst genommen: als Leidensgeschichte Jesu Christi, aber eben auch als leidenschaftliche Hingabe im Dienste ihrer Vertonung. Opernhaftes war hier allenfalls im strukturellen Sinne zu entdecken, etwa bei der Verwendung der dreiteiligen Da-capo-Arie.

Erschuf Bach eine Bibelauslegung in Noten?

Durchaus, denn Bach versteht Tonmalerei und Zahlensymbolik als Mittel zur musikalischen Auslegung der Bibelworte. Den symbolischen Gehalt der Tonarten nutzt er zur Kalkulation der Klangfarben. Seelische Vorgänge wie Leiden, Trauer oder Hoffnung finden in Form von Tempo, Intervallschritten, Wahl der Stimme und Instrumente Eingang in die Partitur.

Die Polyphonie besitzt für den Komponisten auch theologische Ausdruckskraft, denn sie strebt danach, das Gegensätzliche auf einer höheren Ebene zu vereinigen. Der Chor wirkt nicht kommentierend wie in der griechischen Tragödie, sondern kontemplativ. In den Rezitativen zeigt sich eine rhetorische Kunst, die aufs Genaueste den affektiven Sinngehalt der Texte in Töne umsetzt.



◀Höchste Dramatik: Auf dieser Seite aus dem Autografen der »Matthäus-Passion« wird das Zerreißen des Tempelvorhangs musikalisch ausgedrückt.

Wussten Sie, dass …

- die Partitur der Matthäus-Passiom erst 101 Jahre nach der Uraufführung, also im Jahr 1830, gedruckt wurde?
- in der späteren Aufführungspraxis der Passion Neufassungen der Rezitative, großzügige Uminstrumentierungen und Ähnliches an der Tagesordnung waren?
- der erst 20-jährige Komponist Felix Mendelssohn-Bartholdy die fast vergessene Matthäus-Passion in einer überfüllten Aufführung am 11.3.1829 dem Publikum wieder zugänglich machte?
- zu Bachs Zeiten zwischen dem ersten und dem zweiten Teil der Passion der Pastor seine Predigt hielt?



▲Miloš Formans Film »Amadeus« (1984, mit Tom Hulce als Mozart) nach dem Bühnenstück von Peter Shaffer zeigt ein ungewohntes Bild des Komponisten.

Ist Mozarts »Don Giovanni« ein Meilenstein in der Geschichte der Oper?

Auf jeden Fall! Mozart (1756–1791) setzte mit seinem »Don Giovanni« (1787) ein »dramma giocoso«, ein »heiteres Drama«, in Szene, Tragisch-Abgründiges und Heiter-Buffoneskes miteinander verschmelzend, und schenkte damit der Menschheit eine Oper, die vielen als Inbegriff dieser Gattung gilt. Die ungeheure Wandlungsfähigkeit des musikalischen Ausdrucks gibt dieser Oper ihr besonderes Gewicht. Diese Musik wird so rücksichtslos wie Don Giovanni, so hasserfüllt wie Donna Elvira, so verzweifelt wie Donna Anna, so naiv wie Zerline, so täppisch wie Masetto, so zynisch wie Leporello, so gnadenlos wie der Steinerne Gast. Wie die Rezitative charakterisiert auch das Orchester die Protagonisten. Es kommentiert, es ergänzt und übernimmt so eine dramaturgische Aufgabe, die es über seine Begleitfunktion von Arien und Ensembles hinauswachsen lässt. Mozarts Genie erschafft einen musikalischen Organismus, der in seiner künstlerischen Vollendung in der Opernliteratur seinesgleichen sucht.

Schrieb Mozart sich selbst eine Totenmesse?

Das behauptet die Legende, denn kurz vor seinem Tod bestellte ein anonym bleibender Herr bei ihm ein Requiem. Bald wurde Mozart krank und glaubte, die Totenmesse sei für ihn selbst bestimmt. Kurz darauf, im Dezember 1791, starb er. 1756 in Salzburg geboren, zog Mozart zeit seines kurzen Lebens durch Europa, oft auf der Suche nach einer festen Anstellung. Mit seinem umfassenden Werk, das Opern, Messen, Sinfonien und mehr umfasst, vieles davon als Auftragsarbeit geschrieben, gehört er zu den herausragendsten Komponisten der Musikgeschichte.

Was steckt hinter der mythischen Figur des Don Giovanni?

Der Mythos kennt diesen Don Juan als dämonisch-zerstörerisches Wesen. Begabt mit einer fast unwirklichen Eroberungskunst, treibt ihn seine Unfähigkeit zur Liebe in eine unersättliche, nie erfüllbare Jagd nach ihr. Sucht und Überdruss bedingen einander, fesseln diesen Don Juan der, seinen Hass durch psychische Zerstörung der Frauen auslebend, jeder neuen Versuchung erliegt. Seit dem Don-Juan-Drama des spanischen Mönchs Tirso

Wussten Sie, dass ...

- der Philosoph Ernst Bloch den »Don Giovanni« das »glänzendste Leitbild orgiastischer und so dionysischer Grenzüberschreitung« nannte?
- Mozart einen neunstimmigen Chorsatz nach nur zweimaligem Hören komplett aus der Erinnerung niederschreiben konnte?
- der Komponist nicht gut mit Geld umgehen konnte und trotz hoher Einkünfte ständig in finanzieller Bedrängnis war?
- Mozart am Klavier mit der linken Hand präzise einen Rhythmus halten und mit der rechten rhythmisch frei spielen konnte?

de Molina (um 1630) wurde der Verführer zu einem Topos der europäischen Literatur, vielfach abgewandelt je nach Bedarf, doch – Molière ausgenommen – ohne Gespür für jene psychologischen Verkettungen, die der Mythos geradezu aufdrängt. Auch die Oper nahm sich des Themas mehrfach an, besonders erfolgreich 1787 in dem Einakter »Il convitato di pietra« von Giovanni Bertati mit der Musik von Giuseppe Gazzaniga.

Welche Bedeutung hatte Da Ponte für Mozarts Oper?

Lorenzo Da Pontes Textbuch ermöglicht es dem genialen Komponisten, den Mythos Don Juans neu zu beleben und in scharfen



◀Patrice Chéreau präsentierte den »Don Giovanni« bei den Salzburger Festspielen 1994 in einer viel beachteten Inszenierung.

Kontrast zu der christlichen Gesellschaftsordnung zu setzen, die die anderen Gestalten repräsentieren. Sie bilden das gesellschaftliche Kollektiv, dessen Normen Don Giovanni durch sein Verhalten mit Füßen tritt. Und Leporello, Komplize und Verächter seines Herrn in einem, verkörpert in seiner Dienerseele jene buffoneske Commedia-dell'Arte-Attitüde, die mit Bosheit, Schlauheit und Primitivität das Tragische überlagert.

Im Mittelpunkt der Bühne aber steht wie kaum ein zweiter Titelheld Don Giovanni. Er entfacht all die Leidenschaften, die auf ihn projiziert werden. Er ist Treibender und Getriebener zugleich. Dabei entwickelt er eine Kraft und Gewalt, die letztlich nur eine höhere Macht, ein Deus ex Machina, der Steinerne Gast, zu brechen vermag.



▼Der spätere römisch-deutsche Kaiser Joseph II. stellt in Wien den jungen Wolfgang seiner Mutter, der Kaiserin Maria Theresia, vor; Gemälde von Eduard Ender (1869).



▲Auch seine Vaterstadt schmückt sich gern mit dem berühmten Sohn: Beethovendenkmal auf dem Münsterplatz in Bonn.

Wie aktuell ist das Werk?

Richard Wagner stieg mit der 9. Symphonie Ludwig van Beethovens anno 1849 auf die Dresdner Barrikaden; im Ersten Weltkrieg avancierte sie zur Kampf- und Heldensymphonie; die Nazis vereinnahmten sie für ihre deutsch-völkischen Weihefeiern; die Kommunisten entdeckten sie als Manifest sozialistischer Völkerfreundschaft. Sie scheint unvermeidlich bei Haupt- und Staatsaktionen, ganz abgesehen von den jährlichen Silvester- und Neujahrseinsätzen. Dass die Schiller-Hymne des Chorfinales mittlerweile zur Europa-Hymne umgewidmet wurde, ist ein weiterer Karrieresprung. Offensichtlich hat diese Symphonie den politischen »Zeitgeist« immer im Gepäck.

Wussten Sie, dass ...

- die Berliner Mauer 1989 unter den Klängen der 9. Symphonie Beethovens fiel?
- Wagner sagte, die »Neunte« sei »Erlösung der Musik aus ihrem eigensten Elemente heraus zur allgemeinsamen Kunst. Sie ist das menschliche Evangelium der Kunst der Zukunft.«
- der Komponist exhumiert und auf dem Wiener Zentralfriedhof neu bestattet wurde?

Welchen Stellenwert hat die Symphonie?

Sie gilt als eines der besten symphonischen Werke. Mag die »Neunte« als ideologische Projektionsfläche allzu oft missbraucht worden sein und als Feier-Symphonie zum Überdruss abgespielt wirken, als autonomes Kunstwerk setzte sie in der symphonischen Klassik Maßstäbe, die es den folgenden Generationen schwer machten, weitere Fortschritte in dieser Gattung zu erzielen. Fortschritt aber war das Zauberwort des 19. Jahrhunderts, sowohl in Forschung, Wissenschaft und Wirtschaft als auch in der Kunst. Denn, so Beethoven, nicht nur Freiheit, sondern auch »Weitergehn« (also Fortschritt) »ist in der Kunstwelt, wie in der ganzen großen Schöpfung, Zweck«.

In welcher Situation entstand die Symphonie?

1815 war Beethoven noch einmal als Pianist aufgetreten, doch zwang ihn schon seine Taubheit, sich mit der Umwelt schriftlich zu verständigen. Eine Form gesellschaftlicher Isolierung, die er mit Misstrauen und Misanthropie erwiderte. Umso stärker war die Konzentration auf das »innere Ohr«, das ohne die kontrollierende Hilfe eines Klaviers jene Sicherheit gab, die eigene Tonwelt in Noten zu fassen und so für die Menschheit hörbar zu machen. Während die Presse über eine Schaffenskrise spekulierte und als Beweis Krankheiten und die jahrelangen Gerichtsprozesse mit der Mutter seines Neffen Karl um die Vormundschaft anführte, reiften nicht nur die »Hammerklaviersonate«, die »Diabelli-Variationen« und die »Missa solemnis« zur Vollendung, es bildeten sich auch die ersten Keimzellen für eine neue, eine neunte Symphonie.

Anlass war 1817 ein Auftrag der Londoner Philharmonic Society für zwei Symphonien. Es entstanden erste Skizzen und Entwürfe, an denen sich erkennen lässt, wie beharrlich Beet-
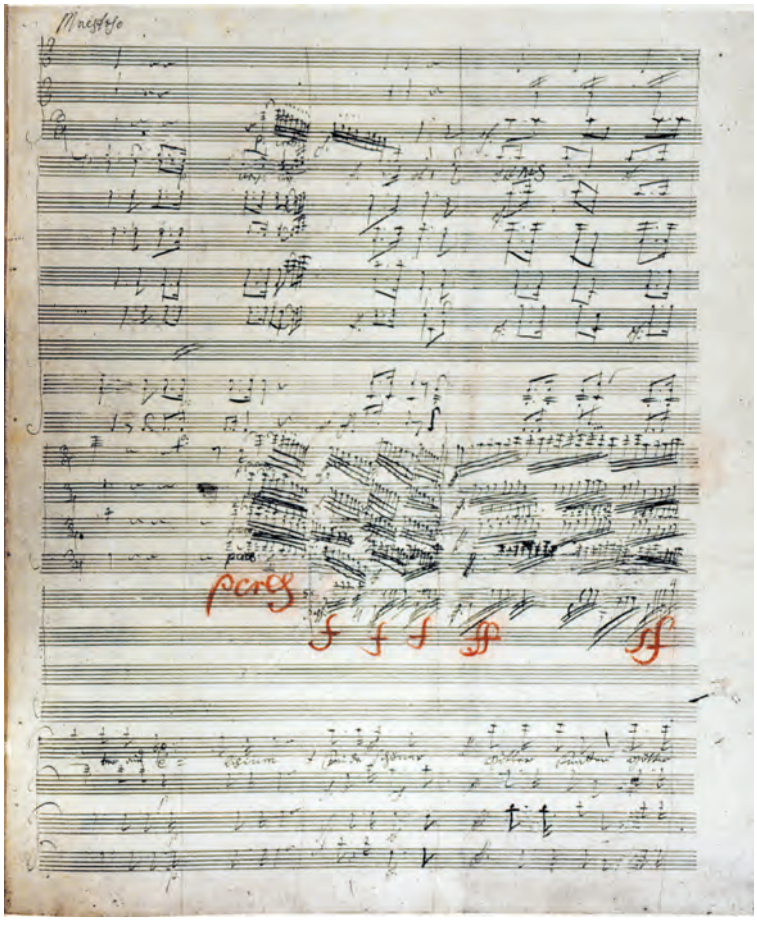
hoven an der Themenbildung feilte. Schon 1818 dachte er daran, das Finale der in d-Moll angelegten Symphonie um Singstimmen zu erweitern. Dennoch stand der Auftrag lang auf der Warteliste, bevor Beethoven 1822 alle schöpferischen Kräfte mobilisierte. Die Uraufführung 1824 machte beim Wiener Publikum gewaltigen Eindruck, nicht zuletzt wegen des Finales mit Solistenquartett und Chor, wofür der Komponist einige Strophen aus Schillers »Ode an die Freude« ausgewählt hatte.

Was ist so neu an der »Neunten«?

Indem Beethoven die klassische Form der Symphonik vollendet, sprengt er sie gleichzeitig. Er erweitert nicht nur die Kontraste innerhalb der Sätze, sondern setzt sie durch den Tausch von Scherzo und Adagio auch in einen neuen Bezugsrahmen. Mit fallenden Quinten bereitet er den Hörer auf das Hauptthema des ersten Satzes vor, dessen weiträumige Entwicklung und Verarbeitung ebenso ungewöhnlich ist wie im Scherzo das eintaktige Kernmotiv, aus dem sich das Hauptthema formt. Im langsamen Satz bilden zwei Themen eine Variationskette von großer Vielfalt.

Wodurch wird der letzte Satz so einzigartig?

Das Finale wird zunächst mit Orchesterrezitativen und rekapitulierenden Zitaten von Themen der vorangegangenen Sätze eingeleitet. Erst jetzt nimmt das Orchester die berühmte Freudenmelodie auf, um sie anschließend an Chor und Solisten weiterzureichen. Damit ist der Bereich der absoluten Musik verlassen. Von retardierenden Momenten unterbrochen, steigert sich der Freudenhymnus zu einer Feier allumfassender Brüderlichkeit, die den Schiller'schen Idealismus in Beethovens Klangwelt versetzt.



▲Allen Widrigkeiten zum Trotz wurde 1824 die 9. Symphonie uraufgeführt: die »Ode an die Freude«, eine Seite der Originalpartitur in Beethovens Handschrift.

Wie kam der Bonner zu dem »van« in seinem Namen?



▲Ludwig van Beethoven (1770–1827)

Das »van« brachten die Vorfahren aus dem flämischen Mecheln mit, die ins Rheinland eingewandert waren und von denen die Musikerfamilie Beethovens abstammte. Nach dem Vorbild Mozarts sollte auch er ein musikalisches Wunderkind werden. Der Vater und später Bonner Musikerkollegen bildeten Ludwig aus, der 1787 nach Wien ging, um dort sein Studium fortzusetzen. Zu einer Ausbildung bei Mozart kam es nicht, der frühe Tod der Mutter ließ ihn nach Bonn zurückkehren. Erst 1792 siedelte Beethoven nach Wien über, wo Joseph Haydn und Antonio Salieri die Ausbildung übernahmen. Zunächst vor allem als Pianist und Interpret eigener Werke berühmt, zwang ihn ab 1819 seine Taubheit, sich auf das Komponieren zu beschränken. Beethoven starb 1827 in Wien, wohl an den Folgen einer chronischen Bleivergiftung.



▲Der 19-jährige Chopin im Salon des Fürsten Radziwill auf Schloss Antonin bei Posen; nach einem Gemälde von Henryk Siemiradzki von 1887

Wo entstanden die »Préludes«?

Frédéric Chopin schrieb den größten Teil des Zyklus der 24 Préludes auf Mallorca. Er hatte dort jedoch unter großen gesundheitlichen Problemen zu leiden. Seine starke Anfälligkeit für Krankheiten war erstmals im Jahr 1835 zutage getreten; es gelang den Ärzten aber nicht, eine konkrete Diagnose zu stellen. Als er 1838 zusammen mit seiner damaligen Lebensgefährtin George Sand nach Mallorca aufbrach, sollte dort Sands Sohn Maurice sein Rheuma auskurieren, nicht Chopin seine Hustenanfälle. Der Komponist stöhnte: »Das Land hier ist eine Hölle, was Post, Menschen und Bequemlichkeit anlangt.« Sintflutartige Regenfälle ließen den Aufenthalt zu einem Abenteuer werden, Feuchtigkeit und Kälte machten ihn gereizt und krank. Chopin bekam eine Kehlkopfentzündung. Trotzdem konnte er komponieren.

Wussten Sie, dass …

- Chopins Herz im Gegensatz zu seinen übrigen sterblichen Überresten nicht auf dem Friedhof Père Lachaise in Paris beerdigt wurde? Auf Chopins ausdrücklichen Wunsch wurde es nach Warschau gebracht und dort in einer Säule der Heilig-Kreuz-Kirche beigesetzt.

Welchem Vorbild folgte der Komponist?

Vorbild für Chopins »Préludes« war Johann Sebastian Bachs »Wohltemperiertes Klavier« mit seinen zwei mal 24 Präludien und Fugen. Während Bach das Präludium in seiner ursprünglichen Bedeutung fasst, also als Vorspiel zu den Fugen, ist der Begriff bei Frédéric Chopin eher irreführend. Was der polnische Komponist nämlich als »Préludes« vorstellt, sind musikalische Stimmungsbilder von präziser Konzentration.

Der Aufbau ist in seiner äußeren Struktur wie im Bezug der einzelnen Miniaturen zueinander genau kalkuliert. Wie bei Bach durchlaufen sie alle Dur- und Molltonarten, jedoch nicht in chromatischer Folge, sondern im Quintenzirkel. An jede Durtonart schließt die Moll-Parallele an. Bei der Zuordnung der »Préludes« achtet der Komponist genau auf die Kontraste innerhalb seiner Ausdrucksskala, sodass auch die Tempowechsel exakt geplant sind. Auf Agitato folgt Lento, auf Vivace Largo, auf Presto con fuoco Allegretto und so weiter.

Was ist so romantisch an Chopins Tondichtungen?

Der Reichtum an Tonfarben und atmosphärischer Dichte macht die »Préludes« zu einem unvergleichlichen Panorama musikalischer Emotionalität. Sie bieten einen ganzen Kosmos von Ausdrucksformen und

Warum entsprach Chopin dem Klischee des romantischen Künstlers?



▲ Der polnische Komponist und Pianist Frédéric Chopin (1810–1849)

Zunächst entsprach er dem Klischee des an der Welt leidenden Künstlers, da er an Tuberkolose litt, was 1849 zum Tod im Alter von nur 39 Jahren führte. Der 1810 in Polen geborene Frédéric Chopin zeigte sich zudem als musikalisches und pianistisches Wunderkind, das schon bei ersten Kompositionsversuchen einen eigenen Gestaltungswillen an den Tag legte. Die französisch geprägte Familie (der Vater stammte aus Lothringen) unterstützte die künstlerischen Ambitionen, die sich in Auftritten als Pianist in Warschau, Wien und Paris bestätigten. Als romantischer Künstler erwies sich Chopin auch in seinem Liebesleben. Nach einer unglücklichen Leidenschaft für eine junge Polin wurde die sechs Jahre ältere französische Schriftstellerin George Sand seine langjährige Lebensgefährtin. Die beiden zählen mit ihrer schöpferisch ungemein kreativen Beziehung zu den berühmtesten Künstlerpaaren des 19. Jahrhunderts.

Wussten Sie, dass …

▸ Heinrich Heine ein Bewunderer von Chopin war? Er schrieb: »Ja, dem Chopin muss man Genie zusprechen, in der vollen Bedeutung des Worts; er ist nicht bloß Virtuose, er ist auch Poet, er kann uns die Poesie, die in seiner Seele lebt, zur Anschauung bringen, er ist Tondichter, und nichts gleicht dem Genuss, den er uns verschafft, wenn er am Klavier sitzt und improvisiert.«
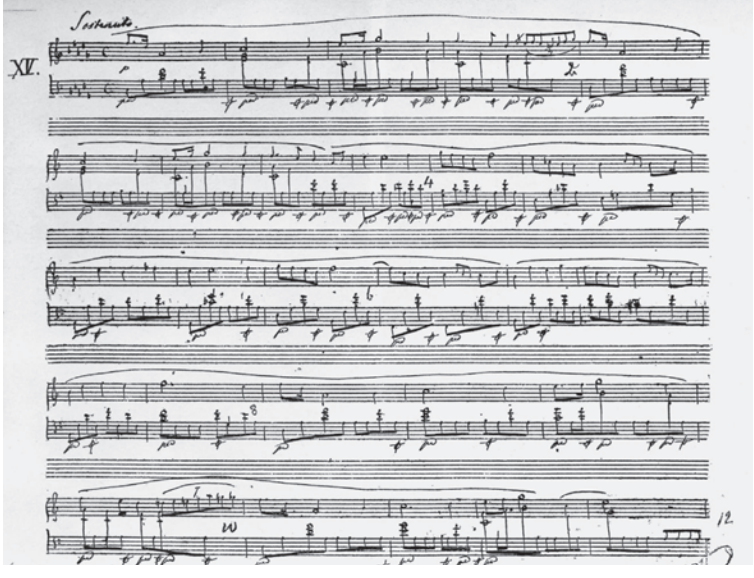
doch trägt jedes Poem den Stempel einer in sich geschlossenen Empfindungswelt. Dieser Facettenreichtum im Einzelnen sollte aber nicht davon ablenken, dass sich erst in der zyklischen Gestaltung die Fülle der Wechselwirkungen offenbart. Jede Miniatur steht für sich und ist Glied einer Kette.

Diese Konsistenz als Zyklus konnte Chopin selbst in seinen Etüden nicht übertreffen. Als Tondichtungen für Klavier haben die »Préludes« mit ihrer romantisch fein nuancierten Stimmungskunst spätere Komponisten, allen voran den Impressionisten Claude Debussy, nachhaltig beeinflusst.

Wurden die 24 »Préludes« am Stück aufgeführt?

Chopin selbst hat seine »Préludes« in den Pariser Salons nie als Zyklus aufgeführt. Auch nach seinem Tod im Jahr 1849 begnügte man sich noch eine lange Zeit damit, nur einzelne Teile vorzustellen. Erst Mitte der 80er Jahre des 19. Jahrhunderts »wagte« sich ein Pianist, es war Arthur Friedheim, an eine Gesamtaufführung. Und bis dann Ferruccio Busoni diesem Beispiel folgte, schrieb man bereits das Jahr 1900.

Den Grund für diese Zurückhaltung wird man im Rezeptionsverhalten des damaligen Publikums suchen müssen. Ein Salonpublikum, das zwischen Plaudereien und Champagner Musik konsumiert, stellte andere Ansprüche als ein Konzertpublikum, das seine volle Aufmerksamkeit der Musik schenkt. Und selbst dort bedurfte es noch mancher Erziehungsarbeit, denn sogar bei der Aufführung von Symphonien war es vor hundert Jahren durchaus üblich, nur einzelne Sätze, nicht das ganze Werk zu Gehör zu bringen. Eine »ganze« Symphonie, gar von Mahler'schen Ausmaßen, galt häufig als allzu schwere Kost, von der die Veranstalter fürchteten, sie könnte die Aufnahmefähigkeit der Hörer zu sehr strapazieren. Nicht weniger »rücksichtsvoll« verfuhr man beim Solo-Rezital. Und so legten Frédéric Chopins »Préludes«, die über 50 Minuten konzentrierte Aufmerksamkeit erfordern, in ihrer Rezeptionsgeschichte eine beträchtliche Wegstrecke zurück, bis sich ihre zyklische Aufführung endlich durchgesetzt hatte.



▼ Die 24 »Préludes« haben einen großen Einfluss auf nachfolgende Komponisten ausgeübt; der Anfang des Préludes Nr. 15 op. 28 in Chopins Niederschrift.



▲ Zweiter Akt einer Aufführung des Covent Garden Opera House in London 2005: Melot und König Marke kehren von der Jagd zurück und überraschen Tristan und Isolde.

Was ist das zentrale Thema von »Tristan und Isolde«?

»Tristan und Isolde« ist eine »Handlung« in drei Aufzügen, die »Handlung« reflektiert im Kern Liebe und Tod. Es lässt sich kaum ein handlungsärmeres Bühnenwerk denken als diese siebte Oper Richard Wagners (1813 bis 1883). Vor allem im zweiten und dritten Aufzug kreist alles um Hell und Dunkel, um Tag und Nacht als Symbole für Liebesvernichtung im Leben und Liebeserfüllung im Tod. Treue und Verrat – von den »Meistersingern« abgesehen die Grundmotive des Wagner'schen Schaffens – erstarren im Zustand unlöslicher Verstrickung. Der Liebestod, der Erlösungsgedanke, gestaltet sich im Schopenhauer'schen Sinn als Absage an den Weltwillen.

Wussten Sie, dass ...

- die unglückliche Affäre mit Mathilde Wesendonck, der Frau von Wagners Züricher Mäzen, wohl auch eine Rolle bei der Entstehung von »Tristan und Isolde« gespielt hat?
- man in Wien nach 77 Proben vor den orchestralen und gesanglichen Kompliziertheiten des »Tristan« kapitulierte? Erst König Ludwig II. von Bayern sorgte dafür, dass die Oper sechs Jahre nach der Entstehung am Münchner National-Theater aufgeführt werden konnte.

Welche Grundstimmung durchzieht die Oper?

Die philosophische Grundstimmung des »Tristan« übernahm der Komponist von Arthur Schopenhauer: Das Leiden am Leben bedingt die Verneinung des Lebens. Wagner deutet die Liebe als unerfüllbare Sehnsucht, als eine Verstrickung, von der allein der Tod erlöst; erst im Tode, der die Individualität aufhebt,

ist eine Vereinigung möglich. So unstillbar die Liebessehnsucht ist, die Todessehnsucht, die Tristan von Anfang an beherrscht und die sich auf Isolde überträgt, kann erfüllt werden durch die Tat. Dafür steht als Sinnbild das Dunkel, die Nacht, die entgrenzt – ein zutiefst romantischer Gedanke, der schon bei Novalis und Schlegel erkennbar wird. Der Liebestod erlöst von der Liebe.

Warum schrieb Wagner dieses Bühnenwerk?

Die Motivation war zum Großteil finanzieller Natur. Jenseits aller schöpferischen Faszination, die der mittelalterliche Versroman Gottfrieds von Straßburg auf Richard Wagner ausübte, war die Idee zu dieser Oper sehr profaner Natur. Ein möglichst einfaches, populäres Werk musste her, sparsam in den Dekorationen und begrenzt auf wenige Personen, also eine Oper, die mit geringem Aufwand aufzuführen war und »Kasse« versprach.

Denn der steckbrieflich gesuchte Komponist bekam die finanziellen Folgen seiner Beteiligung am Dresdner Maiaufstand im Jahr 1849 auch in der Schweiz deutlich zu spüren. Die Einnahmen aus den früheren Opern flossen immer spärlicher; und was den »Ring des Nibelungen« betraf, dieses verwegene Mammutunternehmen, an dem Wagner seit Oktober 1848 arbeitete, so war an einen Abschluss noch lange nicht zu denken, von den ungelösten Problemen der Bühnentechnik ganz zu schweigen. So verdankt der »Tristan« seine Entstehung dem vorläufigen Abbruch der »Ring«-Tetralogie.

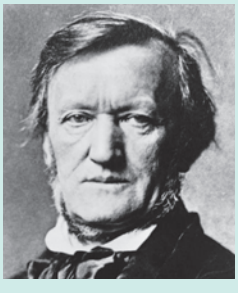


▲Das Festspielhaus in Bayreuth wurde 1871–1876 von Gottfried Semper eigens für die Aufführung der Musikdramen von Richard Wagner erbaut (Aquarell aus dem Jahr 1876).

Welche innovativen Elemente besitzt Tristan?

Das Orchester gewinnt eine zuvor nie gekannte symphonische Selbstständigkeit, es erklärt, kommentiert, ergänzt, stellt Affekte her, bestimmt den Verlauf, macht hörbar, was auf der Bühne kaum je sichtbar wird. Wagner breitet einen orchestralen Motivteppich aus, der mit den subtilsten Harmonisierungen »ein zwischen äußerstem Wonneverlangen und allerentschiedenster Todessehnsucht wechselndes Gefühlsleben« auszudrücken vermag. Und was man als Tristan-Chromatik bezeichnet, ist zwar noch in das diatonische Bezugssystem eingebunden; gleichwohl beginnen sich die fest gefügten Tonartenstrukturen aufzulösen. Im »Tristan« wird der Anfang vom Ende der Tonalität zum Klangereignis.

Was waren die wichtigsten Stationen in Wagners Leben?



▲Wagner lernte in Paris Heine und Liszt kennen.

Geboren wurde Richard Wagner am 22. Mai 1813 in Leipzig, wo er Musik studierte. 1835 heiratete er die Schauspielerin Minna Planer, von der er sich 1862 trennte. 1837 erhielt er eine Dirigentenstelle in Riga, 1839 reiste er über London nach Paris, wo »Der Fliegende Holländer« (1841) entstand. Ab 1843 war er als Kapellmeister an der Dresdner Oper tätig, wo 1845 »Tannhäuser« uraufgeführt wurde. 1849 musste Wagner wegen der Teilnahme am Dresdner Maiaufstand nach Zürich fliehen. »Lohengrin« wurde dann 1850 in Weimar uraufgeführt. 1870 heiratete er Cosima von Bülow, die Tochter Franz Liszts, mit der ihn seit 1863 eine Liebesbeziehung verband. Den vierteiligen »Ring des Nibelungen« vollendete er nach über 20-jähriger Arbeit 1874. Wagner starb am 3. Februar 1883 in Venedig.



▲Keine Patina angesetzt hat die Handlung der »Fledermaus« bis heute; Szene aus einer Aufführung im Münchner Staatstheater am Gärtnerplatz im Jahr 1995 mit Günter Sonneson als Prinz Orlowsky.

War Johann Strauß ein Lokalmusiker?

Johann Strauß (1825–1899) fing als Wiener Vorstadtmusikant an, wurde aber bald zu einem musikalischen Weltbürger. Seine Musik war zu seinen Lebzeiten so beliebt und sein Nachruhm so dauerhaft, dass nicht einmal die Nationalsozialisten in ihrem fanatischen Rassenwahn sie zu diffamieren wagten. Strauß galt in ihrer Diktion zwar als »jüdisch versippt«, doch man behalf sich mit einer Fälschung des Geburtsregisters.

Wofür steht der Name Johann Strauß?

Johann Strauß, der mit der Geige seiner Kapelle vorsteht und zu Tanz und Unterhaltung aufspielt, der die ersten »Schlager« komponiert – die man damals noch Gassenhauer nannte –, dem Publikum aber auch Kostproben populärer und avantgardistischer Opern- und Konzertmusik serviert, das ist das Bild des »Klassikers« der leichten Muse, der glänzende handwerkliche Fähigkeiten mit genialer Schöpferkraft verband und Kunst als Unterhaltung und Unterhaltung als Kunst bot.

War Strauß ein musikalisches Leichtgewicht?

Nein, sein musikalisches Können kann sich durchaus mit dem der Meister der ernsten Muse messen. Seine originäre Erfindungsgabe als Melodiker steht einem Schubert nicht nach und in seinen besten Walzern beeindruckt er mit Einleitungen von geradezu symphonischem Charakter. Richard Wagner nannte ihn »den musikalischsten Schädel, der mir je untergekommen ist«. Und den wohl berühmtesten Walzer aller Zeiten, »An der schönen blauen Donau«, rühmte der gestrenge Kunstrichter Eduard Hanslick als Österreichs »wortlose Friedens-Marseillaise«. Johannes Brahms, der Freund des »Schani«, konnte da nur noch bekümmert seufzen: »Leider nicht von mir!«

Wie veränderte der Walzer die Tanzkultur?

Der Walzer, den zu Beginn des Jahrhunderts Joseph Lanner und Johann Strauß (Vater) populär gemacht hatten und den Johann Strauß (Sohn) als Tanzform gleichsam vollendete, war »der« Gesellschaftstanz des

Wie wurde Johann Strauß zum Klassiker der leichten Muse?

Johann Strauß wurde am 25.10.1825 in eine Musikerfamilie in der Nähe von Wien geboren, wo er auch am 3.6.1899 starb. Sein gleichnamiger Vater, obwohl oder auch weil selber Musiker, hatte eine Beamtenlaufbahn für ihn vorgesehen, weshalb es zum Bruch kam. Die Konzerte von Johann Strauß (Sohn), bei denen er seine selbst komponierte Tanzmusik zur Aufführung brachte, waren von Anfang an ein Publikumsrenner. Ausgedehnte Tourneen führten ihn durch ganz Europa bis nach Nordamerika. Als sein Vater im Jahr 1849 starb, übernahm er dessen Orchester und war von 1863–1871 k. k. Hofball-Musikdirektor, leitete also alle Hofbälle. Anschließend begann er, Operetten zu komponieren, die bekanntesten darunter sind »Die Fledermaus« (1874), »Der Zigeunerbaron« (1885) und »Wiener Blut« (1899). Seine Brüder Joseph und Eduard Strauß waren ebenfalls erfolgreiche Musiker.



◀»Die Fledermaus« trat einen Siegeszug durch die ganze Welt an: Plakat einer Pariser Aufführung.

19. Jahrhunderts. Bei den höheren Ständen galt er wegen des ungewohnt engen Körperkontakts der Tanzpartner anfangs zwar als unschicklich, doch fegte die rhythmische Energie rasch alle Bedenken hinweg. Hier erwachte eine tönende Lebensfreude, die die »Standardtänze« des 18. Jahrhunderts vergessen machte. So löste der Walzer eine Massenbegeisterung aus, die keine Standesunterschiede kannte. Schon Johann Strauß (Vater) regierte mit seiner Kapelle die Ballsäle Wiens und bald Europas. Der älteste Sohn aber verwandelte das musikalische Fürstentum des Vaters in ein Königreich. Die Brüder Joseph und Eduard komplettierten die Dynastie, ohne freilich mit Johanns Genie konkurrieren zu können.

Was ist das Besondere an den Strauß-Walzern?

Die Strauß-Walzer verströmen das spezifische Aroma des Wienerischen. Vitalität und rhythmische Elastizität mischen sich darin fast immer mit leiser Wehmut. Aus dieser Melange ergibt sich ein Sentiment, das die Erlebniskraft steigert, auch wenn sie in schlechten Interpretationen ins Sentimentale abzurutschen droht. Einen Walzertakt so flexibel zu spielen, dass er sich aus der Starre der Zählzeit löst, gehört zu den großen Geheimnissen der Wiener Orchesterkultur.

Wo lag Strauß' künstlerisches Handikap?

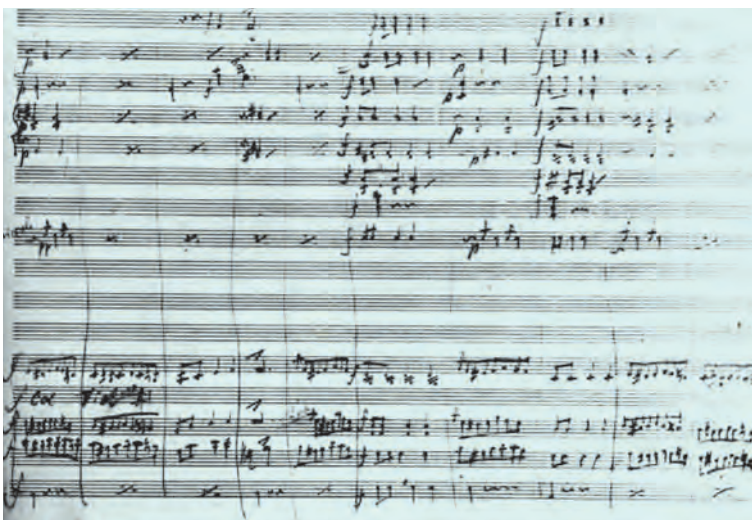
Dramatischer Theaterinstinkt war ihm überhaupt nicht gegeben. Und so scheiterte eine Reihe von Strauß-Operetten an den Albernheiten der wenig qualitätvollen Libretti. Umso bedeutsamer ist der Welterfolg der »Fledermaus«. Das Werk – mit einem Libretto von Richard Genée und Carl Haffner – wurde in nur 42 Tagen komponiert und am 5. April des Jahres 1874 im Theater an der Wien uraufgeführt. Es avancierte rasch zum unangefochtenen Prototyp der Wiener Operette und hat bis heute nichts von seiner großen Lebenskraft verloren.

Warum war »Die Fledermaus« ein Glücksfall?

In der »Fledermaus« spielte der Komponist seine Trümpfe voll aus. Endlich konnte Johann Strauß eine Handlung in Musik setzen, in die sich seine Walzer, Quadrillen und Polkas als dramaturgische Elemente integrieren ließen. Das Herzstück der »Fledermaus«, der zweite Akt, stellt die Tanzformen gleichsam als Handlungsträger in den Mittelpunkt. Der zwingende Rhythmus scheint die Schwerkraft aufzuheben. Das Sentimentalische mit seiner falschen Träne im Knopfloch, dem die Operette nur allzu gern nachgibt, wird man in der »Fledermaus« schwerlich finden. Das Moussieren des Champagners springt in die Noten über. Ein großes Meisterwerk!

Wussten Sie, dass ...

- Johann Strauß insgesamt 479 Werke hinterlassen hat? Die musikalische Bandbreite reicht von Märschen, Polkas, Quadrillen, Ländlern über zahlreiche Walzer bis hin zu 15 Operetten und einer Oper.
- Regenwetter, nach Johann Strauß' eigenem Bekunden, seine Inspiration nachhaltig gefördert haben soll?



▼Nach wie vor strahlt Johann Strauß' Operette »Die Fledermaus« eine vitale Lebensfreude aus; eine Seite aus der Originalpartitur der Ouvertüre.



▲Der Komponist Claude Debussy im Kreis einer gespannten Zuhörerschaft am Klavier. Er spielt aus einer Partitur von »Boris Godunow«.

Was war so revolutionär an Debussys Meisterwerk?

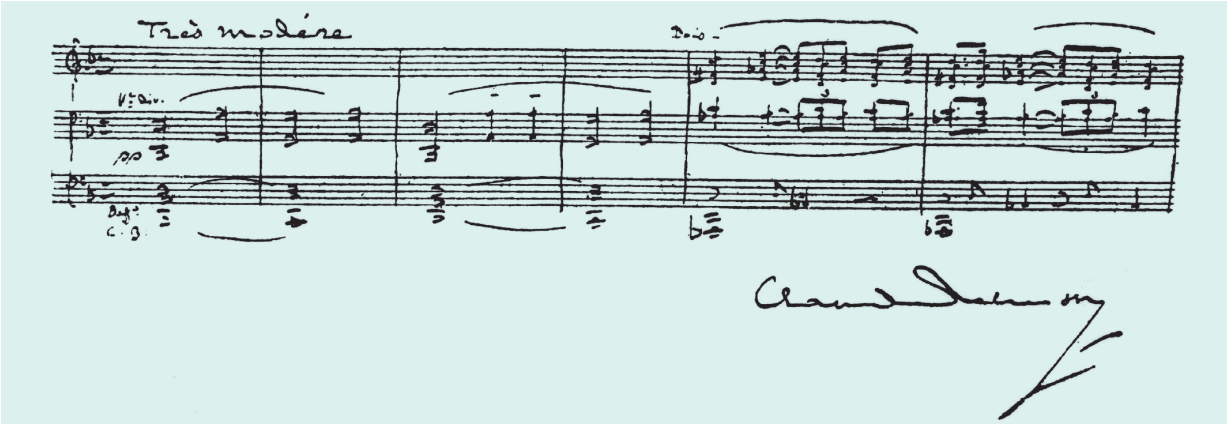
Claude Debussy (1862–1918) verführt in seinem »Vorspiel zum Nachmittag eines Fauns« mit einem sehr raffinierten Spiel von Klangfarben und Formen. Um ein Missverstehen seines Werks als Programmmusik von vornherein auszuschließen, ließ er dem Publikum folgende Mitteilung übergeben: »Die Musik dieses Vorspiels ist eine ganz freie Interpretation des schönen Gedichts von Mallarmé. Sie will es keinesfalls resümieren. Es handelt sich vielmehr um aufeinander folgende Stimmungsbilder, in denen sich die Begierden und Träume des Fauns an einem heißen Nachmittag spiegeln. Müde der Jagd auf ängstlich fliehende Nymphen und Najaden, überlässt er sich schließlich dem betäubenden Schlummer, der seine Träume von der totalen Macht in der allumfassenden Natur erfüllt.« Musikalisch beginnt das 20. Jahrhundert 1894 mit dem »Vorspiel zum Nachmittag eines Fauns«.

Wie wurde Claude Debussy zu einem der Wegbereiter der Moderne?



▲Debussy verfügte nur über mangelnde Bildung.

Claude Debussy wurde am 22. August 1862 in Saint-Germain-en-Laye bei Paris in eine kleinbürgerliche Familie geboren. Er besuchte nie eine Schule, hatte aber das Glück, dass eine vermögende Dame auf ihn aufmerksam wurde und seine musikalische Ausbildung übernahm, so dass er als 10-Jähriger Klavierunterricht am Pariser Konservatorium erhielt, wo er später auf Komposition umsattelte. Zunächst schlug er sich mit kleinen Kompositionen und als Musikkritiker durch. Auf der Weltausstellung 1889 in Paris kam Debussy mit asiatischer Musik in Kontakt, die ihn tief beeindruckte und deren schwebender Klang sich auch in seinem »Prélude« von 1894 wiederfindet. Das Orchesterwerk »Les Nocturnes« wurde 1900 ebenfalls ein großer Erfolg. Debussy starb am 26. März 1918 in Paris.



▲Beginn der Ouvertüre zu der 1902 uraufgeführten Oper »Pelléas et Mélisande« in der Handschrift von Claude Debussy

Wie wurde das Werk vom Publikum aufgenommen?

Das »Vorspiel«, das in den Jahren von 1892 bis 1894 entstanden war, wurde am 22. Dezember 1894 in der Société Nationale Paris uraufgeführt. Der Dirigent Gustave Doret erinnerte sich: »Es herrschte große Stille im Saal, als ich das Podium bestieg und unser glänzender Flötist Barrère die Eröffnungsmelodie spielte. Sofort spürte ich [...], dass die Zuhörerschaft ganz gebannt lauschte. Es wurde ein Triumph auf der ganzen Linie.«

Weniger harmonisch hingegen waren die Proben verlaufen. Die ungewohnte Komposition spieltechnisch zu bewältigen war eine Aufgabe, die die Nerven der Musiker strapazierte. Dass Debussy sie zusätzlich mit ständigen Änderungen belastete, steigerte die explosive Stimmung noch weiter. Alles, was Debussy seinem inneren Ohr an Klangvaleurs, an orchestralen Farbnuancen und Transparenz abgelauscht hatte, musste durch das erste Hörerlebnis überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden.

Wie wird die sommerliche Atmosphäre erschaffen?

Die virtuose Instrumentierung erzeugt einen Nuancenreichtum an Klängen, wie man ihn zuvor nicht kannte. Dabei erzielt Debussy eine atmosphärische Verdichtung, die den mediterranen Sommernachmittag mit seiner flirrenden Hitze geradezu körperlich spüren lässt. Trompete, Posaune und Schlagzeug wird man in dieser Partitur vergeblich suchen, würden sie doch kontrastierende Schärfen ins Spiel bringen, die dem Stimmungscharakter der Musik fernliegen.

Längst führt das »Prélude à l'après-midi d'un faune« ein Doppelleben, denn es zählt nicht nur zum festen Repertoire der Konzertsäle, sondern hat sich auch die Ballettbühne erobert. Das erotische Spiel des Fauns, zwischen Leidenschaft und schläfriger Mattigkeit changierend, prädestiniert diese Musik für die tänzerische Darstellung.

Wie entsteht der impressionistische Grundton?

Das Geheimnis des schwebenden Flairs des Werks liegt in der Verschmelzung von Variation, Sonaten- und Liedform. Die Form wird selbst zum Spiel und gewinnt dabei an improvisatorischer Prägnanz. Das Kernthema des »Prélude à l'après-midi d'un faune« ist der Soloflöte zugeordnet, dem Sinnbild des Fauns. Schon zu Beginn setzt es sich, zu diesem Zeitpunkt noch frei von jeglicher Harmonisierung, in absteigender Chromatik in Szene. Zehnmal wiederholt, durchzieht es die ganze Partitur, doch niemals bleibt es gleich, sondern ändert seine orchestrale Farbe durch wechselnde Harmonisierungen. Rhythmische Veränderungen, Akkorde der Ganztonleiter, Akkorde ohne feste Tonart oder auch ein Orgelpunkt auf der Tonika sind Beispiele für die unterschiedlichsten Belichtungen, in denen der Komponist seinen Faun auf musikalischem Wege darzustellen versteht. Mit solch »pointillistischer« Technik wurde der Komponist Claude Debussy zum Begründer des musikalischen Impressionismus.

Wussten Sie, dass ...

- selbst Stéphane Mallarmé (1842–1898), dessen symbolistische Ekloge »L'après-midi d'un faune« (1876) Claude Debussy zur Komposition angeregt hatte, begeistert von dem Werk war? Und das will etwas heißen bei Dichtern, die die musikalische Anverwandlung ihrer Poesie mit größter Skepsis zu begleiten pflegen: »Ihre Vertonung [...] bildet keine Dissonanz zu meinem Text, sie übertrifft ihn eher an Sehnsucht und an Licht, mit ihrer Feinheit, ihrer Schwermut, ihrem Reichtum.«



▲Louis Armstrong und Barbra Streisand 1968 in dem Film-Musical »Hello Dolly« unter der Regie von Gene Kelly. Armstrongs Gastauftritt steigerte seine ohnehin schon immense Popularität noch zusätzlich.

In welchem Milieu wuchs Louis Armstrong auf?

Louis Armstrong (1901–1971), dessen markante Stimme, klarer Ton und ausgelassenes Temperament den Jazz um 1925 weltweit populär machten, kam aus New Orleans; seine Eltern stammten vom Land. Die Mutter war von den Zuckerrohrfeldern Louisianas in die Hafenstadt am Mississippi gezogen. Der Vater kam aus St. Charles Parish und verließ die Familie bereits kurz nach der Geburt des kleinen Louis am 4. August 1901. So wuchs der Junge in einem Wechselbad der Lebensanschauungen auf: Auf der einen Seite versuchte ihn seine streng katholische Großmutter Josephine auf den rechten Weg zu bringen, auf der anderen Seite lockten die Klänge des in der Nachbarschaft gelegenen Vergnügungsviertels Storyville mit seinen Bars und Bordellen.

Wie begann Armstrongs musikalische Laufbahn?

Sie begann mit einem Desaster. In der Silvesternacht 1912/13 hatte der übermütige Junge mit einem Revolver in die Luft geschossen. Daraufhin wurde er in ein Erziehungsheim gesteckt, was einerseits militärische Schikane bedeutete, aber andererseits auch die Chance auf einen weiterführenden Unterricht bot. Der Junge, der mit Singen auf der Straße gelegentlich ein paar Cents verdient hatte, wurde von Peter Davis systematisch in das Kornettspiel eingeweiht. Armstrong fand Spaß an dem Instrument und trieb sich nach seiner Entlassung oft in Storyville herum, um den damals populärsten Kornettisten der Stadt, King Oliver, zu hören und dessen Musik zu imitieren. Zwischen den beiden entstand eine Zweckfreundschaft, die dazu führte, dass er 1917 Olivers Platz in der Band von Kid Ory übernehmen durfte.

Wo spielte der Kornettist in den 1910er Jahren?

Mit dem Eintritt der USA in den Ersten Weltkrieg wurde New Orleans als Militärstützpunkt reaktiviert und das Vergnügungsviertel Storyville geschlossen. Hunderte arbeitsloser Musiker wanderten auf der Suche nach Jobs die Flüsse entlang; Armstrong kam in Showbands auf Mississippi-Dampfern unter. Er lernte bei Fate Marables, dann bei Oscar Celestin und Zutty Singleton. Mit Talent und Beobachtung entwickelte er einen charakteristischen, brillanten, kraftvollen und melodisch einfallsreichen Sound und Stil. Stars wie Bessie Smith, Ma Rainey und Fletcher Henderson wurden auf ihn aufmerksam. An ihrer Seite wurde der Kornettist aus New Orleans zum Aufsteiger der frühen Jazz-Zwanziger.

Wussten Sie, dass ...

- Louis Armstrong sich ein Jahr älter machte, als er war? Er gab als Geburtsdatum bis zu seinem Tod stets den 4. Juli 1900 an. Ein Grund für die »Zahlenkosmetik« dürfte gewesen sein, dass er so eher Zutritt zu den Bars von Storyville hatte. Der 4. Juli dagegen ist der Nationalfeiertag der Vereinigten Staaten.

Wer gab Armstrong den entscheidenden Anstoß?

Kurz nach der Trennung von seiner ersten Frau Daisy lernte Armstrong die Pianistin Lilian »Lil« Hardin kennen. Sie spielte bei King Oliver, bei dem der Trompeter sich wieder verdingt hatte. Aus der Freundschaft wurde 1924 eine Ehe. Hardin nahm sich vor, ihren trotz des einsetzenden Erfolges schüchternen und ein wenig ungehobelten Mann aus dem Schatten Olivers herauszuholen. Beruflich erfolgreich und unabhängig, konnte sie Louis über Durststrecken hinweghelfen. Als es Unstimmigkeiten in der Oliver-Band gab, schlug sie vor, eine eigene Combo zu gründen.

Wie gelang der endgültige Durchbruch?

Ende 1925 entstanden die »Hot Five« mit Louis, Lil, dem Posaunisten Kid Ory, dem Klarinettisten Johnny Dodds und Johnny St. Cyr am Banjo – eine ungewöhnliche Formation, zugeschnitten auf die Bedürfnisse des Plattenstudios. Lil hatte den Kontakt zu Okeh hergestellt, dem führenden Label für (schwarze) »race records«. Zwischen Februar 1926 und Dezember 1928 entstanden fünf Dutzend Aufnahmen mit den »Hot Five« und den »Hot Seven« (Pete Briggs/Tuba, Barry Doddy/Schlagzeug), die Jazzgeschichte schrieben.





▲Armstrong im Kreis seiner »Hot Five«. Die Formation räumte der Improvisation erstmals breiten Raum ein.

Wie wurden die Stücke eingespielt?

Die Produktionsbedingungen waren simpel. Okeh rief bei den Musikern an und engagierte sie für einen Termin. In der Regel wurden vier Stücke archiviert. Jeder Beteiligte bekam 50 Dollar auf die Hand, um den Rest kümmerte sich anschließend das Label. Zunächst verwandte Okeh wenig Mühe auf die Aufnahmen. Erst als sich Armstrongs Erfolg abzeichnete, ging man sorgfältiger vor. Bis zum 27. November 1926 wurden 26 Lieder der »Hot Five« festgehalten (darunter »Cornet Chop Suey«, »Muskrat Ramble«), bis Mai 1927 folgten weitere elf mit den »Hot Seven« (darunter »Potato Head Blues«, »Wild Man Blues«). Der Rest entstand bis zum 5. Dezember 1928 wieder zu fünft (darunter »West End Blues«, »Basin Street Blues«).

Worauf gründete sich der überwältigende Erfolg?

Für die Zeit ungewöhnlich klar war der Sound der unüblichen Besetzung, der die traditionellen Stilelemente aus New Orleans mit der freieren Gestaltung der Chicago-Szene verband. Armstrong selbst entwickelte sich innerhalb dieser zwei Jahre vom versierten Satzspieler zum hervorragenden Solisten mit den für ihn typischen Hochtonkaskaden. Auch wenn der Erfolg mit Einsetzen der Rezession zunächst stagnierte, wurden diese Aufnahmen zum Fundament von Armstrongs Weltruhm.

◀Laut Miles Davis gibt es »nichts auf der Trompete, was nicht von ihm stammt, nicht mal im modernen Jazz«. Louis Armstrong hat dem Jazz zur Weltgeltung verholfen.



▲Das Medium Film setzte Elvis geschickt zur Steigerung seiner Popularität ein: Szene aus »Jailhouse Rock« aus dem Jahr 1957.

Was waren Elvis' erste musikalische Gehversuche?

Am Anfang seiner künstlerischen Laufbahn stand Elvis' Mutter Gladys, die sich aufopfernd um den Jungen kümmerte. Am 8. Januar 1935 in East Tupelo, Mississippi, geboren, wuchs er zum kleinbürgerlich geprägten, typisch amerikanischen Teenager heran. 1953 machte Elvis einen Schritt, der seine Zukunft bestimmen sollte. Er nahm im Studio von Sun Records in Memphis den Song »My Happiness« als Geburtstagsständchen für seine Mutter auf. Nach zähen Verhandlungen erhielt er von derselben Plattenfirma einen Vertrag. Im Frühjahr 1954 kam er mit Liedern wie »Blue Moon Of Kentucky« von Bill Monroe zu lokaler Berühmtheit. Er landete im August 1955 mit »I Forgot to Remember to Forget« sogar an der Spitze der Country-Charts, was ihm zum Vertrag bei der Plattenfirma RCA verhalf. Das war der Startschuss für die Weltkarriere. Im März 1956 sprang »Heartbreak Hotel« über Nacht auf Platz eins der amerikanischen Hitparade. Die Single verkaufte sich in kurzer Zeit eineinhalbmillionenmal.

Wie wurde Elvis zum Inbegriff des amerikanischen Traums?

Der Name Elvis Presley steht für eine beispiellose Karriere im Showgeschäft. Der Sohn eines Landarbeiters brachte es zum umjubelten Multimillionär, der im Lauf eines Vierteljahrhunderts rund 500 Millionen Platten verkaufte, für über 100 Singles und 40 LPs mit der goldenen Schallplatte ausgezeichnet wurde und in mehr als 30 Hollywoodfilmen als Hauptdarsteller zu sehen war. Presley verkörperte den Mythos vom Tellerwäscher, der es mit eigener Kraft schaffte, wurde aber auch zum Inbegriff des dekadenten Superstars.

Was machte Elvis zu einem Teenageridol?

Der Milchbart Presley riss mit zweideutigem Hüftkreisen, gestöhntem Gesang und neuem, mitreißendem Sound viele junge Leute aus dem prüden Dornröschenschlaf der McCarthy-Ära. Seine anzüglichen Bühnenshows ließ zahlreiche Eltern um die Keuschheit ihrer Kinder bangen ließ.

Mit seinem Manager »Colonel« Tom Parker gelang ihm die nahezu pausenlose Präsenz an der Spitze der Hitparaden (»I Want You«, 1956; »Hound Dog«, 1956; »Love Me Tender«, 1956; »Too Much«, 1957; »All Shook Up«, 1957; »Loving You«, 1957). Sogar seine Militärzeit in Deutschland (1958–1960) wurde zum Medienereignis. Mit Filmen wurde eine zweite Möglichkeit der Vermarktung etabliert (»Love Me Tender«, 1956; »Loving You«, 1957; »Jailhouse Rock«, 1957; »King Creole«, 1958; »G. I. Blues«, 1960; »Blue Hawaii«, 1961; »Girls! Girls! Girls!«, 1962). So stand Elvis entweder vor dem Mikrofon, auf der Bühne oder vor der Kamera und präsentierte sich als ideale, weil weitgehend reibungsfreie Projektionsfolie für (post)pubertäre Sehnsüchte und Ängste aller Art.



▲Völlig aus dem Häuschen gerieten die weiblichen Fans bei der Weltpremiere von »Loving You« im Jahr 1957 in Memphis, Tennessee.

Wie veränderte sich die Szene in den 1960ern?

Der Rock 'n' Roll bekam jetzt Konkurrenz durch den Beat und weitere populäre Stile, vom Surf Sound der Beach Boys bis zu den herben Klängen eines Jimi Hendrix oder den intellektuellen und politischen Reflexionen von Bob Dylan. Presley blieb vor allem durch die Filme in den Medien präsent und schaffte Ende der Sechziger ein erstaunliches Comeback als Entertainer und TV-Star, der auf renommierten Show-Bühnen etwa in Las Vegas umjubelt wurde. Alben wie »From Elvis in Memphis« (1969) und »From Memphis To Vegas – From Vegas To Memphis« (1970) verkauften sich in altgewohnten Stückzahlen, Elvis selbst verwandelte sich in einen Paradiesvogel, der mit übertriebenem Outfit die alten und inzwischen glorreich harmlosen Zeiten des Rock 'n' Roll beschwor.

Wie sah der zweite Karrierehöhepunkt aus?

Seine Show »Aloha From Hawaii« wurde am 14. Januar 1973 unter immensem Werbeaufwand in alle Welt übertragen, etwa eine Milliarde Menschen schaute zu. Presley konnte nahezu jedes Honorar fordern. Der Öffentlichkeit präsentierte er sich als glamouröser Exzentriker, der sich mit Villen, großen Autos und verschwenderischem Gehabe jede Sympathie kaufen zu können glaubte.

Wie stand es um den privaten Elvis?

Im Privatleben zeigten sich die Schattenseiten seines Erfolges. Seine 1967 mit Pomp geschlossene Ehe mit Priscilla Beaulieu scheiterte nach sechs Jahren. Presley wurde zunehmend launischer und unberechenbarer und verfiel seiner Alkohol- und Tablettenabhängigkeit. Bei seinem Tod am 16. August 1977 – in der Badewanne seiner Villa »Graceland«, unter noch immer nicht geklärten Umständen – war er nur noch ein Wrack; finanziell hatte er alles erreicht, menschlich war er gescheitert.



◀Glamouröse Bühnenkostüme waren in den 1970er Jahren ein Markenzeichen von Elvis.



▲Das Cover der Beatles-Langspielplatte »Sgt. Pepper's Lonely Hearts Club Band«: ein berauschtes Sinnbild der Hippie-Ära

Aus welchem Antrieb entstand »Sergeant Pepper's«?

Die Beatles wollten Neuland betreten. Seit ihrer ersten Single »Love Me Do« (Oktober 1962) waren John Lennon, Paul McCartney, George Harrison und Ringo Starr in den Kommerz-Olymp aufgestiegen und schrieben einen Superhit nach dem anderen. Eben erst hatten »Paperback Writer« (Juni 1966) und »Yellow Submarine« (August 1966) die Hitparaden angeführt, als sie sich ins Studio begaben, um ein Album zu versuchen, das auf dem neuesten Stand der Studiotechnik präsentierte, was alles an Sounds und Effekten möglich ist. Und das als erste Beatles-LP nicht mehr auf der Bühne reproduzierbar sein musste.

Warum wurde die LP-Produktion zum Mammutunternehmen?

Das Abbey Road Studio verfügte zunächst nicht einmal über das Minimum der angestrebten Ausstattung. Dazu kam die intuitive Arbeitsweise. Anstatt ausgefeilter Arrangements hatten die Beatles oft nur Themen und Motive vorbereitet, die sie dann im Playbackverfahren zu vielschichtigen Kompositionen zusammensetzten. Exotische Instrumente wie indische Tablas stellten die Tontechniker vor ungeahnte Probleme. Für »A Day In The Life« wurde sogar ein 41-köpfiges Streichorchester geordert.

Wie lange dauerte die Studioaufnahme?

Die Beatles waren etwa fünf Monate im Abbey Road Studio. Zwischen November 1966 und März 1967 verbrachten die vier Musiker und ihr Produzent George Martin über 700 Stunden vor den Mikrofonen. Die Arbeit im

Studio war äußerst zeit- und nervenraubend. Die Produktionskosten stiegen auf den damals astronomischen Betrag von £ 40 000. Streitereien zwischen Lennon und McCartney behinderten die Fertigstellung der meisten Songs. So wurde im Februar 1967 zunächst die zwischendurch produzierte Single »Penny Lane«/»Strawberry Fields Forever« veröffentlicht, bevor im Juni »Sgt. Pepper« folgte.

Was war außergewöhnlich an »Sergeant Pepper's«?

Das Album »Sgt. Pepper's Lonely Hearts Club Band« setzte Maßstäbe. Da war zunächst das Cover, eine wilde Collage berühmter Köpfe, mittendrin die Beatles in Fantasiekostümen. Zu ihren Füßen eine Rabatte mit Cannabis-Pflanzen, die moralische Zeitgenossen zu weit reichenden Schlussfolgerungen veranlasste. Das Ganze wirkte wie ein berauschtes Sinnbild der Hippie-Ära, das die Freiheit des ästhetischen Ausdrucks ironisch und selbstbewusst in den Kontext der westlichen Kulturtradition stellte. Skurril war auch der Titel des Albums, der den altmodischen Charme britischer Blaskapellen ebenso beschwor wie den psychedelischen San-Francisco-Geist der Blumenkinder. Er stammte von McCartney, der auch für einen Großteil der musikalischen Ideen verantwortlich war.



Was war revolutionär am neuen Sound der Beatles?

Die Musik verband nicht nur die modischen ethnischen Elemente wie die von George Harrison besonders geliebten indischen Klänge, sondern auch klassische Motive und Soundeinsprengsel, Sprachfetzen und Live-Einblendungen mit den akustischen Gewohnheiten der noch jungen, bislang nachvollziehbar produzierten Popmusik. Das machte den kreativen Kraftakt zum Vorbild zahlreicher Konzeptalben der Folgejahre und beeinflusste als Strukturmuster in den 1970er Jahren Bombast-Rockgruppen wie Pink Floyd, Genesis und King Crimson.

Warum markierte die LP den Anfang vom Ende der Beatles?

Mit »Sgt. Pepper« veränderten sich auch die Beatles. Sie hatten sich entschieden, nicht mehr auf die Bühne zu gehen. Die Rivalitäten untereinander wurden immer stärker, vor allem seit der Liaison John Lennons mit Yoko Ono, die Einfluss auf die Beatles zu nehmen begann. 1967 starb Brian Epstein, der langjährige Manager der Fab Four, an einer Überdosis Tabletten, woraufhin die Band Apple Corps Ltd. gründete und die Organisation des Erfolgs selbst übernahm. Das Thema der freakigen Combo im wildfantastischen Traumland, die durch ihre Musik die Welt vor der Einfalt bewahrt, wurde 1969 in den Trickfilm »Yellow Submarine« aufgenommen, der mehrere Songs aus »Sgt. Pepper« enthielt.

Jedenfalls war die LP der Wendepunkt der bislang harmonisch erscheinenden Laufbahn der Beatles. Es folgten noch drei Studioprodukte – »The Beatles (White Album)« (1968), »Abbey Road« (1969), »Let It Be« (1970) –, bevor George Harrison, John Lennon, Paul McCartney und Ringo Starr im April 1970 beschlossen, sich zu trennen. Ein Kritiker sprach vom »Verlust der künstlerischen Unschuld«, der mit dem ungewöhnlichen Album eingesetzt habe.



Wussten Sie, dass ...

- »Lucy In The Sky With Diamonds« das kontroverseste Stück auf »Sergeant Pepper's« ist? Abgekürzt steht es angeblich für die Droge LSD, was allerdings von den Beatles immer wieder dementiert wurde.
- Adolf Hitler für die Collage von berühmten Personen auf dem Cover eingeplant war, aber aus gutem Grund auf ihn verzichtet wurde?

◀Ein legendärer Auftritt: die Beatles im Münchner Zirkus Krone-Bau zum Start ihrer Deutschlandtournee 1966

◀Unerhört: Die Pilzköpfe Ringo Starr, John Lennon, Paul McCartney und George Harrison erhielten 1965 aus der Hand Königin Elisabeths den Orden des British Empire.



▲Die Rolling Stones in der Formation von 1965: (von links) Brian Jones, Keith Richards, Mick Jagger, Bill Wyman, Charlie Watts

Wann begründeten die Stones ihren Mythos?

Die Rolling Stones hatten ihre kreativste und radikalste Phase zwischen 1965 und 1972. Seit der Veröffentlichung des Albums »Out Of Our Heads« (1965) mit dem Hit »Satisfaction« schwammen Sänger Mick Jagger (geb. 1943), die Gitarristen Keith Richards (geb. 1943) und Brian Jones (1942 bis 1969), Bassist Bill Wyman (geb. 1936) und Schlagzeuger Charlie Watts (geb. 1941) auf der Welle des Erfolgs.

Ihr Image war böse, schmutzig, aggressiv und proletarisch. Sex- und Drogenexzesse gehörten ebenso zu ihrem Repertoire wie die Verwüstung ganzer Hotelsuiten. Konsequent setzten sie sich über bürgerliche Moralvorstellungen hinweg und wurden mit ihrem Rebellengestus zum Gegenentwurf der Beatles. Die Rolling Stones waren die *bad boys*, die bösen Buben, in dieser Rolle machten sie Furore.

Wie zementierte die Band ihren Erfolg?

Die folgenden LPs, allesamt komponiert und getextet vom Duo Jagger/Richards, – wie »Aftermath« (1966) mit dem Hit »Paint It Black«, »Between The Buttons« (1966) mit »Let's Spend The Night Together« und »Ruby Tuesday« sowie »Flowers« (1967) mit »Back Street Girl« – waren textlich wie musikalisch explosive Alben, in denen sich der typische Stil der Band endgültig herauskristallisierte: dem Blues entlehnte, relativ einfache, aber zum Tanzen anregende Gitarrenriffs, Mick Jaggers unverwechselbarer Gesang und sarkastische, oft zweideutige Texte.

1967 brachten sie mit »Their Satanic Majesties Request« ein LSD-geschwängertes, psychedelisches Werk heraus, mit dem sie die Flower-Power-Jugend für sich einnehmen wollten. Die allerdings reagierte, ebenso wie die Kritik, wenig begeistert.



Womit sorgten die Stones für neue Provokationen?

Die Band kehrte zu ihrem Stil und ihrem Proleten-Image zurück und brachte 1968 mit »Beggars Banquet« und den darauf enthaltenen Nummern »Sympathy For The Devil« und »Street Fighting Man« ein Album heraus, das in der Straßenkämpferszene Kult wurde. Harte Musik, dazu provokative Texte: Polizisten werden Verbrecher genannt, der »Stray Cat Blues« preist die Liebeskünste einer 15-Jährigen. Für das Cover reichte die Band bei ihrer Plattenfirma Decca ein Foto ein, das eine verdreckte Toilette voller ordinärer Graffiti zeigte. Als der Entwurf abgelehnt wurde, trennten sie sich von Decca. Fortan erschienen Stones-Platten auf einem eigenen Label.

Warum verließ Brian Jones die Band?

Im Juni des Jahres 1969 verließ Jones die Band, weil er mit dem dominanten Songschreiberduo Jagger/Richards nicht mehr zurechtkam. Einen Monat später ertrank Jones in seinem Swimmingpool. Die letzte LP, bei der noch Brian Jones mitwirkte, war »Let It Bleed« von 1969 mit »You Can't Always Get What You Want« und »Gimme Shelter«.

Wer ersetzte Brian Jones?

Auf der nächsten Platte »Sticky Fingers« (1971) mit dem Hit »Brown Sugar« übernahm Mick Taylor (geb. 1949) seinen Part. Dieses Album mit dem skandalträchtigen Reißverschluss-Cover und auch das nächste, »Exile On Main Street« (1972), steckten noch einmal voller rotziger Obszönität, aggressiver Straßen-Poesie und rücksichtsloser Genialität.

In den 1970ern begannen die Rolling Stones ihr radikales Auftreten abzulegen. Es hätte ihnen keiner mehr abgenommen. Die folgenden Alben – »Goats Head Soup« (1973), »It's Only Rock'n'Roll« (1974), »Black And Blue« (1976) – waren inhaltlich harmlos und musikalisch glatt, perfekt gestylt, doch uninspiriert. Die Stones, seit 1975 mit Ron Wood (geb. 1947) anstelle von Mick Taylor, waren Multimillionäre, gingen nun nur noch etwa alle drei Jahre auf Tournee und bewegten sich vornehmlich in den Kreisen des Jet-Sets. In diesen Jahren machten sie weniger durch ihre Musik, als durch Partys, Drogengeschichten und Affären mit Stars und Sternchen Schlagzeilen.

Schafften die Stones einen Neubeginn?

Musikalisch fand die Band Ende der 1970er und Anfang der 1980er Jahre zwar noch einmal zu ihrer alter Form, doch die wilde Attitüde der Jugendjahre stellte sich nicht mehr ein. Die Bandmitglieder waren in die Jahre gekommen, es wurde ruhiger um sie. Gerüchte über die Auflösung der Rolling Stones wurden laut. Doch 1989 waren sie plötzlich wieder da, feierten ein viel beachtetes Comeback und sind seither, auch mit Hilfe modernster Marketingstrategien, darum bemüht, ihrem Ruf als größte Rock'n'Roll-Band aller Zeiten gerecht zu werden.



◀Die dienstälteste Rock'n'-Roll-Band denkt nicht ans Aufhören: Frontman Mick Jagger und Gitarrist Keith Richards bei einem Konzert in den USA.

◀Für einen Skandal waren die Rolling Stones immer gut: Das obszöne Reißverschluss-Cover des Albums »Sticky Fingers« von 1971 hat Andy Warhol entworfen.

Wussten Sie, dass …

- das Konzert der Rolling Stones 1969 auf dem Altamont Speedway bei San Francisco in einer Katastrophe endete? Ein Konzertbesucher wurde von einem Mitglied der Rockerbande Hell's Angels, die von den Stones als Sicherheitsdienst engagiert worden war, erstochen. Dieser Vorfall löste in der Öffentlichkeit und den Medien eine heftige Diskussion über die Gefährlichkeit der Rockkultur aus.



▲Ein popkulturelles Phänomen der Jahrtausendwende war die Loveparade: die spektakulärste, größte und bekannteste Technoparty mit Hunderttausenden von Ravern. Nachdem auf der Loveparade 2010 in Duisburg bei einer Massenpanik 21 Menschen ums Leben gekommen waren, erklärte der Veranstalter, dass es dieses Techno-Event nie wieder geben werde (Aufnahme von 1998 in Berlin).

Was geschah in der Pop-Musik nach der großen Zeit der 1960er Jahre?

Mit dem folgenden Jahrzehnt setzte Ernüchterung ein. Zwar konnten Richtungen der schwarzen Popmusik wie Funk und Soul hitparadentaugliche Trends etablieren. Spätestens mit der Disco-Ära jedoch setzte sich synthetisch erzeugte Studiomusik vom Live-Ideal der Pop- und Rockkünstler ab. Die Szene entwickelte eine kaum noch zu überblickende Vielfalt der Stilformen. Der Live-Ästhetik verhaftet waren Richtungen wie Hard Rock, Punk mit Gruppen wie den *Sex Pistols* oder *Clash*, Heavy Metal, Grunge mit *Nirvana* oder Britpop. Daneben gab es künstliche, an Studio-, Sampler- und Computersounds (Disco, House, Techno, Dancefloor, Drum & Bass) orientierte Trends. Darüber hinaus entwickelten sich mit Rap und Hiphop Mischformen, die die »DJ-Culture« mit spontan-kreativen Elementen rhythmisierten Sprechgesangs kombinierten.

Ist Techno eine Musik ohne Gesicht?

Im wörtlichen Sinne ja. Die Künstlerpersönlichkeit tritt zugunsten einer reinen Gebrauchskultur in den Hintergrund. Mit der Techno-Generation entwickelte sich eine zuvor unübliche Form der Konsumfunktionalität nach dem Motto: Mir ist egal, wer da spielt, Hauptsache, man kann dazu tanzen. Was in Woodstock noch undenkbar war, ist auf den Techno-Raves alltäglich: Der Musiker verliert angesichts der computergenerierten Beats und der synthetisch erzeugten Sounds an Bedeutung. Ab 2000 legte sich die Techno-Begeisterung in der breiten Bevölkerung und die Musikrichtung verlagerte sich hauptsächlich wieder in Clubs. Dort werden noch immer Techno und House sowie andere Ausprägungen der elektronischen Musik gespielt.

Beeinflusst das Internet die Entwicklung der Musik?

Es verändert den Höralltag und die Gebrauchsgewohnheiten grundlegend. Musik wird zunehmend digitalisiert und komprimiert, archiviert und getauscht. Jeder einmal ins Netz gestellte Titel ist international verfügbar. So ist eine andere wichtige Tendenz die weltumspannende »Demokratisierung« des Musikkonsums. Das hat weitere Folgen. Einerseits bekommen bislang dominierende Stile durch den freien Zugriff der User noch größere Bedeutung: Popgrößen wie *Eminem, Lady Gaga* oder *Take That* sind überall. Die amerikanisch geprägte Klangsprache beherrscht die Rechner von Paris bis Peking und führt in den Hitparaden zu einem erstaunlichen Konsens.

Gleichzeitig können kleinere Bands im Internet unter anderem durch Plattformen wie MySpace, YouTube oder Facebook leicht und kostengünstig auf sich aufmerksam machen. So veröffentlichte zum Beispiel die britische Band *Arctic Monkeys* mehrere Songs auf der bandeigenen Homepage, wurde dadurch bekannt und gab bereits ohne Plattenvertrag größere Konzerte. Gleichzeitig bringen diese Entwicklung und die Problematik rund um Raubkopien Probleme für die Musikindustrie mit sich, die große Gewinneinbußen beklagt.

Welches Bedürfnis befriedigt authentische Musik?

Die Sehnsucht nach dem »Wahren«. Die Hinwendung zur echten oder vermeintlichen Authentizität, der dritte wesentliche musikalische Trend, verspricht Echtheit, Glaubwürdigkeit, Unmittelbarkeit, Atmosphäre (zumindest). Das weit gefächerte Spektrum reicht dabei von kubanischen Son-Greisen wie *Compay Segundo*, bekannt aus Wim Wenders Filmerfolg *Buena Vista Social Club*, afrikanischen Griot-Poeten (Bewahrer mündlich überlieferter Literatur und Musik) oder britischen Garagen-Rockern bis hin zu nordamerikanischen Ghetto-Rappern wie dem Ex-Gangster *Fifty Cent*. Es ist dabei egal, welches individuelle Sinnsystem letztlich dahinter steht, solange die Interpreten »ihr Ding zu machen« scheinen und die Tradition der jeweiligen Nische plausibel aufnehmen, haben sie gute Aussichten auf kommerziellen Erfolg.

Je echter, desto besser?

Das scheint die zeitgenössische Maxime zu sein, was den Rückgriff auf ethnische Traditionen und den Retro-Sound betrifft. Neben den synthetisch fabrizierten Produkten der Post-Techno-Ära, den DJ-Collagen und den zielgruppenspezifischen Klangidyllen (produziert von Rock- und Popacts wie den *Foo Fighters* oder *Rihanna*, Schlagersängern wie *Jürgen Drews* oder *Andrea Berg*, volkstümlichen Musikanten wie *Hansi Hinterseer*) sind vor allem die »handgemachten« Genres im Trend. »Weltmusik« aus der Karibik, Südamerika und Afrika, dazu die Verknüpfung regionaler Traditionen etwa des spanischen Flamenco (*Gipsy Kings*), des algerischen Rai oder des Türkpop (*Sezen Aksu*) mit den Formen des Rock 'n' Roll sorgen für ungewohnte Soundnuancen im amerikanisch dominierten Weltmarkt.

Wie steht es um deutsche Schlager und Popmusik?

Der deutsche Schlager hat eine lange Tradition und lässt sich, je nach Begriffsdefinition, bis auf die Wiener Operetten um 1900 zurückführen. Große Interpreten der 1930er Jahre wie *Lale Andersen* mit *Lili Marleen* oder die *Comedian Harmonists* interpretierten individuelle künstlerische Kompositionen, der aktuelle deutsche Schlager seit den 1970er Jahren ist häufig ein leicht verdauliches Industrieprodukt mit eingängiger Melodie und sentimentalen Texten. Daneben gibt es einsame Größen wie *Udo Jürgens* mit einem ausgeprägt individuellen Schlagerstil.

Nach der in den späten 1970er Jahren zunächst als Underground-Bewegung einsetzenden Neuen Deutschen Welle mit Figuren wie *Nena* (*99 Luftballons,* 1983) war es lange Zeit ruhig um deutschsprachige Popmusik. Ausnahmen bildeten Langzeitstars wie *Udo Lindenberg*, *Marius Müller-Westernhagen* oder *Herbert Grönemeyer*. Seit 2000 gibt es wieder vermehrt junge Bands, die mit deutschsprachigen Texten erfolgreich sind, wie zum Beispiel *Wir sind Helden, Juli* und *Silbermond*. Die mit ihren Texten und Live-Auftritten provozierende Rockband *Rammstein* und die jungen Teenie-Idole von *Tokio Hotel* feiern sogar weltweit große Erfolge.



▲Am 29. Mai 2010 gewann *Lena Meyer-Landrut* mit dem Titel *Satellite* den Eurovision Song Contest in Oslo. 28 Jahre nach dem Sieg von *Nicole* mit *Ein bisschen Frieden* war dies erst der zweite deutsche Erfolg bei dem größten Musikwettbewerb der Welt. 2011 trat *Lena* zur Titelverteidigung in Düsseldorf an und belegte mit dem Song *Taken by a Stranger* den zehnten Platz.



◄Seit der Veröffentlichung ihres Debütalbums *The Fame* (2008) hat sich *Lady Gaga* zu einem der erfolgreichsten und schrillsten Stars des Popbusiness entwickelt. Bei den MTV Video Music Awards 2010 schockte sie mit einem Fleischkleid.



▲Achilleus beim Brettspiel mit Ajax, der später Achilleus' Leichnam vor den Trojanern rettete: Vase des Exekias (um 530 v. Chr.)

Was ist die Ausgangssituation der »Ilias«?

Die »Ilias« spielt im zehnten Jahr des Kriegs um die Stadt Troja (griechisch Ilion). Das in 24 Gesänge unterteilte Epos schildert die letzten 49 Tage des Kriegs, der mit dem Raub der schönen Helena durch den trojanischen Königssohn Paris begonnen hatte. Nachdem sich der griechische Heerführer Achilleus zurückgezogen hat, weil Agamemnon ihm seine Kriegsbeute wegnahm, die Fürstentochter Briseis, wendet sich das Glück zugunsten der Trojaner.

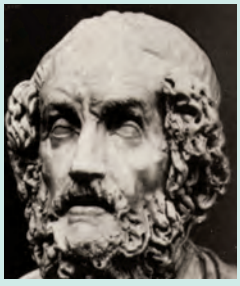
Woher kommt die Form des Epos?

Der Ursprung von »Ilias« und »Odyssee« liegt in epischen Formen (griechisch *épos*, »Wort«, »Erzählung«), die seit dem 2. Jahrtausend v. Chr. entstanden waren und erst im 8. Jahrhundert v. Chr. zu Zyklen zusammengestellt wurden. Sie sind durch eine gehobene Sprache in Hexametern mit formelhaften Wendungen charakterisiert, die ihren Ursprung im mündlichen Vortrag umherziehender Sänger haben, die ihre Kunst an den griechischen Herrscherhöfen der Westküste Kleinasiens ausübten.

Warum rast Achilleus?

Anstelle des Achilleus führt sein Freund Patroklos die griechischen Truppen und fällt. Aus Wut tötet Achilleus Hektor, den Führer der Trojaner, im Zweikampf. Als er sich weigert, den Leichnam des trojanischen Königssohnes herauszugeben, bittet ihn dessen Vater Priamos, dem es schließlich gelingt, den Rasenden zu besänftigen. Die Haupthandlung, in die immer wieder Götter eingreifen, gipfelt in der feierlichen Bestattung des Hektor. Sie ist von vielfältigen Nebenhandlungen, Kommentaren, Vor- und Rückverweisen durchwoben, die kompositorisch straff auf das zentrale Thema bezogen sind, den bereits im »Prooimion« genannten »Zorn des Achill«.

Hat es den Dichter Homer überhaupt gegeben?



▲Homer, wie ihn sich die Nachwelt vorstellte

Diese auf den ersten Blick widersinnige Frage ist durchaus berechtigt. Was über Homers Leben bekannt ist, basiert auf Vermutungen. Was wahr ist und was dem Reich der Legende angehört, wird sich nie ganz klären lassen, da es keine direkten Zeugnisse gibt. So lebte Homer wohl im 8. Jahrhundert v. Chr. im kleinasiatischen Raum. Als Geburtsorte wetteifern unter anderem Athen, Ithaka und Chios miteinander, gestorben ist er vermutlich auf der Insel Ios. Schon in der Antike wurde über seine Herkunft gerätselt. Aus dieser Zeit stammt auch das tradierte Bild, das ihn als mittellosen, blinden Wandersänger sieht, der von Adelshof zu Adelshof zog. Seine Kenntnisse des aristokratischen Milieus könnten dafür sprechen, ihn aber andererseits als Angehörigen einer höheren Schicht ausweisen.

Wovon handelt die »Odyssee«?

Die 24 Gesänge schildern, an die »Ilias« anknüpfend, die Erlebnisse des »listenreichen« griechischen Helden Odysseus, König von Ithaka, der sich nach dem Trojanischen Krieg einer zehnjährigen Irrfahrt unterziehen muss, bevor er zu seiner Gattin Penelope heimkehren kann. Die Handlung spielt sich in 40 Tagen nach dieser Irrfahrt ab, als Odysseus bei den Phaiaken landet, von diesen nach Ithaka gebracht wird und sich dort als Ehemann, Vater und König wieder etabliert. Dieser Erzählstrang wird immer wieder durch einen zweiten unterbrochen, in dem die Irrfahrt in der Rückschau aufgerollt wird.

Was passiert während der Irrfahrt des Odysseus?

Während Telemachos seinen Vater Odysseus sucht und eine Schar von Freiern Penelope bedrängt, wird Odysseus selbst an die Küste der Phaiaken geworfen, nachdem er sieben Jahre bei der Nymphe Kalypso gelebt hatte. Der Königstochter Nausikaa erzählt er seine Abenteuer: die Blendung des einäugigen Kyklopen Polyphem; den Aufenthalt bei der Zauberin Kirke; die Fahrt an den verführerischen Sirenen vorbei und zwischen den Seeungeheuern Skylla und Charybdis hindurch; den Raub der Rinder des Sonnengottes Helios und den Besuch im Hades, wo ihm ein Orakel seine Heimkehr prophezeite. Tatsächlich kehrt er nach Ithaka zurück, gibt sich seinem Sohn zu erkennen und tötet die Freier.

Worin unterscheiden sich »Ilias« und »Odyssee«?

Thematik, literarische Darstellung und Sprache der beiden Werke weisen große Unterschiede auf, weshalb verschiedene Theorien zur Lösung der »Homerischen Frage« – der Frage nach dem oder den Verfassern – entwickelt wurden. Während die »Odyssee« von einem vordergründig moralischen Anspruch zeugt und im Sieg des Guten über das Böse gipfelt (der Vernichtung der Freier durch Odysseus), erweist sich die »Ilias« in der Zeichnung ihrer Figuren und in ihrem Handlungsaufbau als ungleich differenzierter: Achilleus, Priamos und Agamemnon sind als Opfer und Täter zugleich in ein komplexes tragisches Geflecht verstrickt, in Leidenschaften und moralische Verpflichtungen – schon hier ist die Konzeption des Tragischen als »schuldloses Schuldigwerden« zu erkennen, die später von der Tragödie aufgegriffen wurde.



▼Das Relief vom Heroon in Gjölbaschi in Lykien (Kleinasien, 4. Jh. v. Chr.) zeigt Szenen der Belagerung Trojas.



▲Hagen tötet für Brünhilds Rache Siegfried mit einem Stoß in dessen einzige verwundbare Stelle.

Auf welche Quellen geht das »Nibelungenlied« zurück?

Der in Stoff und Stil heterogene Charakter verweist darauf, dass ältere, mündlich vorgetragene Dichtungsformen, Heldenlieder aus verschiedenen Sagenkreisen (»Uns ist aus alten maeren / wunders vil geseit …«), unter der Regie eines unbekannten Kompilators zu einem Großwerk vereinigt wurden. Die mehr als 2000 Strophen aus je vier sich paarweise reimenden Langzeilen (»Nibelungenstrophe«) gliedern sich in 39 *aventiuren,* die durch einen inhaltlichen Einschnitt in der 19. *aventiure* zwei etwa gleich große Teile bilden.

Worum geht es im ersten Teil des Heldenepos?

Er beginnt mit der Werbung Siegfrieds, dem Herrn des sagenhaften Schatzes der Nibelungen (»Nibelungenhort«), um die schöne Kriemhild, Tochter des Burgundenkönigs und Schwester Gunthers, Gernots und Giselhers. Er erhält sie erst zur Frau, nachdem er mit Hilfe einer Tarnkappe die isländische Königin Brünhild im Kampf besiegt und so für König Gunther gewonnen hat. Nach der Doppelhochzeit in Worms muss der getarnte Siegfried noch einmal Brünhild für Gunther niederringen. Bevor diese beiden die Ehe vollziehen können, stiehlt Siegfried ihr Ring und Gürtel.

Warum kommt es zu einem offenen Konflikt?

Jahre später geraten die beiden Königinnen vor dem Münster in Worms in Streit, welcher der Vortritt gebühre. Da offenbart Kriemhild der Brünhild das Geheimnis der beiden Schmuckstücke, die sie ihr triumphierend vor die Nase hält. Die tödlich beleidigte Brünhild rächt sich; sie veranlasst Hagen, den Onkel und Waffenmeister der Könige, der Siegfried ebenfalls feindlich gesonnen ist, diesen aus dem Weg zu räumen.

Wie wird der unverwundbare Siegfried besiegt?

Mit Gunthers Hilfe entlockt Hagen Kriemhild das Geheimnis von Siegfrieds Stärke: Dieser hatte einst in Drachenblut gebadet, das ihn bis auf eine Stelle zwischen den Schulterblättern – auf die ein Lindenblatt gefallen war – unverwundbar machte. Hagen tötet Siegfried, legt den Leichnam vor Kriemhilds Schlafgemach und raubt ihr später den Hort der Nibelungen, den er im Rhein versenkt.

Wovon handelt der zweite Teil des Epos?

Im zweiten Teil wird Kriemhilds Rache beschrieben, die zum Untergang des Burgundenreiches führt. Nach ihrer Hochzeit mit

dem Hunnenkönig Etzel (Attila) lädt sie ihre Brüder zu einem Fest nach Ungarn ein, wo sie 9000 burgundische Ritter hinmetzeln lässt. Beim anschließenden Kampf der Fürsten fallen alle außer Gunther und Hagen, die aber von dem am Hunnenhof lebenden Dietrich von Bern überwältigt und Kriemhild übergeben werden. Nachdem diese noch einmal erfolglos die Rückgabe des Nibelungenhorts gefordert hat, lässt sie ihren Bruder enthaupten, ihrem Todfeind Hagen schlägt sie selbst den Kopf ab. Die Klage Etzels, dessen Sohn ebenfalls getötet wurde, entfacht den Zorn Hildebrands, des Waffenmeisters Dietrichs, der die Rasende erschlägt.



▲Um 1850 schuf Julius Schnorr von Carolsfeld in der Münchner Residenz Wandgemälde mit Szenen aus den Nibelungen; hier hat Kriemhild soeben Hagen und Hildebrand Kriemhild getötet.

Woher stammt der Stoff des Heldenliedes?

Der Stoff stammt im ersten Teil aus der mythischen Tradition (Sigurd-Überlieferung und »Atli-Lied« der altisländischen »Edda«, althochdeutsches »Hildebrandslied«), während im zweiten Teil historische Fakten die Oberhand gewinnen, die aber ohne Rücksicht auf Kausalität und Chronologie freizügig verknüpft und in eine Familienfehde umgedeutet werden: die burgundischen Könige Giselher/Gislaharius und Gunther/Gundahari, von denen Letzterer bei der Zerstörung seines Reichs am Rhein im Jahr 436 fiel; Gerüchte um die Ermordung Attilas nach seiner Hochzeit mit der Germanenprinzessin Ildico 453. Am Ende erscheint mit Dietrich von Bern (Theoderich, 451–526, Begründer des Ostgotenreiches in Italien) der mächtigste der germanischen Sagenhelden als eine Art Richtergestalt, die jedoch den selbstmörderischen Zwiespalt der Welt nicht verhindern kann.



◀Dietrich von Bern kämpft mit Hagen; Zeichnung von Julius Schnorr von Carolsfeld (1854).

Welche Wirkungsgeschichte hatte das Epos?

Der Stoff wirkte bis in die Neuzeit hinein, nicht zuletzt durch die epischen (J. J. Bodmer 1757) und dramatischen Bearbeitungen (unter anderem Hans Sachs 1557, Fouqué 1808–1810, Friedrich Hebbel 1861). Noch im 18. Jahrhundert wurde das Nibelungenlied zur »teutschen Ilias« stilisiert und in der Romantik gar zum Sinnbild für den deutschen Nationalcharakter (F. v. Schlegel).

Richard Wagner gab dem Stoff mit seinem vierteiligen Opernzyklus »Der Ring des Nibelungen« (1869–1874) den pathetischsten Ausdruck, und die Nationalsozialisten machten die »Nibelungentreue« zu einem der zentralen Begriffe ihrer mörderischen Ideologie. Ein expressives Meisterwerk des Stummfilms gelang Fritz Lang mit seiner zweiteiligen Verfilmung des Stoffs (»Siegfried«, 1922; »Kriemhilds Rache«, 1924).



▲Auf Domenico di Michelinos Gemälde von 1465 erleuchtet Dante mit der »Göttlichen Komödie« die Stadt Florenz; Florenz, Dom S. Maria del Fiore.

Welche Rolle spielt Dante Alighieris Biografie?

Drei Dinge waren wichtig im Leben Dante Alighieris (1265–1321): seine enzyklopädische Erziehung bei Bruno Latini, die Hassliebe zu Florenz und die schöne Bankiersfrau Bice Portinari, die sich durch ihren frühen Tod als 24-Jährige zur Vergötterung förmlich anbot. In den 100 Gesängen seiner zwischen 1307 und 1321 in der Verbannung verfassten »Göttlichen Komödie« hat der Dichter über seine Geburtsstadt und den Lehrer zu Gericht gesessen: Im 26. Höllengesang wird Florenz mit Schmähungen bedacht, und Latini muss qualvoll bei den Sodomiten schmoren. Verklärt als engelsgleiche Beatrice aber darf Bice im Himmel auf den Dichter warten.

Wussten Sie, dass ...

- das von Touristen heute als Casa di Dante in Florenz besuchte Haus keine Bausubstanz mit dem Geburtshaus des Dichters gemein hat?
- Dante mit seiner Ehefrau Gemma Donati drei Söhne und eine Tochter hatte?
- die politischen Unruhen dieser Zeit zu einer Verurteilung des Dichters zum Tod und zu seinem Exil führten?

Welche Stationen hat Dantes Reise?

In kühner Metaphorik beschreibt Dantes »Göttliche Komödie« die Reise Dantes durch Hölle, Fegefeuer und Paradies, die in Beatrices Armen glücklich endet. Damit ist das verzweifelte Motto des Höllentors, durch das Dante zögernd schreitet (»Lasst alle Hoffnung fahren, die ihr eintretet«), heils- und liebesgeschichtlich relativiert. Von seinem großen Vorbild Vergil an die Hand genommen, wird Dante durch Hölle und Läuterungsberg geleitet. Danach reicht der römische Autor, dem als Heiden die Pforten religiöser Glückseligkeit verschlossen sind, den Dichter an Beatrice weiter: War er Verkörperung der Vernunft,

Wie ist das Werk zu verstehen?

Eine Lektürereise durch Dantes Jenseitswelt kann auf vielen Ebenen beginnen: Neben einer wörtlichen Lesart der »Göttlichen Komödie« sind, ganz nach dem mittelalterlichen Fahrplan der Lehre vom vierfachen Schriftsinn, auch allegorische und moralische Zugänge möglich. Ein »anagogischer« Einstieg sollte die Leser damals gar ihrem Seelenheil näher bringen. Tatsächlich ist Dantes Epos nur mit genauer Kenntnis des politischen, wissenschaftlichen und philosophischen Hintergrundes seiner Entstehungszeit ganz zu verstehen.

so ist Beatrice als Instrument des göttlichen Willens stilisiert, der durch den Himmel führt. In jeder der drei Jenseitszonen lernt Dante insgesamt fast 600 Helden aus Mythos und Geschichte kennen, darunter Odysseus, Judas, Petrus, Adam, Johannes oder Bernhard von Clairvaux: Sie alle sind eines speziellen Lasters schuldig oder waren früher im Erdenleben auf ganz bestimmte Weise tugendhaft. Konkrete Strafe (und konkreter Lohn) zeigen ihren Status in Gottes Heilsplan an.

Wie ist die dargestellte Welt aufgebaut?

Dante hat seine Architektur des Jenseits in 27 Stufen trichter- und terrassenförmig angelegt; damit wird der nach oben verengende Sog des Schwindel erregenden Höhenflugs ins Bild gefasst. Dabei ist jeder der drei Abschnitte aus 33 Gesängen aufgebaut, wobei dem ersten Teil eine zusätzliche Einführung beigegeben ist: ein raffiniertes Zahlenspiel, das die harmonische Struktur der »Göttlichen Komödie« symbolisch spiegeln soll.

Verfasst ist die Dichtung in Terzinen, die dem Reimschema aba, bcb, cdc … folgen. Dieser Strudel der Strophen zieht auch den Leser hinein in die 14 233 besten Verse Italiens. Seinen Grundsätzen gemäß hat Dante sein Gedicht in Volkssprache und nicht in Latein verfasst, und so das Italienische zur Literatursprache erhoben. Um darauf hinzuweisen, dass seine Fahrt von der Hölle zum Himmel auch stilistisch durch alle Höhen und (komischen) Tiefen führen will, wählte er in Anlehnung an Horaz »comœdia« als Titel.

Wie wurde das Werk aufgenommen?

Dantes Dichtung wurde in über 25 Sprachen übertragen, Künstler wie Botticelli und Michelangelo, William Blake und Gustave Doré ließen sich vom Ideenkosmos der »Göttlichen Komödie« zu Illustrationen inspirieren. Nur Johann Wolfgang von Goethe fühlte sich unwohl im »Moderduft aus Dantes Hölle« und Arno Schmidt sah im Inferno-Kapitel gar düstere Konzentrationslagerfantasien flackern.

Die meisten Dichter aber lasen anders. So beginnt die Erzählung »Dante und der Hummer« (1934) von Samuel Beckett mit dem lähmenden Leseerlebnis eines aus Dantes Purgatorium entnommenen (und beim irischen Autor zum »Mondcanto« um Beatrice aufgestiegenen) Helden: »Es war Vormittag, und Belaqua hatte sich im ersten Mondcanto festgelesen. Bis zum Hals steckte er drin, er konnte weder vor noch zurück.«



▼Nach der Hölle begeht Dante das Fegefeuer (»Purgatorio«), den aufwärtsführenden Läuterungsberg. Das lustvolle Volk läuft hier durch Flammen; italienische Miniatur aus dem 14. Jh.



▲Eugène Delacroix verewigte 1839 die berühmte Totengräber-Szene aus dem fünften Akt, in der Hamlet gemeinsam mit Horatio auf dem Friedhof ist.

Wann schrieb Shakespeare seine Tragödie?

Als »The Tragicall Historie of Hamlet, Prince of Denmark« 1602 in London mit triumphalem Erfolg auf die Bühne kam, stand William Shakespeare (1564–1616) vor dem Zenit seiner Karriere als Theaterdichter. »Hamlet«, mit 4000 Versen sein längstes Stück, eröffnete den Reigen seiner großen Tragödien (»Othello«, »König Lear«, »Macbeth«), deren Stoff mittelalterlichen Quellen entlehnt ist.

Welche Handlung hat das Stück?

Anlässlich des Todes seines Vaters kehrt der dänische Prinz Hamlet an den Hof in Helsingör zurück. Seine Mutter Gertrud hat den vermutlichen Mörder ihres Gemahls Claudius geheiratet und zum König gemacht. Hamlet wird vom Geist des Verstorbenen zur Rache angestachelt. Um seine Widersacher zu täuschen, stellt sich Hamlet wahnsinnig. Der misstrauische Claudius versucht vergeblich, ihn mit einer Intrige zu beseitigen. Der Prinz entlarvt ihn mit einem Trick als Königsmörder, zögert indes, ihn zu töten. Während eines Streits mit seiner Mutter ersticht er den Hofmeister Polonius, den er für Claudius hält. Polonius' Tochter Ophelia, die Hamlet liebt, verfällt dem Wahnsinn und ertränkt sich. Ihr Bruder Laertes, von Claudius beauftragt, Hamlet mit einem präparierten Dolch zu töten, vertauscht versehentlich die Waffen und stirbt. Gertrud leert unabsichtlich den Hamlet zugedachten Giftbecher und gesteht sterbend Claudius' Täterschaft. Hamlet richtet ihn und dann sich selbst mit der blanken Klinge.

Was charakterisiert die Figur Hamlet?

Hamlets Zaudern bringt den Gang der Handlung kaum voran, am Ende erfüllt er beinahe zufällig seine Mission: Er ist ein introvertierter Zweifler, der dem Gebot der Blutrache die Hoffnung auf höhere Gerechtigkeit entgegensetzt und schließlich an einer korrupten Welt scheitert, die solch integre Absicht nicht zulässt.

Um dieses Problem von Schein und wahrem Sein geht es nicht nur im bekanntesten seiner sieben langen Monologe. Hamlet ist ein Wanderer zwischen den Welten (schon in der ersten Szene angedeutet durch das Meeresufer, später durch die Begegnung mit den Totengräbern auf dem Friedhof); auch durch seinen vorgespiegelten Wahnsinn agiert er in einer Doppelrolle. Sein Außenseitertum wird durch markante Kontrastfiguren hervorgehoben: durch den skrupellosen Machtmenschen Claudius, den geschwätzigen Heuchler Polonius, den naiven Laertes, den heldischen Fortinbras und den stoischen Freund Horatio, seinen einzigen Verbündeten neben Ophelia.

Wen liebt Hamlet?

Seine Beziehungen zu Frauen sind problembelastet. Die Mutter verdammt er als Hure, die reine »schöne Nymphe« Ophelia verstößt er aus Zorn über ihre Hörigkeit gegenüber dem Vater und einem diffusen Ekel vor dem weib-

Wie kam der Bürgermeistersohn aus der Provinz nach London?



▲Es gibt kein authentisches Bild Shakespeares (1564–1616). So könnte er ausgesehen haben.

William Shakespeare wurde 1564 im englischen Stratford upon Avon geboren. Über sein Leben ist relativ wenig bekannt. 1582 heiratete er Ann Hathaway, mit der er insgesamt drei Kinder hatte.
Vermutlich Ende der 1580er Jahre wurde er Schauspieler und zog mit einer reisenden Theatertruppe nach London. Unter anderem mit Auftritten vor der englischen Königin Elisabeth I. erwarb er sich ein nicht unerhebliches Vermögen, mit dem er in seinem Geburtsort Besitz erwerben konnte. 1597 wurde er Mitinhaber des Globe-Theaters und hatte auch mit seinen Dramen zunehmend Erfolg.
1603 übernahm King James die Patronage über Shakespeares Truppe, die sich in The King's Men umbenannte. 1609 erwarb die Truppe das – im Gegensatz zum Globe überdachte – Blackfriar's Theatre. 1610 verkaufte der Dramatiker die Anteile an den Theatern und kehrte vermögend nach Stratford zurück, wo er 1616 starb.

lichen Geschlecht. Aus Enttäuschung über seine Mitmenschen gerät er, »von des Gedankens Blässe angekränkelt«, in eine Art Starre, ein unschlüssiges und untätiges »Bereitsein«.

Wie wurde das Drama rezipiert?

Hier sei »eine große Tat auf eine Seele gelegt, die der Tat nicht gewachsen ist«, heißt es in Goethes Roman »Wilhelm Meisters Lehrjahre«, voller Respekt vor einem sensiblen Helden im Konflikt mit einer Welt, die der erlösenden Perspektive noch entbehrt.

In der faszinierenden Titelfigur liegt wesentlich der enorme Erfolg dieser Tragödie begründet, die mit ihrer Länge von sechs Stunden fast ein dramaturgischer Fehlschlag zu nennen ist. Die erste vollständige Aufführung erfolgte 1899 in Stratford, die deutschsprachige Premiere war 1773 in Wien. Vor allem in Deutschland wurde die Gestalt Hamlets populär, sie galt lange Zeit als ideale Verkörperung deutschen Wesens. Erst Friedrich Nietzsche empfand sie als das Beispiel eines Charakters, »bei dem das Lebendige zu Schaden kommt und zuletzt zugrunde geht, sei es nun ein Mensch oder ein Volk oder eine Kultur«.

Mit seiner Kritik am lähmenden Wankelmut Hamlets griff Nietzsche aber zu kurz, denn dieser rührt aus einer Haltung, die das moderne Weltverständnis prägte: Wahrheit ist nur in absurdem Gewand erfahrbar und bietet keine verlässliche Basis für menschliches Handeln.

Wussten Sie, dass …

- »Hamlet« die Umarbeitung einer älteren Vorlage ist? Diese Praxis war zu Shakespeares Zeit am Theater üblich.
- Shakespeare auch als Verfasser von Sonetten berühmt wurde?
- die Autorschaft der Werke Shakespeares umstritten ist? Als eigentliche Autoren werden verschiedene Zeitgenossen von Christopher Marlowe bis zu Königin Elisabeth I. diskutiert.



◀Nicht nur der junge Prinz von Dänemark berührt die Gemüter und inspiriert die Künstler, auch die schöne, unschuldige Ophelia, die dem Wahnsinn verfällt und sich selbst richtet, ist ein beliebtes Sujet – hier in John Everett Millais' (1829–1896) »Ophelia«.



▲Cervantes' Ritter von der traurigen Gestalt faszinierte und inspirierte nicht nur Dramatiker und Komponisten, sondern auch bildende Künstler wie den französischen Maler Honoré Daumier (1808 bis 1879).

Warum schrieb Cervantes seinen Roman?

Cervantes hatte mit »Don Quijote« (1605/1616) zunächst nur eine Parodie der zeitgenössischen Ritterromane im Sinn, einer echten Unterhaltungsindustrie. Die bekanntesten Titel werden im Buch explizit genannt – als Lieblingslektüre des einfachen Landjunkers (Hidalgo).

Ist Quijote ein Ritter?

Er möchte jedenfalls einer sein. Unter dem Eindruck der Geschichten über kühne Recken, schöne Edelfräulein, Riesen und Drachen fasst er den Entschluss, selbst ein fahrender Ritter zu werden. Schon bei den Vorbereitungen wird das Lächerliche und Unzeitgemäße des Unterfangens offenbar: Als klangvollen Heldennamen wählt er das Wort für Beinharnisch (quijote), weitere Rüstungsutensilien bastelt er sich mühsam aus altem Plunder zusammen. Der Name seines Pferdes, Rosinante, ist von augenzwinkernder Bedeutung: »allen Rossen vorangehend« bzw. »vorher war's ein Gaul« (rocín, »Gaul«, antes, »vorher«). Als Knappen verpflichtet er den fresslustigen Bauern Sancho Pansa (panza, »Bauch«), den Ritterschlag erhält er von einem Burgfräulein, das in Wahrheit eine Prostituierte ist.

Dieser Widerspruch von verblendeter Weltsicht und tatsächlichen Verhältnissen verursacht die meisten Abenteuer des Don Quijote: Wie schon die Windmühlen hält er ein anderes Mal Weinschläuche für Riesen oder wütet mit dem Schwert in einer Schafherde, die in seiner Einbildung zum feindlichen Heer wird. Nach dem Muster der Ritterbücher verpflichtet er sich zum Dienst an einer Dame und stilisiert eine Dorfschöne zur Idealgeliebten. Die Gestalt der Dulcinea del Toboso wurde legendär.

Wussten Sie, dass ...

- Cervantes bei seinem Kampf gegen die Türken die rechte Hand verlor?
- der Schriftsteller während seiner algerischen Kriegsgefangenschaft drei erfolglose Fluchtversuche unternahm?
- das von Don Quijote bewunderte Rittertum in der dargestellten Zeit des Romans bereits ein Anachronismus ist?
- der wichtigste Literaturpreis der spanischsprachigen Welt Cervantes' Namen trägt?

Welche Rolle spielt Sancho Pansa?

Den entscheidenden Reiz gewinnt Miguel de Cervantes' Roman aus dem wunderbaren Kontrast der beiden Hauptfiguren in Physiognomie, Charakter und Sprache. Von den Prügeln, die sein Herr Don Quijote gewöhnlich als Quittung für seine irrwitzigen Aktionen bezieht, bekommt Sancho Pansa reichlich ab; im Ganzen erweist er sich als munterer Ge-

Lebte der Schriftsteller ebenso abenteuerlich wie seine Figur?



▲Der spanische Autor des »Don Quijote«, Miguel de Cervantes (1547–1616).

Cervantes stammte wie der Held seines Romans aus dem niederen Landadel in der Nähe von Madrid und führte ein äußerst bewegtes Leben. Wegen eines blutigen Ehrenhandels zur Flucht ins Ausland gezwungen, wurde er 1571 in der berühmten Seeschlacht von Lepanto gegen die Türken schwer verwundet. Nach weiteren Kämpfen in spanischen Diensten war er später fünf Jahre in algerischer Gefangenschaft, bis ihn der Trinitarier-Orden freikaufen konnte.

Mit dem Schäferroman »Galatea« (1585) hatte Cervantes ersten literarischen und kommerziellen Erfolg, geriet jedoch bald wieder in Existenznöte. Als Steuereintreiber veruntreute er Staatsgelder und landete im Gefängnis. Dort begann er 1598 mit der Niederschrift des »Don Quijote«, der auch zum finanziellen Erfolg für den Autor wurde. Kluger Umgang mit Geld gehörte jedoch nicht zu den Talenten Cervantes' und so starb er 1616 in Madrid als armer Mann.

fährte. Wie der »Ritter von der Traurigen Gestalt« vom Mutterwitz seines Knappen profitiert dieser von der Bildung des unglücklichen Titelhelden, eines im Grunde sanftmütigen, ehrbaren Mannes. Nach zahlreichen schmerzlichen Erfahrungen ist Don Quijote von seinem Wahn geheilt und beschließt, ein Dasein als Schäfer zu führen.

In welchem Umfeld spielt die Geschichte?

Cervantes entfaltete die opulente Ereignisfülle des Romans vor einem farbigen Panorama Spaniens an der Wende zum 17. Jahrhundert. Der geniale Erzähler erweiterte dabei die geplante Literatursatire zu einem Sittengemälde mit lebensechten Typen und Genreszenen. Vor allem das Milieu der einfachen Bevölkerung schilderte er mit großer Plastizität und zuweilen ziemlich drastischer Komik. Auch die Kulisse der teilweise wildromantischen, teilweise öden Landschaft der Mancha wird ungewohnt detailliert geschildert.

Wie erfolgreich war der Roman?

Der erste Teil des »Don Quijote« erschien 1605 und wurde ein triumphaler Erfolg. Noch im selben Jahr tauchten der Ritter und sein Knappe als Masken in einem Festumzug in Valladolid auf. Bei einer Fürstenhochzeit im Jahr 1613 in Heidelberg gab es einen Don Quijote als komischen Turnierritter. Das Buch wurde bald auch ins Englische und Französische übersetzt; der frühesten deutschen Fassung (»Don Kichote de la Mantscha. Das ist: Juncker Harnisch aus Fleckenland«, 1648) folgte allerdings erst 1799/1800 mit Ludwig Tiecks Version eine kongeniale Nachdichtung. Den Romantikern galt das Werk vor allem durch seinen Sprachwitz, seinen poetischen Gehalt und die Kombination verschiedener Erzählformen (beispielsweise eingestreute Novellen) als vorbildlich, später sah man in ihm den Beginn des modernen Prosaromans.



▼Das Cervantes-Denkmal auf der Plaza de España in Madrid; im Vordergrund die beiden Hauptfiguren des Romans.



▲Die Erstausgabe der »Räuber«, 1781 in Stuttgart erschienen, nennt auf dem Titelblatt falsche Verlagsorte.

Welche Bedeutung haben »Die Räuber« in der Literaturgeschichte?

Friedrich von Schillers (1759–1805) erstes Schauspiel »Die Räuber«, entstanden 1777–1780, ist dem Sturm und Drang zuzuordnen. Diese kurze Epoche zwischen 1767 und 1785 bekam ihren Namen durch Friedrich Maximilian Klingers gleichnamiges Schauspiel von 1776. Eingeleitet wurde sie durch Herders Rückbesinnung auf die Volkspoesie und die Dramen Shakespeares. Ein »kraftgenialischer« Menschentypus und das Ideal einer »natürlichen« Gesellschaftsordnung, wie sie Goethes »Götz von Berlichingen« (1773) und dessen Roman »Die Leiden des jungen Werthers« (1774) prägten, verbanden den ästhetischen Ansatz zum Teil mit politischen Akzenten. »Die Räuber« kam 1782 in Mannheim auf die Bühne und hatte sensationellen Erfolg.

Worum geht es in »Die Räuber«?

»Die Fabel des Stückes«, so Schiller in einer Selbstrezension, »ist ohngefähr folgende: Ein fränkischer Graf, Maximilian Moor, ist Vater von zween Söhnen, die sich an Charakter sehr unähnlich sind. Karl, der ältere, ein Jüngling voll Talenten und Edelmut, gerät in Leipzig in einen Zirkel lüderlicher Brüder, stürzt in Exzesse und Schulden, muss zuletzt mit einem Trupp seiner Spießgesellen fliehen.« Mit »heimtückischer schadenfroher Gemütsart« erreicht nun der jüngere Bruder Franz, dass der Erstgeborene enterbt wird. Einzig die geliebte Cousine Amalia hält weiter zu Karl. Während der Verstoßene fortan als Hauptmann einer Räuberbande sein Unwesen treibt, spinnt Franz sein Netz von Intrigen weiter. Beider Aktivitäten setzen eine Kette von Katastrophen in Gang, die im Tod des Vaters münden, in Franzens Selbstmord und die Ermordung Amalias durch Karl, der sich anschließend der Justiz und somit seiner Hinrichtung ausliefert.

Was verweist auf den Sturm und Drang?

Schiller verknüpft in den »Räubern«, die sich sprachlich am empfindsamen Roman orientieren, das Märchenmotiv der feindlichen Brüder mit dem biblischen Stoff vom verlorenen Sohn. Die sehr bewegte Handlung, die auch Anleihen bei der Trivialliteratur nicht scheut, glänzt durch farbige Charakterzeichnungen. Im Gegensatz zu dem kalten Zyniker Franz (der »Canaille«) verkörpert Karl den im Grunde edlen Verbrecher mit »verirrtem Herzen« – in seinem vehementen Freiheits- und Tatendrang zugleich der Idealtyp des genialischen Rebellen, wie er auch aus anderen Dramen des Sturm und Drang geläufig ist.



◀Die aquarellierte Federzeichnung von Carl Alexander von Heideloff zeigt den Dichter beim Vortrag der »Räuber« im Stuttgarter Bopserwald.

Wie legt Schiller seine Charaktere an?

Der Räuber Karl Moor ist ein Ungeheuer mit edlem Charakter, das die eklatanten Mängel der – nur vermeintlich untadeligen – bürgerlichen Gesellschaft aufdeckt, repräsentiert von der integren, aber schwachen Vaterfigur. Der böse Räuber als tragische Figur – nicht zuletzt auf dieser effektsicheren Anlage der Hauptrolle beruht die anhaltende Resonanz, die den »Räubern« (vertont in Verdis Oper »I Masnadieri«, 1847) zuteil wurde.

Das Motiv des gegen eine verlogene Gesellschaft opponierenden Herzens prägte, mit gemilderten Affekten, auch die weiteren Jugenddramen Schillers (»Die Verschwörung des Fiesco zu Genua«, 1783; »Kabale und Liebe«, 1784). Die in den »Räubern« enthaltene Kritik am Despotismus wiederum führte zum endgültigen Zerwürfnis mit seinem Dienstherrn Herzog Karl Eugen von Württemberg. Der junge Regimentsmedicus floh 1782 aus Stuttgart, um sich ganz der Literatur zu widmen.

Wie wurde Schiller zum Mitbegründer der Weimarer Klassik?

Der auch in politischen Dingen ungestüme Gestus des jungen Dichters, der sich von einem Parteigänger der Französischen Revolution zu deren entschiedenem Kritiker wandelte, wich später einem versöhnlicher gestimmten Idealismus, wie er auch in seinen berühmten Balladen (etwa »Die Kraniche des Ibykus«) zu Tage tritt. Mit Johann Wolfgang von Goethe entwickelte er im letzten Lebensjahrzehnt das ästhetisch-ethische Konzept der Weimarer Klassik. In »Die Schaubühne als moralische Anstalt« (1802) und anderen Schriften setzte er sich theoretisch mit den Aufgaben des Theaters auseinander, mit der »Wallenstein«-Trilogie (1798/99), mit »Maria Stuart« (1800) und »Die Jungfrau von Orleans« (1801) und »Wilhelm Tell« (1804) wies er ihm neue Wege. Ein geniales Gespür für Handlungsführung, Szenenanlage und Charaktere machte ihn zu einem der bedeutendsten deutschen Dramatiker. Die literarische Laufbahn Schillers gestaltete sich mit ihren gesundheitlichen und finanziellen Problemen aber weit schwieriger als die Goethes.

Übrigens: In seinem Geburtsort Marbach am Neckar wurde im Jahr 1903 das Schiller-Nationalmuseum eingerichtet, 1955 das Deutsche Literaturarchiv.

Wussten Sie, dass …

- der Anschlagzettel zur Uraufführung der »Räuber« ankündigte: »Der Zuschauer weine heute vor unserer Bühne – und schaudere – und lerne seine Leidenschaften unter die Gesetze der Religion und des Verstandes beugen«? Das Drama löst das noch heute beim Publikum aus.
- sich Goethe und Schiller 1788 bei ihrem allerersten Treffen in Rudolstadt nur wenig zu sagen hatten? Erst 1794 sprang der intellektuelle Funke über.

Wie verlief Friedrich Schillers Weg nach Weimar?



▲Schiller repräsentiert mit Goethe die Klassik.

Friedrich Schiller kam am 10. November 1759 in Marbach am Neckar zur Welt. Er besuchte die Militärakademie »Hohe Karlsschule« in Stuttgart, wo er 1780 ein Medizinstudium abschloss. Bereits während dieser Zeit arbeitete er an den »Räubern«. Schiller besuchte 1782 die Uraufführung des Stücks in Mannheim, obwohl ihm der württembergische Herzog dies untersagt hatte. Er wurde daraufhin 14 Tage in Haft genommen und erhielt Schreibverbot. Schiller floh aus Stuttgart. Bis 1785 arbeitete er für das Theater in Mannheim, wo 1784 »Kabale und Liebe« und »Fiesco« uraufgeführt wurden. Ab 1789 lehrte Schiller Geschichte an der Universität Jena. 1794 begann die Zusammenarbeit von Schiller und Goethe, 1799 übersiedelte Schiller nach Weimar, wo er am 9. Mai 1805 starb.



▲Goethes »Faust« ist grandioses Welttheater, das seit Generationen fasziniert und immer wieder als eine künstlerisch-intellektuelle Herausforderung gesehen wird. Szene aus dem von Dieter Dorn inszenierten »Faust« an den Münchner Kammerspielen mit Helmut Griem (Faust) und Sunnyi Melles (Gretchen).

Was regte Goethe zu seinem berühmten Drama an?

Johann Wolfgang von Goethe beschäftigte sich sechs Jahrzehnte mit dem »Faust«. Durch das Volksbuch und das Puppenspiel um die »Historia von D. Johann Fausten« früh mit dem Stoff des Teufelspaktes vertraut, regte ihn im Jahr 1772 der Prozess um die Frankfurter Kindsmörderin Susanne Margarethe Brandt zur Gretchen-Handlung im ersten Teil der Tragödie an. Goethe sah vielleicht sogar die Hinrichtung der Verurteilten, die glaubte, unter dem Einfluss des Teufels zu stehen.

Während der so genannte »Urfaust« (um 1774) noch von einem »titanischen« Konzept der Titelfigur geprägt war, stand das spätere Werk unter dem mäßigenden Einfluss der von Friedrich Schiller mitbegründeten Weimarer Klassik. Der 1808 abgeschlossene erste Teil wurde erstmals 1829 aufgeführt, der 1825 bis 1831 entstandene zweite Teil hingegen erst postum veröffentlicht (1833). Die erste vollständige Inszenierung beider Teile fand 1876 in Weimar statt.

Wie wurde der Stürmer und Dränger zum gefeierten Dichterfürsten?



▲In Amt und Würden: Johann Wolfgang Goethe (1749–1832); Ölgemälde von Karl Stieler, 1838.

Johann Wolfgang Goethe, 1749 in Frankfurt a. M. geboren, kam nach dem Jurastudium in Leipzig und seit 1770 in Straßburg, wo ihn die Liebe zu Friederike Brion zu stürmischen Gedichten inspirierte, auf Einladung des Herzogs Carl August 1775 als juristischer Berater, später als Minister nach Weimar. Hier bändigten dessen Mutter Anna Amalia, vor allem aber die gebildete und im höfischen Leben erfahrene Charlotte von Stein den jungen Stürmer und Dränger.

Deren Liebe und den Staatspflichten entzog sich Goethe auf seiner Italienreise 1786–1788, nach der er sich in Weimar fast nur noch der Kunst – eigenen Schöpfungen sowie der Leitung des Hoftheaters – zu widmen hatte. Er holte die wenig standesgemäße Christiane Vulpius in sein Haus, die er erst 1806 heiratete. Bis zu seinem Tod wurde Weimar – vor allem dank Goethes produktiver Freundschaft mit Schiller – zum Mekka aller geistig Interessierten.

Welche Wirkung hatte das Drama?

Der »Faust« wurde eines der einflussreichsten Werke der Bühnengeschichte. So komponierten etwa Hector Berlioz (»Fausts Verdammnis«, 1846) und Charles Gounod (»Margarethe«, 1858) Faust-Opern. Der expressionistische Filmregisseur F. W. Murnau schuf im Jahr 1926 eine erfolgreiche Stummfilmadaption und Gustaf Gründgens drehte 1960 seine maßstabsetzende Verfilmung der Inszenierung des Dramas mit Will Quadflieg als Faust, Gründgens selbst spielte den Mephisto.

Worum wettet Mephisto mit Gott?

Die der Handlung des ersten Teils (1808) vorangestellten Szenen – Zueignung, Vorspiel auf dem Theater und Prolog im Himmel – führen als wichtigstes Motiv die Wette um Fausts Seele zwischen Gott und Teufel ein (»Was wettet ihr? Den sollt ihr noch verlieren«).

In der Anfangsszene im Studierzimmer rekapituliert der Doktor Faust sein vergebliches Trachten, das Weltgeheimnis mithilfe von Wissenschaft und Magie zu entschlüsseln. Seinen Entschluss, sich umzubringen, revidiert er zwar unter dem Eindruck der Glocken, die das Osterfest einläuten; nach dem Osterspaziergang wird er sich aber wieder des Zwiespalts von Intellekt und Sinnlichkeit bewusst: »Zwei Seelen wohnen, ach! in meiner Brust.« Diesen Konflikt verspricht nun Mephistopheles durch das Angebot unbegrenzter sinnlicher Lebenserfahrung zu lösen – gegen das Unterpfand der Seele. Der mit Blut besiegelte Pakt erhält durch eine Zusatzklausel, die Faust fordert, wieder den Charakter einer Wette: »Werd' ich zum Augenblicke sagen: / Verweile doch! Du bist so schön! / Dann magst du mich in Fesseln schlagen, / Dann will ich gern zu Grunde gehn!« Daraus erwächst der wesentliche Spannungsbogen des Dramas.

Welche Rolle spielt Gretchen?

Nach teils burlesken (in Auerbachs Keller), teils unheimlichen Szenen (die künstliche Verjüngung Fausts in der Hexenküche) setzt der zweite zentrale Handlungsstrang ein: die Liebestragödie um Gretchen. Faust erscheint das einfache Geschöpf als Inkarnation des weiblichen Idealbildes, das Mephisto ihm in einem Zauberspiegel zeigte. Fatal wirkt sich dessen Beistand bei der Verführung der Unschuldigen aus: Ein ihrer Mutter verabreichtes Schlafmittel wirkt tödlich, Faust tötet ihren Bruder im Duell, Gretchen ertränkt verzweifelt das gemeinsame Kind und endet auf dem Schafott. Doch nur scheinbar siegt das Prinzip des Bösen: Gretchen ist »gerettet«.

Wer gewinnt die Wette?

Zuletzt ist es doch Gott. Der zweite Teil des »Faust« (1833), ein monumentales Alterswerk von – wie es Goethe selbst einmal einschätzte – »inkommensurabler« Motiv- und Ereignisfülle, ist eher philosophisches Panoptikum als bühnenwirksames Schauspiel.

Ein langer und bunter Reigen unterschiedlichster Szenen – Kaiserpfalz, klassische Walpurgisnacht, Arkadien –, der in Fausts Begegnung mit der antiken Göttin Helena und schließlich im Tod und der Erlösung des Titelhelden gipfelt, kreist um das Problem der Synthese von romantischem Schaffensdrang und dem Formideal der klassischen Antike. Am Ende steht dann die Apotheose der in sich vollendeten, aber nicht zielgebundenen Tätigkeit: »Wer immer strebend sich bemüht, / Den können wir erlösen.« Wiederum besiegt die göttliche Gnade den »Geist, der stets verneint«, und macht Mephistopheles zum Verlierer.



◀Szene mit Will Quadflieg als Faust und Gustaf Gründgens als Mephisto aus der Verfilmung (1960) der Inszenierung am Hamburger Schauspielhaus

Wussten Sie, dass …

- bereits ein im väterlichen Haus vorhandenes Puppentheater die Leidenschaft des Dichters für die Bühne weckte?
- Goethes Drama aus 11 000 Versen besteht?
- Goethe den zweiten Teil des Dramas zum größten Teil diktierte?
- das Modell des Teufelspakts in der Literatur stets eine große Rolle spielte? Noch Thomas Manns Roman »Doktor Faustus« baut auf diesem Modell auf.



▲Gleich wird die böse Hexe in den Ofen fahren, und Hänsel und Gretel sind frei – Illustration zu einem der berühmtesten Märchen der Brüder Grimm.

Wann erschienen Grimms Märchen zum ersten Mal?

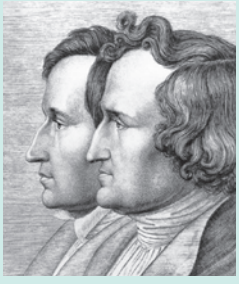
Die berühmte Märchensammlung der Brüder Jacob (1785–1863) und Wilhelm Grimm (1786–1859), erschienen in zwei Teilen 1812 und 1815, entstand auf Anregung der Herausgeber der Volksliedsammlung »Des Knaben Wunderhorn«, Achim von Arnim und Clemens Brentano. Das Unternehmen stand im Zeichen der von Johann Gottfried Herder eingeleiteten Rückbesinnung auf die deutsche Volkspoesie und gewann im Vorfeld der Befreiungskriege gegen Napoleon auch einen patriotischen Akzent.

Während ihre Vorläufer Karl August Musäus (»Volksmärchen der Deutschen«, 1787) und Ludwig Tieck (»Volksmährchen«, 1797) das teilweise identische Material in aufklärerischer und poetologischer Intention sehr stark veränderten, ging es den Brüdern Jacob und Wilhelm Grimm in ihren »Kinder- und Hausmärchen« gerade um die Authentizität der überlieferten Stoffe und Fassungen. Seit dem Jahr 1806 waren sie vorwiegend im Hessischen unterwegs, um dem »Mund des Volkes« die alten Geschichten abzulauschen.

Was sind die gattungstypischen Merkmale?

Der bunte Reigen dieser Märchen ist bevölkert vom typischen Personal: verzauberte Menschen, sprechende Tiere, Feen und Hexen. Gut und Böse sind – meist sogar durch äußerliche Merkmale – klar unterscheidbar, und auch die vertrackteste Situation geht am Ende gut aus, zuweilen mit einer moralisierenden Schlussformel. Etwas biedermeierlich Reines zeichnet die Grimm'schen Texte aus, im Gegensatz zu den 1822 auf Deutsch erschienenen »Feenmärchen« von Charles Perrault: Dort trägt zum Beispiel das Märchen vom »Rotkäppchen« unverblümt erotische Züge.

Wie wurden die Grimms zu den Begründern der Germanistik?



▲Jacob Ludwig Carl (r.) und Wilhelm Karl Grimm

Jacob (4.1.1785–20.9.1863) und Wilhelm (24.2.1786–16.12.1859) Grimm studierten an der Universität in Marburg Rechtswissenschaften, wo sie die Literatur der Romantik kennen lernten und sich für die Entstehung der deutschen Literatur zu interessieren begannen. Nach ihrem Studienabschluss 1806 begannen sie in Kassel, Märchen zu sammeln und aufzuzeichnen. Anmerkungen zu den Märchen erschienen später in einem gesonderten dritten Band.

Die »Deutsche Grammatik« von Jacob Grimm, veröffentlicht 1819 und 1826 in zwei Bänden, befasste sich mit den Verwandtschaftsbeziehungen und der Entwicklung der germanischen Sprachen. 1838 begannen die Brüder ihre gemeinsame Arbeit am »Deutschen Wörterbuch«, das sie bis zum Buchstaben F ausfertigten.

Welche Bedeutung hatte das Märchen in der Romantik?

Als Dichtung des »Wunderbaren« spielte es eine bevorzugte Rolle, bis hin zu Eduard Mörikes »Geschichte von der schönen Lau« (1873) oder Theodor Storms »Die Regentrude« (1866). Häufig schöpften die Autoren nach dem Vorbild der Brüder Grimm aus dem Reservoir lokaler Sagenstoffe, das auch zur Grundlage anderer Sammlungen wurde: so das 1810 erschienene »Gespensterbuch« von Apel und Laun, aus dem die Vorlage für Carl Maria von Webers Oper »Der Freischütz« (1821) stammt.

Der schlichte – im Fall der Brüder Grimm gleichwohl meisterlich poetische – Erzählton und die simple Struktur der Volksmärchen wichen im romantischen Kunstmärchen einer raffinierteren Perspektivik und einer Sprachkunst auf höchstem Niveau. Das gilt für Tiecks Sammlung »Phantasus« (1812–1816) und Fouqués »Undine« (1811) ebenso wie für Clemens Brentanos »Gockel, Hinkel und Gackeleia« (1838) und vor allem für die Kabinettstückchen aus der Feder E.T.A. Hoffmanns wie »Der goldene Topf« (1813) oder »Nussknacker und Mausekönig« (1819).

Wilhelm Hauff betonte 1825 in der Einleitung zu seinen Märchenalmanachen (»Die Karawane«, »Der Scheik von Alessandria und seine Sklaven«, »Das Wirtshaus im Spessart«), sie seien als Literatur für Kinder gedacht, und in der Tat wurden »Der kleine Muck« oder »Zwerg Nase« Klassiker auf diesem Gebiet. Insgesamt aber wandte sich das Kunstmärchen – man denke etwa an Goethes



höchst artifizielles »Märchen« von 1795 – an ein erwachsenes Publikum, das auch die häufig enthaltenen Anspielungen auf Zeitumstände verstand und der Diskussion poetischer Prinzipien folgen konnte.

▲Die Brüder Grimm sammelten viele Volkssagen im hessischen Raum und arbeiteten auch in Kassel; Darstellung von Schloss Wilhelmshöhe von J. E. Hummel (1800).

Was ist eine fantastische Erzählung?

Anders als das Märchen, das von vornherein in einer Sphäre eigener Gesetzmäßigkeiten angesiedelt ist, wird dort der Einbruch des Unheimlichen, Unerklärlichen in die normale Alltagswelt inszeniert. E.T.A. Hoffmann wirkte auch in diesem weiteren Genre des Wunderbaren wegweisend. Die Erzähltradition der fantastischen Erzählung wurde vor allem von Edgar Allan Poe auf hohem Niveau weitergeführt. Gespenstergeschichten und Märchen sind bis heute ein Faszinosum geblieben, auch wenn sie kaum noch bei Kerzenlicht am Spinnrocken erzählt werden.



◀Der kolorierte Holzschnitt (undatiert) zeigt eine Szene aus »Hänsel und Gretel«.

Wussten Sie, dass …

- die Grimms 1816/18 eine zweiteilige Sammlung »Deutsche Sagen« herausgaben, die allerdings nicht so erfolgreich war wie die Märchen-Bände?
- E. T. A. Hoffmanns »Nussknacker und Mausekönig« den russischen Komponisten Peter Tschaikowskij zu seinem berühmten Ballett anregte?



▲In Heinrich Heines (1797 bis 1856) »Wintermärchen« tritt auch der legendäre deutsche Kaiser Barbarossa auf. In der Szene aus Caput XVI erzählt der Dichter dem Kaiser die jüngste deutsche Geschichte; Holzstich aus einer Werkausgabe aus dem späten 19. Jahrhundert.

In welcher Situation entstand die Satire?

In seiner 1844 erschienenen Verssatire hielt Heinrich Heine, seit 1831 im französischen Exil lebend, Eindrücke einer im vorangegangenen Winter unternommenen Reise durch Deutschland fest und verwandelte sie in eine literarische Abrechnung mit der politischen Reaktion: Der Winter steht für eine in Erstarrung befindliche Gesellschaft, das Märchen für eine (verlogene) Idylle.

Welche Stationen hat die Reise?

27 Kapitel (Caput I–XXVII) zeichnen den Weg von der Grenze bis ins heimatliche Hamburg nach: Über Aachen, die Stadt Karls des Großen, geht es zunächst nach Köln mit dem – damals noch unvollendeten – Dom als Symbol fragwürdiger katholischer Glaubensherrschaft. Der »alte Vater Rhein« klagt über den endlosen Widerstreit territorialer Besitzansprüche. Über den Teutoburger Wald, den Schauplatz der Hermannsschlacht, führt der Weg weiter durchs Westfälische. Hinter Paderborn von der Postkutsche in den Schlaf geschaukelt, begegnet der Träumende im Kyffhäuser dem Kaiser Barbarossa. In Hamburg schließlich besucht Heine die Mutter und seinen Verleger und konstatiert bewegt die Verheerungen des Feuersturms von 1842.

Bestechend ist der Esprit, mit dem Heine satirische Schärfe und unbefangenen Plauderton verbindet. Auch die zeitgenössische Literatur blieb nicht vom Spott verschont – exemplarisch der Seitenhieb gegen eine Erfolgsschriftstellerin: »Birch-Pfeiffer söffe Terpentin, / Wie einst die römischen Damen. / (Man sagt, dass sie dadurch den Urin / Besonders wohlriechend bekamen.)«

Warum ging Heine ins Exil nach Paris?

Seine Rolle im Umkreis der »jungdeutschen« Dichter des Vormärz, der Restaurationsepoche zwischen Wiener Kongress 1815 und Märzrevolution 1848, brachte Heine so anhaltend mit der Zensur in Konflikt, dass er letztlich das Exil vorzog. Ab 1831 lebte er in Paris, ein Zentrum politischer Emigranten aus Deutschland. Eher sinnlich-anarchisch veranlagt, entzog er sich dem Parteienhader und unterhielt enge Kontakte zu Persönlichkeiten wie Honoré de Balzac und Victor Hugo. Dass ihm sein deutsches Publikum erhalten blieb, war Verdienst seines Verlegers Johann Heinrich Campe. Höchst raffiniert überlistete er immer wieder die Zensurbehörden, die sein Autor permanent mit Schmähungen bedachte.

In welcher Gattung war der Dichter innovativ?

Heine war ein vielseitiger, produktiver Essayist (»Zur Geschichte der Religion und Philosophie in Deutschland«, 1843) und Erzähler (»Reisebilder«, 1826–1831), und er bereicherte den deutschen Journalismus um das Genre des literarischen Feuilletons. Selbst noch den Idealen der Romantik verpflichtet, ging er mit deren Epigonen ungnädig ins Gericht (»Die romantische Schule«, 1836); in seiner Lyrik fand er zu einem ganz eigenen Wechselspiel von echtem Gefühl, spielerischem Sentiment und überlegener Ironie.



◀Leidenschaftlicher Abschied: Der Aufbruch des Dichters in Paris zu seiner winterlichen Reise durch Deutschland; Holzstich aus einer Werkausgabe aus dem späten 19. Jahrhundert

Wie wirkte die Lyrik?

Am bekanntesten wurde sein »Buch der Lieder« (1827), dessen Gedichte unter anderem Schumann, Schubert und Brahms zu Vertonungen anregten. Schon zu Lebzeiten Heines erfuhr es elf Auflagen, da es mit seinem schlichten, mitunter übermütigen, aber niemals naiven Ton ein breites Publikum ansprach. In der musikalischen Fassung von Friedrich Silcher (1838) errang die »Loreley« zeitweilig fast den Status einer Nationalhymne. »Mein Herz, mein Herz ist traurig, / Doch lustig leuchtet der Mai«, heißt es im folgenden Stück des »Heimkehr«-Zyklus – zwei Zeilen, typisch für die Mentalität einer der größten und zugleich liebenswertesten Gestalten der deutschen Literatur.

Wussten Sie, dass …

- die literarische Öffentlichkeit in Deutschland selten unter solch einschneidender Zensur gelitten hat wie zwischen 1815 und 1848?
- Gedichte Heines, der seit 1840 immer radikaler dachte, in der von Karl Marx herausgegebenen Zeitschrift »Vorwärts« erschienen?
- der Dichter auf dem Pariser Friedhof Montmartre begraben ist?
- die Werke des getauften Juden Heinrich Heine 1933 neben zahlreichen anderen von den Nationalsozialisten verbrannt wurden?
- die »Loreley« in den Schulbüchern des Dritten Reichs zum Werk eines »unbekannten Dichters« mutierte?

Aus was für einer Familie stammte der scharfzüngige Dichter?



▲Der Essayist und Lyriker Heine (1797–1856) ließ sich 1825 auf den Namen Heinrich taufen.

Harry Heine – so sein Geburtsname – kam 1797 in Düsseldorf als Sohn eines aufgeklärten jüdischen Tuchhändlers zur Welt. Er sollte bei seinem Onkel, der ihn schließlich sein Leben lang unterstützte, eine kaufmännische Lehre absolvieren. Nachdem sich seine mangelnde Begabung erwiesen hatte, studierte Heine Jura in Bonn und Göttingen, das er nach einem Duell – ein Kommilitone hatte ihn wegen seines Judentums angegriffen – bald wieder verlassen musste.

1825 ließ sich Heine taufen, um eine Anstellung als Jurist bekommen zu können. Da alle Hoffnungen scheiterten, arbeitete er als freier Schriftsteller und wurde in Deutschland immer bekannter. Dies erweckte die Aufmerksamkeit der Zensur. 1831 ging er daher nach Paris und wurde Korrespondent der Augsburger Allgemeinen Zeitung. Seine letzten acht Jahre verbrachte er bettlägrig in ärmlichen Verhältnissen in seiner Pariser »Matratzengruft«.



▲Im Jahr 1935 verfilmte Joseph von Sternberg »Schuld und Sühne«. Peter Lorre und Marian Marsh spielten die beiden Hauptfiguren Raskolnikow und Sonja.

Um wen geht es in »Schuld und Sühne«?

Im Mittelpunkt des Romans »Schuld und Sühne« (1866) steht der verarmte St. Petersburger Ex-Jurastudent Rodion Raskolnikow. Wie schon öfter bei Dostojewskij handelt es sich auch bei dieser Figur um jemanden, der vom Volk und seinen Werten losgelöst ist (russisch raskol, »Abspaltung«). Brutal ermordet Raskolnikow eine »lebensunwerte« Pfandleiherin (eine »Laus«) und deren Schwester mit dem Beil.

Wussten Sie, dass ...

- Vladimir Nabokov, der Verfasser von »Lolita«, Dostojewskij jedes Talent abgesprochen hat? Er hätte besser Bühnenstücke geschrieben, meinte er. Er spielt damit auf die Tatsache an, dass die Romane Dostojewskijs stark von Dialog und wörtlicher Rede dominiert werden, in denen die Figuren ihre Ideen und ihr Innenleben ausdrücken.

Wie begründet Raskolnikow seine Tat?

Er sieht sich als Ausnahme- und Übermenschen, als eine Art »Napoleon«. Seine Grundlage ist die zuvor entwickelte Idee, zum Nutzen der Gesellschaft über die gültige Moral aller zu triumphieren. So versucht Raskolnikow, seiner kriminellen Idee eine philosophische Legitimation zu geben.

Fühlt sich der Held in seiner Idee bestärkt?

Nein, statt Genugtuung stellt sich bei Raskolnikow nach vollbrachter Tat schnell das Gefühl völliger Vereinsamung ein. Fieberanfälle, Ekel vor sich selbst und Wahnvorstellungen

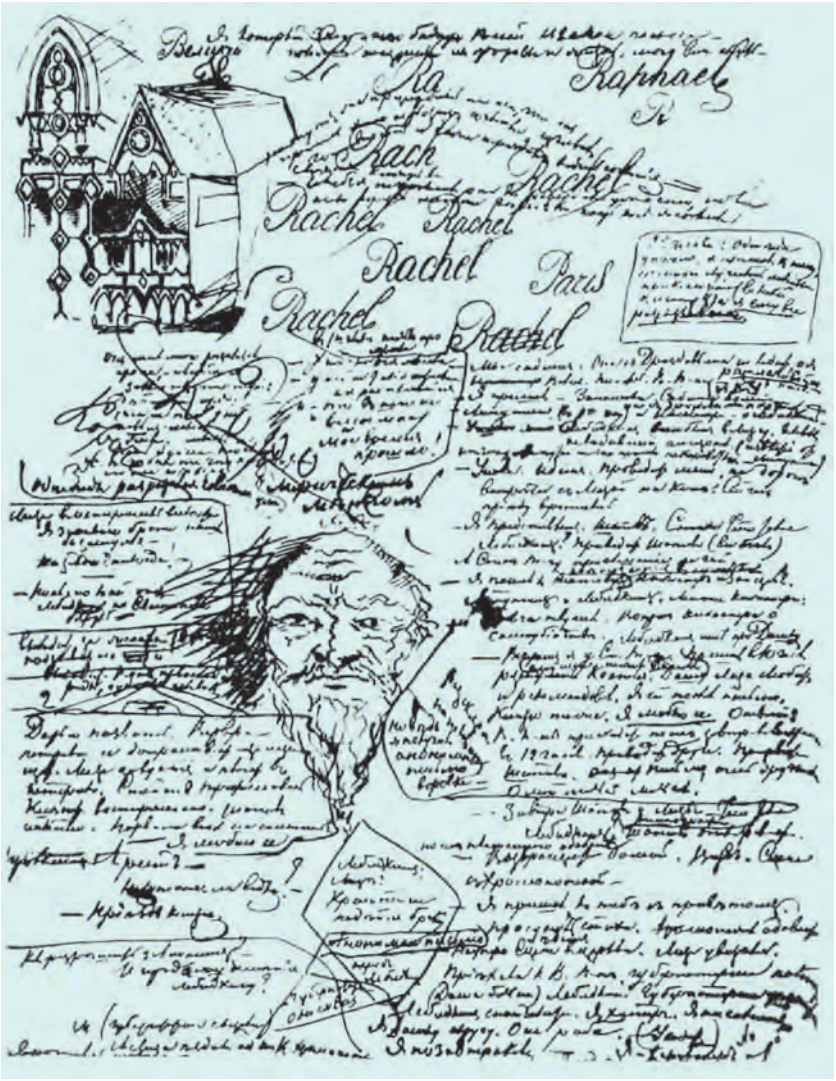
suchen den Verzweifelten in seinem sargähnlichen Zimmer heim, ebenso wie der Untersuchungsrichter Porfiri, der Raskolnikows Schuld in psychologisch geschickten Verhören durchschaut und ihm rät, sich zu stellen.

Findet der Mörder Vergebung?

Ja, durch sein Geständnis und die aufopfernde Liebe der Prostituierten Sonja gelingt dem »philosophischen Verbrecher« schließlich die Läuterung. Die Abkehr vom materialistischen Denken lässt Raskolnikow im sibirischen Gefangenenlager – wie Lazarus im Johannes-Evangelium – zu neuem Leben auferstehen: Als die engelsgleiche Prostituierte im Epilog nach Jahren der Strafe in Sibirien erscheint, erkennen beide plötzlich, dass er sie liebt. Raskolnikow umfasst ihre Knie und beginnt zu weinen: »Sie wollten einander wohl etwas sagen, aber sie konnten es beide nicht.«

Was wollte der Autor?

Dostojewskij wollte vor allem Kritik am großstädtischen, westlichen Geist des Materialismus und Utilitarismus üben. Dazu erzählt er die Geschichte der Heilung und Läuterung eines verblendeten Individuums, das sich außerhalb der moralischen Ordnung stellen möchte. Wie der russische Schriftsteller das macht, zeugt von großer psychologischer Durchdringungskraft, aber auch von einem tiefen Glauben an die Kreatürlichkeit des Menschen, an sein Erlösungsbedürfnis und an die biblische Idee der christlichen Liebe.



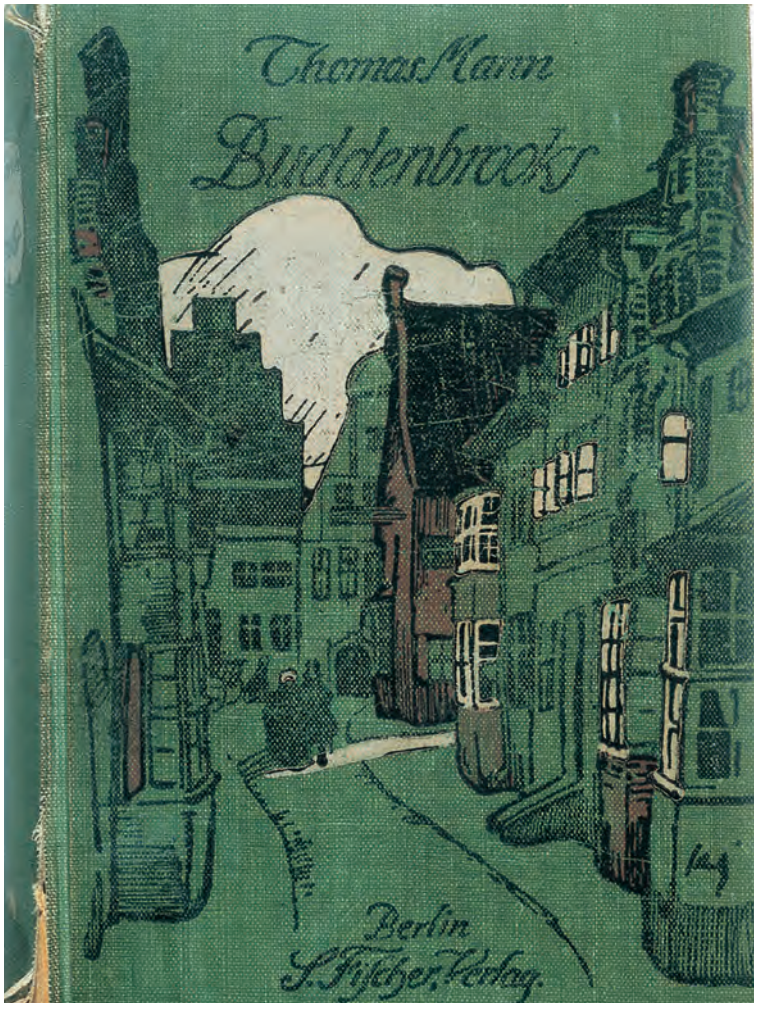
▲ Handschriftliche Notizen und Zeichnungen Dostojewskijs zu seinem Roman »Die Dämonen«. Schon die äußere Gestalt des Blatts vermittelt einen Eindruck von der Dramatik des Romans.

War Fjodor M. Dostojewskij der Spielsucht verfallen?



▲ Fjodor M. Dostojewskij (1821–1881) gehört zu den großen Autoren der Weltliteratur.

Ja, zeitweise war Fjodor M. Dostojewskij (1821–1881) dem Spiel ergeben, sogar so sehr, dass er sich dabei finanziell komplett ruinierte. Zeugnis dieser Phase seines Lebens legt der in nur einem Monat in Wiesbaden verfasste Kurzroman »Der Spieler« (1866) ab. Danach begann die Zeit der großen »philosophischen Romane« wie »Die Dämonen« (1871/72) oder »Die Brüder Karamasow« (1879/80). Dostojewskij, der einer der bedeutendsten Realisten der Weltliteratur ist, verbrachte die Jahre von 1849 bis 1854 im Arbeitslager im westsibirischen Omsk, bevor man ihn zum Militärdienst nahe der mongolischen Grenze »begnadigte«. Erst 1859 durfte er nach Sankt Petersburg zurückkehren. Die Strafe wurde dem Schriftsteller auferlegt, weil er 1847 einer revolutionären Geheimorganisation beigetreten war und einen utopischen Sozialismus propagierte. Später wandelte er sich zu einem christlichen Konservativen.



▲Umschlag der Erstausgabe von Thomas Manns »Buddenbrooks« aus dem Jahr 1901

Wo spielt der Roman?

»Man saß im ›Landschaftszimmer‹, im ersten Stock des weitläufigen alten Hauses in der Mengstraße, das die Firma Johann Buddenbrook vor einiger Zeit käuflich erworben hatte … Im Verhältnis zur Größe des Zimmers waren die Möbel nicht zahlreich … Durch eine Glastür … blickte man in das Halbdunkel einer Säulenhalle hinaus, während sich linker Hand die hohe, weiße Flügeltür zum Speisesaale befand.« Dies ist der Schauplatz des berühmtesten Familienromans deutscher Sprache.

Wie spiegeln die Charaktere die Zeit?

Der 1901 erschienene Roman von Thomas Mann verbindet den gesellschaftlichen Wandel mit der Wesensart der einzelnen Familienmitglieder: Während der Firmengründer, der zu Beginn der Handlung rund 70-jährige Konsul Johann Buddenbrook, noch den Fortschrittsoptimismus und den Geschmack des frühen Biedermeiers verkörpert, ist sein gleichnamiger Sohn ein kühler Praktiker und Skeptiker; allerdings kündigt sich in seinem vorübergehenden geschäftlichen Misserfolg schon der Niedergang an.

Wussten Sie, dass …

- Mann für seinen Romanerstling 1929 bereits den Nobelpreis für Literatur erhielt?
- Thomas' Bruder Heinrich zunächst der erfolgreichere Schriftsteller war? Später kehrte sich das Verhältnis um.
- Thomas Manns Frau Katja Pringsheim die Enkelin der Schriftstellerin und Frauenrechtlerin Hedwig Dohm war?

Welche Rolle spielen die Enkel?

Im Mittelpunkt des Romans stehen die Charaktere und Lebensläufe der Enkelgeneration. Thomas, ein »später, komplizierter Bürger«, »modern und fragwürdig« (so in den »Betrachtungen eines Unpolitischen« charakterisiert), konsolidiert die Vermögensverhältnisse und bringt es zum Senator. Er fällt jedoch einem faulenden Zahn zum Opfer, und sein Bruder Christian, der seelisch schwer angeknackst ist, führt das unstete Dasein eines Bohemiens. Die liebenswerte, aber kindliche Antonie (genannt Tony) erlebt zwei gescheiterte Ehen. Als Einzige ist sie von Anfang bis Ende präsent und zudem die entschiedenste Verfechterin der Familientradition. Im Siechtum und frühen Hinscheiden ihrer Schwester Clara setzt sich die Tendenz des Niedergangs fort; er vollendet sich im Tod des jungen Hanno Buddenbrook, eines übersensiblen, lebensuntauglichen Träumers: Er stellt somit das genaue Gegenteil seines von beherztem Schaffensdrang erfüllten Urgroßvaters dar.

An den von der Mutter ererbten künstlerischen Ambitionen Hannos wird deutlich, dass der Verfall keineswegs nur ein negatives Phänomen ist: Der fortschreitenden Unfähigkeit der Akteure zur Bewältigung des Daseins

steht eine Differenzierung ihres Bewusstseins gegenüber: ein Merkmal verfeinerter Lebensart, die in der heraufziehenden Ära des platten Materialismus obsolet wird.

Sind die Vorbilder für den Roman in Manns Familie zu suchen?

Nicht nur. Manns ironischer Abgesang auf einstige Noblesse gilt als abschließender Höhepunkt des realistischen bürgerlichen Romans im Stile Balzacs und Flauberts. Parallelen zur eigenen Familiengeschichte, vor allem die detailgetreue Schilderung lokaler Verhältnisse, verführten anfangs zur Interpretation als Schlüsselroman. Bald jedoch wurde klar, dass die »Buddenbrooks« den Horizont von »Lübeck als geistiger Lebensform« (so der Titel einer Rede Manns 1926) bei weitem übersteigen.

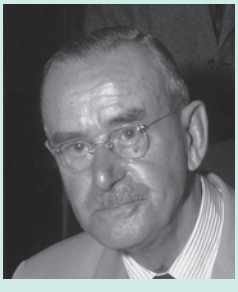
Behandelte Thomas Mann das Thema dieses Romans auch in anderen Texten?

Das Thema des Künstlertums als Gegenentwurf zur bürgerlichen Leistungsethik – verkörpert in Christian und Hanno Buddenbrook – hat Thomas Mann zeitlebens intensiv beschäftigt, bekanntestes Beispiel ist die in ähnlichen Kreisen angesiedelte Novelle »Tonio Kröger« (1903). Die Ironie, die der Verfasser auf literarischer Ebene souverän beherrschte – man denke etwa an die grandios inszenierte Begegnung der hanseatisch-distinguierten Konsulin Buddenbrook mit dem grobschlächtigen bajuwarischen Schwiegersohn in spe –, erwies sich im wirklichen Leben als nur mäßig tauglich.



▲Thomas Mann (in der Mitte) um das Jahr 1887 im Kreis seiner Geschwister Heinrich, Carla und Julia

Gibt es Parallelen zwischen Leben und Werk?



▲Synthese aus Großbürger und Künstler: Thomas Mann (1875 bis 1955) im Jahr 1949

Durchaus. Aus einer Lübecker Kaufmannsfamilie stammend, realisierte Thomas Mann durch seine Heirat mit der großbürgerlichen Münchner Jüdin Katja Pringsheim die Synthese zwischen (diszipliniertem) Künstlertum und gehobener Bürgerlichkeit. Anders als sein Bruder Heinrich gelangte er erst spät zu gesellschaftlichem Engagement. Ebendieses brachte ihn nach 1933 in Konflikt mit den nationalsozialistischen Machthabern. Im amerikanischen Exil zeigte er sich stets besorgt, das Gegenbild Deutschlands als Kulturnation in der Weltöffentlichkeit wachzuhalten. Seine späteren Romane, wie »Der Zauberberg« (1924) oder »Doktor Faustus« (1947), zeigen im Gegensatz zum Frühwerk (»Der Tod in Venedig«, 1912) eine stärkere intellektuelle Tendenz, mit Ausnahme der »Bekenntnisse des Hochstaplers Felix Krull« (1954). Dort herrscht wieder der aus den »Buddenbrooks« vertraute heiter-ironische Ton.



▲Seine Geburtsstadt Prag – hier eine Stadtansicht aus dem Jahr 1918 – hat Franz Kafka nie für längere Zeit verlassen.

Was macht das Leben des Titelhelden zum Alptraum?

»Als Gregor Samsa eines Morgens aus unruhigen Träumen erwachte, fand er sich zu einem ungeheueren Ungeziefer verwandelt.« Die Erzählung »Die Verwandlung« – entstanden 1912, erschienen 1915 – ist Franz Kafka (1883–1924) »im Bett eingefallen« und wurde nachts verfasst. Konsequenterweise beginnt die »Verwandlung« im Bett mit dem für Kafka typischen abrupten Erwachen in einen Alptraum. Der Traumlogik gemäß erscheint Gregor die Veränderung seines Leibes nicht weiter verwunderlich. Allein der Umstand, das »möbelerschütternde Läuten« des Weckers überhört zu haben, gibt ihm zu Besorgnis Anlass. Denn Gregor ist Handelsvertreter und der Wecker das wichtige Instrument der Pünktlichkeit.

Erst ist Gregor gewillt, sein Verschlafen auf seinen »anstrengenden Beruf« als Reisender zu schieben: »Der Teufel soll das alles holen!« Die »Verwandlung« ist auch die Geschichte einer (autobiografisch lesbaren) Verweigerung, die schnell aufgegeben wird: Noch bevor die Familie zusammen mit dem ob der Verspätung herbeigeeilten Firmenprokuristen durch die drei Zimmertüren auf Gregor einreden kann (wobei Mutter und Schwester Grete Besorgnis, Vater und Prokurist als Vertreter der Macht Unwillen äußern), will Gregor bereits seine Käferbeinchen »opfern, wenn die geringste Hoffnung bestünde, sich dadurch vom Bett zu befreien«.

Wussten Sie, dass ...

- Kafkas Darstellung des labyrinthisch gefangenen Menschen zum Synonym für unentrinnbare, bedrückend-absurde, »kafkaeske« Zustände wurde?
- nach Kafkas Willen alle Manuskripte, von denen zu Lebzeiten kaum etwas veröffentlicht worden war, vernichtet werden sollten? Max Brod widersetzte sich dem Wunsch des Freundes und rettete damit Werke, die zu den größten der Weltliteratur zählen, darunter die Romanfragmente »Das Schloss«, »Der Prozess« und »Der Verschollene«.

Wie weit geht die Metamorphose?

Der Leser erlebt in der Folge die vollständige Tierwerdung Gregors, die einhergeht mit dem Übergang von einer Tag- zu einer Nachtexistenz: Die gesamte Wahrnehmung ändert sich, ebenso Gregors Gefühlsleben, das ins Triebhafte steuert. Symbol hierfür ist ein Illustriertenbild, das Gregor zuvor ausgeschnitten und mit einem Laubsäge-Goldrahmen versehen hatte: das Porträt einer Frau, die sich mit Pelzboa, Pelzhut und Pelzmuff modisch »zurückverwandelt« hat. Gregor wird es später mit dem Einsatz seines Körpers zu verteidigen suchen.

Wie verändert sich das Verhältnis zur Familie?

Als Folge der Verwandlung distanziert sich die Familie immer mehr, nur die Schwester traut sich noch zu dem Eingesperrten. Aber eigentlich ist dieser Zustand nur die logische Weiterführung der Hotelbettexistenz eines Reisenden: ein Ein- und Ausgeschlossensein, das Gregor bereits der Familie entfremdet hatte. Im Verlauf der Geschichte wandeln sich auch die Verhältnisse im Hause Samsa: Die Familie, die vom Einkommen Gregors gelebt hatte, muss sich nun Arbeit suchen. Als der Vater von seiner Stelle als Bankdiener heimkehrt, »bombardiert« er Gregor zur Strafe mit Äpfeln, von denen einer mit tödlicher Wirkung im Panzer stecken bleibt.

Warum gibt Gregor auf?

Er hat keinen Lebenswillen mehr, als sich auch das Verhältnis zur geliebten Schwester ändert: Grete, die voller Mitleid Nahrung brachte, wenn die Eltern schliefen, schiebt nun angeekelt fauliges Obst durch die Tür; endlich plädiert sie für die Verwandlung des Zimmers in eine leere Höhle. Als man einen Raum an drei unheimliche »Zimmerherren« vermieten und das Wohnzimmer als eigentliches Domizil aufgeben muss, wird Gregors Revier zur Abstellkammer. Einen Ausbruchsversuch nimmt die Schwester zum Anlass, die Eltern davon zu überzeugen, dass man versuchen müsse, das »Untier« und »den Gedanken loszuwerden, dass es Gregor ist«. Der endgültige Tod von Gregors Identität: Er zieht sich »zum Sterben traurig« zurück und entschläft.



▲Ein reger Briefwechsel verband Kafka mit seiner Verlobten Felice Bauer; 1917.

Was bleibt von Gregor?

Die Erinnerung an ihn ist ausgelöscht. So sehr ist Gregors ursprüngliche Existenz inzwischen vergessen, dass selbst Kafkas Geschichte über ihn hinwegtritt. Der Kadaver wird von der Magd mit dem Besen aus der Wohnung gekehrt. Die Zimmerherren werden vertrieben. Man erhebt sich aus den Betten und fährt erlöst aufs Land; die Eltern bemerken, wie schön die Tochter geworden ist. Als »eine Bestätigung ihrer neuen Träume« will es erscheinen, als Grete »ihren jungen Körper dehnte«: ein letzter Schlag des Erzählers gegen die ungelenken Räkelversuche des Käfers zu Beginn.



▲Titelillustration von Ottomar Starke zu Kafkas Erzählung »Die Verwandlung«, erschienen in der Zeitschrift »Der Jüngste Tag«

Warum führte Kafka ein Doppelleben als Schriftsteller und Beamter?



▲Kafka war zeitlebens sehr selbstkritisch.

Seine anstrengende Doppelexistenz verdankte er seinem dominanten Vater, mit dem er in »Brief an den Vater« (1919) abrechnete. Er fügte sich dessen Willen, studierte entgegen seinen Neigungen Jura und arbeitete von 1907 bis 1922 bei einer Versicherungsgesellschaft. Die literarische Tätigkeit bereitete dem am 3.7.1883 in Prag geborenen Franz Kafka dann schlaflose Nächte. Seine Geschichten beendete er oft erst im Morgengrauen und seine Tagexistenz als Angestellter wurde ihm zusehends verhasst. 1917 erkrankte Kafka an Tuberkulose, die auch zu seinem frühen Tod am 3.6.1924 in der Nähe von Wien führte. Kafka fühlte sich in seinem Leben wohl so verloren wie seine Helden in den labyrinthischen Gebäuden der Romanfragmente »Der Prozess« (1925) und »Das Schloss« (1926).



▲Hesses Schreibmaschine im Museum Torre Camuzzi, das in seinem letzten Wohnhaus im schweizerischen Montagnola eingerichtet wurde

Wird Hesse noch gelesen?

Ja, vor allem im Ausland. Die Romane und Erzählungen des Literaturnobelpreisträgers wurden in über 50 Sprachen übersetzt; weltweit überschreitet die Auflage seiner Bücher die 100-Millionen-Grenze. Hesse ist der meistgelesene deutschsprachige Schriftsteller des 20. Jahrhunderts. Sein berühmtestes Werk, der 1927 erschienene Roman »Der Steppenwolf«, beeindruckte Generationen von Lesern.

Schreibt der Autor auch über sich selbst?

Hermann Hesses Werke können als Autobiografie gelesen werden. »Seelenbiografien« hat er sie einmal genannt, und tatsächlich drehen sich alle seine Romane um die Erforschung der eigenen Seele, um das Problem, zu sich selbst zu finden und in Einklang mit der eigenen Persönlichkeit zu leben.

Was für ein Charakter ist die Hauptfigur?

In der Form dem traditionellen Roman folgend, wagte sich Hermann Hesse mit »Der Steppenwolf« auf Ebenen des Übersinnlichen, Irrationalen, Skurrilen vor. Sein Protagonist Harry Haller ist ein zerrissener, gebrochener Held, ein übersensibler Intellektueller mittleren Alters, der orientierungslos und vereinsamt durch die Gesellschaft der 1920er Jahre irrt. Nach außen ist er zwar angepasst und unauffällig, doch die Menschen sind ihm fremd. Die Errungenschaften und Erfordernisse der Zivilisation erscheinen ihm absurd. Die »Krankheit der Zeit«, die überall vorherrschende Oberflächlichkeit, ekelt ihn an – gerade angesichts der noch nicht lange zurückliegenden Erfahrungen des Ersten Weltkriegs.

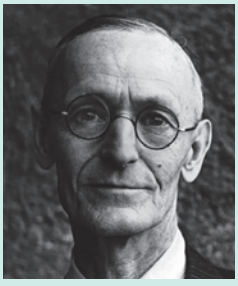
Warum ist Harry Haller hin und her gerissen?

Der an seinem Leben und der Gesellschaft leidende Harry kann eine gewisse Hingezogenheit zur irdischen Welt nicht leugnen; auch er sehnt sich bei allem Weltschmerz nach Liebe, Harmonie und Zuwendung. Daher empfindet er seine Persönlichkeit als gespalten: Er ist halb Mensch, den es nach Zugehörigkeit zur Gesellschaft dürstet, und halb Wolf, der die Begrenztheit des bürgerlichen Lebens verabscheut und stattdessen ungebunden, frei und animalisch leben will. An dieser Spaltung seiner Person in Mensch und Tier, in Geist und Trieb, droht er zu zerbrechen.

Wussten Sie, dass ...

- nicht zuletzt wegen der ausführlichen Schilderung eines exzessiven Drogentrips Hermann Hesses »Steppenwolf« zu einem Kultbuch der Flower-Power-Generation wurde?
- die amerikanische Rockband »Steppenwolf«, die sich nach dem Roman benannte, den Hit »Born to be wild« sang?

Was machte die Kindheit des Schriftstellers so unglücklich?



▲Verarbeitete eigene Erlebnisse in seinen Romanen: Hermann Hesse (1877–1962).

Als Sohn eines ehemaligen Missionars strikt protestantisch erzogen, verlebte Hesse in Calw im Schwarzwald eine freudlose Kindheit. Die unmenschliche Strenge der Internatserziehung, der väterliche Druck, eine kirchliche Laufbahn einzuschlagen – der junge Hermann Hesse war verzweifelt bis zum Selbstmordversuch, der 1892 scheiterte. Die Schwierigkeiten seines Protagonisten Harry Haller aus »Der Steppenwolf«, dieses Nicht-Lachen-Können, hat er am eigenen Leib erfahren. Als Erwachsener konnte sich Hesse den elterlichen Zwängen zwar entziehen und sein eigenes Leben leben, meist sehr zurückgezogen in der Schweiz. Dennoch zeugen »Der Steppenwolf« und seine anderen bekannten Werke – »Siddharta« (1922), »Narziss und Goldmund« (1930), »Das Glasperlenspiel« (1943) – von der lebenslangen Suche nach der eigenen Identität und dem Versuch, Geist und Natur des Menschen zu vereinen.

Was lernt Haller von der Prostituierten?

Dem Selbstmord nahe, begegnet der sich selbst und der Welt entfremdete Harry der Prostituierten Hermine. Indem sie ihn in die Freuden der Sinneslust einweiht, bringt sie seine verdrängten Bedürfnisse zum Vorschein. Hermine begleitet nun Harrys Selbstanalyse und führt ihn in das »Magische Theater« des schönen Jazztrompeters Pablo, wo Harry das Lachen lernen soll – »Mozarts Lachen«. Auf dem Weg dorthin wird ihm ein Heftchen zugespielt, das den Titel »Tractat vom Steppenwolf« trägt und zu Harrys großer Verwirrung seinen Seelenzustand detailliert beschreibt.

Was erfährt der Held im Drogenrausch?

Im »Magischen Theater« gerät der verunsicherte Held in eine Rauschgiftorgie. In surrealen Visionen erlebt er groteske, teilweise schmerzliche Situationen. Nach einer kapriziös-zynischen Rede von Mozart alias Pablo, die durch die Musik der Mozart-Oper »Don Giovanni« eingeleitet wird, ersticht Harry aus Eifersucht – Vision oder Realität? – die Geliebte Hermine, die sich den Tod von seiner Hand wünschte. Und wieder tritt Pablo-Mozart auf und macht sich über die theatralische Aktion lustig: »Nehmen Sie endlich Vernunft an! Sie sollen leben und Sie sollen das Lachen lernen!« Harry erkennt, dass er wieder gescheitert ist. Aber er gibt nicht auf: »Oh, ich … war gewillt, das Spiel nochmals zu beginnen, seine Qualen nochmals zu kosten … die Hölle meines Innern nochmals und oft zu durchwandern … Einmal würde ich das Lachen lernen. Pablo wartet auf mich. Mozart wartet auf mich.«

▼Der Lyriker, Erzähler, Essayist und Kritiker als Maler: Hesses Aquarell »Blick nach Italien« von 1924





▲Brechts »Mutter Courage« in einer Inszenierung von Jean Vilar mit Jean-Pierre Darras, Christiane Minazzoli und Germaine Montero; Paris 1954

Wussten Sie, dass …

- der Autor schon 1929 drei Kinder von drei Frauen (Paula Banholzer, Marianne Zoff und Helene Weigel) hatte?
- der Name der Courage dem »Trutz Simplex« (1669) von Grimmelshausen entnommen ist?
- Brecht seit 1951 österreichischer Staatsbürger war, obwohl er in Ost-Berlin lebte? Seine Stücke wurden in Österreich allerdings bis 1962 boykottiert.

Was wollte Bertolt Brecht mit seinem Theaterstück zeigen?

Brechts Bühnenstück »Mutter Courage und ihre Kinder« (geschrieben im Jahr 1939, uraufgeführt 1941) führt die katastrophalen Konsequenzen des Kriegs für die »kleinen Leute« vor und setzt die Konzeption des epischen Theaters in höchster Vollkommenheit um.

In welchem historischen Umfeld entstand das Werk?

Es mutet fast gespenstisch an, dass Bertolt Brechts schärfstes und eindrücklichstes Antikriegsstück zu einer Zeit geschrieben wurde, in der der Ausbruch des Zweiten Weltkriegs kurz bevorstand. Der bedeutendste Dramatiker der Weimarer Republik, der seit 1933 im Exil lebte, begann 1938 mit der Arbeit und stellte das Stück nur wenige Monate vor dem Einmarsch Hitlers in Polen fertig.

In welcher Zeit spielt »Mutter Courage«?

Brecht hat die Handlung von »Mutter Courage und ihre Kinder« im Dreißigjährigen Krieg angesiedelt. In zwölf Bildern, die einen Zeitraum von zwölf Jahren umfassen, begleitet der Zuschauer Anna Fierling, die »Mutter Courage«, die als Marketenderin mit den Soldaten durch die Lande zieht, um am Krieg »ihren Schnitt zu machen«. Sie lebt vom Krieg und zieht ihn deshalb dem Frieden vor: »Ich lass mir den Krieg von euch nicht madig machen. Es heißt, er vertilgt die Schwachen, aber die sind auch hin im Frieden. Nur, der Krieg nährt seine Leut besser.«

Die Gräuel des Krieges registriert die Courage nicht, jedes Blutvergießen ist für sie nur in geschäftlicher Hinsicht bedeutsam. Als der Feldherr der katholischen Liga fällt, fürchtet Mutter Courage, der Krieg könnte zu Ende gehen – für sie eine wirtschaftliche Katastrophe, sie hat gerade neue Ware eingekauft.

Was wird aus den Kindern der Hauptfigur?

Mutter Courage hat ihre drei Kinder dabei, die sie durch das Geschäft mit dem Krieg zu ernähren versucht. Alle drei wird sie im Lauf des Geschehens an den Krieg verlieren: Eilif wird zu Beginn des Stücks von Werbern entführt und nimmt im Folgenden am Kriegsgeschehen teil; nach Plünderungen und Schändungen während einer vorübergehenden Friedensphase wird er hingerichtet (im Krieg wurde er dafür noch ausgezeichnet). Der redliche Schweizerkas wird wegen eines Missverständnisses verhaftet; Mutter Courage will ihn auslösen, doch sie feilscht zu lange; Schweizerkas wird erschossen. Die stumme Kattrin, die vergewaltigt und entstellt wurde, warnt eines Nachts die Bürger von Halle vor einem Überfall der kaiserlichen Truppen; die Stadt kann den Angriff zwar abwehren, doch Kattrin kommt bei diesem Zwischenfall ums Leben.

Der tragische Tod ihrer Kinder macht die schlagfertige Mutter Courage stumm, doch Einsicht in die Ursachen ihres Unglücks gewinnt sie nicht. Sie erkennt nicht, dass es ein Trugschluss ist, am Krieg verdienen zu können. Ihre Rechnung mit dem Krieg geht nicht

Wie wurde der Augsburger Bürgersohn zum Ostberliner Theatergründer?



▲Bertolt Brecht (1898 bis 1956) musste 1933 ins Exil gehen.

Brecht wurde 1898 als Sohn des Direktors einer Papierfabrik in Augsburg geboren. Hier besuchte er das Gymnasium und studierte anschließend in München unter anderem bei Artur Kutscher, dem Begründer der Theaterwissenschaft, Literatur. 1920 befreundete er sich mit dem Kabarettisten Karl Valentin.
1924 zog Brecht nach Berlin und arbeitet als Dramaturg bei Max Reinhard. 1929 heiratete er in zweiter Ehe die Schauspielerin Helene Weigel, die sich zeitlebens für sein Werk einsetzte.
Nach der Machtergreifung durch die Nationalsozialisten musste der überzeugte Kommunist ins Exil gehen, zunächst nach Dänemark, schließlich in die USA. 1949 trat er dort vor dem Mc-Carthy-Ausschuss auf; über die Schweiz reiste er nach Ost-Berlin, wo er mit Helene Weigel das Berliner Ensemble gründete. 1956 starb er in Berlin an einem Herzinfarkt.

auf, im Gegenteil: Mutter Courage verliert die, die sie durchbringen will, ihr Handeln verliert jeden Sinn. Doch auch nach dem Verlust ihrer Kinder zieht sie weiter, um Geschäfte zu machen. In der letzten Szene schließt sie sich einmal mehr einem vorbeiziehenden Regiment an; ihre Schlussworte lauten: »Ich muss wieder in'n Handel kommen.«

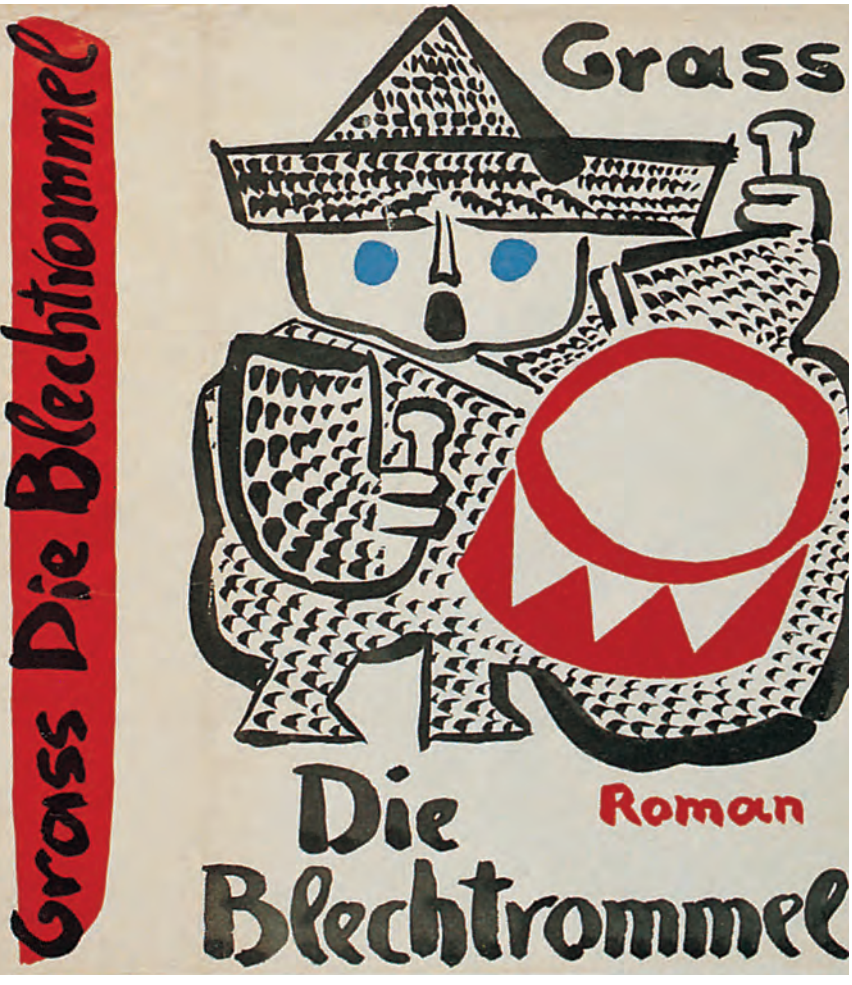
Mit welchen Mitteln überzeugt Brecht das Publikum?

Vor allem mit den Mitteln des so genannten epischen Theaters. Brecht war der Überzeugung, dass der Krieg »eine Fortführung der Geschäfte mit anderen Mitteln ist«. Doch das Geschäft mit dem Krieg wird nicht von den kleinen Leuten gemacht, die können nur verlieren – das ist die Grundaussage des Stücks. Unter Einsatz verfremdender, das heißt, Distanz schaffender Mittel (Einschub von kommentierenden Songs, Heraustreten des Schauspielers aus seiner Rolle, Verzicht auf durchgängigen Handlungsablauf und anderes), hat Brecht mit »Mutter Courage« die überzeugendste Umsetzung seines dramaturgischen Konzepts geschaffen. Der Zuschauer steht der Handlung gegenüber, anstatt sich in sie hineinzuversetzen, und soll zu der Einsicht »gezwungen« werden, dass der Krieg den einfachen Menschen zerstört und deshalb bekämpft werden muss.

Brecht wurde oft vorgeworfen, er schade mit dem Schluss des Stücks, der die Hauptfigur auch nach dem Verlust ihrer Kinder uneinsichtig zeigt, seiner Wirkung: Die Courage müsse doch begreifen, dass der Krieg kleine Leute wie sie zerstöre; nur so könne auch der Zuschauer von dieser Einsicht überzeugt werden. Brecht antwortete darauf: Es gehe ihm nicht darum, die Figur am Ende sehend zu machen, sondern das Publikum. Besser kann man die Idee des epischen Theaters nicht auf den Punkt bringen.



▼Brecht bei der Inszenierung von »Mutter Courage«, mit Helene Weigel in der Titelrolle, Erich Engel und Paul Dessau



▲Den Schutzumschlag der Erstausgabe der »Blechtrommel« von 1959 entwarf Günter Grass eigenhändig.

Was ist so außergewöhnlich an Oskar Matzerath?

Der Held von Günter Grass' großem Roman aus dem Jahr 1959 ist in jeder Hinsicht außergewöhnlich. Am Anfang von Oskars von ihm selbst erzählter Biografie begegnet ihm der Leser in einem psychiatrischen Krankenhaus, wo Oskar schreibend und trommelnd in seiner Zelle sitzt. Bereits von der ersten Seite an ist klar, dass mit diesem Ich-Erzähler etwas nicht stimmen kann, und Grass bestärkt das Urteil noch, indem er den Trommler von seiner merkwürdigen Geburt in Danzig berichten lässt, die ihn als echte Kunstfigur ausweist: »Ich gehörte zu den hellhörigen Säuglingen, deren geistige Entwicklung schon bei der Geburt abgeschlossen ist und sich fortan nur noch bestätigen muss.«

Wussten Sie, dass ...

- Grass mit der Novelle »Katz und Maus« (1961) und dem Roman »Hundejahre« (1963) seine »Blechtrommel« etwas gewollt zur »Danziger Trilogie« zusammenfasste?
- die 1979 entstandene Verfilmung der »Blechtrommel« von Volker Schlöndorff mit einem Oscar für den besten nicht englischsprachigen Film ausgezeichnet wurde?

Welche Geschichte erzählt Oskar?

Oskar erzählt die Geschichte seines Lebens und die seiner Familie. Mithilfe seiner Blechtrommel kann er sich auch Geschehnisse lange vor seiner Existenz vor Augen rufen und so erfahren wir von der Zeugung seiner Mutter im Jahr 1899 auf einem kaschubischen Kartoffelacker – die Szene, mit der der Roman beginnt. Der Autor lässt nun ein halbes Jahrhundert deutscher Geschichte Revue passieren, viel erfahren wir über das Zusammenleben von Deutschen, Polen und Kaschuben in Danzig, dem Hauptschauplatz des Romans.

Welche Funktion hat die Trommel im Roman?

Sie steht für Oskars Verweigerungshaltung. An seinem dritten Geburtstag bekommt er eine Blechtrommel, die er künftig als Zeichen seiner Unabhängigkeit vor sich herträgt. Oskar weigert sich, in dieser Welt mitzumachen, und beschließt, das Wachstum einzustellen. Mit seiner Trommel wirkt er immer wieder als Störfaktor in einer spießigen und verlogenen Welt, stellt die Ordnung auf den Kopf, wenn er zum Beispiel die Blaskapelle eines Naziaufmarschs mit anarchischem Rhythmus durcheinanderbringt.

Handelt Oskar moralisch?

Oskar unterliegt nur bedingt moralischen Kriterien. Man kann ihn also kaum tadeln, wenn er den Geliebten seiner Mutter, Jan Bronski, einen seiner beiden Väter, 1939 in die von deutschen Truppen belagerte Danziger Polnische Post und damit in den sicheren Tod

schickt, nur um an die begehrte Trommel zu gelangen. Oder wenn er, unter Zuhilfenahme seines »Musikinstruments«, den als Koitus interruptus gedachten Verkehr seines anderen Erzeugers Alfred Matzerath mit dem Hausmädchen Maria zum vollendeten Beischlaf einschließlich Zeugungsvorgang macht, um auf diese Weise seinerseits zum »zweiten Vater« eines Sohnes zu werden. Als er den Mitläufer Alfred beim Einmarsch der Russen 1945 an dessen NSDAP-Abzeichen ersticken lässt, ist das zwar schwärzester Protest gegen dessen Lebensweg, keineswegs aber jener von Kritikern immer wieder gern konstatierte obszöne Zynismus eines nihilistischen Autors.

Konnte sich Grass vom Schatten der »Blechtrommel« befreien?

Er hat zwar immer dagegen anzuschreiben versucht, doch bis heute steht sein Roman monolithisch als eines der aufregendsten Werke der deutschen Nachkriegsliteratur da. Günter Grass (geb. 16.10.1927 in Danzig) lernte Steinmetz, studierte Grafik und Bildhauerei in Düsseldorf und Berlin. 1956 bis 1959 lebte er in Paris. 1957 wurde er Mitglied der Schriftstellergemeinschaft »Gruppe 47«, 1959 schaffte er mit seinem Romandebüt »Die Blechtrommel« auf Anhieb den internationalen Durchbruch.

Wie lässt Grass Geschichte lebendig werden?

Er versucht, »genauere Fakten zu erfinden als die, die uns als angeblich authentisch überliefert werden«, wie im Roman »Der Butt« (1977), wo Grass abermals Danzig als Mikrokosmos wählte. Dieses Konzept ist schon der »Blechtrommel« eigen: Reichspogromnacht, Zweiter Weltkrieg und Wirtschaftswunder bekommen schärfere Konturen im Scheinwerferlicht eines Erzählers, der dem Euthanasieprogramm der Nazis als Zirkus- und Frontunterhalter nur knapp entging. Erst im sprachlich schwächeren dritten Buch der »Blechtrommel«, in dem sich Oskar in Westdeutschland als Steinmetz verdingen muss und mit Jazzplatten zu Reichtum kommt, versagt Grass' Kompositionstalent. Dem Gesamteindruck seines brillanten Romans allerdings tut das keinen Abbruch.



▲Maßgeblichen Anteil am großen Erfolg von Volker Schlöndorffs »Blechtrommel«-Verfilmung hatte das hochkarätige Schauspielerensemble, darunter David Bennent als trommelnder Zwerg Oskar Matzerath.

Im Roman »Die Rättin« aus dem Jahr 1986 betritt der gealterte Oskar noch einmal die Bühne – und in »Mein Jahrhundert«, einer sehr persönlichen Bestandsaufnahme des 20. Jahrhunderts mit Aquarellen des Autors, darf sich die Figur neben historischen Gestalten tummeln und der Welt ein letztes Mal den Marsch trommeln.



◀Der schwedische König Carl XVI. Gustav überreicht Günter Grass in Stockholm die Nobelpreis-Urkunde.



▲Ecos vielschichtiger Roman spielt vor dem Hintergrund der religiösen, geistigen und politischen Auseinandersetzungen des 14. Jahrhunderts: Szene aus der Verfilmung von Jean-Jacques Annaud (1986), die, wie das Buch, zum Welterfolg wurde.

Welche Geschichte wird in dem Roman erzählt?

Das Geschehen von Umberto Ecos (geb. 1932) »Der Name der Rose« (1980) ist im Spätmittelalter angesiedelt, in der Welt gelehrter Mönche. Eco bedient sich der Technik ineinander verschachtelter Fiktionen. In einem mit 1980 datierten Vorwort berichtet ein Erzähler, wie er in den Besitz einer im 14. Jahrhundert entstandenen lateinischen Handschrift gekommen sei, die er übersetzt habe und nun veröffentliche. Die Schrift selbst beginnt wiederum mit einer Rahmenerzählung, in der der Ich-Erzähler, der Benediktinermönch Adson von Melk, am Ende seines Lebens niederschreibt, was er 1327 als junger Novize erlebt hat. Die Binnenhandlung, die sieben Tage umfasst, setzt ein, als der weise Franziskanermönch William von Baskerville und sein junger Begleiter Adson (die Namen

Ist Umberto Eco ein weltabgewandter Universitätsgelehrter?



▲Eco scheint auf Bestseller abonniert zu sein.

Nein, der Semiotikprofessor aus Bologna ist in der materiellen Welt sehr wohl zu Hause. Er ist einer der meistgelesenen zeitgenössischen italienischen Schriftsteller. Mit »Der Name der Rose« gelang ihm ein anspruchsvoller Bestseller. Auch in »Das Foucaultsche Pendel« (1989), »Die Insel des vorigen Tages« (1995) und »Baudolino« (2001) unternahm Eco philosophische Exkursionen in die Vergangenheit, die allesamt auf großes Publikumsinteresse stießen. Geboren wurde Umberto Eco am 5.1.1932 im Piemont, er studierte Pädagogik und Philosophie. Anschließend arbeitete er in den 1950er Jahren als Kulturredakteur für das Fernsehen und lehrte in den 1960ern als Professor an verschiedenen Hochschulen. Seit 1975 ist er Professor für Semiotik an der Universität Bologna.

spielen auf Sherlock Holmes und seinen Gehilfen Watson an) eine Benediktinerabtei im Apennin erreichen. William ist in politischer Mission unterwegs, er soll im Auftrag des Kaisers ein Treffen zwischen Gesandten des Papstes und Mitgliedern des vom Kaiser unterstützten Franziskanerordens organisieren, bei dem das Verhältnis des Ordens zur Kirche geklärt werden soll.

Welche Wendung nimmt das Geschehen?

Noch bevor die Legationen in der Abtei eintreffen, ereignet sich ein Todesfall: Ein Bruder ist unter mysteriösen Umständen von einem Turm gestürzt. Der für seinen Scharfsinn berühmte William wird vom Abt gebeten, den vermutlichen Mord aufzuklären. Dazu erhält er Zutritt zu allen Teilen des Klosters, jedoch mit Ausnahme der labyrinthisch angelegten, riesigen Bibliothek. Während die beiden »Detektive« durch Befragungen und Beobachtungen Einblicke in das gar nicht so fromme Klosterleben gewinnen, geschehen weitere Morde.

Wohin weisen die Spuren?

Sie führen direkt zu der mysteriösen Klosterbibliothek. William ist mittlerweile davon überzeugt, dass die Vorfälle mit der verbotenen Bibliothek und einem offenbar darin versteckten Buch in Zusammenhang stehen. Nachdem inzwischen das Treffen der Abordnungen stattgefunden hat und die Verhandlungen gescheitert sind, nähert sich die Handlung ihrem Höhepunkt: William und Adson gelangen in das Herz der Klosterbibliothek, wo sie die Lösung des Rätsels vermuten. Dort treffen sie auch tatsächlich den blinden Jorge von Burgos an.

Wer steckt hinter den Morden?

Der blinde Jorge von Burgos stellt sich als der Mörder heraus; allerdings entpuppt sich der erste Todesfall als Selbstmord. Alle Opfer waren einem Buch zu nahe gekommen, das Jorge unter keinen Umständen der Welt preisgeben wollte: das einzige Exemplar des verschollenen zweiten Teils der »Poetik« von Aristoteles. Diese Schrift erhob das Lachen zum ästhetischen Prinzip – für Jorge ein den christlichen Glauben zersetzender Gedanke, von dem niemand je lesen sollte. Nach seiner Entdeckung versucht Jorge, das Buch zu vernichten, indem er es aufzuessen beginnt. In dem Tumult bricht ein Feuer aus; die beiden Protagonisten können sich retten, doch das Buch, Jorge und schließlich die gesamte Abtei werden Opfer der Flammen.

Wussten Sie, dass ...

- Eco seinen Nachnamen der Geistlichkeit verdankt? Dieser wurde seinem Großvater, der als Baby ausgesetzt wurde, von Priestern verliehen. Sie bildeten aus den Anfangsbuchstaben von »ex caelis oblatus« (der vom Himmel gefallene) den Namen Eco.
- Eco mit Auszeichnungen geradezu überhäuft wurde? Er besitzt über 30 Ehrendoktortitel; 2003 wurde er vom französischen Staatspräsidenten Chirac sogar in die französische Ehrenlegion aufgenommen.

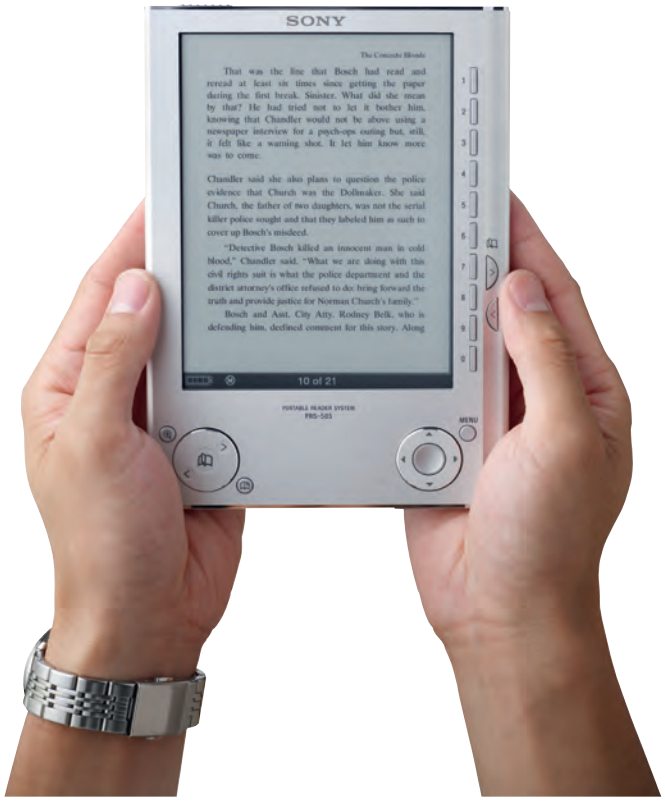
Handelt es sich um einen gewöhnlichen Krimi?

Nein, »Der Name der Rose« ist vordergründig zwar ein historischer Detektivroman, aber die Muster des Genres werden am Ende ironisch umgekehrt: Williams scheinbar logische Schlussfolgerungen erweisen sich als verfehlt, denn seine grundlegende Prämisse, dass das erste Todesopfer ermordet worden sei, war falsch; die Mordfälle werden letztlich nicht durch rationale Überlegung, sondern durch den Zufall gelöst.

Doch der Roman ist mehr als die Parodie eines Detektivromans: Er ist ein Universum von Anspielungen, Verweisen und Zitaten, die von der Bibel bis Aristoteles, von Ludwig Wittgenstein bis Jorge Luis Borges reichen. So bleibt es jedem Leser selber überlassen, Bezüge zu anderen Texten aufzudecken und sich eine eigene Interpretation des Werkes zu erschaffen.



▼In der Romanverfilmung von 1986 glänzt Sean Connery als scharfsinniger mittelalterlicher »Mönchsdetektiv« William von Baskerville.



▲Auf dem LCD-Flachbildschirm des E-Book-Lesegeräts werden digitale Texte gut lesbar dargestellt. Zusätzlich können Textstellen markiert sowie mit Anmerkungen versehen werden.

Wie lässt sich die aktuelle Literatur charakterisieren?

Sie ist vor allem durch ein Merkmal gekennzeichnet: äußerste Disparität. Es gibt kaum erkennbare literarische »Strömungen« mehr, die »Demokratisierung« der Literatur scheint auf die Spitze getrieben.



▲Der US-amerikanische Schriftsteller Paul Auster, geb. 1947, thematisiert in seinen experimentellen Detektivgeschichten Fragen der menschlichen Identität.

Welche neuen Publikationsformen gibt es?

Die Disparität der aktuellen Literatur zeigt sich nicht nur in inhaltlicher Hinsicht, sondern auch in einer neuen Vielfalt von Publikationsformen. Neben der klassischen Veröffentlichung haben Digitalisierung und Internet ganz neue Wege geschaffen, auf denen ein Autor sein Publikum erreichen kann. So gibt es Book on Demand, bei dem ein Werk in digitaler Form vorliegt und nur auf Bestellung gedruckt wird. Autoren können aber auch ins Internet gehen und dort ihre Werke weltweit verfügbar machen. Hörbücher als neue Publikationsform von Büchern haben sich etabliert und sind aus dem Buchmarkt kaum noch wegzudenken. Sie sind teilweise sogar erfolgreicher als das ursprüngliche Buch.

Gibt es bald nur noch E-Books?

Nein, die »normalen« Bücher werden den Lesern erstmal erhalten bleiben. Aber E-Books sind weiter auf dem Vormarsch. Die speziellen E-Book-Reader, die Lesegeräte in Größe eines Taschenbuches, werden vermehrt und zu immer erschwinglicheren Preisen angeboten. Immer mehr Verlage bieten ihre Bücher als E-Books und als Apps für Tablet-Computer und Handys an und versuchen so, der neuen Entwicklung Rechnung zu tragen. Aufwendig gestaltete multimediale Features werden bald zum Standard von E-Books gehören und damit weit über das hinausgehen, was das traditionelle Buch zu bieten in der Lage ist. Zwar ist nicht zu erwarten, dass das Buch in seiner gedruckten Form verschwindet, aber ein großer Teil der im digitalen Zeitalter aufgewachsenen Menschen wird mit Sicherheit zu den sog. »E-Readern« gehören. Die langfristigen Konsequenzen für den Buchmarkt lassen sich nur schwer voraussehen.

Gibt es überhaupt noch prägende Trends?

Literarische Trends ausmachen zu wollen, scheint angesichts des gigantischen Ausstoßes ein hoffnungsloses Unterfangen. Außerdem hat die Postmodernismus-Debatte seit den 1980er Jahren gelehrt, dass wirklich originär Neues ohnehin nicht mehr zu schaffen

Was wollen die Verlage?

Die Überproduktion der Verlage, eines der größten Strukturprobleme der Buchbranche in den 1980er und 1990er Jahren, ist noch nicht vom Tisch. Der Markt wird nach wie vor mit Büchern überschwemmt, die in mittelgroßer Auflage hergestellt, mit der Hoffnung auf einen Überraschungserfolg halbherzig beworben werden und dann – nachdem dieser (soll man sagen natürlich?) ausgeblieben ist – bald in den Wühltischen, im Modernen Antiquariat oder gleich auf der Müllhalde landen. Denn auch das ist eine bittere Wahrheit: Wegen hoher Lagerkosten ist es unter dem Strich billiger, Bücher gleich wegzuwerfen, als sie zum halben Preis zu verkaufen.



ist. Die postmoderne Literatur von Schriftstellern wie *Umberto Eco, Italo Calvino, Thomas Pynchon* oder *Paul Auster* setzt so auf eine Collagierung unterschiedlichster textueller Versatzstücke. Diese Literatur will auf hohem Niveau unterhaltsam sein und dabei aufzeigen, dass die Realität lediglich ein Konstrukt ist, das jeder Einzelne für sich selbst aus seinen Erfahrungen heraus erschaffen hat.

Als eine der bedeutenden Strömung der zeitgenössischen Literatur lässt sich die All-Age-Fantasy ausmachen. So beherrschen zum Beispiel »Harry Potter« von *Joanne K. Rowling,* die »Twilight«-Saga von *Stephenie Meyer* oder »Eragon« von *Christopher Paolini* langfristig die Bestsellerlisten und begeistern Groß und Klein. Allerdings wird der All-Age-Literatur häufig vorgeworfen, zwar ein ansprechendes Leseerlebnis zu bieten, das aber wenig mit der realen Lebenswelt zu tun hat und so insbesondere Jugendlichen keine hilfreiche Orientierung in ihrer Entwicklung anbietet.

Wussten Sie, dass ...

- Hape Kerkelings Buch »Ich bin dann mal weg« von 2006 bis 2009 in den Top Ten der deutschen Bestsellerliste vertreten war, davon 99 Wochen auf Platz 1?
- »Poetry Slams« in den USA entstanden sind? In Deutschland gibt es sie bereits in fast jeder größeren Stadt. Mehrere Laienschriftsteller tragen eigene Texte vor, die später vom Publikum bewertet werden.
- der siebte und letzte Harry-Potter-Band »Harry Potter and the Deathly Hallows« (dt. Titel: »Harry Potter und die Heiligtümer des Todes«) das am schnellsten verkaufte Buch aller Zeiten ist. Im Juli 2007 gingen in den USA an einem Tag 8,3 Mio., in Großbritannien 2,7 Mio. und in Deutschland immerhin auch fast 400 000 Exemplare über den Ladentisch.

Was bedeutet die Entwicklung des Internets für die Literatur?

Zunächst mal neue Vertriebswege. Mit der Etablierung des World Wide Web (WWW) hat sich eine Internet-Literatur in verschiedenen Ausprägungen entwickelt. So nutzen Verfasser »herkömmlicher« Literatur das Medium als zusätzliches Veröffentlichungsmittel: Für unbekannte Autoren ist die Internet-Präsentation eine gute Möglichkeit, an die Öffentlichkeit zu treten; für etablierte Autoren bietet eine Online-Publikation die Chance, mit Lesern in direkten Kontakt zu treten und neue literarische Formen auszuprobieren (wegweisend sind die Homepages von *Douglas Coupland* und das Online-Tagebuch »Abfall für alle« von *Rainald Goetz*).

Was unterscheidet die Literatur im Internet von der herkömmlichen?

Die neuen technischen Möglichkeiten. So ist mit der Internet-Literatur eine ganz neue literarische Gattung entstanden, die für das Internet erstellt wurde und ohne es nicht gelesen werden kann. Merkmal der »Hyperfiction« ist der Einsatz der technischen Möglichkeiten für kreative Zwecke. Die neuen literarischen Erscheinungsformen reichen von Textapparaten, durch die man sich in beliebiger Richtung bewegt, bis zu Werken, die durch multimediale Elemente ergänzt sind; von »Abenteuer-Literatur«, in der sich der Leser wie in einem Adventure-Game interaktiv bewegt, bis zu kollaborativen, also von mehreren Autoren verfassten Schreibprojekten, in die oft die Leser eingreifen dürfen. Damit wird auch die Rolle des Autors neu definiert.

◀Die britische Schriftstellerin Joanne K. Rowling erlangte mit ihren Romanen rund um den Zauberschüler Harry Potter große Popularität. Alle sieben Bände der Saga stürmten weltweit die Bestsellerlisten.



▲Mit dem Buch »Twilight« eröffnete die US-amerikanische Schriftstellerin Stephenie Meyer 2005 eine der erfolgreichsten Romanserien des neuen Jahrtausends. Sie erzählt die Liebesgeschichte zwischen einer Highschool-Schülerin und einem Vampir. 2006 erschien die deutsche Übersetzung mit dem Titel »Bis(s) zum Morgengrauen«.

▼Mit ihrem Debütroman »Axolotl Roadkill« feierte die erst 17-jährige Helene Hegemann 2010 einen großen Überraschungserfolg, der allerdings von Plagiatsvorwürfen überschattet wurde. Hegemann hatte erwiesenermaßen einige Textpassagen des Bloggers Airen »abgeschrieben«.



Erde und Weltall

Wissenschaft und Technik

Tiere und Umwelt

Mensch und Körper

Altertum und Neuzeit

Kunst und Kultur

Religion und Glaube



▲Diese beiden kunstvoll verzierten Thoragehäuse stammen aus dem Irak oder dem Jemen (links) und aus Indien (rechts). Bei den orientalischen Gemeinden ersetzen solche Behältnisse die Thoramäntel. In der aufwändigen Ausgestaltung zeigt sich die große Verehrung, die den als heilig geltenden Schriftrollen von den Gläubigen entgegengebracht wird.

Worauf bezieht sich der Begriff »Thora«?

Die fünf Bücher Mose werden im Judentum »Thora« genannt. Sie bilden den ersten Teil der hebräischen Bibel und sind Grundlage der jüdischen Religion, da sie laut Überlieferung von Mose geschrieben wurden und das offenbarte Wort Gottes vom Sinai enthalten.

Der hebräische Begriff »Thora« bedeutet übersetzt soviel wie »Weisung« oder »Lehre«. Gemeint sind damit im weiteren Sinne alle Offenbarungen Gottes, die Mose auf dem Sinai empfing. Sie bilden einerseits die »schriftliche Thora«, den Pentateuch, besser bekannt als die fünf Bücher Mose, andererseits die »mündliche Thora«.

Letztere wurde erst viel später niedergeschrieben, als nämlich die Gebote der schriftlichen Thora der Aktualisierung bedurften. Nach der Zerstörung des Tempels im Jahr 70 n. Chr. hatte sich die Kultsituation für das Judentum grundlegend geändert und es bedurfte nun einer Anpassung. Deshalb entstand als Niederschrift der einst mündlichen Überlieferung im 2. und 3. Jahrhundert die Mischna, die von Rabbinern in den folgenden Jahrhunderten – in der Gemara – ausgiebig diskutiert wurde. Mischna und Gemara bilden den Talmud.

Wovon berichten die fünf Bücher Mose?

Sie enthalten eine Darstellung der Weltschöpfung, die Patriarchengeschichten, den Aufenthalt in und die dramatische Flucht aus Ägypten sowie die Wüstenwanderung, die Gesetzgebung am Sinai und das weitere Leben Moses. Zwischen diesen Teilen finden sich immer wieder umfangreiche Gesetzestexte.

Der Zweck der Thora ist das Erkennen des göttlichen Willens und seine Verwirklichung im täglichen Leben. Die Thora gibt dem Alltagsleben Struktur, Sicherheit und Orientierung. Das Volk Israel hat sich durch den Bund, den Gott mit ihm geschlossen hat, dazu verpflichtet, die Thora zu leben, das heißt, die darin enthaltenen Ge- und Verbote einzuhalten. Ziel dieses Weges ist die Erlösung Israels sowie der übrigen Menschheit und somit die Durchsetzung der Gottesherrschaft auf Erden.

Wussten Sie, dass ...

- die Einteilung der Tage, an denen aus der Thora gelesen wird, auf die Zeiten des Propheten Esra zurückgeht? Dieser ließ nach der Rückkehr aus dem babylonischen Exil an den drei Markttagen in Jerusalem die Thora in der Öffentlichkeit verlesen.
- in jüdisch-orthodoxen Kreisen bis heute an der Verfasserschaft des Mose festgehalten wird?
- sich in jüngster Zeit wieder kritische Stimmen gegen die Datierung der einzelnen Quellen erheben? Einige Forscher zweifeln sogar insgesamt die Hypothese von den vier verschiedenen Quellen an.

Warum wird die Thora so reich verziert?

Weil man sich so besser dem Göttlichen zu nähern hofft. Der Thoraschrein ist meist aufwändig geschmückt. Fast immer hängt vor seinen Türen ein bestickter Vorhang, der an den Vorhang im Jerusalemer Tempel erinnern soll. Auch die Thora selbst erstrahlt häufig in prächtigem Schmuck. Die Thorakrone ist seit dem 12. Jahrhundert bezeugt. Der Thoramantel findet sich in der Regel in aschkenasischen (europäischen) Gemeinden, orientalische Gemeinden bewahren die Rollen in einem Gehäuse auf. Der Thorafinger ist meist aus Silber und dient beim Lesen als Zeigestab, um den heiligen Text nicht mit profanen Menschenfingern zu entweihen.



◀Im Thoraschrein der ältesten Synagoge Europas, der Altneuschul in Prag, werden die Thorarollen hinter einem schweren und reich bestickten Vorhang mit Baldachin verwahrt.

Wer verfasste die Thora wirklich?

Nach jüdischer wie nach frühchristlicher Überlieferung soll zwar Mose (13. Jh. v. Chr.) der Verfasser der fünf Bücher gewesen sein, doch schon im Altertum gab es Zweifel an dieser Auffassung. In der Zeit der Aufklärung widerlegte die moderne Bibelwissenschaft endgültig die Verfasserschaft Moses.

Seit dem 19. Jahrhundert besteht als wissenschaftlicher Konsens die Annahme, dass dem Pentateuch vier Quellen zugrunde liegen: Die älteste ist der so genannte Jahwist, dessen Texte etwa im 10. Jahrhundert v. Chr. am Hofe König Salomos entstanden sind, dann folgt der Elohist mit einer Datierung um das 9. Jahrhundert v. Chr. Das Deuteronomium (5. Buch Mose) wurde im 7. Jahrhundert v. Chr. niedergeschrieben und schließlich entstand die Priesterschrift. Diese jüngste Quellenschrift des Pentateuch wurde im 6. Jahrhundert v. Chr. im babylonischen Exil verfasst. Zu dieser Zeit wurden wohl auch die vier verschiedenen Quellen redaktionell zusammengeschaltet.

Welche Funktion hat die Thora im jüdischen Ritus?

Die Thora steht im Mittelpunkt des Gottesdienstes in der Synagoge. Sie besteht aus mehreren Pergamentblättern, die von Hand beschrieben, aneinandergenäht und auf zwei Holzstäbe gerollt sind. Dreimal wöchentlich wird aus ihr gelesen, wobei der gesamte Text abschnittweise innerhalb eines Jahres in 54 Wochenabschnitten verlesen wird. Im Reformjudentum gibt es einen dreijährigen Lesezyklus. Die Lesetage sind Samstag, Montag und Donnerstag.

Bei der Thoralesung wirken reihum die Männer der Gemeinde mit, Voraussetzung ist einzig, dass ein *minjan*, das heißt eine Gruppe aus zehn jüdischen Männern, vollständig anwesend ist. Nachdem sich die Gemeinde erhoben hat, wird feierlich der Thoraschrein geöffnet und die Thorarolle »ausgehoben«. Auf dem Lesepult wird sie geöffnet, dann werden drei bis sieben Männer aufgerufen, je nach Rang des Feiertages. In großen Gemeinden lesen die Männer nicht selbst den Text, sondern sprechen nur vor und nach der Lesung des Kantors einen besonderen Segen. Es folgt das feierliche »Einheben« der Rolle in den Thoraschrein.



◀Bei einer Bar-Mizwa-Feier liest ein Junge zum ersten Mal aus der Thora. Ab dem 13. Lebensjahr ist er ein vollwertiges Mitglied der jüdischen Gemeinde.



▲An Purim wird der Jüdin Esther gedacht, die als Lieblingsfrau des persischen Königs eine Judenverfolgung verhindern konnte; Festrolle mit einem Gehäuse aus Sandelholz, dessen Schnitzereien Szenen aus dem Buch Esther darstellen.

Was ist der Schabbat?

Das ist der wöchentliche Ruhetag, der an die Schöpfung erinnern soll, als Gott nach sechs anstrengenden Tagen den siebten Tag zum Ruhetag erklärte. Am Freitagabend wird der Schabbat in der Synagoge begrüßt, äußeres Zeichen hierfür ist der Kiddusch, der Segen über den Wein. Die Begrüßungszeremonie setzt sich im häuslichen Rahmen fort. Nach dem Segnen der Kinder durch die Eltern spricht der Vater erneut den Segen über den Wein, segnet die geflochtenen Schabbatbrote und eröffnet das Festmahl. Am nächsten Vormittag steht der Synagogengottesdienst mit der Lesung aus der Thora auf dem Programm. Am Abend klingt der Schabbat schließlich mit einer feierlichen Zeremonie aus.

Wie wird das Neujahrsfest gefeiert?

Der »Kopf« oder »Anfang des Jahres«, das bedeutet der Name des Neujahrsfestes Rosch ha-Schana, findet am ersten und zweiten Tag des Monats Tischri im Herbst statt. Es beginnt mit dem Blasen des Schofar, eines Widderhorns, das an die versuchte Opferung Isaaks erinnern soll. Der Schall des Schofar ruft die Gläubigen zur Selbstprüfung auf. Die Tradition sagt, dass an Rosch ha-Schana drei Bücher geöffnet würden: das Buch des Lebens für die Gerechten, das Buch des Todes für die Gottlosen und das Buch für die Mittelmäßigen. In den zehn Bußtagen zwischen Rosch ha-Schana und Jom Kippur hat jeder die Möglichkeit, seinem Schicksal eine Wende zu geben.

Welcher ist der höchste jüdische Feiertag?

Das Versöhnungsfest Jom Kippur. Diesen strengen Fastentag am 10. Tischri, dem letzten der zehn Bußtage, verbringen fromme Juden in der Synagoge. Sie tragen weiße Trauerkleidung zum Gedenken an die Toten und legen ihre »irdische« Macht dem Schöpfergott zu Füßen. Man bittet um Vergebung der Sünden, die man gegen Gott, andere Menschen und auch sich selbst begangen hat. Durch das Kol-Nidre-Gebet wird der unvollkommene Mensch von Gelübden gegenüber Gott entbunden. Zum Ausklang des Jom Kippur wird erneut der Schofar geblasen und das Fasten beendet.

Worauf bezieht sich das Laubhüttenfest Sukkot?

Das fünf Tage nach Jom Kippur beginnende Fest Sukkot gedenkt der 40-jährigen Wanderschaft nach der Flucht aus Ägypten, als die Flüchtenden in provisorischen Hütten lebten. Man baut eine Hütte aus Brettern mit Palmblättern oder Weinlaub als Bedeckung. Dort werden eine Woche lang alle Mahlzeiten eingenommen. Der letzte Tag von Sukkot ist Simchat Tora, das Fest der Thorafreude, an dem Thorarollen in der Synagoge feierlich um das Lesepult getragen werden und der jährliche Zyklus der Thoralesung endet.



▲Eine jüdische Familie beim Feiern des Laubhüttenfestes in der eigens für dieses Fest errichteten provisorischen Behausung

Warum wird das Lichterfest begangen?

Die acht Tage des Lichterfestes Chanukka erinnern an die Wiedereinweihung des zweiten Tempels 164 v. Chr. durch die Makkabäer nach einer Zeit der Entheiligung und heidnischen Überfremdung durch die Seleukiden. Das tägliche Entzünden eines zusätzlichen Lichts am achtarmigen Leuchter (chanukkia) erinnert an das Lichtwunder, als nach der Befreiung von den Besatzern ein winziger Rest geweihten Öls den Tempelleuchter für acht Tage zum Erstrahlen brachte, bis neues Öl geweiht werden konnte.

Was geschieht an Purim?

Das Losfest Purim, das im ausgehenden Winter an zwei Tagen gefeiert wird, ähnelt dem europäischen Karneval. Die Kinder, aber auch viele Erwachsene, sind verkleidet, feiern ausgelassen und laut mit Rasseln und der Alkohol fließt in Strömen. Grundlage für Purim sind die Ereignisse des Buches Esther: Eine geplante Judenverfolgung im Persien des 5. Jahrhunderts v. Chr. konnte durch die Jüdin Esther vereitelt werden.

Woran soll das Pessach-Fest erinnern?

Am 14. Nissan, zur Zeit des ersten Frühlingsvollmonds, beginnt das einwöchige Pessach-Fest, das an den Auszug der Israeliten aus Ägypten erinnern soll. Höhepunkt ist der Sederabend, an dem die Familie um eine große Tafel versammelt ist. Das Familienoberhaupt liest aus der Haggada, die auf volkstümliche Art die Exodusgeschichte wiedergibt. Neben einem Festmahl werden verschiedene rituelle Speisen verzehrt. So soll etwa das ungesäuerte Brot daran erinnern, dass beim übereilten Aufbruch aus Ägypten keine Zeit mehr zum Säuern der Brote blieb.

Wie heißt das jüdische Erntefest?

Es handelt sich dabei um das Schawuot-Fest. Der Name Wochenfest leitet sich vom siebenwöchigen Abstand zum Beginn des Pessach-Festes ab. Schawuot erinnert zudem an die göttliche Offenbarung auf dem Sinai, bei der das israelitische Volk die Thora erhielt. Fromme Juden verbringen die ganze Nacht des Festes mit dem Studium der Thora. Beim Morgengottesdienst in der Synagoge steht die Lesung der zehn Gebote im Mittelpunkt.



◄Festlich gedeckter Sedertisch am Pessach-Fest: Der Abend endet mit dem Leeren des vierten Glases Wein und dem uralten Wunsch: »Nächstes Jahr in Jerusalem.«

Wussten Sie, dass …

- am Schabbat religiösen Juden »Arbeiten« wie das Feueranzünden, zu dem man heute das Autofahren und das Lichtanknipsen zählt, verboten sind?
- die Erschaffung der Welt der Beginn der jüdischen Zeitrechnung ist? Sie startet im Jahr 3761 vor der christlichen Zeitrechnung.



▲Die im Jahr 1174 erbaute, mehrfach zerstörte und dann wieder aufgebaute Männersynagoge in Worms – eines der ältesten jüdischen Gotteshäuser Europas – zeugt von der langen und wechselvollen Geschichte des europäischen Judentums.

Wann kamen die Juden nach Europa?

Im Gefolge der Römer kamen Juden schon sehr früh in die Gebiete des einstigen römischen Weltreiches und damit auch nach Mittel- und Westeuropa. Sie ließen sich an den großen Flüssen und an den Küsten nieder, wo von jeher die bedeutenden Handelswege lagen. Marseille, Lyon, Orléans, Tours und Nantes in Frankreich sowie Köln, Speyer, Worms und Mainz entwickelten sich zu bedeutenden jüdischen Zentren.

Der fränkische König und römische Kaiser Karl der Große gewährte den Juden um das Jahr 800 umfangreiche Schutzprivilegien. Gegenleistung war die Judensteuer. Dieser königliche beziehungsweise kaiserliche Schutzstatus wurde von einigen seiner Nachfolger erneuert, teilweise verkauften die Kaiser die Juden aber auch an weltliche oder geistliche Fürsten, die dann die Judensteuer eintrieben, aber nicht mehr viel zum Schutz ihrer jüdischen Untertanen leisteten.

Welche Bedeutung erlangte das jüdische kulturelle Leben am Rhein?

Das kulturelle jüdische Leben am Rhein erreichte bald ein hohes Niveau. Berühmt wurde um das Jahr 1000 Rabbi Gerschom aus Mainz, der die Polygamie und die Ehescheidung ohne Einwilligung der Frau abschaffte. Er führte auch Bildungseinrichtungen für Mädchen ein. Im Gegensatz zur christlichen Bevölkerung war hier der allgemeine Bildungsgrad sehr hoch, jedes Kind lernte lesen. Die jüdischen Gelehrten am Rhein hatten bald solche Autorität, dass sie eine Zeit lang die Akademien in Babylonien als oberste Instanz des Judentums ablösten. Sehr angesehen war Rabbi Schlomo Ben Isaak (Raschi) aus Troyes, der in Worms und Mainz studiert hatte und später eine berühmte Talmudhochschule gründete. Seine Kommentare sind heute noch auf jeder Seite des Talmud zu finden.

Welche Rolle spielte die Kirche bei der Verfolgung?

Die Kirche hatte maßgeblich Anteil an der Intoleranz gegenüber den Juden und ihrer Verfolgung im Mittelalter. Die Kirchenoberen riefen zwar kaum zu Pogromen auf, doch predigte der Klerus die Schuld der Juden am Tod Christi und betonte immer wieder die erfolgreiche Überwindung des Judentums durch das Christentum. Symbol dafür ist das allegorische Figurenpaar Ecclesia und Synagoge in der christlichen Kunst. Man findet es vielfach in der sakralen Kleinkunst, am augenfälligsten allerdings als kirchliche Monumentalplastik, so im Dom zu Bamberg oder am Straßburger Münster. Die beiden Frauengestalten symbolisieren die siegreiche Kirche, Ecclesia, mit Krone und Zepter sowie das irregeleitete Judentum, Synagoge, häufig mit verbundenen Augen und zerbrochenem Stab. Wie sollte ein einfacher Christ anders über die Juden denken, wenn die geistliche Obrigkeit den Antijudaismus in dieser Deutlichkeit zum Ausdruck brachte?



Im Lauf des Hoch- und Spätmittelalters wurden Juden in Europa zunehmend verfolgt und schließlich aus weiten Teilen West- und Mitteleuropas vertrieben. Der Holzschnitt aus dem Jahr 1475 zeigt die Verbrennung wehrloser Juden bei lebendigem Leib.

Welche Einschränkungen gab es für die Juden?

Der kaiserliche Schutz half den Juden meist nur wenig gegen die starke christliche Ablehnung. Das Laterankonzil von 1215 erneuerte und verschärfte die alten byzantinischen Gesetze. Das Zusammenleben zwischen Juden und Christen wurde streng verboten und den Juden die Kennzeichnungspflicht auferlegt. Sie durften keine öffentlichen Ämter bekleiden und keine christlichen Angestellten beschäftigen. Die meisten Berufe wurden ihnen verwehrt. Das Handwerk, das sich zu christlichen Zünften zusammengeschlossen hatte, war ebenso wie die Landwirtschaft mit ihrem christlichen Lehenseid für Juden nicht mehr zugänglich. Ihnen blieb neben dem Handel nur noch das Zinsgeschäft, das den Christen verboten war.

Wie äußerte sich die Verfolgung durch die Christen?

Die jüdischen Gemeinden mussten vom 11. bis zum 14. Jahrhundert in mehreren Wellen blutige Pogrome ertragen. Ende des 11. Jahrhunderts nahmen die Kreuzfahrer den Kampf gegen die »Ungläubigen« im eigenen Lande auf. Auf dem Weg nach Palästina plünderten und verwüsteten sie die reichen jüdischen Gemeinden. Ab dem 12. Jahrhundert tauchte dann der Vorwurf des Ritualmordes auf. Das Gerücht bezichtigte Juden der Tötung christlicher Kinder für ihre Riten. Kaiser Friedrich II. sprach 1236 die Juden frei, doch hielt sich das Gerücht hartnäckig und tauchte bei passender Gelegenheit immer wieder auf. Im 14. Jahrhundert fielen weite Teile der europäischen Bevölkerung der Pest zum Opfer, und den jüdischen Gemeinden wurde vorgeworfen, die Brunnen vergiftet zu haben.

Wie kam es zu den Vertreibungen?

In England wurde die jüdische Bevölkerung schon im 13. Jahrhundert vertrieben, weil man ihrer wirtschaftlich nicht mehr bedurfte. In Frankreich kam es zwischen dem 12. und dem 14. Jahrhundert zu fünf öffentlichen Vertreibungen. Aus Deutschland wurden die Juden zwar nie völlig vertrieben, jedoch mussten sie im 14. und 15. Jahrhundert die Städte verlassen. Das Zinsverbot für Christen war erst gelockert, schließlich aufgehoben worden, damit wurde den Juden die Lebensgrundlage entzogen. Man benötigte sie nicht mehr und vertrieb sie. Viele ließen sich auf dem Land nieder und lebten als Hausierer oder Viehhändler, andere zogen nach Italien oder ins tolerante Osmanische Reich. Die Mehrheit der deutschen Juden wanderte jedoch nach Polen und Litauen aus, wo sich ab dem 15. Jahrhundert ein neues jüdisches Zentrum herausbildete.

Wussten Sie, dass …

- Frankreich 1361, als es ein Lösegeld benötigte, um König Johann den Guten aus englischer Gefangenschaft freizukaufen, die zuvor vertriebenen Juden wieder ins Land holte?
- man den Juden auch vorwarf, Hostien zu schänden?
- der Erzbischof von Mainz, der Juden während des Kreuzzugs 1096 Zuflucht in seiner Residenz bot, mit diesen zusammen ermordet wurde?



Eine Initiale mit der Darstellung von Ecclesia und Synagoge ziert die Seite eines Messbuchs des 13. Jahrhunderts. Das allegorische Frauenpaar symbolisiert die siegreiche Kirche und das unterlegene Judentum.



▲In den Ideen des Zionismus unterrichtet wurden diese Kinder einer Zionisten-Schule und eines Zionisten-Kindergartens in Jerusalem im Jahr 1924.

Wie entstand der Zionismus?

Der Zionismus entstand im späten 19. Jahrhundert als jüdische Nationalbewegung, die sich die Gründung eines jüdischen Staates in Palästina zum Ziel setzte. Zionistische Bestrebungen bildeten sich vor allem als Reaktion auf die antisemitische Stimmung in den meisten europäischen Ländern. Maßgeblich geprägt wurde die zionistische Idee eines eigenen jüdischen Staates von dem österreichischen Juden Theodor Herzl.

Wie wurde aus der Idee eine Bewegung?

Seit dem Basler Kongress des Jahres 1897 formierte sich der Zionismus als organisierte Bewegung, die der Rückwanderung von Juden nach Palästina ein nationales Pathos mit Beimengungen bäuerlich-kolonialistischer und sozialistischer Prägung verlieh. Keineswegs jedoch entwickelte sich der aktive Zionismus zu einem Mehrheitsphänomen unter den europäischen und amerikanischen Juden. Von einer intellektuellen jüdischen Elite abgesehen, waren es doch eher Juden aus den armen Ländern des Ostens Europas, die sich zur Auswanderung nach Palästina bewegen ließen. 1909 wurde Tel Aviv und das erste der »Kibbuz« genannten ländlichen Siedlungs- und Arbeitskollektive, Deganya, gegründet.

Wer unterstützte die ersten Siedler?

Der Erste Weltkrieg veränderte die Situation im Heiligen Land grundlegend. Britisches Militär setzte der 300-jährigen osmanischen Herrschaft über Palästina ein Ende. Legitimiert durch ein Völkerbundmandat, begann Großbritannien das Land kommissarisch zu verwalten. Die Erklärung des britischen Ministers Balfour, der »Errichtung einer nationalen Heimstätte für das jüdische Volk in Palästina« wohlwollend gegenüberzustehen, weckte neue Hoffnungen. Zwischen 1919 und 1939 wanderten Tausende weiterer Juden zu. Freilich verschärfte sich auch der Konflikt mit den arabischen Einwohnern Palästinas.

Wussten Sie, dass ...

- Theodor Herzl seine Vision von einem Judenstaat auch in einem Roman mit dem Titel »Altneuland« (1902) Gestalt werden ließ?
- insbesondere die Dreyfus-Affäre in Frankreich, bei der ein Hauptmann im Generalstab fälschlich der Spionage verdächtigt wurde, die Zionisten von der Notwendigkeit eines eigenen jüdischen Staates überzeugte?
- in der Gründungsphase des Staates jeder zwölfte Einwohner in einem Kibbuz lebte – einer dörflichen Siedlung, die von kollektivierter Landwirtschaft lebt und basisdemokratisch verwaltet wird?



▲Zwischen 1882 und 1939 siedelten sich zahlreiche Juden in Palästina an und gründeten eine neue Existenz, wie diese Landwirtschaftsschülerinnen einer zionistischen Schule im Jahr 1924.

Wie kam es zur Gründung des Staates Israel?

In den 1940er Jahren setzte sich – nicht zuletzt infolge der nationalsozialistischen Judenverfolgung in Europa – die jüdische Einwanderung fort, während die schrecklichen Erfahrungen des Holocausts die internationalen Bestrebungen verstärkten, einen eigenen Staat Israel zu gründen. Eine UN-Resolution vom 29. November 1947 sah schließlich die Teilung Palästinas in einen jüdischen und einen arabischen Staat vor. Als am 14. Mai 1948 das britische Mandat endete, wurde der Staat Israel tatsächlich gegründet. Am Tag darauf wurde der junge Staat bereits von seinen arabischen Nachbarn angegriffen. Er konnte sich im folgenden Israelischen Unabhängigkeitskrieg aber behaupten.

Ist der Zionismus verantwortlich für den Nahost-Konflikt?

Es wäre eine grobe Vereinfachung, dem Zionismus die Schuld an der Dauerkrise in Nahost zuzuschreiben. Die Wurzeln des Streites um das Heilige Land reichen weit zurück in die Geschichte. Ethnische, nationale und religiöse Fanatismen vermengen sich dort seit jeher zu einem unheilvollen Konglomerat aus Intoleranz und Hass. Es wird eine der zentralen Aufgaben der Weltpolitik des 21. Jahrhunderts sein, diesen gordischen Knoten in einer für alle zufrieden stellenden Weise zu entwirren. Dabei gilt es vor allem, das Existenzrecht Israels sicherzustellen, aber auch den Interessen der Palästinenser gerecht zu werden.

Was leistete Theodor Herzl für den Zionismus?



▲Theodor Herzl (1860 bis 1904), österreichischer Journalist und Begründer des Zionismus

Der österreichische Journalist Theodor Herzl gilt als Initiator, Theoretiker und Motor der zionistischen Bewegung. In seinem Buch »Der Judenstaat«, erschienen 1896, verschmolzen eigene Erfahrungen mit der Judenfeindschaft in der österreichisch-ungarischen Monarchie und die Beobachtung des französischen Antisemitismus mit nationalistischen und assimilationskritischen Motiven Herzls. Herzl selbst war weder übermäßig religiös noch Vertreter einer Rejudaisierung. Aber er war davon überzeugt, dass sich das Problem des Antisemitismus nicht durch Aufgabe der jüdischen Identität lösen lasse, sondern nur durch massenhafte Abwanderung der Juden in einen eigenen Staat. Herzl konnte die Früchte seines Wirkens nicht mehr ernten; als er 1904 starb, lief eben die zweite große jüdische Einwanderungswelle nach Palästina an. 1949 wurden Herzls sterbliche Überreste nach Jerusalem überführt.



▲Jesus während der Bergpredigt zeigt dieses Fresko aus dem Jahr 1437, das sich in Florenz befindet. Nach der Überlieferung des Lukas-Evangeliums erwählte Jesus auf einem Berg in der Nähe von Kapernaum am See Genezareth aus seinen Jüngern die zwölf Apostel.

Wie verbrachte Jesus seine Kindheit?

Aufgewachsen ist Jesus vermutlich in Nazareth. Dieser Ort wird in den Evangelien mehrfach als sein Heimatort genannt. Die Evangelisten Matthäus und Lukas berichten allerdings, dass Jesus in Bethlehem geboren sei. Danach seien seine Mutter Maria und sein Vater Josef, ein Zimmermann, mit dem Kind nach Nazareth in Galiläa gezogen. Mit Sicherheit ist Jesus in einer religiösen Umgebung aufgewachsen, die Evangelien berichten von seiner Mizwa, die er im Alter von etwa zwölf Jahren beging. Wahrscheinlich gehörte Jesus als junger Mann der großen religiösen Bewegung der Pharisäer an. Darauf weisen einige der theologischen Diskussionen mit den konkurrierenden Sadduzäern hin, die in den Evangelien erwähnt werden. Weiterhin soll Jesus von Pharisäern gewarnt worden sein, dass er von den Römern als Unruhestifter gesucht würde.

Wie kam Christus zu seinen Jüngern?

Im Alter von etwa 30 Jahren traf Jesus auf Johannes den Täufer, von dem er sich taufen ließ und dessen religiöser Reformbewegung er sich anschloss. Johannes der Täufer predigte und verkündete das baldige Gericht Gottes und rief die Menschen zur Umkehr auf.

Wussten Sie, dass ...

- die volkstümliche Anrede »Rabbi«, mit der Jesus im Evangelium angesprochen wird, nahe legt, dass er tatsächlich Rabbiner war?
- Jesus möglicherweise erst mit Johannes' gewaltsamem Tod begann, zu lehren und zu predigen?
- Jesus in seinen Predigten in der Erwartung, das Ende der Geschichte sei gekommen, zur Buße aufrief?

Vermutlich gewann Jesus die ersten Anhänger am See Genezareth. Er berief zunächst Fischer zu seinen Jüngern, darunter Petrus und Andreas, die in dem Ort Kapernaum am westlichen Ufer des Sees lebten. Petrus besaß dort mit seiner Frau und seiner Mutter ein Haus. Die Jünger betrachteten Jesus als ihren Lehrer und trugen nach seinem Tod seine Botschaft vom nahenden Reich Gottes weiter.

Wie zuverlässig sind die Evangelien?

Die Angaben der Evangelien bezüglich der Wege, die Jesus gezogen sein soll, sind historisch nicht zuverlässig, sondern symbolisch zu verstehen. Weder die überlieferte Zahl zwölf als Anzahl der Jünger geht auf Jesus selbst zurück noch die Bezeichnung »Apostel« (griechisch »Sendbote«). Die Zahl Zwölf soll auf die Zahl der Stämme Israels bei der Einwanderung in das gelobte Land verweisen.

War Jesus Christus der Sohn Gottes?

Die Bezeichnungen »Messias« (»Gesalbter«, griechisch »christos«) oder »Sohn Gottes« hat Jesus nicht für sich selber verwendet. Wohl aber haben ihn seine Anhänger, folgt man den Evangelien, so verstanden. So antwortet Petrus auf die Frage Jesu, was die Leute sagten, wer er sei: »Du bist Christus, der Sohn Gottes!«

Welche geschichtlichen Zeugnisse gibt es über das Leben von Jesus?

Weder die Geburt noch das genaue Todesjahr Jesu sind historisch gesichert. Eine der wenigen außerchristlichen Quellen ist der römische Geschichtsschreiber Tacitus (55 bis 115), der in seinem Bericht über den Brand Roms unter Kaiser Nero die dabei ausgelöste Christenverfolgung erwähnt. Er vermerkt, dass der Name »Christen« auf einen Mann namens »Christus« zurückgehe, der unter Pontius Pilatus zum Tode verurteilt worden war. Aber diese Bemerkung kann auch auf im Volk kursierende Gerüchte zurückgehen. Der jüdische Historiker Flavius Josephus berichtet von der Hinrichtung eines weisen Mannes namens Jesus.

In welchem Kontext stehen die Worte Jesu?

Die Predigten des Jesus von Nazareth fanden in einer Zeit statt, in der viele Prediger über das bevorstehende Reich Gottes und das Ende der Welt sprachen und dazu aufriefen, sich auf das Kommen Gottes vorzubereiten. Seine Kernsätze entsprechen der religiösen Tradition des Judentums: Das Doppelgebot der Liebe (»Liebe Gott und deinen Nächsten wie dich selbst«) und die »Goldene Regel« (»Was du willst, das dir die anderen tun, das tue ihnen«) waren nicht neu. Er diskutierte mit Pharisäern und Sadduzäern über die Auslegung der alttestamentlichen Gesetze. Die moderne historisch-kritische Forschung hat gezeigt, dass ein großer Teil der überlieferten Worte Jesu vermutlich gar nicht aus seinem Munde stammen, sondern das Produkt späterer theologischer Entwicklungen sind.



▼Jesus, dessen historische Existenz heute weitgehend anerkannt ist, entstammte angeblich einer Familie, die ihre Herkunft direkt auf König David zurückführen konnte. Dieses Ölbild von Rubens aus dem Jahr 1615 zeigt die Heilige Familie und befindet sich im Palazzo Pitti in Florenz.

▶Der christliche Palmsonntag, der die Karwoche vor Ostern einläutet, erinnert an den bejubelten Einzug Jesu in Jerusalem; russische Ikone aus dem 17. Jahrhundert.

Warum wurde der Prediger hingerichtet?

Offenbar wurde er von der römischen Besatzungsmacht als politischer Rebell gefürchtet. Historisch zutreffend ist die Angabe, dass Jesus zuletzt in das Zentrum des religiösen Lebens, in die Stadt Jerusalem gezogen ist. Ob er dort tatsächlich so triumphal einzog, wie es die Berichte der Evangelien wiedergeben, ist nicht belegt. Mit Sicherheit aber kam es dort zu seiner Festnahme und anschließenden Verurteilung. Die Art der Hinrichtung, die Kreuzigung, lässt darauf schließen, dass er als politischer Unruhestifter angeklagt und verurteilt wurde. Die Verhängung der Todesstrafe war ausschließlich der römischen Besatzungsmacht vorbehalten. Die religiöse Seite seiner Festnahme war eine Angelegenheit des jüdischen Synedrions, des obersten jüdischen Gerichts. In den letzten Jahren hat sich die Annahme gefestigt, dass der angebliche Ruf der jüdischen Menge vor dem Gericht, »Kreuzige ihn!«, den geschichtlichen Tatsachen nicht entspricht.

▼Während des Letzten Abendmahls verkündete Jesus den Jüngern seinen bevorstehenden Tod; Gemälde von Fra Angelico aus dem Jahr 1450.





Warum entlastet das Evangelium Pilatus?

Offenbar wollten die Verfasser der Evangelien in einer Zeit, in der in Rom bereits christliche Gemeinden entstanden waren, die römische Besatzungsmacht von dem Vorwurf eines ungerechtfertigten Todesurteils entlasten. Entsprechend ist auch die Bemerkung des Pilatus, des römischen Statthalters, zu verstehen, er wasche seine Hände in Unschuld, denn er könne keine Schuld des Angeklagten feststellen.

Was machten die Jünger nach der Kreuzigung?

Die Anhängerschaft Jesu wurde nach dessen Hinrichtung zunächst in eine tiefe Krise gestürzt. Ein großer Teil seiner Anhänger floh nach Galiläa und in ihre Heimatorte. Wie es dazu kam, dass sie wieder nach Jerusalem zurückkehrten, ist nicht ohne weiteres nachzuvollziehen. Entscheidend war offensichtlich, dass nur drei Tage nach dem Tod ihres religiösen Führers das leere Grab entdeckt wurde. Jedenfalls berichten dies die Evangelien – mit Ausnahme des ältesten, des Markusevangeli-

Wie lässt sich das tatsächliche Geburtsjahr Jesu ermitteln?

Was die Lebensdaten Jesu angeht, so sind die Evangelien nicht genau. Angeblich wurde Jesus in Bethlehem unter einer besonderen Sternkonstellation geboren – dem »Stern von Bethlehem«. Astronomische Rekonstruktionen ergeben das Jahr 7 oder 6 vor der Zeitenwende als Geburtsjahr. Der zweite Hinweis, dass Jesus zur Zeit einer Steuerschätzung unter Kaiser Augustus geboren sei, lässt keine Rückschlüsse zu, denn ein solcher Erlass ist nicht bekannt. Wohl aber wurde, als Samaria und Judäa dem römischen Statthalter in Syrien unterstellt wurden, eine Zählung und Vermögensschätzung in diesen Provinzen vorgenommen. Dieses Ereignis fällt in das Jahr 6 nach der Zeitenwende.

ums, dessen Berichte über die Auferstehung erst später hinzugefügt wurden.

Die Evangelien betonen immer wieder, dass schon früh von seiner Auferstehung erzählt wurde und er einzelnen Jüngern in Visionen erschien. So wird über Petrus berichtet, er sei aus Galiläa nach Jerusalem zurückgekehrt, weil eine Jesusvision ihn zur Umkehr bewegt habe. Er sammelte die Anhänger Jesu in Jerusalem und begann, unter den Juden zu missionieren. Über die Anfänge der neuen Glaubensgemeinschaft wissen wir aus historischen Berichten nur wenig. Offenbar bildete die so genannte Urgemeinde eine enge Gemeinschaft.

Wie entwickelte sich die christliche Lehre?

Die Apostelgeschichte des Lukas idealisiert die ersten Christen folgendermaßen: »Alle gläubig Gewordenen hatten alles miteinander gemeinsam. Sie verkauften ihren Besitz, ihre Habe und verteilten sie an alle, je nachdem einer bedürftig war. Täglich weilten sie einmütig im Tempel, brachen reihum in den Häusern das Brot und nahmen Speise zu sich in Fröhlichkeit und Schlichtheit des Herzens. Sie priesen Gott und waren […] beliebt.« Auch scheinen bereits die ersten Christen neue Mitglieder durch die Taufe aufgenommen zu haben. Wie Jesus blieben seine Anhänger zunächst dem jüdischen Glauben treu. Doch der Inhalt ihres Glaubens veränderte sich zusehends. Stand in der Predigt Jesu das Kommen des Gottesreiches noch im Zentrum, so wurde für die ersten Christen ein anderer Inhalt zentral: Jesus sei der kommende Messias, an dessen Wiederkehr und Heilsgewalt man glauben solle. Die neue Botschaft führte zur Trennung von der jüdischen Tradition. Inzwischen hatten sich in Griechenland, Kleinasien und sogar in Rom eigene Gemeinden gebildet. Als der Tempel in Jerusalem durch die Römer zerstört und viele Juden deportiert wurden, hatte die ehemalige Endzeitsekte längst eine neue Identität gefunden. Sie löste sich vom Symbol des zentralen Tempels in Jerusalem und feierte eigene Gottesdienste, in denen des Todes und der Auferstehung als Grund für die eigene Erlösung gedacht wurde.



▲Auf dieser westfälischen Buchmalerei, die um das Jahr 1360 entstand, trägt Christus das Kreuz, und Isaak schultert sein Opferholz. Die Kreuzigung war eine römische Hinrichtungsart, die nur bei Sklaven und Verbrechern, niemals aber bei Bürgern angewendet wurde.

Wussten Sie, dass …

- Jesus bei seinem provokanten Einzug in Jerusalem, dem religiösen und staatlichen Zentrum Israels, wohl tatsächlich seinen eigenen Tod einkalkulierte?
- Geißelungen zum üblichen Vorspiel bei römischen Hinrichtungen gehörten?
- Jesus den bei römischen Kreuzigungen üblichen Betäubungstrank aus Myrrhe abgelehnt haben soll?
- die Vergöttlichung des von der römischen Besatzungsmacht zum Tode verurteilten Aufständischen durch seine Jünger bei den gläubigen Juden Ärger erregte? Es kam zu einem Predigtverbot durch die jüdischen religiösen Autoritäten.



◀Die Auferstehung Christi auf dem Gemälde von Lucas Cranach dem Jüngeren



▶ Die Ankunft des Heiligen Geistes – hier in der Form einer Taube – bei den Aposteln verbildlicht ein Teil des rechten Flügels des Osnabrücker Altars vom Westfälischen Meister (um 1370/80).

Wussten Sie, dass ...

- der 6. Januar im Westen immer mehr zum Dreikönigstag wurde, seit 1164 die Gebeine der Heiligen Drei Könige nach Köln überführt wurden?
- der Vorläufer von Ostern das jüdische Pessachfest ist, für das ein Lamm geschlachtet wird und bei dem des Auszugs des Volkes Israel aus Ägypten gedacht wird?
- erst seit Ende des 19. Jahrhunderts an Christi Himmelfahrt auch der Vatertag gefeiert wird?

Warum wird am 25. Dezember Weihnachten gefeiert?

Seit Anfang des 4. Jahrhunderts feiern die Christen am 25. Dezember die Geburt Jesu. Man vermutet, dass die Kirchenväter dieses Datum wählten, weil die Heiden an diesem Tag das Fest des Sonnengottes Mithras feierten: ein Feiertag, der 274 von Kaiser Aurelian eingeführt worden war und im Volk sehr populär war. Christus war schließlich die »Sonne der Gerechtigkeit« und das »Licht der Welt«. Auch die altrömischen Saturnalien wurden in diesem Zeitraum (am 19. Dezember) gefeiert. Seit dem 4. Jahrhundert wird das Fest der Geburt Christi durch die drei- bis vierwöchige Adventszeit eingeläutet. In der Neuzeit verlagerte sich der Beginn des Weihnachtsfestes auf den Abend des 24. Dezembers.

Was heißt »Epiphanie«?

Der Name des Festtages (6. Januar) ist vom griechischen *epiphaneia* für »Erscheinung, Offenbarwerden« hergeleitet. Erinnert wird an drei Ereignisse im Leben Jesu, die sich alle an einem 6. Januar zugetragen haben sollen:

Erstens: Die drei Weisen aus dem Morgenland zogen – geleitet durch das Leuchten eines Sterns – nach Bethlehem, dem Geburtsort Christi, und brachten dem Jesuskind in der Krippe Gold, Weihrauch und Myrrhe dar.

Das zweite Ereignis ist die Taufe Jesu durch Johannes den Täufer. Danach soll sich der Himmel geöffnet haben, der Geist Gottes fuhr in Gestalt einer Taube auf Jesus herab, und eine Stimme ertönte: »Dies ist mein geliebter Sohn, an dem ich Wohlgefallen habe.«

Drittens verwandelte Jesus auf der Hochzeit zu Kanaa Wasser in Wein. Im Johannesevangelium heißt es: »Das ist das erste Zeichen, das Jesus tat (…), damit offenbarte er seine Herrlichkeit. Und seine Jünger glaubten an ihn.« Bei allen Ereignissen manifestierte sich die Göttlichkeit Christi. Deswegen ist es neben Weihnachten und Ostern eines der bedeutendsten Feste des Christentums.

Woran erinnert die Karwoche?

Die Karwoche, die letzte Woche vor Ostern, beginnt mit dem Palmsonntag, der an den Einzug Jesu in Jerusalem erinnert. Am Gründonnerstag feierte Jesus mit den Aposteln das Letzte Abendmahl. Am Karfreitag wurde er gegeißelt und ans Kreuz geschlagen.

Was bedeutet Ostern?

Ostern ist das älteste und wichtigste Fest der christlichen Kirchen. Die frühen Christen, die das Osterfest bereits seit der ersten Hälfte des 2. Jahrhunderts feierten, gedachten an diesem Tag nicht nur der Auferstehung, sondern auch der Leiden und des Todes Jesu. Der in gesonderte Feiertage gegliederte Osterzyklus mit der vorbereitenden 40-tägigen Fastenzeit setzte sich erst seit dem 4. Jahrhundert durch. Ob sich das Wort »Ostern« von dem Namen der germanischen Frühlingsgöttin »Ostara« oder der englischen Göttin der Morgenröte »Eostre« herleitet, ist umstritten. Das heutige Datum des Osterfestes, der erste Sonntag nach dem Frühlingsvollmond, wurde 325 auf dem Konzil von Nicäa festgelegt.

Welche Marienfeiertage gibt es?

Mariä Himmelfahrt: Die Ostkirche feierte bereits im 5. Jahrhundert am 15. August den Tod Marias, im 8. Jahrhundert wurde daraus die »Himmelfahrt«. Für diese »Himmelfahrt« gibt es keine »Augenzeugenberichte« wie bei Jesus. Doch Papst Pius XII. erhob 1950 Mariä Himmelfahrt zum Dogma.
Mariä Unbefleckte Empfängnis (8. Dezember): Der Festtag zu Ehren der Jungfrau und Gottesmutter Maria, die ohne Erbsünde empfangen wurde, ist seit dem 10. Jahrhundert nachweisbar. Maria gilt als der einzige Mensch, der frei vom Makel der Erbsünde ist. 1854 wurde das Dogma von Papst Pius IX. zur göttlichen Offenbarung – zum für alle Katholiken verbindlichen Glaubenssatz – erklärt.



▲Nach dem Letzten Abendmahl, das Jesus Christus im Kreise seiner Jünger feierte, wurde er gefangen genommen. Die christliche Eucharistiefeier erinnert an dieses Ereignis. Das Fresko von Giotto di Bondone (1266–1337) in der Arenakapelle in Padua zeigt das Abendmahl Christi mit den Jüngern.

Wann wird Christi Himmelfahrt gefeiert?

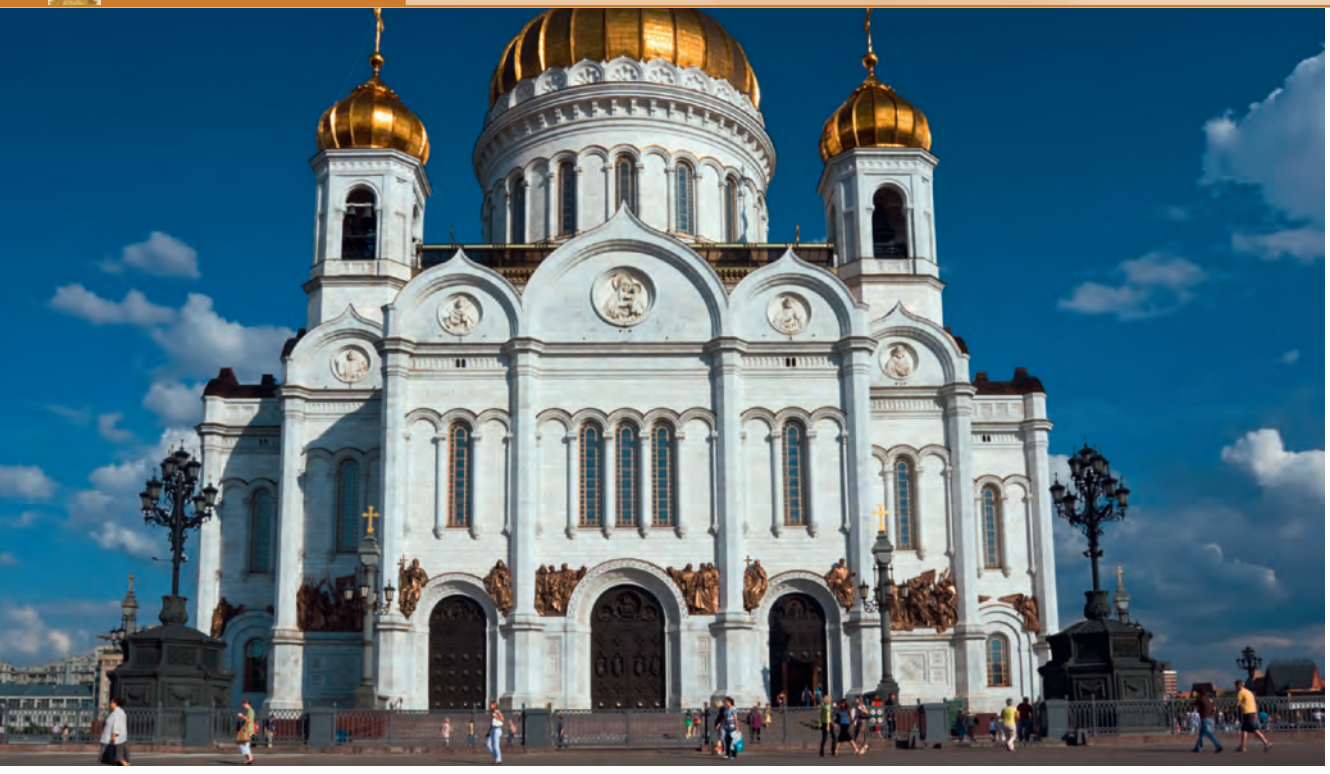
Ursprünglich war Christi Himmelfahrt eingebunden in die Osterwoche, erst seit dem 4. Jahrhundert wird dieses Fest 40 Tage nach Ostern gefeiert. Laut Apostelgeschichte und Lukasevangelium fuhr der von den Toten Auferstandene an diesem Tag vor den Augen der Apostel zum Himmel auf, nicht ohne ihnen zuvor die baldige Ankunft des Heiligen Geistes (Pfingsten) anzukündigen.

Was geschah an Pfingsten?

Gott sandte den Aposteln den Heiligen Geist. Erst Ende des 4. Jahrhunderts begann man, dieses Pfingstwunder als Kern dieses Festtages zu betrachten. »Pfingsten« leitet sich vom griechischen *pentecosta* (»fünfzigster Tag«) her. In der Apostelgeschichte heißt es, dass am 50. Tag nach Ostern der Heilige Geist in Form von Feuer auf die Apostel niedergegangen sei und sie befähigt habe, in fremden »Zungen« zu reden. Die Apostel sollen so in ihrer Sendung bestärkt worden sein und noch am selben Tag 3000 Menschen getauft haben. Das Pfingstfest gilt als »Geburtstag« der Kirche, als Aufbruch der neuen Christusgemeinde.

▼Neben den offiziellen Festen wird auch der Heiligen gedacht: der heilige Martin (11. November) mit Bettler; katalanisches Fresko (11. Jh.).





▲Weithin sichtbar sind die goldenen Kuppeln der wieder erbauten Erlöser-Kathedrale in Moskau, dem größten Gotteshaus der russischen Orthodoxie.

Wie viele orthodoxe Christen gibt es?

Von weltweit zwei Milliarden Christen sind rund 250 Millionen Anhänger der orthodoxen Kirchen. Neben Katholiken und Protestanten bilden sie die dritte Gruppe der Weltchristenheit. Auch wenn orthodoxe Christen in allen Erdteilen leben, so liegt der Schwerpunkt doch in Osteuropa. Und das hat historische Gründe. Am Anfang stand die Teilung des Römischen Reichs (395 n. Chr.) in ein oströmisches Reich mit der Hauptstadt Konstantinopel und ein weströmisches mit der Hauptstadt Rom. Später spaltete sich auch die Christenheit in eine »griechische« Ostkirche und eine »lateinische« Westkirche .

Worum stritten die beiden Zentren der Welt?

Schon früh ging es um die Vorherrschaft über die gesamte Christenheit. Der Bischof von Konstantinopel widersetzte sich der vom Bischof von Rom geforderten Unterordnung. Er konnte seine herausgehobene Stellung nicht zuletzt politisch rechtfertigen: Rom verlor nach der Reichsteilung an Bedeutung, die römische Kirche war auf den Schutz germanischer Fürsten angewiesen, Konstantinopel dagegen führte Glanz und Macht des römischen Kaisertums noch Jahrhunderte lang fort.

Je größer der Einfluss der mitteleuropäischen Fürsten – allen voran der Frankenkönige und der Sachsenkaiser – auf die lateinische Kirche wurde, umso stärker fühlte sich der Patriarch von Konstantinopel dazu berufen, die Traditionen der Kirche zu bewahren.

Nach welchem Kalender feiern die orthodoxen Kirchen?

In der orthodoxen Kirche werden, abgesehen von speziellen Heiligenfesten, die gleichen Feiertage begangen wie in anderen christlichen Kirchen auch. Weil aber die Mehrheit der orthodoxen Kirchen die Kalenderreform von Papst Gregor VIII. im 12. Jahrhundert nicht mitvollzogen hat und am alten julianischen Kalender festhält, ist das orthodoxe Kirchenjahr gegenüber dem der westlichen Kirchen um 13 Tage verschoben. Auch die beweglichen Festtage, Ostern und Pfingsten, werden an späteren Terminen gefeiert.

Wie gelang eine Annäherung zwischen Westkirche und Orthodoxen?

Nachdem im Jahr 1054 die Trennung von katholischer (allgemeiner) und orthodoxer (rechtgläubiger) Kirche offiziell besiegelt worden war, gab es Jahrhunderte keinen Kontakt zwischen den beiden Kirchen. Zu einer Annäherung kam es erst im 20. Jahrhundert. Im Jahr 1948 wurde der Ökumenische Rat der Kirchen begründet. Ein Grund dafür mag die Bedrohung gewesen sein, der sich die orthodoxen Kirchen in der Zeit der kommunistischen Diktaturen in Osteuropa ausgesetzt sahen. Die stalinistischen »Säuberungen« brachten viele neue Märtyrer hervor. Seit dem Zusammenbruch des Ostblocks und der Demokratisierung erfreuen sich die orthodoxen Kirchen wieder regen Zulaufs, besonders in Russland erfährt die Religiosität eine Renaissance.

Wie hat sich die orthodoxe Kirche verändert?

Im Gegensatz zur katholischen Kirche, die mehrere Liturgiereformen erlebte, hat sich in den orthodoxen Kirchen der Abendmahlsritus seit der Spätantike in den Grundzügen erhalten. Dabei beruft sich die liturgische Tradition auf zwei bedeutende Kirchenlehrer: Johannes Chrysostomos (344–407), Patriarch von Konstantinopel, und Basilius der Große (um 330–379), Bischof von Cäsarea.

Wussten Sie, dass ...

- die orthodoxen Kirchen bis heute darauf beharren, jenen wahren christlichen Glauben zu vertreten, der die gesamte Christenheit während der ersten 1000 Jahre ihrer Existenz verband?
- die Beschlüsse der früheren Konzilien, die mit den lateinischen Bischöfen gefasst wurden, in den orthodoxen Kirchen trotzdem bis heute anerkannt sind?
- der Julianische Kalender, nach dem die Orthodoxie nach wie vor ihre Festtage errechnet, von Julius Cäsar im Jahr 46 v. Chr. eingeführt wurde?



▲Rivalität von erstem und zweitem Rom: Ein Gemälde von Domenico Tintoretto zeigt die Eroberung von Konstantinopel durch die Kreuzfahrer des 4. Kreuzzuges im Jahr 1204; Venedig, Dogenpalast.

Was geschieht im orthodoxen Gottesdienst?

Im Gottesdienst wird das Heilsgeschehen vergegenwärtigt, die Grenzen zwischen Erde und Himmel, zwischen Gegenwart und Zukunft des Reiches Gottes verschwinden. Auch wenn die rituellen Handlungen der Priester von der Gemeinde räumlich getrennt vollzogen werden, sind die versammelten Gläubigen aktiv beteiligt. Sie verstehen sich in der liturgischen Anbetung des dreieinigen Gottes als Abbild der himmlischen Mächte, die sich im Höhepunkt des Gottesdienstes, der mit ungesäuertem Brot und Wein gefeierten Eucharistie (Abendmahl), mit Christus vereinigen und an seinem Opfer für die Menschen teilhaben.

»Gott in rechter Weise preisen und anbeten« – diese wörtliche Übertragung des Begriffes »orthodox« zeigt sich deshalb vor allem im Gottesdienst. Die besondere Gegenwart Gottes drückt sich auch in der Bedeutung der Kirchenbauten aus, die als Repräsentation des Tempels von Jerusalem betrachtet werden. Durch die Kirche teilt sich das Reich Gottes im Vollzug des Gottesdienstes der Gemeinde mit und wird zur spirituell erfahrbaren Wirklichkeit.



▶Bei dem vom hessischen Landgrafen einberufenen Marburger Religionsgespräch im Jahr 1529 versuchten die Reformatoren Martin Luther und Ulrich Zwingli ihre theologischen Differenzen auszuräumen.

Wie wurde Martin Luther zum Mönch?

Dem im Jahr 1483 in Eisleben (Sachsen-Anhalt) geborenen Luther war es nicht in die Wiege gelegt, einmal als bedeutender Reformator des Christentums in die Geschichte einzugehen. Eigentlich sollte der Sohn eines aufstrebenden Bergwerkunternehmers Jurist werden. Doch im Sommer 1505 überraschte ihn auf freiem Feld ein Gewitter. Unter Todesangst versprach der 22-Jährige, er wolle Mönch werden, wenn ihn das Unwetter verschone. Luther überlebte und trat zum Entsetzen seiner Eltern in den Augustinerorden in Erfurt ein.

Wie fand Luther zu seiner neuen Theologie?

Der Orden erkannte Luthers Begabung und bestimmte ihn zum Theologiestudium, in dem der Novize schnell voranschritt und das er bald abschloss. 1512 promovierte Luther zum Doktor der Theologie und wurde Professor an der Universität zu Wittenberg. Die Lektüre der Bibel, besonders des Römerbriefes, brachte Luther eine befreiende Erkenntnis, die zum Bruch mit der römischen Kirche führen sollte. Wenn das Heil des Menschen ein Geschenk eines liebenden Gottes ist, so Luther, dann muss es sich der Mensch auch nicht durch gute Werke vor Gott verdienen – schon gar nicht mit dem Kauf von Ablassbriefen, die zu dieser Zeit besonders erfolgreich der Dominikaner Johannes Tetzel im Auftrag des Vatikans verkaufte, um den Bau des Petersdoms in Rom zu finanzieren.

Was verkündeten die 95 Thesen?

Am 31. Oktober 1517 veröffentlichte Luther in Wittenberg seine berühmten 95 Thesen, in denen er sich gegen den Ablasshandel wandte. Die berühmte erste These lautet: »Unser Herr Jesus Christus will, dass unser ganzes Leben eine Buße sei.« Luthers Erkenntnis war, dass nicht einmalige Werke, sondern eine neue Lebens- und Existenzhaltung im Sinne der Bibel den Menschen zum Heil führen.

Die noch neue Erfindung des Buchdrucks sorgte dafür, dass Luthers Thesen und seine anderen reformatorischen Schriften schnell verbreitet wurden. Luthers Ideen waren der Funke, an dem sich die seit Jahrzehnten brodelnde Unzufriedenheit mit einer verkommenen und selbstzufriedenen Kirche vollends entzündete.

Wussten Sie, dass …

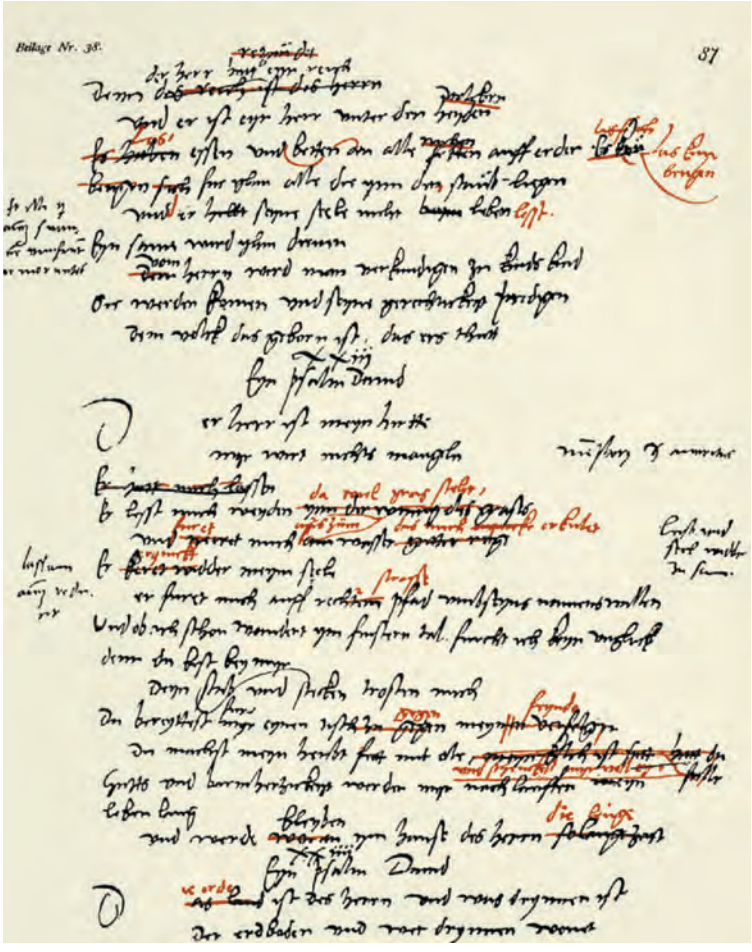
- unklar ist, ob Luther seine berühmten 95 Thesen wirklich an die Tür der Schlosskirche in Wittenberg schlug? Vielleicht wählte er doch den weniger provokanten Weg und hängte sie nur in der Universität aus.
- Luther seinen Nachnamen erst 1517 von ursprünglich Luder zu Luther änderte? Dies geschah in Anlehnung an das griechische »eleutheros«, was so viel wie »Befreiter« oder »frei« bedeutet. Damit wollte er wohl seinen geistigen Reifeprozess dokumentieren.

Wie verhielt sich die kirchliche Obrigkeit?

Die römische Kirche reagierte mit Ablehnung und Repression: Luther wurde erst gemahnt, dann gebannt. »Hilf Herr, ein Wildschwein verwüstet deinen Weinberg«, schrieb der Papst in seiner Bannbulle von 1520, die Luther mit Studenten in Wittenberg öffentlich verbrannte. Während sich viele Fürsten Luther anschlossen und die Reformation in den ersten Jahren in Deutschland eine Volksbewegung wurde, stand Kaiser Karl V. fest zum Papst. Ihm war die Einheit von weltlichem und geistlichem Reich wichtiger als die neuen Ideen. Der Kaiser zitierte Luther vor den Reichstag zu Worms. Er sollte seine Lehren widerrufen. Aber Luther widerstand und am Ende fiel angeblich der berühmte Satz: »Hier stehe ich, ich kann nicht anders, Gott helfe mir!«

Wo übersetzte Luther die Bibel ins Deutsche?

Nach dem Wormser Reichstag musste Luther über ein Jahr inkognito auf der Wartburg in Thüringen verbringen, da er für vogelfrei erklärt worden war und somit von jedem straffrei getötet werden konnte. In dieser Zeit übersetzte er die Bibel ins Deutsche. Damit waren die heiligen Bücher der Deutungshoheit einiger weniger gebildeter Kleriker, die Griechisch und Latein konnten, entrissen. Kaiser Karl versuchte die Fürsten, die die Reformation unterstützten, mit Gewalt wieder zum alten Glauben zu zwingen. Es begann eine Reihe von Kriegen, in denen nicht wenige Fürsten aus machtpolitischen Gründen immer wieder die Seiten wechselten.



▲Autograf Luthers mit der Übersetzung des 23. Psalmes des Alten Testaments. Mit seiner großartigen Übersetzung der Bibel ermöglichte Luther den Menschen einen direkten Zugang zur Heiligen Schrift.



◀Das wohl bekannteste Porträt von Martin Luther stammt von Lucas Cranach. Es befindet sich heute in den Uffizien in Florenz.

Wie wurde der Religionskonflikt geschlichtet?

Erst neun Jahre nach Luthers Tod 1546 war man des Religionsstreites müde. Im Augsburger Religionsfrieden wurde 1555 der Status quo festgelegt. Es galt der Grundsatz »cuius regio, eius religio« (wessen das Land, dessen der Glaube): Die Untertanen hatten sich also nach der Konfession ihres jeweiligen Landesherren zu richten. Doch der Friede sollte sich als brüchig erweisen. Die große Zeit der Konfessionskriege stand Europa noch bevor.



▲Die orthodoxe Kirche ist eine der vielen Richtungen des Christentums; Feier des Ostergottesdienstes in der mazedonischen Stadt Ohrid im Jahr 2004.

Wie wurde das Christentum zu einer Weltreligion?

Durch meist gewaltsame Mission brachten Eroberer und Missionare das Christentum vom 15. bis 19. Jahrhundert nach Amerika, Afrika und Asien. Seit dem Ende der Kolonialzeit entwickeln sich diese so genannten jungen Kirchen eigenständig weiter. Dieser Prozess verdeutlicht, dass es eine große Stärke des Christentums ist, sich in vielfältigen kulturellen Zusammenhängen etablieren zu können.

Überall dort, wo die Ausbreitung des Christentums friedlich vor sich ging, versuchten die Missionare, die christliche Botschaft losgelöst von abendländischen Kulturmustern zu transportieren. So passte sich der Jesuit Matteo Ricci, der ab 1583 in China als Missionar wirkte, weitgehend den einheimischen Gepflogenheiten an. Er gestattete den Ahnenkult und trug statt seines Mönchsgewands die chinesische Gelehrtentracht. Ähnlich wie er missionierten Jesuiten in Indien und Japan.

Wussten Sie, dass ...

- das Christentum mit seinen vielen unterschiedlichen Ausprägungen auch heute noch die mitgliederstärkste Religion der Welt ist?
- die Wandlungs- und Anpassungsfähigkeit des Christentums bereits in der Bibel angelegt ist? Der Apostel Paulus schreibt in seinem ersten Brief an die Korinther, er sei den Juden ein Jude und den Griechen ein Grieche geworden (1. Korinther 9,20).

Wie entwickelte sich die ökumenische Bewegung?

Das Zeitalter der Ökumene begann mit dem langsamen Rückgang der kolonialistischen Bestrebungen im 20. Jahrhundert. Auf der ersten ökumenischen Vollversammlung 1948 in Amsterdam wurde der Ökumenische Rat der Kirchen (ÖRK) gegründet. Mitglieder wurden protestantische und orthodoxe Kirchen aus aller Welt. Die römisch-katholische Kirche beharrte damals noch strikt auf ihrem Alleinvertretungsanspruch. In ihren Augen hatten alle Kirchen der Welt

Was ist der wahre Wesenskern der Missionierung?

Bischof Pagura aus Guatemala formulierte ihn 1974 so: »Missionar, wenn Du das ewige Wort Gottes nicht zu unterscheiden vermagst von den Formen der Kultur, in der Du aufgewachsen bist, geh nach Hause!
Wenn Du aber beginnst, Dich mit unseren Völkern zu freuen an der Freude, dass das Evangelium nicht nur eine weit entfernte Hoffnung ankündigt und zusichert, sondern eine Befreiung ankündigt, die bereits die Geschichte verändert, dann bleib!«

ursprünglich zur römisch-katholischen Kirche gehört und waren im Lauf der Zeit von ihr abgefallen. Heute schickt der Vatikan zumindest Beobachter zu den ökumenischen Versammlungen. Seit den 1960er Jahren kamen zunehmend die drängenden politischen und wirtschaftlichen Probleme auf die Agenda der ökumenischen Vollversammlungen.

Was besagt die Theologie der Befreiung?

Ihr Begründer, der peruanische Theologe Gustavo Gutiérrez, formulierte, wahre christliche Theologie sei »eine Reflektion, die zugleich vom Evangelium und von den Erfahrungen der Männer und Frauen ausgeht, die sich in diesem von Unterdrückung und Beraubung beherrschten lateinamerikanischen Kontinent dem Prozess der Befreiung verpflichtet haben.« Der Arme sei nicht nur »der Nächste par excellence«, so Gutiérrez, sondern im Armen begegne uns »Gott selbst«. Angeregt durch seine Ansichten, nahm die Kirche in Lateinamerika in großen Teilen einen bedeutsamen Perspektivwechsel vor. Die Armen wurden nicht mehr auf das Himmelreich vertröstet, wie es die katholische Kirche Lateinamerikas lange Zeit getan hatte.

Warum stieß die Befreiungstheologie auf Kritik?

Die Identifikation der christlichen Botschaft und ihrer Institution mit der sozialen Frage führte die Kirche nicht nur in Lateinamerika zwangsläufig in die Nähe marxistischer Befreiungsbewegungen. Dies wiederum löste bei anderen Christen Widerspruch aus. Sie warfen den Befreiungstheologen vor, ihr Glauben sei rein politischer Natur. Trotz dieser Widersprüche übt die Theologie der Befreiung bis heute einen großen Einfluss auch auf die Kirchen in Europa und Nordamerika aus. Hier diskutierten Theologen besonders die Fragen von Krieg und Frieden und die Konsequenzen der atomaren Hochrüstung.

Wo liegt die Zukunft des Christentums?

Von den Mitgliederzahlen und der gesellschaftlichen Bedeutung her gesehen verschiebt sich das Zentrum des Christentums mehr und mehr vom christlichen Abendland nach Lateinamerika, Afrika und Asien und der Einfluss der jungen Kirche in der Ökumene wächst beständig. Während die gesellschaftliche Verankerung der großen Kirchen in Europa und Nordamerika stagniert oder rückläufig ist, wachsen viele Kirchen in Afrika, Lateinamerika und Asien immer noch stark an. Die strikte Politisierung hat seit 1989 nachgelassen und spirituellen Bedürfnissen wird wieder mehr Raum gegeben. Mittlerweile kommen sogar Missionare aus Afrika, Lateinamerika und Asien nach Europa, um den säkularisierten und defensiv agierenden Kirchen der Alten Welt wieder auf die Beine zu helfen und neues Leben einzuhauchen.



▲Gustavo Gutiérrez prägte den Begriff »Theologie der Befreiung«. Im Jahr 1971 erschien der gleichnamige theologische Bestseller.



▼Afrikanische Christen verfügen oft nur über bescheidene Gotteshäuser, was sich aber nicht auf die Intensität des Glaubens auswirkt; Hinweisschild auf eine Kirche in den Slums von Nairobi.



▲Mohammed reist, vom Erzengel Gabriel geleitet, auf dem geflügelten Wesen Burak in den Himmel. Die nächtliche Himmelfahrt des Propheten soll der Überlieferung zufolge um das Jahr 620, noch vor seiner Übersiedlung nach Yathrib, das spätere Medina, stattgefunden haben.

Woher stammte der islamische Religionsgründer?

Abul-Kasim Mohammed wurde im Jahr 570 in Mekka auf der arabischen Halbinsel geboren. Sein Vater war bereits vor seiner Geburt gestorben, seine Mutter gab ihn frühzeitig zu einer Amme, was in jener Zeit bei Kaufmannsfamilien zum besseren Gedeihen der Kinder üblich war. Mohammeds Mutter starb, als er erst sechs Jahre alt war. Die folgenden zwei Jahre nahm ihn dann sein Großvater in seine Obhut, nach dessen Tod sein Onkel Abu Talib. Bei ihm freundete sich Mohammed mit seinem Cousin Ali an. Die Familie Mohammeds gehörte zu der angesehenen, jedoch zunehmend verarmenden Sippe der Banu Haschim aus dem Stamme der Quraisch. In ihren Händen lag die Betreuung des altarabischen Heiligtums der Kaaba. Schon früh schloss sich Mohammed unter der Führung seines erfahrenen Onkels Abu Talib Handelskarawanen an, die gen Damaskus oder Gaza zogen.

Wie lernte Mohammed seine erste Ehefrau kennen?

Sie engagierte ihn als Kaufmann. Der Überlieferung nach war Mohammed nicht nur ein guter Kaufmann, sondern zeichnete sich schon früh durch ein hohes Maß an Umsicht und Klugheit sowie durch seine große Ehrlichkeit und Zuverlässigkeit aus. Sein guter Ruf kam auch der reichen Kaufmannswitwe Chadidscha zu Ohren, die ihn daraufhin anstellte und vor allem für Karawanen in die Regionen des heutigen Syrien einteilte. Die vierzigjährige Chadidscha fand darüber hinaus bald auch privat Gefallen an dem gut 15 Jahre jüngeren Mann. Sie trug ihm die Ehe an und Mohammed willigte ein. Da er als Vollwaise nichts geerbt hatte, ermöglichte ihm nun das Vermögen seiner Ehefrau, ein wohlhabender Kaufmann zu werden.

Welche Bedeutung hatte der Glaube für Mohammed?

Er spielte eine zentrale Rolle in seinem Leben. Regelmäßig entzog er sich dem Alltagstrubel und verschwand in die Einsamkeit der Wüste. Er suchte bevorzugt die kahlen Hänge des Berges Hira bei Mekka auf, an dessen Fuß eine Höhle lag, in die er sich immer häufiger für gebetsähnliche Übungen zurückzog.

Auf der arabischen Halbinsel gab es neben den einheimischen religiösen Vorstellungen auch jüdische Gemeinden sowie christliche Mönche, Kriegsgefangene und Sklaven. Was Mohammed über deren Religion erfuhr, beschäftigte ihn sehr. Am meisten fühlte er sich von der Vorstellung eines einzigen Gottes angezogen, die er sich bald zu eigen machte, während ihm die ständigen Auseinanderset-

zungen zwischen den verschiedenen Stämmen auf der Halbinsel sowie Geldgier und moralischer Niedergang der Einwohner Mekkas schon lange missfielen.

Wie wurde Mohammed zum Propheten berufen?

Aus heiterem Himmel, denn Mohammed traf es trotz seiner strengen Glaubensübungen völlig unvorbereitet, als ihm – er war beim Meditieren in der Höhle eingeschlafen – der Erzengel Gabriel als göttlicher Bote erschien, der von dem einen Gott kündete. Daraufhin kehrte er nächtelang in die Höhle zurück, um zu beten. Da erschien ihm Gabriel ein weiteres Mal und forderte ihn laut auf, das Gehörte vorzutragen. Bei dieser ersten Offenbarung etwa im Jahr 610 bezeichnete ihn der Erzengel als Gesandten Gottes.

Mohammed war daraufhin so verwirrt und voller Angst, dass er ernstlich erwog, sich von den Felsen in den Tod zu stürzen. Doch Chadidscha ermutigte ihn, an die Botschaft zu glauben. Schließlich war er davon überzeugt, von Gott den Auftrag erhalten zu haben, seine Botschaft zu verkündigen. Zunächst weihte Mohammed nur Menschen aus seinem privaten Umfeld in die Offenbarungen ein, die er nun öfters erhielt. So sammelte er die ersten Gefolgsleute um sich, bevor er etwa drei Jahre später begann, öffentlich zu sprechen. Damit war er zunächst auch recht erfolgreich, viele Angehörige, vor allem aus der Mittelschicht, schlossen sich ihm an.

Welche Rolle spielte Chadidscha?

Mohammeds erste Frau Chadidscha hatte als zweimalige Witwe ein großes Vermögen geerbt, das sie als kluge Geschäftsfrau gut investiert und vermehrt hatte. Obwohl sie wegen ihrer hohen sozialen Stellung und ihres Reichtums von Männern stark umworben wurde, entschied sie sich für den mittellosen Mohammed. Nach der ersten Offenbarung Mohammeds war es Chadidscha, die an ihn und seine neue religiöse Botschaft glaubte und ihn auch darin bestärkte, öffentlich zu sprechen. Sie war die erste gläubige Muslima und Mohammed dankte es Chadidscha, indem sie bis zu ihrem Tod im Jahr 619 seine einzige Ehefrau blieb.



◀In der Schlacht von Badr besiegte Mohammed 624 mit seinem Heer die riesige Streitmacht Mekkas und sicherte so seine politische und religiöse Stellung. Sechs Jahre später eroberte er Mekka.

Warum musste Mohammed aus Mekka fliehen?

Die wohlhabenden Kaufleute standen Mohammed von Anfang an eher feindlich gegenüber. In dieser Situation kam zudem erschwerend hinzu, dass sein Onkel Abu Talib starb und dessen Nachfolger als Oberhaupt des Klans der Banu Haschim Mohammed die Unterstützung seiner Familie entzog. Im Jahr 622 war der Druck schließlich so angewachsen, dass Mohammed beschloss, heimlich mit seiner Gefolgschaft in das 300 Kilometer entfernte Yathrib auszuwandern. Die dortige Gemeinde hatte ihn als Schlichter in einem Streit gerufen und gewährte ihm dafür ihren Schutz. Diese Auswanderung, die Hedschra, markiert den Beginn der islamischen Zeitrechnung.

Welches Verhältnis hatte Mohammed zu Juden?

In Yathrib, das bald in Medina umbenannt wurde (die Kurzform für Medinat an-Nabi, Stadt des Propheten), versuchte Mohammed erfolglos, eine gemeinsame religiöse Basis mit den dortigen Juden zu finden. Aber diese lehnten seine Offenbarungen ebenso ab wie

die wenigen Christen, mit denen er Kontakt hatte. Mohammed gelangte zu der Annahme, Juden und Christen seien nur zum Teil im Besitz der göttlichen Offenbarungen, hätten diese aber verfälscht. Mohammed selbst verstand sich als der Prophet, dem von Gott durch seinen Engel direkt und unverfälscht die Wahrheit offenbart worden sei, die dann im Koran, dem heiligen Buch der Muslime, zusammengefasst wurde. Von nun an bekämpfte er nicht nur die Bewohner Mekkas, sondern auch die Juden.

Wie breitete sich die Lehre Mohammeds aus?

In Medina, das nun das Zentrum der neuen Religion geworden war, bekannten sich bereits viele aus der umliegenden arabischen Bevölkerung zum Islam. Mohammed stand dort einem Gemeinwesen vor, das nicht nur religiöser Leitung, sondern auch einer Sozial- und Wirtschaftsordnung bedurfte. Der Prophet trug dem mit der Gemeindeordnung von Medina Rechnung: Der Grundstein für einen islamischen Staat war damit gelegt.

Bis zur Rückkehr in die Heimatstadt Mekka sollten jedoch noch Jahre vergehen. In der Schlacht von Badr im Jahr 624 schlug Mohammeds kleine Armee die zahlenmäßig weit überlegene Streitmacht aus Mekka, was nur den Glauben seiner Anhänger bestärkte, er stehe unter dem Schutz Gottes. Zwar folgte ein Jahr später eine bittere Niederlage beim Berg Uhud, aber kurz darauf scheiterte der Gegenangriff Mekkas an einem genialen Schachzug Mohammeds: Er hatte um Medina einen Schutzgraben ausheben lassen, den die Gegner nicht überwinden konnten.



▶ Diese türkische Miniaturmalerei stellt Mohammed mit seinen Gefährten dar. In der Buchmalerei durften trotz des islamischen Bilderverbots auch figürliche Darstellungen erstellt werden – ohne Mohammeds Antlitz zu zeigen.

Wie nahm der Prophet Mekka für sich ein?

Nach zahllosen Verhandlungen konnte der Prophet mit seiner Gefolgschaft im Jahr 630 schließlich ohne allzu großen Widerstand in Mekka einziehen. Die Einwohner Mekkas hatten ihre ursprünglichen Befürchtungen gegenüber der neuen Religion zum großen Teil aufgegeben. Mohammed hatte die Kaaba, das ehemals heidnische Heiligtum, zu einem islamischen erklärt und die Pilgerfahrt dorthin zu einer Pflicht für alle Muslime gemacht. Dadurch blieb der Stadt eine zentrale Einnahmequelle erhalten. Die Tatsache, dass die islamische Gemeinschaft nun der Autorität der einzelnen Stämme übergeordnet war, bedeutete darüber hinaus mehr Sicherheit für die Pilger, den Handel und die Karawanen. Denn die ständigen Kämpfe zwischen den Klans hatten zu hohen Verlusten an Menschen und Eigentum geführt.

Mohammed zerstörte als Erstes die alten Götzenbilder, bot den Mekkanern jedoch seine Vergebung an und verzichtete darauf, von ihnen die Güter zurückzufordern, die sie sich nach seinem Auszug aus Mekka von seinen getreuen Gefährten unrechtmäßig angeeignet hatten. Lange konnte Mohammed seinen Triumph jedoch nicht genießen. Nur wenige Monate später starb er im Juni 631 unerwartet an einem Fieber in Medina.

Welche Stellung hat Mohammed im Islam?

Dort ist er eine zentrale Figur. Zwar betonte er selbst stets, dass er ein gewöhnlicher Mensch mit Fehlern und Schwächen sei. Dennoch haben die Muslime seine Person im Lauf der Jahrhunderte verklärt. Jedes seiner Worte und jede seiner Taten wurden genau festgehalten und gelten als Ideal, an dem jeder Muslim sein Leben ausrichten soll. Dem Glaubensstifter wurden nachträglich hellseherische und wundertätige Fähigkeiten zugeschrieben und er gilt den meisten heute als fehler- und sündenlos. Dabei handelt es sich um eine Verklärung, die von Mohammed selbst nie gewünscht war, im Gegenteil, er scheute nicht davor zurück, sich für eigenes Fehlverhalten zu tadeln. Außerordentlich ist jedoch seine Stellung als Siegel der Propheten: Die Reihe der prophetischen Offenbarungen gilt mit ihm als abgeschlossen, nach ihm kann sich niemand mehr als Prophet bezeichnen.



◀Der Prophet Mohammed in der Schlacht am Berge Uhud, die er im Jahr 625 gegen die Mekkaner führte. Die türkische Miniatur entstand um 1600.

Wie wurde Mohammed im Westen gesehen?

Das christliche Abendland sah in ihm lange Zeit nur einen Ketzer und bezichtigte ihn der Verfälschung der im Alten und Neuen Testament offenbarten Worte Gottes, der Gewalt und der hemmungslosen Genusssucht. Tatsächlich heiratete der Prophet nach dem Tode Chadidschas der Überlieferung nach insgesamt 13 Frauen, jedoch fast ausschließlich aus politischen Gründen und um die Witwen seiner gefallenen Mitkämpfer nicht unversorgt zu lassen. Noch Luther bezeichnete ihn als Antichristen per se, im Abendland machte man ihm den Vorwurf, er habe nicht einmal Wunder vollbracht – nach christlicher Vorstellung eine Bedingung für Prophetentum.

Die Muslime haben ihm jedenfalls nachträglich Wunder zugeschrieben. Auch wird ein Besuch an seinem Grab während der großen Pilgerfahrt empfohlen. Den gläubigen Muslimen gilt Mohammed nicht nur als Prophet, sondern auch als Stellvertreter Gottes auf Erden.

Wussten Sie, dass …

- Mohammed die Missgunst der reichen Mekkaner zunächst auch deshalb auf sich zog, weil er ihre politische Macht gefährdete? Die neue Religion, die eine Abschaffung der Vielgötterei forderte, gefährdete den Einfluss der reichen Kaufmannsleute, die an den Wallfahrten zu den Heiligtümern gut verdienten.
- die reichen Kaufleute bei ihren Druckmitteln gegen Mohammed selbst und sein Umfeld nicht gerade zimperlich waren? Sie scheuten vor Verfolgungen, Androhungen eines Handelsboykotts oder dem Abladen von Unrat vor den Türen ihrer Gegner nicht zurück.



▲Das gemeinschaftliche religiöse Erleben in der Moschee während des Fastenmonats Ramadan gilt als besonders verdienstvoll. Diese Gläubigen im pakistanischen Karachi warten auf das Gebet, das dem abendlichen Fastenbrechen vorausgeht.

Was ist der Ramadan?

Einmal im Jahr während des ganzen Monats Ramadan sind alle Muslime verpflichtet, von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang streng zu fasten. Es darf nicht gegessen, nicht geraucht und eigentlich auch nicht getrunken werden. Zudem ist sexuelle Enthaltsamkeit gefordert. In einer der drei letzten Nächte des Ramadan, meistens am 27. des Monats, wird die Nacht der Bestimmung, »Laylat al-Qadr« genannt, gefeiert. In dieser Nacht wurde der Koran zum ersten Mal auf die Erde herabgesandt. Da diese nächtlichen Stunden als besonders segensreich gelten, verbringen zahlreiche fromme Muslime sie bis zum Sonnenaufgang in einer Moschee.

Erst wenn am Ende des Monats Ramadan der Neumond zuverlässig zu sehen ist, beginnt schließlich das eigentliche Fest, auch kleines Fest genannt, nach einem Festgebet in der Hauptmoschee. Drei Tage lang besucht man sich gegenseitig, verteilt Geschenke, vor allem an Kinder, zieht neue Kleider an und erfreut sich an guten, teilweise nur im Ramadan zubereiteten Speisen.

Wie läuft das Fest der Beschneidung ab?

Auch um von den Schmerzen abzulenken, wird an diesem Tag für die Jungen ein Fest veranstaltet, zu dem Verwandte und Freunde eingeladen sind. Das Festkind, das häufig einen reich geschmückten Umhang trägt, bekommt Geschenke und wird stolz vorgezeigt. Da die Kosten für diese Feierlichkeiten – ebenso wie die Bezahlung für den Beschneider – nicht unerheblich sind, richtet oft ein betuchter Vater das Fest für mehrere Kinder aus. Die Knaben werden in der Regel zwischen dem siebten und vierzigsten Tag nach der Geburt oder aber im siebten Lebensjahr beschnitten. Der arabische Begriff dafür lautet übersetzt »Reinheit«. Bereits in der vorislamischen Zeit war die Beschneidung von Jungen üblich und wurde, obwohl im Koran nicht erwähnt, fester Bestandteil des islamischen Brauchtums.

Was geschieht auf der Pilgerfahrt nach Mekka?

Jedes Jahr im Pilgermonat reisen bis zu zwei Millionen Muslime nach Saudi-Arabien, um ihre vorgeschriebene Pilgerfahrt nach Mekka zu vollziehen. Zuerst wird der »Kaaba« genannte Würfel, das zentrale Heiligtum des Islam, in der großen Moschee siebenmal umrundet, wobei der schwarze, in die Ostwand der Kaaba eingelassene Stein geküsst wird. Anschließend läuft der Pilger siebenmal zwischen den Hügeln Safa und Marwa hin und

Wussten Sie, dass ...

- der biblische Abraham und sein Sohn Ismail den Muslimen als Erbauer der Kaaba in Mekka gelten?
- in ärmeren Gegenden manchmal alle Bewohner sammeln, um dem angesehensten Gläubigen aus ihrem Kreis die Teilnahme an der Pilgerfahrt nach Mekka zu ermöglichen?
- gleichzeitig mit den Mekka-Pilgern die Muslime in aller Welt das Opferfest feiern?

her. Am 9. Tag des Pilgermonats wird dann der Berg Arafat besucht. Nach einer symbolischen Steinigung des Teufels am 11. Tag beginnt schließlich am 12. Tag das Opferfest, auch »großes Fest« genannt. Tausende von Pilgern lassen je ein Schaf oder eine Ziege als Opfer schlachten. Ein Teil des Fleisches wird verzehrt, der Rest wird an die Armen verteilt. Nach dem Opfer dürfen sich die Pilger wieder die Haare und den Bart schneiden lassen. Nach einer weiteren Umrundung der Kaaba sind sie nicht mehr zur Enthaltsamkeit verpflichtet. Essen, Trinken und Feiern sind nun Teil der Pilgerfahrt.

Wann wird des Todestags von Mohammed gedacht?

Der 12. Tag des dritten Monats des islamischen Kalenders gilt als der Geburts- und Todestag des Propheten. Er wird heute fast in der gesamten islamischen Welt als Fest zur Erinnerung an Mohammed begangen. Meist werden schon Tage vorher Festzelte aufgestellt, in denen Dichtungen auf den Propheten verlesen und Koranrezitationen abgehalten werden. Auch Musikdarbietungen und Lieder zu Ehren Mohammeds sind bei den Veranstaltungen nicht unüblich, auch wenn dies im strenggläubigen Islam verpönt ist. Gedachte man in früherer Zeit vor allem der wundersamen Umstände seiner Geburt, so geht es heute meist darum, das Leben des Propheten als Vorbild für jeden gläubigen Muslim darzustellen.

Wann wird das Neujahrsfest begangen?

Nach westlicher Zeitrechnung handelt es sich um einen »mobilen« Feiertag, denn der islamische Kalender orientiert sich rein am Mondkalender, der auf dem Zyklus der Mondphasen beruht. Eine Umdrehung des Mondes dauert 29 Tage, damit besteht ein komplettes Mondjahr aus 354 Tagen – im Gegensatz zu den 365 Tagen eines Sonnenjahres. Dadurch verschiebt sich das Datum des Neujahrsfestes, von dem sich die Daten der anderen Feste ableiten lassen, jährlich um elf Tage nach vorn. Hinzu kommt, dass die islamische Zeitrechnung erst mit dem Jahr 622 beginnt, dem Datum der Auswanderung Mohammeds von Mekka nach Medina.



▲Islamische Feste werden häufig von Musikanten untermalt, wie auf dieser persischen Miniatur zu sehen ist.

Welchen zusätzlichen Gedenktag begehen die Schiiten?

Bei den Schiiten ist zudem Muharram ein wichtiges Fest. Dabei gedenken sie des gewaltsamen Todes Hussains, des Enkels des Propheten Mohammed. Hussain war der Sohn Alis, des Schwiegersohns Mohammeds, und Ali ist die zentrale Person in der Schia, der »Partei« der Schiiten. Man gedenkt des Martyriums des Prophetenenkels durch Trauerlieder und Lesungen, die sein Leid schildern, sowie am 10. des Monats durch Klageprozessionen.

Im Iran ist das Passionsspiel Ta'ziye sehr beliebt, bei dem das Leiden Hussains und seine Rolle für die Schia dargestellt wird. Spektakulär sind die Selbstgeißelungen, die die Gläubigen bei diesen Prozessionen öffentlich vornehmen. Die Bereitschaft zum Martyrium und zur Selbstaufopferung für ihren Glauben, die dabei zelebriert wird, entspricht dem Selbstverständnis vieler Schiiten.



▲Muslime beim Gebet in der Großen Moschee im syrischen Damaskus. Zur Erfüllung der religiösen Pflicht, fünfmal am Tag zu beten, muss der Gläubige nicht unbedingt eine Moschee aufsuchen. Es genügt, wenn er sich Richtung Mekka wendet.

Wie lautet das islamische Glaubensbekenntnis?

Es lautet: »Es gibt keinen Gott außer Gott und Mohammed ist sein Prophet«. Damit wird der absolute Glaube an einen einzigen Gott ausgedrückt. Dieser strikte Monotheismus grenzt sich ab von der christlichen Vorstellung der Dreieinigkeit von Gott, Jesus Christus und dem Heiligen Geist. Der zweite Teil betont, dass Mohammed mit dem Koran Gottes Wort zu den Menschen gebracht hat. Dies ist endgültig, nach ihm kann es deswegen keinen anderen Propheten mehr geben. Das islamische Glaubensbekenntnis, die Schahada, ist die unabdingbare Glaubensgrundlage für jeden Muslim.

Was passiert, wenn man die Pflichten nicht einhalten kann?

Der Islam ist eine sehr pragmatische Religion. Gebote, die auf Grund äußerer Umstände nicht zur vorgeschriebenen Zeit erfüllt werden können, dürfen (und müssen) später nachgeholt werden. Wer arbeitet, holt nach Feierabend die versäumten Gebete nach; Kranke, Reisende, Soldaten im Krieg, Schwangere und Wöchnerinnen fasten erst dann, wenn sie wieder dazu in der Lage sind, und die Pilgerfahrt ist nur für diejenigen verpflichtend, die körperlich, geistig und finanziell dazu in der Lage sind.

Die Bedeutung der Schahada ist so groß, dass sie auch die Grundlage für einen Glaubensübertritt bildet: Wer sie mit voller Überzeugung dreimal vor Zeugen ausspricht, am besten in einer Moschee, gilt von diesem Zeitpunkt an als Muslim.

Welche Vorschriften gibt es für das Gebet?

Um die Demut und Hingabe Gott gegenüber auch äußerlich zu demonstrieren, ist jeder Muslim verpflichtet, fünfmal am Tag ein rituelles Gebet (salat) zu verrichten: vor Sonnenaufgang, am Mittag, am Nachmittag, vor Sonnenuntergang und am späten Abend. Beim Gebet wenden sich die Muslime stets in Richtung Mekka. Der beste Ort dafür ist zwar die Moschee, aber das Gebet kann überall stattfinden. Viele Muslime besitzen einen Gebetsteppich als »mobilen« sauberen Gebetsplatz.

Dieses Gebet findet stets und überall auf der Welt auf Arabisch statt. Deshalb sind auch Koranschulen für Kinder so wichtig, da hier die Kinder die wichtigsten Gebete lernen sowie die Grundzüge der arabischen Sprache, um den Koran auf Arabisch lesen zu können.



Welche Fastengebote kennt der Islam?

»Esst und trinkt, bis der weiße Faden von dem schwarzen Faden der Morgenröte zu unterscheiden ist« (Sure 2,187). Einmal im Jahr, im islamischen Monat Ramadan, sind alle in religiösem Sinn erwachsenen Muslime zum Fasten (saum) verpflichtet. Dazu gehört der völlige Verzicht auf Essen und Trinken, Rauchen und Geschlechtsverkehr von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang. Aber auch unmoralische oder gar sündige Gedanken und Handlungen müssen unterbleiben, da durch sie das Fasten ungültig wird.

Das Fasten dient der Läuterung von Geist und Seele. Der Lebensrhythmus passt sich den gebotenen Einschränkungen an, die Aktivitäten sind tagsüber auf das unbedingt Notwendige begrenzt, das soziale Leben findet überwiegend in den Abend- und Nachtstunden statt. Die Gläubigen erwarten mit Spannung die öffentliche Ankündigung des Sonnenuntergangs, dann wird nach einem Gebet, meist in der Gesellschaft von Familie und Freunden, gegessen. Kurz vor Sonnenaufgang stehen die meisten noch einmal auf, um eine Mahlzeit einzunehmen, bevor der nächste Fastentag beginnt.



Wie werden die Armen unterstützt?

Jeder Muslim ist verpflichtet, einen Teil seines Vermögens an die Gemeinschaft abzugeben. Dafür wird auf Besitz in Form von Edelmetallen oder kaufmännischen Waren, aber auch von landwirtschaftlichen Erzeugnissen, ein bestimmter, genau festgelegter Anteil, die Almosensteuer (zakat), erhoben. Sie soll Armen, Schuldnern, Reisenden und anderen Bedürftigen zugutekommen.

Was sollte jeder Muslim einmal im Leben tun?

Jeder Muslim sollte einmal im Leben die große Wallfahrt nach Mekka (Hadsch) unternehmen. Zum vorgeschriebenen Zeitpunkt, während des Wallfahrtsmonates, reisen Millionen Gläubige meist mit Bus oder Flugzeug zu den heiligen Stätten. Dort legen sie sich ihr Pilgergewand an und treten damit in den Weihezustand ein. Diese Gewänder bestehen aus weißen, ungesäumten Tüchern, die symbolisieren sollen, dass in der Religion alle gleich sind, ungeachtet ihres sozialen oder finanziellen Hintergrundes. Die Pilger dürfen sich nicht rasieren und kämmen, weder Nägel noch Haare schneiden und müssen auf Parfüm und Geschlechtsverkehr verzichten.

Nach einer großen Waschung, einem Gebet und der Bekräftigung ihrer Absicht beginnt die eigentliche Wallfahrt. Dazu gehören das mehrmalige Umschreiten der Kaaba, eines würfelartigen Gebäudes mit einem schwarzen Stein an einer Ecke, der Gang in die Ebene von Arafat, ein Lauf nach Mina, Gebete und eine Predigt sowie das symbolische Bewerfen des Teufels mit Steinen. Für die Pilger bedeutet die Teilnahme an diesem Ritual meist eine beeindruckende Erfahrung der islamischen Gemeinschaft.

◀Die Wandkacheln im Palast des Kurschid-Paschas in Kairo zeigen die große Moschee in Mekka, in deren Zentrum sich die Kaaba, das Hauptheiligtum der Muslime, befindet. In dem quadratischen Steingebäude stand nach der Überlieferung der Thron Gottes.

Wussten Sie, dass …

- jeder fünfte Mensch ein Muslim ist? Mit über einer Milliarde Gläubigen ist der Islam nach dem Christentum die zweitgrößte Religion.
- das Betreten des heiligen Bezirks in Mekka für alle Nichtmuslime streng verboten ist?
- »Islam« so viel bedeutet wie »Hingabe an Gott«?
- der Muezzin, eine Art Ausrufer, die täglichen Gebetszeiten vom Turm der Moschee, dem Minarett, kundgibt? Diese Aufgabe wird allerdings zunehmend von einem Lautsprecher übernommen.

◀Dieses Messinggefäß für Spenden aus dem 14. Jahrhundert stammt aus dem marokkanischen Fes.



▲Brahmanen, Angehörige der hinduistischen Priesterkaste, während einer Zeremonie; Darstellung von 1820

Was sind die vedischen Upanischaden?

Die Upanischaden (Sanskrit »Geheimlehre«, genauer das »Nahe-beim-Lehrer-Sitzen«) sind eine Sammlung von philosophischen Schriften; die Mitte des 1. vorchristlichen Jahrtausends entstandenen Schriften bilden nach den Samhitas, Brahmanas und Aranyakas den letzten Teil der vedischen Überlieferung, also der heiligen Schriften des Hinduismus. Sie werden, ebenso wie die auf ihnen gründenden Philosophien, daher auch als »Ende des Veda« (Vedanta) bezeichnet.

Nahezu jede vedische Schule besaß in ihrer Textsammlung einen solchen Upanischaden-Abschnitt. Die Upanischaden markieren den Übergang vom Opferkult der vedischen, also vorhinduistischen, Religion zur indischen Philosophie. Zahlreiche Passagen auch der ältesten Upanischaden beinhalten spekulative, philosophische Abschnitte, die später im Verlauf der Entwicklung der indischen Philosophie eine Herauslösung dieser Texte aus der jeweiligen vedischen Sammlung rechtfertigte.

Wussten Sie, dass ...

- die Upanischaden auch auf die abendländische Philosophie einwirkten? Sie wurden über den Umweg des Persischen in Europa bekannt und beeinflussten dort beispielsweise die Philosophie Arthur Schopenhauers.
- die Texte des Veda lange Zeit ausschließlich mündlich überliefert wurden? Noch heute gibt es Brahmanen, die den Veda auswendig kennen.

Warum stellen die Texte einen Wendepunkt dar?

Die Erkenntnis tritt gegenüber den rituellen Abläufen in den Vordergrund. Die Upanischaden handeln im Gegensatz zu den älteren Texten des Veda mehr vom erlösungswirksamen Wissen (*jñana*) als vom Ritual (*karma*). Mit der Trennung der Upanischaden vom Rest der vedischen Offenbarung entstand eine Zweiteilung in einerseits den Ritualteil des Veda und andererseits den Erkenntnisteil. Mit dieser grundlegenden Trennung ging auch eine Kritik an der Heilswirkung von Ritualen einher.

Wovon handeln die Upanischaden?

In den frühen Upanischaden begegnen wir gewissermaßen dem Ursprung des philosophischen Denkens in Indien. An die Stelle der

Ausübung des vedischen Opfers tritt ein Wissen um die dem Kosmos zugrunde liegenden Vorgänge. Ausgehend von der Opfertheologie sowie der Beobachtung von Naturvorgängen, wie zum Beispiel dem Kreislauf des Wassers, aber auch den psychischen Zuständen des Tiefschlafes und Traumes, entwickelt sich hier die Frage nach der Bestimmung und Identität des Menschen im Kreislauf der Wiedergeburt (*samsara*) sowie den Möglichkeiten, Befreiung aus diesem zu erlangen.

Welchen Einfluss hatten die Upanischaden auf die indische Philosophie?

Die Grundkonstanten, die in den Texten der Upanischaden erörtert werden, sind für einen großen Teil der indischen Philosophie bestimmend geworden. Dazu gehört zum Beispiel die Lehre von den »Lebenshauchen« (*prana*), den Bewusstseinszuständen des Wachens, Traumes, Tiefschlafes und des jenseits von diesen liegenden »vierten« Zustandes der Erlöstheit.

Kernthemen der indischen Philosophie werden dort behandelt, so zum Beispiel die Frage nach dem Träger des Lebens. Je nach Lehrtradition hielt man verschiedene Elemente für Träger der Lebenskraft. Aber auch die Frage nach dem Schicksal der menschlichen Seele nach dem Tod und die Lehre von der Wiedergeburt sind zentrale Bestandteile dieser Untersuchungen.



Die vielleicht wirkungsvollste Lehre war aber die vom eigentlichen Selbst (*atman*) des Menschen, welches mit dem Absoluten (*brahman*) wesensgemäß identisch gedacht wurde. Diese Ansicht bildete den Grundstein für die philosophische Schule des Vedanta, die im »Leitfaden des Vedanta« (»Vedantasutra«) ihre erste Systematisierung erfuhr. In ihrer monistischen (*advaita*) Auslegung durch den Philosophen Shankara (788–820) wird sie heute häufig als die wichtigste Philosophie des Hinduismus angesehen.

Wie viele Upanischaden gibt es heute?

Mittlerweile sind es 150, zum Kanon gehören aber »nur« 108. Das bisher Gesagte gilt hierbei ausschließlich für die so genannten vedischen, also während der vedischen Zeit entstandenen, Upanischaden. In Anlehnung an diese wichtige Textgattung verfassten unterschiedliche Schulen des Hinduismus in späterer Zeit ihre eigenen »Geheimlehren«. Diese wurden durch eine Liste, die 108 Upanischaden umfasste, als Kanon festgeschrieben (also offiziell anerkannt), obwohl sich die Produktion solcher Texte auch anschließend noch fortsetzte. Hier finden wir neben den wenigen vedischen Upanischaden eine Vielzahl auch deutlich späterer Texte des Vishnuismus, Shivaismus und anderer hinduistischer Religionen.

Wann wurde der hinduistische Kanon festgelegt?

Die Festschreibung des Kanons fällt in die Zeit der Konstruktion eines orthodoxen Hinduismus in dem südindischen Königreich Vijayanagara. Dort sollte um 1400 in Anbetracht der militärischen und kulturellen Vormacht der muslimischen Herrscher Nordindiens durch eine intensive Exegese-Tätigkeit der Brüder Sayana und Madhava ein hinduistischer Schriftkanon hergestellt werden. Die jüngsten dort enthaltenen Texte dürften erst kurz vor der endgültigen Festschreibung des Kanons verfasst worden sein.

▼Brahmane in einer Darstellung des 19. Jahrhunderts



◄Die Upanischaden thematisieren die Erlösung des Menschen. Die Aufnahme zeigt einen in die Lektüre religiöser Schriften vertieften Brahmanen.



▲Die Steinskulptur aus dem 13. Jahrhundert zeigt den an Durgapuja gefeierten Sieg der Göttin Durga über den Büffeldämon Mahishasura.

Wann wird das Frühlingsfest Holi gefeiert?

Es findet um den Vollmond im Monat Phalguna (Februar/März) statt. Der hinduistische Festkalender ist eng mit dem Lauf der Jahreszeiten verbunden. Überall im Land besiegelt das Holi-Fest das Ende des Winters. Der Tag vor dem eigentlichen Fest ist dem Gebet gewidmet. In Nordindien bringt man Kränze aus getrockneten Früchten und Lotussamen als Opfergaben dar. Am Abend entfacht man vielerorts große Reisigfeuer, in denen allerlei nutzlos gewordene Dinge verbrannt werden; dies symbolisiert die Verbrennung der bösen Dämonin Holika. In der Region um Mathura wird sie mit der von Krishna besiegten Dämonin Putana gleichgesetzt, die als Pappmachéfigur verbrannt wird. Die Gläubigen umwandeln siebenmal das Feuer, werfen eigens hergestellte Süßigkeiten hinein und werden so gereinigt. Der eigentliche Festtag beginnt mit einem lustigen Treiben, bei dem man sich gegenseitig mit farbigem Pulver bewirft; alle Feindschaft soll an Holi vergessen werden. Das an Blut erinnernde rote Farbpulver legt die Herkunft des Festes aus alten Fruchtbarkeitsriten nahe.

Was geschieht am Schlangenfest Naga-Pañcami?

Am fünften Tag (Pañcami) des Monats Shravana (Juli/August) werden die Kobra und verschiedene andere Schlangen (Naga) verehrt, die nun mit Beginn des Monsuns aus ihren Löchern in der Erde hervorkommen. Einerseits fürchtet man die Schlangen wegen ihrer Gefährlichkeit für Mensch und Vieh, anderseits werden sie als »Hüter der Schätze der Erde« geachtet. Für diesen Tag tüncht man ein Stück der Hauswand weiß und verziert es mit dem Bild einer Kobra. Frauen fasten und bieten den Schlangen eine Schale Milch an. Becken für diese Milchspenden sind seit dem 1. Jahrhundert n. Chr. im Raum Mathura bezeugt. Das Fest stammt bereits aus der vorarischen Zeit und wurde vom frühen Hinduismus übernommen.

Zu welchem Fest ist ganz Indien auf den Beinen?

Zu Durgapuja kommen die Familien zusammen, man nimmt sich frei und reist ins Heimatdorf. Das öffentliche Leben kommt teilweise zum Erliegen, viele Läden und Büros schließen während des Festes. Durgapuja (»Verehrung der Durga«) heißt auch Navaratri (»neun Nächte«), da das Fest am Neumondtag des Monats Ashvina (September/Oktober) beginnt und neun Nächte und einen Tag dauert. Die Durgapuja wird überall in Indien begangen, doch ist Bengalen ihre Hochburg. Man gedenkt hier besonders des Sieges der

Göttin Durga über den Büffeldämon Mahishasura. Monate vor dem Fest beginnt das Anfertigen großer Statuen der siegreichen Göttin aus Ton oder Pappmaché. Während der neun Nächte des Festes verehren die Gläubigen ihr Bild, das am »siegreichen zehnten Tag« in einer Prozession zu einem Fluss oder ans Meer gebracht und der Flut übergeben wird: Die Göttin kehrt nach dem Besuch bei ihren Anhängern zu ihrem Gatten Shiva zurück.

Welche Gottheit wird mit dem Fest Divali geehrt?

Lakshmi wird verehrt, die Göttin des Glücks, der Schönheit und des Wohlstandes. Einen schmutzigen Ort würde sie nicht besuchen, weshalb zu Divali am Beginn des Monats Karttika (Oktober/November) nach Ende der Regenzeit das gesamte Haus gesäubert und geweißelt wird. Und weil sie auch die Dunkelheit verschmäht, brennen in dieser finsteren Neumondnacht überall im Haus Reihen von Butterlampen (*dipavali*), von denen das Fest seinen Namen hat. Eigens angefertigte Tonfiguren der Lakshmi und des elefantenköpfigen Gottes Ganesha, des Herrn der Anfänge, werden auf dem Hausaltar verehrt. Am Tag nach Divali beginnt das neue Geschäftsjahr: Die alten Bücher werden geschlossen, Lakshmi soll dem Unternehmen ihren Segen spenden.

Wie wird das populärste Wallfahrtsfest begangen?

Sehr bekannt ist die alljährlich in Pushkar (Rajasthan) stattfindende *mela,* ein Wallfahrtsfest, dessen Hauptereignis eigentlich das rituelle Bad ist, das von Unreinheit befreit. Doch oft ist reges Markttreiben damit verbunden, das an die Kirmesfeste zu Kirchweih erinnert. Der Markt in Pushkar beginnt am Vollmondtag des Monats Karttika (Oktober/November) und dauert eine Woche. Der Kamelhandel zieht Hirten und Züchter aus ganz Rajasthan an. Gleichzeitig ist es ein Tempelfest zu Ehren des Gottes Brahma. Nach dem Bad im heiligen See von Pushkar begeben sich die Pilger zum Tempel des Gottes.

Nur wenige Tempel sind Brahma geweiht, denn einstmals wurde er von Shiva dazu verflucht, nicht mehr verehrt zu werden. Aber als man in Pushkar einen Tempel für Brahmas Frau Gayatri errichten wollte, verlangte sie der Legende nach, dass man zuvor einen Tempel für ihren Gatten erbauen solle. Und so geschah es. Pushkar zieht heutzutage auch Touristen aus dem Westen an – doch gibt es auch für sie an diesem heiligen Ort weder Fleischgerichte noch Eier zu essen.

Wie heißt das größte Fest der Welt?

Es handelt sich um die Kumbhamela, zur letzten 2001 kamen 25 Millionen Menschen nach Allahabad, wo die drei heiligen Flüsse – Ganges, Yamuna und die unterirdische, mythische Sarasvati – zusammenströmen. Als einst Götter und Dämonen um einen Topf (*kumbha*) Unsterblichkeitstrank stritten, wurden einige Tropfen verschüttet. Die Orte, an denen sie auftrafen – Allahabad, Hardwar, Ujjain und Nasik –, waren fortan besonders heilig.

Hier wird alle zwölf Jahre die Kumbhamela gefeiert, zur Erinnerung daran, dass ein Gott den Topf nach zwölf Tagen zum Himmel gebracht hat. In Hardwar ist das Fest für das Jahr 629 n. Chr. erstmalig bezeugt. Der Ablauf der rituellen Bäder ist streng geregelt. Nagasadhus (nackte Asketen) führen die Prozession an, danach folgen die anderen Gruppen religiöser Spezialisten. Schließlich nehmen auch die gewöhnlichen Gläubigen während der folgenden zwei Wochen ihr Bad.

Wussten Sie, dass …

- beinahe täglich irgendwo auf dem indischen Subkontinent ein religiöses Fest zu Ehren einer Gottheit stattfindet? Neben den großen landesweiten Festen gibt es unzählige Feiertage von vorwiegend lokaler Bedeutung.
- in Regionen Indiens, in denen der Muttergöttinnenkult weniger ausgeprägt ist, das Durgapuja-Fest Dashehra heißt? Es erinnert dann an den Sieg des Gottes Rama über den Dämon Ravana, der im hinduistischen Epos »Ramayana« beschrieben wird.



▼Das Mitte Januar in verschiedenen Regionen Indiens abgehaltene Erntedankfest Makar Sankranti erstreckt sich häufig über mehrere Tage.



▲Rikschafahrer, die so genannten Rikschawalahs, wie hier im indischen Kalkutta, gehören der untersten Schicht der Gesellschaft an.

Worauf gründet sich das Kastensystem?

Die Vielfalt und Rangordnung der Kasten, die von Region zu Region variieren kann, wird sowohl durch religiöse als auch weltliche Maximen begründet und gerechtfertigt. Grundsätzlich ist zwischen den Sanskritbegriffen *varna* (»Farbe«) und *jati* (»Geburt«) zu unterscheiden. Das Varna-System, das göttlichen Ursprungs sein soll, definiert nur die großen vier Stände der indischen Gesellschaft: Brahmanen (Priester, Berater, Gelehrte), Kshatriya (Krieger, Adel, politische Führer), Vaishya (ursprünglich die indoarischen Viehzüchter, dann Bauern, Händler, gehobene Handwerker) und Shudra (die dienende Schicht, unter die aber durchaus auch Handwerker fallen können).

Wie viele Kasten gibt es?

Es gibt viele tausend Kasten (und Unterkasten), die an das Varna-Schema angepasst wurden, obwohl ihr Ursprung zumeist später anzusetzen ist und in der Regel auf nichtreligiösen Kriterien beruht. Die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Jati entspricht dem Beruf, den ein Mensch ausübt. Darüber hinaus bestimmt auch die ethnische oder regionale Herkunft die Kastenzugehörigkeit. So steht zum Beispiel eine aus einem sozial gesehen deklassierten Stamm hervorgegangene Berufsgruppe in der Hierarchie niedriger als dieselbe Berufsgruppe, die nicht auf ein Stammesmilieu zurückgeht. Leichte Veränderungen in der Arbeitsweise beziehungsweise eine Spezialisierung kann zur Bildung einer neuen Unterkaste und damit zum Anwachsen der Gesamtzahl der Kasten führen.

Wodurch ist eine Kaste definiert?

Es gibt fünf Kriterien, die die Grenzen einer Kaste und somit das Gemeinsame ihrer Mitglieder festlegen: der religiös begründete Grad der kultischen Unreinheit der Mitglieder, die Kommensalität (mit wem sie gemeinsam speisen dürfen), Endogamie (Heirat innerhalb der Kaste), erbliche Berufe und wirtschaftliche Abhängigkeit. Die Kaste bildet eine exklusive Art der Berufsinnung und nur die Mitglieder einer Kaste üben in ihrer Region bestimmte Berufe, Arbeitsmethoden und Fertigkeiten aus. Nur sie besitzen eine bestimmte Kundschaftsbindung, die *jajmani* genannt wird. Das bedeutet, dass genau festgelegt ist, welche Kasten welche

Wussten Sie, dass ...

- das Kastenwesen zwar im praktischen Leben an Bedeutung verloren hat, aber großen Einfluss auf Partner- und Berufswahl ausübt?
- 1956 über 400 000 Hindus unter Führung von Dr. Bhimrao Ambedkar ihre Kaste verließen, indem sie zum Buddhismus übertraten? Sie stammten, wie Ambedkar selbst auch, zumeist aus der niedrigen Kaste der Mahar.
- der Begriff Kaste im 16. Jahrhundert von portugiesischen Kaufleuten geprägt wurde? Er geht zurück auf das portugiesische Wort »casto« (Herkunft, Gruppe).

Dienstleistungen für andere Kasten ausüben. Im traditionellen Kastenwesen waren kastenspezifische Rituale und die soziale Stellung in der Gesellschaft unumstößlich festgeschrieben. Wer einmal in eine Kaste hineingeboren war, blieb in ihr ein Leben lang, es sei denn, er wurde wegen eines schwer wiegenden Vergehens zum Ausgestoßenen oder Kastenlosen (*dalit*).

Was sind Kastenlose?

Es handelt sich dabei um völlig verachtete, am Rande der indischen Gesellschaft lebende Gruppen, die meist aus Stammesvölkern bestehen. Sie existieren im Wesentlichen außerhalb der Kastenordnung und gehen solchen Berufen wie Weben, Flechten und Lederverarbeitung nach oder arbeiten als Straßenfeger oder Küchenhelfer. Die ganz auf das Varna-Schema eingeschworene Manu-Smrti, ein religiöses Rechtsbuch des 2. oder 3. Jahrhunderts n. Chr., erklärte die Entstehung dieser Schichten mit zurückliegenden unzulässigen Kastenvermischungen.

Inwiefern ist ein Aufstieg in eine andere Kaste möglich?

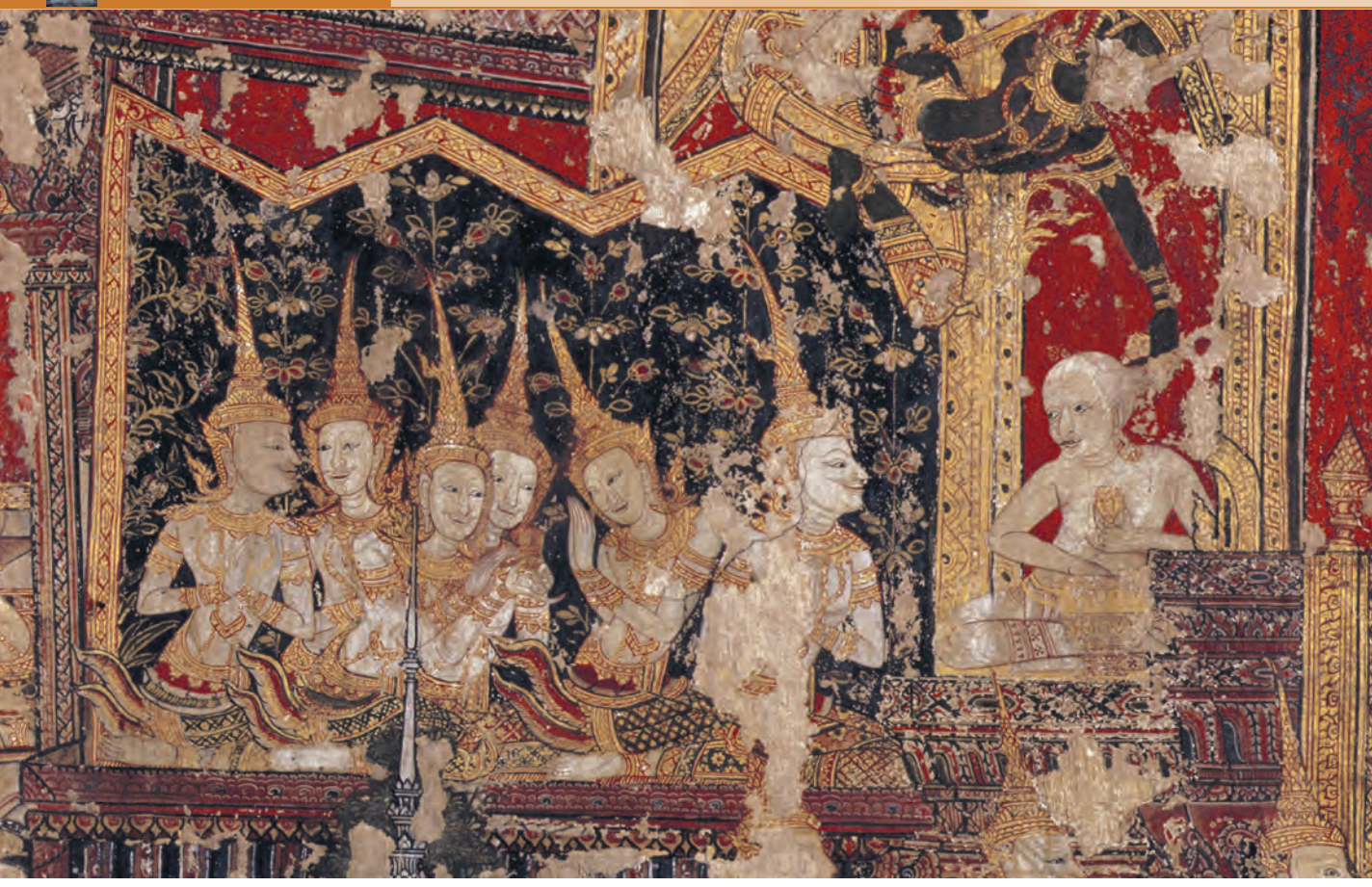
Eine Einzelperson kann ihren rituellen Status für sich allein nicht verändern, sondern nur im Gesamtverband einer Kaste oder Unterkaste, wenn diese ihre Stellung in der Hierarchie verändert. Das konnte geschehen, wenn sie sich an Bräuche einer höheren Kaste anglich, zum Beispiel indem sie das Verbot der Wiederverheiratung von Witwen übernahm, den Alkohol mied oder zum Vegetarismus überging. Bisweilen konnte dies auch durch Heiratsbeziehungen mit einer höheren Kaste geschehen, was jedoch im Allgemeinen unmöglich war, da man eigentlich nur innerhalb der eigenen Kaste heiraten konnte. Durch wirtschaftlichen Erfolg ließen sich solche Beschränkungen aufweichen. In unruhigen Zeiten kam es vor, dass viele Männer sich als Söldner verdingten und daher ihre angestammten Berufe und Kasten aufgaben.



▲1992 richtete der Maharadscha Sukhjit Singh von Kapurthala anlässlich des 18. Geburtstages seines ältesten Sohnes eine Feier nach strengem Zeremoniell aus.



◀Eheschließungen sind im Regelfall nur innerhalb der eigenen Kaste möglich; Darstellung einer hinduistischen Hochzeitszeremonie aus der Zeit um 1800.



▲Nach Buddhas Tod und der Verbrennung seines Leichnams erhalten einige Könige, die herbeigeeilt sind, Reliquien; Ausschnitt aus einer siamesischen Malerei des 18./19. Jahrhunderts.

Hat Buddha tatsächlich gelebt?

Es kann als gesichert gelten, dass Siddhartha Gautama, der Mann, der Buddha wurde, als Adelsspross in der Republik Kapilavastu im Gebiet des heutigen Nepal aufwuchs. Mit einigem Recht kann man seine Lebenszeit in das 5. bis 4. Jahrhundert v. Chr. datieren. Er gehörte zur Familie der Gautama, die wiederum dem Shakya-Klan angehörte. Das in einigen Texten geschilderte, von der Außenwelt völlig abgeschirmte Leben als Prinz, das erst durch die Begegnungen mit einem Kranken, einem Alten, einem Toten und einem Asketen jäh unterbrochen wurde, ist gewiss Legende und spiegelt vermutlich eher die Sorge vieler Eltern der gehobenen Schichten wider, ihre Kinder könnten sich dem durch ihren Stand vorgezeichneten Weg entziehen. Die weiteren Stufen seiner Entwicklung jedoch sind glaubhaft.

Welche anderen Buddhas sind bekannt?

Nach der Tradition des Theravada und dem auf Pali überlieferten Kanon war der historische Gautama Buddha nicht der erste Buddha. Die Texte kennen sechs frühere Buddhas: Vipashyin, Shikhin, Vishvabhu, Kakusandha, Konagamara und Kashyapa. Er ist auch nicht der letzte: Der Buddha der Zukunft, der die buddhistische Lehre erneuert, wird Maitreya sein. Denn nach einer gewissen Zeit soll die buddhistische Lehre in Vergessenheit geraten und somit eines neuen »Erwachten« bedürfen, um sie zu verkünden.

Wie wurde Siddharta zum Religionsgründer?

Siddharta wurde Schüler von zwei religiösen Lehrern und suchte die Erlösung durch extreme Askese zu finden. Schließlich aber erkannte er, dass alle Extreme nicht den Weg zur Erlösung weisen, sondern ein mittlerer

Weg gefunden werden muss. Darauf folgte die mystische Erfahrung des Erwachens (*bodhi*) durch meditative Versenkung, die Siddhartha zum Buddha, das heißt zum »Erwachten« oder »Erlösten« machte. Er wird damit zu einem, der das Nirvana, das »Erlöschen« jener Leidenschaften, die der Brennstoff für neue Existenzen sind, erlangt hat. Das Wissen um die Verstrickung in den Kreislauf der Wiedergeburten und den Ausweg aus ihm vermittelte er in den folgenden Jahrzehnten als Wanderlehrer in den Staaten Nordostindiens.

Wie wird Buddha in der Legende dargestellt?

Im Buddhismus hatte sich bald ein fester Kanon der Lehren und der mit dem Leben des Stifters verwobenen Legenden herausgebildet. Buddha-Biografien wurden erst recht spät verfasst, so das »Buddhacarita« und der »Lalitavistara«, die beide etwa aus dem 2. oder 3. Jahrhundert n. Chr. stammen. Sie und einige Texte des Pali-Kanons berichten davon, dass Gautama der Sohn des Königs von Kapilavastu war. Schon bei seiner Geburt wurde klar, dass es sich nicht um einen gewöhnlichen Menschen handelte. Seine Mutter Maya gebar ihn schmerzlos und zahlreiche Götter eilten herbei, um dem Kind zu huldigen. Nach seiner Geburt machte der kleine Prinz sieben Schritte in jede Himmelsrichtung und verkündete, dass er der Retter der Welt sei. Als Jugendlicher schon beschämte er mit seinem Können seine Lehrer. Als sehr junger Mann heiratete er die Prinzessin Yashodhara. Sie gebar ihm einen Sohn namens Rahula (»die Fessel«).

Obwohl Gautamas Vater versuchte, Siddhartha vor beunruhigenden Erfahrungen zu bewahren, erblickte dieser bei Ausfahrten einen kranken, einen alten und einen toten Mann. Weil ihn der Gedanke erschreckte, dass dies auch sein Schicksal sein werde, suchte er nach einem Ausweg. Auf einer vierten Ausfahrt sah er einen abgemagerten religiösen Asketen, worauf er Frau und Kind verließ, um den Weg der Askese zu beschreiten.

Was geschah bei Buddhas Erleuchtung?

Unter dem so genannten Bodhi- oder Erleuchtungsbaum konzentrierte er sich darauf, »die Dinge zu sehen, wie sie wirklich sind«. Dabei durchlief er vier Stadien fortschreitender Einsicht und erlangte die Erleuchtung. Diese bestand in der Erkenntnis der Leidhaftigkeit allen Daseins, der Herkunft des Leidens, der Möglichkeit seiner Aufhebung und in dem Wissen um den Weg zur Aufhebung dieses Leidens. Dies sind die »Vier Edlen Wahrheiten«. Obwohl Buddha dieses Wissen für sich behalten wollte, begann er auf Bitte des Gottes Brahma damit, es den Menschen mitzuteilen. Dies tat er über 40 Jahre lang zusammen mit einer wachsenden Zahl von Schülern, von denen zumindest einige in der Lage waren, sie zu begreifen und dem von ihm vorgezeichneten Weg zu folgen.



◀Buddha mit zwei Schülern. Das Schieferrelief aus Pakistan befindet sich heute im Musée Guimet in Paris. Die Darstellung aus dem 3. Jahrhundert gehört zum Gandhara-Stil, einer hellenistisch-indischen Mischkunst, die als Folge der Begegnung von Orient und Okzident in der Antike entstand.

Wussten Sie, dass ...

- Buddha an einer verdorbenen Mahlzeit gestorben sein soll?
- der Feigenbaum in Bodhgaya, unter dem Buddha seine Erleuchtung erfahren haben soll, heute eine Kultstätte ist? In der Volksfrömmigkeit werden viele so genannte Bodhi-Bäume verehrt: Gläubige umrunden sie und bringen oft kleine Stofffetzen an, die für Gebetswünsche stehen.
- die Szene unter dem Bodhi-Baum, wo Siddharta zum Buddha, zum Erleuchteten, wurde, in der buddhistischen Ikonographie besonders häufig dargestellt wird?



▲Beachtliche 14 Meter misst der liegende Buddha in Gal Vihare in Sri Lanka, bei dem es sich um eine der beeindruckendsten Buddhastatuen Asiens handelt.

Welche Ideen verbreitete der frühe Buddhismus?

Etwa bis zum 2. Jahrhundert v. Chr. kann man von einer relativen Einheit in den Grundzügen der buddhistischen Lehre ausgehen. Offensichtlich ging der Buddha wie seine Zeitgenossen von langen zyklischen Zeiten aus, in denen die Wesen vom Gesetz der Tatvergeltung (Karma) beherrscht werden und immer neuen Wiedergeburten entgegensehen. Aber anders als diese leugnete er die Existenz eines dauerhaften Selbst oder einer über alle Wiedergeburten hinweg beständigen Seele. Die buddhistische Lehre verkündete vielmehr, alle Erscheinungsformen seien von Leiden (*dukkha*) geprägt und der Vergänglichkeit (*anicca*) unterworfen. Nach buddhistischer Auffassung entsteht das Leiden, wenn man etwas Beständiges oder Ewiges in den Dingen suche.

Wie ist Buddhas Lehre überliefert?

Nicht im Original, denn bereits im frühen Buddhismus hatten mehrere Generationen von Schülern die vom Buddha begründete Tradition und Lehre weiterentwickelt und teilweise völlig neue Elemente hinzugefügt. Da die kanonischen Texte auch der frühen buddhistischen Schulrichtungen schon einen ungeheuer großen Umfang eingenommen haben, ist der Versuch einer Rekonstruktion der ursprünglichen Lehre des Buddha ein vergebliches Unterfangen. Am vollständigsten erhalten ist der Kanon der Theravada-Schule. Trotz des sich teilweise widersprechenden Materials der überlieferten Textmassen lassen sich doch bestimmte Grundkonstanten der Lehren des frühen Buddhismus herausarbeiten.

Warum kann es keine beständige Seele geben?

Das folgt aus der Annahme der Vergänglichkeit: Es gibt nur eine Abfolge von Augenblicken, wobei der gegenwärtige Zustand zur Entstehung des nächsten führt und somit die vermeintliche Identität eines Dinges in lauter einzelne Augenblicke zerfällt. Die Lehre von der Nichtexistenz der Seele wird als anatman-Lehre bezeichnet. Ebenso kann es keinen ewi-

gen Gott geben, der unabhängig von dem von ihm geschaffenen Kosmos existiert. Der Buddhismus kennt zwar viele Götter, besonders auf der volkstümlichen Ebene; diese Götter sind jedoch ebenfalls der Vergänglichkeit unterworfen und können keine Erlösung aus diesem Zustand bieten.

Wie entsteht Leiden und wie kann es überwunden werden?

Darüber geben die so genannten Vier Edlen Wahrheiten Auskunft, in denen die Lehre des Buddha zusammengefasst ist. Die erste Wahrheit ist die vom Leiden: Die ganze Existenz ist leidvoll, so etwa Geburt, Krankheit, Tod, Begegnung mit Unliebsamem oder die Nichterfüllung von Wünschen. Aber selbst die Erfüllung von Wünschen ist nur ein vergänglicher Zustand und daher letztlich ebenfalls leidvoll.

Die zweite Wahrheit handelt von der Entstehung des Leidens, dessen Ursache das Begehren nach sinnlicher Lust, Werden und Vergehen ist. Diese Begierde fesselt den Menschen an den unendlichen Kreislauf der Existenzen. Auch die Tendenz zum Nihilismus, zur Verneinung, zählt zu den Begierden und bewirkt ebenfalls eine neue Wiedergeburt.

Die dritte Wahrheit besagt, dass das Leiden nur durch die Vernichtung der Begierde besiegt werden kann. Die vierte Wahrheit zeigt den Achtgliedrigen Pfad, der einen Mittelweg zwischen äußerster Askese und übermäßigem Sinnesgenuss darstellt und zu Aufhebung des Leidens und Erleuchtung führt. Dabei spielen richtiges Verhalten – das etwa Töten, Stehlen oder auch falsche Rede ausschließt –, die Konzentration von Yoga und Meditation sowie die Weisheit mit ihrer Erkenntnis der Dinge eine entscheidende Rolle.

Was besagt die Lehre vom bedingten Entstehen?

Nach dieser Lehre (*pratitya-samutpada*), die auch als Kausalnexus bezeichnet wird, sind alle körperlichen und geistigen Manifestationen, die zur Herausbildung der individuellen Erscheinungsformen führen, voneinander abhängig und bedingen sich einander. Sie befinden sich in einem permanenten Prozess des Entstehens und Vergehens.

Diese Kausalkette besteht aus zwölf Gliedern, beginnend mit der Unwissenheit (*avijja*), die zu Handlungen (*sankhara*) führt; dadurch entsteht wiederum das Bewusstsein (*vijñana*) und damit folglich eine neue Erscheinungsform, aus der dann Name und Gestalt (*namarupa*) hervorgehen; dies führt zur sinnlichen Wahrnehmung der sechs Grundlagen der geistigen Vorgänge (*satayatana*), dies zum Bewusstseinseindruck (*phassa*) und daraus folgend zum Gefühl (*vedana*); das Gefühl aber ist die Voraussetzung für die Begierde (*tanha*), aus der dann das Anhaften am Leben (*upadana*) resultiert; dieses führt zu neuem Werden (*bhava*) und folgerichtig zur Geburt (*jati*), die aber dann in Alter und Tod (*jaramarana*) einmündet.

Wird in den »Vier Edlen Wahrheiten« die Begierde als Grundübel skizziert, finden wir hier die Unwissenheit als Quelle allen Leidens. Letztlich aber gilt, dass die Begierde erst durch Unwissenheit um die nach buddhistischer Auffassung tatsächliche Beschaffenheit der Welt ermöglicht wird.



▼Tausend Buddhas zeigen die Wandmalereien aus dem 5. bis 6. Jahrhundert in der Höhle Nr. 2 in Ajanta im indischen Maharashtra. Die Darstellungen beziehen sich auf die Jataka-Legenden über die früheren Existenzen Buddhas und auf Begebenheiten aus seinem Leben.



▲Bis zum Jahre 1959 residierten die Dalai Lamas in Lhasa im Tempelpalast Potala, von dem aus sie die geistlichen und weltlichen Geschicke Tibets lenkten.

Woher stammt der gegenwärtige Dalai Lama?

Er kommt aus sehr einfachen Verhältnissen. Am 6. Juli 1935 wurde in einem kleinen Dorf in der Provinz Amdo der Bauernsohn Lhamo Dhondup geboren. Er war erst zwei Jahre alt, als ihn aufgrund von Prophezeiungen eine Delegation hoher tibetischer Priester (Lamas) in seinem Elternhaus aufsuchte. Bald schon verkörperte er für diese Männer die 14. Wiedergeburt des Dalai Lama. Unter anderem sprach der Junge den vornehmen Hauptstadt-Dialekt, nicht den bäuerlichen seines Dorfs. Und – er erkannte Dinge wieder, die ihm einst als früherem Gott-König gehört hatten. Er erhielt den Mönchsnamen Tenzin Gyatso und bestieg im Alter von vier Jahren den Löwenthron.

Wer ihn kennen gelernt hat, der geht ein klein wenig verändert von dannen, so jedenfalls hat es den Anschein. Es sind die Würde dieses Mannes, die Zuversicht ausstrahlt, und seine geistig-spirituelle Klarheit und Kraft, die in den Bann ziehen. Der Dalai Lama studierte an den drei klösterlichen Universitäten des einst freien Tibet und besitzt unter anderem den Doktorgrad in buddhistischer Philosophie. Gelebte Toleranz gehört zu seinen Grundsätzen sowie tiefe Menschlichkeit.

Was ist ein Dalai Lama?

Der Name Dalai Lama, des Gott-Königs der Tibeter, bedeutet »Lehrer, dessen Weisheit so groß wie der Ozean ist«. Ein Dalai Lama gilt als die jeweilige Inkarnation des Schutzgottes von Tibet, Chenresi, des Buddhas des Erbarmens. Chenresi, so heißt es, hat auf seine eigene Erlösung verzichtet und wird wiedergeboren, um den Menschen auf dem Weg zu höchster Vollendung zu helfen. Immer wieder kehrt seine Seele nach seinem Tod in den Körper eines männlichen Neugeborenen ein.

Wie geriet Tibet unter chinesische Herrschaft?

Tibet, das höchste Land der Erde, hat seit langem unter Konflikten mit den Nachbarn zu leiden. Auch in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts kam es ständig zu Auseinanderset-



◀Im Jahre 1959 verließ der Dalai Lama seine von China besetzte Heimat Tibet, im April traf er im indischen Tzepur ein.

zungen. 1949 übernahmen in China die Kommunisten die Macht, ein knappes Jahr später marschierten sie in Tibet ein. Der gerade mal 15-jährige Dalai Lama erhielt die Herrschaft über sein Land, doch den chinesischen Angreifern war nicht standzuhalten. Nach der Kapitulation gingen Außen- und Militärpolitik in chinesische Hand über, dem Dalai Lama gestand man nur noch eingeschränkte innenpolitische Befugnisse zu.

Warum musste der Dalai Lama aus Tibet fliehen?

Im Jahr 1956 kommt es zu heftigen Unruhen unter den Tibetern, die sich zwei Jahre später zu Guerillakämpfen und Aufständen gegen die fremden Unterdrücker ausweiten. Bald steht Lhasa, die Hauptstadt des höchsten Landes der Erde, ganz im Zeichen der Gewalt. Das chinesische Regime sucht nun die gewaltsame »Lösung« und schlägt die Rebellion blutig nieder, insgesamt haben inzwischen 1,2 Millionen Tibeter den Tod gefunden, über 6000 Klöster und Tempel wurden zerstört. Der Dalai Lama flieht über den Himalaya nach Indien und propagiert den gewaltfreien Widerstand gegen die chinesische Besatzung Tibets.

Wussten Sie, dass ...

- es infolge der Siedlungspolitik der chinesischen Machthaber in Tibet immer mehr Chinesen in das besetzte Gebiet zieht? Die Identität der dort lebenden Tibeter soll ausgelöscht werden. Nach Schätzungen der tibetischen Exilregierung leben mittlerweile in den Städten mehr Chinesen als Tibeter.
- die Geografie Tibets extrem ist? Das zentralasiatische Hochland erstreckt sich auf einer Höhe von durchschnittlich 4500 Metern und wird rundum durch hohe Gebirge wie den Himalaya im Süden begrenzt. Die Vegetation des »Dachs der Welt« ist steppen- bis wüstenartig, einige Regionen sind wegen des extremen Klimas unbewohnbar.

Welche Botschaft hat der Dalai Lama?

Er betont, auch im Hinblick auf den Tibetkonflikt, wie wichtig innerer Friede für die Bewältigung eines Problems ist, da nur dieser Geisteszustand zu ruhigem und vernünftigem Handeln befähige. Deutlich zum Ausdruck kommt dies in seiner Rede, die er am 10. Dezember 1989 in Oslo hielt, als er für sein Bemühen um eine gewaltfreie Lösung des Tibetproblems den Friedensnobelpreis erhielt. Unter anderem sagte er: »Weil wir alle diesen kleinen Planeten Erde miteinander teilen, müssen wir lernen, miteinander und mit der Natur in Einklang und Frieden zu leben. Das ist nicht bloß ein Traum, sondern eine Notwendigkeit. Wir sind in so vieler Hinsicht voneinander abhängig, dass wir nicht mehr länger in isolierten Gemeinschaften leben und ignorieren können, was außerhalb dieser Gemeinschaft geschieht.«

Welche politische Lösung schlägt der Exilpolitiker für Tibet vor?

Der Dalai Lama ist ein angesehener internationaler Staatsmann des Friedens, ein Mahner auch für die Sicherung des »kleinen Planeten Erde«. Für die Schaffung eines demokratischen Tibet propagiert er einen Fünf-Punkte-Plan ohne Loslösung von China. Diesem Plan zufolge soll das Land zu einer Friedenszone erklärt werden, gefordert wird darüber hinaus ein Stopp der aggressiven chinesischen Siedlungspolitik und die Umsetzung der Menschenrechte. Auch müsse zum Beispiel die Produktion atomarer Waffen auf tibetischem Gebiet beendet werden. Der Dalai Lama befindet sich im indischen Exil in dem Bergnest McLeodganj, einem Ortsteil Dharamsalas. Für die etwa 130 000 Tibeter, die mit ihm dort leben, konnte er eine demokratische Exilregierung aufbauen.



▲Im Laufe der Jahre hat der Dalai Lama eine viel beachtete internationale Tätigkeit entfaltet. Dabei setzt er sich vor allem für den Frieden ein.



▲Bhagwan Shree Rajneesh auf Kreta im Februar 1986 vor Anhängern: Der aus Indien stammende Rajneesh musste die Vereinigten Staaten wegen Verletzung der Einwanderungsgesetze verlassen.

Was sind Adventisten?

Das sind Gruppierungen, die die Wiederkunft Christi erwarteten. Viele davon entstanden seit Anfang des 19. Jahrhunderts in Amerika, wo die sozialen Verwerfungen des beginnenden Industriezeitalters viele Menschen die Orientierung verlieren ließen. Die adventistischen Gemeinschaften wollten hier Abhilfe schaffen. Zur Vorbereitung auf die Wiederkehr Christi forderten sie klare, biblische Maßstäbe in der Lebensführung der Gläubigen.

Woher kamen die Zeugen Jehovas?

Die Zeugen Jehovas gingen aus einer dieser Endzeitgemeinschaften hervor. Sie wollen möglichst viele Menschen auf die bereits begonnene Endzeit hinweisen und sie zu einem gottgefälligen Leben führen. Aus den ehemaligen »Ernsten Bibelforschern« ist eine exklusive Heilsgemeinschaft geworden. Die bestehenden Kirchen befinden sich nach Ansicht der Zeugen Jehovas – wie die weltlichen Organisationen auch – auf der Seite des Widersachers, der die Menschen vom Glauben abhalten will. Daraus erklärt sich die weitgehende Vermeidung von Kontakten außerhalb der Gemeinschaft. Seit einigen Jahren werden keine konkreten Angaben mehr über den Termin der Wiederkunft Christi gemacht – das Ausbleiben dieses mehrfach prognostizierten Ereignisses hatte für Irritationen gesorgt. Mittlerweile öffnet man sich vorsichtig der Gesellschaft.

Wussten Sie, dass ...

- die 1954 von dem Koreaner San Myung Mun gegründete Vereinigungskirche die Verbindung von Mann und Frau als Keimzelle für die geistige Erneuerung der Welt ansieht? Diese Idee findet Ausdruck in den spektakulären Massenhochzeiten, die die Mun-Sekte regelmäßig veranstaltet. Neuerdings können daran auch Paare teilnehmen, die nicht Mitglied der Vereinigungskirche sind.

Auf welche Glaubensinhalte beziehen sich die Mormonen?

Eigentlich heißen sie »Die Kirche Jesu Christi der Heiligen der Letzten Tage« und sie be-

Wodurch erlangten die Davidianer traurige Berühmtheit?

Bei einer spektakulären Polizeiaktion kamen 1993 über 80 Sektenmitglieder auf ihrer Ranch im texanischen Waco um. Die Davidianer, eine seit den 1930er Jahren bestehende Splittergruppe der Siebenten-Tags-Adventisten, wurden in ihrem Zentrum durch die US-Bundespolizei FBI wegen Widerstands gegen die Staatsgewalt belagert. Die Sekte deutete dies als Beginn der apokalyptischen Auseinandersetzung zwischen Gott und Satan. Bei der Erstürmung des Geländes brach dann aus nicht geklärter Ursache das tödliche Feuer aus, das über 80 Opfer forderte.

rufen sich auf die Offenbarungen, die im Buch »Mormon« veröffentlicht wurden. Den Mormonen gilt Amerika als das Land, in dem die Wiederkehr Jesu erfolgen wird. Darüber hinaus unterscheiden sich die Mormonen durch weitere Sonderlehren von den christlichen Kirchen und Freikirchen. So glauben sie etwa daran, das Heil für bereits verstorbene Familienangehörige durch eine stellvertretende Taufe erlangen zu können, und pflegen das Selbstverständnis als wiederhergestellte Kirche, die bereits zu Zeiten des Alten Testaments bestanden haben soll. Die Mormonen nehmen aktiv am gesellschaftlichen Leben teil.

Wofür stehen die Gurus aus Indien?

Gurus treten als heilige Lehrer auf, die religiöse Erkenntnisse asiatischer, meist indischer Herkunft vermitteln. Sie hatten zunehmend Erfolg im Westen. Im Mittelpunkt der im Jahr 1966 in New York von Srila Prabhupada initiierten Hare-Krishna-Bewegung (International Society for Krishna-Consciousness, ISKCON) steht die liebende Verehrung der Gottheit Krishna. Allein das Singen (»chanten«) des Krishna-Mantras soll den Einzelnen und die Welt aus der materialistischen Verderbtheit führen.

Der indische Philosophieprofessor Rajneesh Chandra Mohan wiederum hat die hinduistische Religiosität und die westliche humanistische Psychologie miteinander verknüpft. Um die verfestigten psychischen Strukturen des Einzelnen aufzubrechen, entwickelte der seit 1971 als »Bhagwan« (»Erhabener«) bezeichnete Rajneesh verschiedenste Meditationstechniken. Im Zuge der Verbreitung von AIDS trat der sexuelle Aspekt dieser Techniken schrittweise zurück. Kurz vor seinem Tod im Januar 1990 änderte Bhagwan seinen Namen in »Osho« (»Priester«).

Welche Ziele verfolgt Scientology?

In der Praxis versucht Scientology, durch mentales Training die psychischen Eigenschaften eines Menschen zu verbessern. Der Scientology-Gründer L. Ron Hubbard (1911 bis 1986) hat die grundlegenden Prinzipien



◀Scientology – hier der Sitz der »Kirche« in Los Angeles – gehört zu den umstrittensten Bewegungen unserer Zeit.

bereits 1950 in seinem Buch »Dianetik« beschrieben und im Lauf der Jahre auf andere Bereiche (Erziehung, Bildung, Wirtschaft) übertragen. Dabei vertritt Scientology ein stark auf Erfolg, Leistung und Überlegenheit bezogenes Menschenbild, das von einem rigiden Freund-Feind-Denken durchzogen ist. Daraus ergeben sich auch die übermäßige Vereinnahmung von Anhängern sowie die Aggressivität, mit der Scientology Kritikern begegnet. Ob Scientology als Religionsgemeinschaft gelten kann, wird sehr unterschiedlich beurteilt.



▼Großen Einfluss auf seine Anhänger hatte David Koresh (1959–1993), der Führer der »Davidianer«-Sekte, hier im September 1982 bei einer Predigt.

1. Wie heißt die Pilgerstätte in Mekka, die zentraler Kultort des Islam ist?
a) Kabbala
b) Kaaba
c) Kora
d) Kaduna

2. Was verbirgt sich hinter dem Begriff »Palatin«?
a) einer der sieben Hügel Roms
b) der Vertreter des ungarischen Königs
c) ein gefüllter, zusammengerollter Eierkuchen
d) eine Märchenfigur aus »1001 Nacht«

3. Wer wurde in der Bibel mit einem brennenden Dornbusch konfrontiert?
a) Hiob
b) Jesaja
c) Moses
d) Paulus

4. In der Nähe welcher italienischen Stadt liegt der Vesuv?
a) Neapel
b) Rom
c) Venedig
d) Florenz

5. Wo in Peking fanden 1989 Studentendemonstrationen statt?
a) Roter Platz
b) Platz der Sieben Köstlichkeiten
c) Mao-Tse-Tung-Platz
d) Platz des Himmlischen Friedens

6. Jod-Mangel führt häufig zu einer Unterfunktion der ...
a) Bauchspeicheldrüse
b) Niere
c) Schilddrüse
d) Lunge

7. Wie nennt man eine Wortumbildung durch die Versetzung von Buchstaben oder Silben?
a) Anagramm
b) Tautogramm
c) Paraphasie
d) Monogramm

8. Für wie viele Menschen ist Englisch Muttersprache?
a) etwa 500 Millionen
b) etwa 100–150 Millionen
c) etwa 200–250 Millionen
d) etwa 300–350 Millionen

9. Wie hieß der CDU-Gegenkandidat von Willy Brandt beim Misstrauensvotum im Jahr 1972?
a) Rainer Barzel
b) Walter Scheel
c) Helmut Kohl
d) Horst Seehofer

10. Der schakalköpfige ägyptische Gott der Bestattung heißt ...
a) Ra
b) Anubis
c) Aton
d) Osiris

11. Was ist ein Doppelbürger?
a) Zwilling
b) Person mit mehreren Staatsbürgerschaften
c) Namensvetter
d) Wiedergeborener im Hinduismus

12. Wie viele Nobelpreise erhielt die Naturwissenschaftlerin Marie Curie?
a) keinen
b) zwei
c) einen
d) drei

13. Gegen wen führte Friedrich II. von Preußen die Schlesischen Kriege?
a) Maria Theresia
b) Karl VI.
c) Joseph II.
d) Karl VII. (Albrecht)

14. Die Anstiftung zum Mord an Siegfried in der Nibelungensaga geht auf das Konto von ...
a) Hagen
b) Sigurd
c) Kriemhild
d) Brunhild

15. Welches Raubtier schätzt neben Fleisch und Fisch auch Honig?
a) Seelöwe
b) Wolf
c) Bär
d) Panter

16. Welcher Partei gehört Claudia Roth an?
a) CSU
b) CDU
c) Bündnis90/Die Grünen
d) SPD

17. Wer wurde 2001 zum italienischen Ministerpräsidenten gewählt?
a) Romano Prodi
b) Massiomo D'Alema
c) Carlo A. Ciampi
d) Silvio Berlusconi

18. Havanna ist die Hauptstadt von ...?
a) Chile
b) Kuba
c) Malaysia
d) Argentinien



19. Wie hieß der französische Revolutionär Robespierre mit Vornamen?
a) Alexandre
b) Jean Paul
c) Maximilien
d) Louis

20. Bei totaler Sonnenfinsternis bleibt von der Sonne sichtbar ...
a) die Korona
b) die Karina
c) die Klavietta
d) die Costarica

21. Welche dieser Tierarten hat den größten Anteil an allen Tierarten?
a) Wirbeltiere
b) Insekten
c) Krebstiere
d) Weichtiere

22. Wie groß ist das Fassungsvermögen des Magens?
a) etwa 1 Liter
b) etwa 1,5 Liter
c) etwa 2 Liter
d) etwa 2,5 Liter

23. Welcher Geräuschpegel entsteht bei einer Unterhaltung?
a) 30-40 Dezibel
b) 40-50 Dezibel
c) 50-60 Dezibel
d) 60-70 Dezibel

24. Was ist ein Hoovercraft?
a) ein Containerkran
b) ein Staubsauger
c) ein Luftkissenboot
d) ein Fitnessgerät

25. Wie heißen die ältesten indischen Schriften, die im 1. Jahrtausend v. Chr. in Sanskrit abgefasst wurden?
a) Sutras
b) Veden
c) Smriti
d) Brahmanas

26. Hauptbestandteil des Knochens ist ...
a) Mineralstoff
b) Fett
c) Wasser
d) Knorpelmasse

27. Was sind Mikrowellen?
a) elektromagnetische Wellen zwischen dem Bereich der Radiowellen und der Infrarotstrahlen
b) elektromagnetische Wellen mit niedriger Frequenz
c) Lichtwellen, die im Bereich oberhalb der Infrarotstrahlungen liegen
d) kurzwellige unsichtbare elektromagnetische Strahlen

28. Welches ist das größte lebende Säugetier?
a) Wal
b) Elefant
c) Nilpferd
d) Walross

29. Wo haben ursprünglich die Wildpferde gelebt?
a) in Asien und Europa
b) in Nordamerika und Europa
c) in Zentralafrika
d) in Südafrika

30. Aus wie vielen Steinblöcken besteht die Cheops-Pyramide?
a) aus etwa ein Million
b) aus etwa eine halbe Million
c) aus etwa zwei Millionen
d) aus etwa 100.000

31. Wie heißt einer der bekanntesten Romane von George Orwell?
a) 1988
b) 1984
c) 1985
d) 1986

32. Karl Marx prägte den Begriff von der »Diktatur ...
a) der Partei«
b) der Armee«
c) des Proletariats«
d) der Werktätigen«

33. Welcher Elefant ist an seinen charakteristisch großen Ohren zu erkennen?
a) afrikanischer Elefant
b) australischer Elefant
c) indischer Elefant
d) asiatischer Elefant

34. Choral ist ...
a) eine Viehweide
b) ein Waschmittel
c) ein Mädchenname
d) ein Kirchenlied

35. Wie heißt der Kölner Dom offiziell?
a) Sankt Joseph
b) Sankt Peter und Maria
c) Sankt Michaelis
d) Sankt Peter und Paul

36. Mahatma Gandhi wirkte in ...
a) Pakistan
b) Bangladesh
c) Indonesien
d) Indien

37. Welcher Landsmann flog im Titel einer Wagner-Oper?
a) ein Holländer
b) ein Däne
c) ein Belgier
d) ein Franzose

38. Wie heißt flüssiges Gestein bei Vulkanausbrüchen?
a) Lava
b) Chroma
c) Rama
d) Stahl

39. Die Wimpern sollen das Auge ...
a) hervorheben
b) befeuchten
c) schützen
d) trocknen

40. Adenin gehört zu den ...
a) Ascorbinsäuren
b) Essigsäuren
c) Aminosäuren
d) Nukleinsäuren

41. Wie heißt der größte Teufelsrochen?
a) Barrakuda
b) Piranhas
c) Manta
d) Muräne

42. Aus welchem Stück stammt das Zitat »Das war also des Pudels Kern«?
a) »Die Blechtrommel« von Günter Grass
b) »Die Räuber« von Friedrich von Schiller
c) »Faust« von Johann Wolfgang von Goethe
d) »Minna von Barnhelm« von Gotthold Ephraim Lessing

43. Wann entdeckte Kolumbus Amerika?
a) 1610
b) 1804
c) 1700
d) 1492

44. Kirke verwandelte die Begleiter des Odysseus in ...
a) Schweine
b) Stiere
c) Vögel
d) Fische

45. Wer schrieb den Bangles den Hit »Manic Monday« unter Pseudonym?
a) Paul McCartney
b) George Michael
c) Prince
d) Michael Jackson

46. Die Unternehmenskonzentration in Deutschland wird begutachtet ...
a) vom Bundeskartellamt
b) von der Monopolkommission
c) von den Wirtschaftsweisen
d) vom Bundestag

47. Wo veröffentlichte Martin Luther seine 95 Thesen?
a) in Rom
b) in Eisenach
c) in Wittenberg
d) in Erfurt

48. Wer ist der Erfinder des Lochkartensystems?
a) Holtkamp
b) Zuse
c) Hollerith
d) Nixdorf

49. Welcher Doors-Titel beendet den Film »Apocalypse Now«?
a) The End
b) Light My Fire
c) Hello, I Love You
d) Riders On The Storm

50. Was ist der Marianengraben?
a) ein Tiefseegraben
b) ein Pilgertal in Spanien
c) ein Tal in der mikronesischen Inselgruppe der Marianen
d) ein Schützengraben aus dem Ersten Weltkrieg

51. Welches Werk widmete Picasso dem spanischen Bürgerkrieg?
a) Friedenstaube
b) Die Violine
c) Guernica
d) Gitarre

52. Der Panda heißt eigentlich ...
a) Schilfbär
b) Baumbär
c) Bambusbär
d) Felsenbär

53. Wer wählt das Oberhaupt der katholischen Kirche, den Papst?
a) Bischöfe
b) Erzbischöfe
c) Weihbischöfe
d) Kardinäle

54. Wie viele Todesopfer forderte der Bauernkrieg 1524/25?
a) 100000
b) 5000
c) 20 000
d) 40 000

55. Welcher Stoff ist kein Bestandteil des genetischen Codes?
a) Adenin
b) Melanin
c) Thymin
d) Cytosin

56. Wer waren die Diadochen?
a) griechische Gelehrte am römischen Kaiserhof
b) die Nachfolger Alexanders des Großen
c) eine altpersische Königsdynastie
d) ägyptische Pharaonen

57. Wie heißt die größte türkische Zeitung im Ausland?
a) Turkish Times
b) Turkiyet
c) Hürriyet
d) Kemal Times

58. Die Haut eines Erwachsenen wiegt etwa ...
a) 3 bis 5 kg
b) 5 bis 8 kg
c) 15 bis 25 kg
d) 10 bis 12 kg

59. Wen oder was entführte Napoleon 1806 aus Berlin?
a) Nofretete aus dem Ägyptischen Museum
b) die Siegesgöttin vom Brandenburger Tor
c) Preußen-Königin Luise aus Schloss Hohenzieritz
d) ein Windspiel des Alten Fritz

60. Wo wurde Ludwig van Beethoven geboren?
a) in Leipzig
b) in Wien
c) in Bonn
d) in Salzburg

61. Wovon ernährt sich der Eisvogel hauptsächlich?
a) von Eis
b) von Gräsern
c) von Speiseresten
d) von Fisch

62. Welcher griechische Held ließ seine Frau jahrelang allein?
a) Archimedes
b) Diogenes
c) Odysseus
d) Herkules

63. Die Frau des ägyptischen Königs Echnaton hieß ...
a) Kleopatra
b) Iphigenie
c) Nofretete
d) Eurydike

64. In welcher Stadt fanden die Montagsdemonstrationen statt?
a) Dresden
b) Leipzig
c) Ostberlin
d) Rostock

65. In welchem Organ wird das Insulin gebildet?
a) Niere
b) Leber
c) Galle
d) Bauchspeicheldrüse

66. Welche Erdteile trennt die Straße von Gibraltar?
a) Europa und Asien
b) Südamerika und Nordamerika
c) Afrika und Asien
d) Afrika und Europa

67. Wer stellte das erste Auto in Großserie her?
a) Mercedes
b) Honda
c) BMW
d) Ford

68. Mit wem verfasste Karl Marx sein Werk »Das Kapital«?
a) Max Weber
b) Friedrich Engels
c) Wladimir I. Lenin
d) Rosa Luxemburg

69. Wer ist der Schöpfer des epischen Theaters?
a) Bertolt Brecht
b) William Shakespeare
c) Friedrich Schiller
d) Heinrich von Kleist

70. Wogegen richtete sich die Dolchstoßlegende?
a) deutsches Kaiserreich
b) rechte, konservative und nationalistische Kreise
c) Siegermächte des Ersten Weltkrieges
d) Weimarer Demokratie

71. Von welchem Wissenschaftler stammt die Relativitätstheorie?
a) Max Planck
b) Werner Heisenberg
c) Otto Hahn
d) Albert Einstein

72. Wenn das Gesamtangebot eines Produkts in einer Hand liegt, besteht ...
a) eine Nomenklatura
b) eine Oligarchie
c) ein Oligopol
d) ein Monopol

73. Wie heißt die große Schiffswerft in Papenburg?
a) Müller Werft
b) Meyer Werft
c) Schulz Werft
d) Schmidt Werft

74. Der offizielle Name Bombays lautet jetzt ...
a) Mumbai
b) Dubai
c) Montego Bai
d) Teabai

75. Wann wurde der Staat Israel gegründet?
a) 1927
b) 1945
c) 1948
d) 1962

76. »Nun sag, wie hast du's mit der Religion?« ist die ...
a) Käthchenfrage
b) Mädchenfrage
c) Gretchenfrage
d) Knötchenfrage

77. Was sind Flughunde?
a) Fledertiere
b) eine Hunderasse
c) Gleithörnchen
d) Fische

78. In welcher Stadt wurde der Maler Caspar David Friedrich geboren?
a) in Gotha
b) in Göppingen
c) in Greifswald
d) in Gera

79. Was bedeutet im politischen Sinne das Wort Embargo?
a) Export- oder Importverbot
b) Auswanderung
c) Zollerhöhung
d) Schutztruppeneinsatz

80. Was versteht man in der Politik unter dem Begriff »Sanktion«?
a) eine unterschriebene Koalitionsvereinbarung
b) eine Gesetzesänderung
c) die Durchsetzung eines Gesetzes durch Straf- oder Zwangsandrohung
d) eine Legislaturperiode

81. Welche Erkrankung des Auges führt häufig zur Erblindung?
a) Bindehautentzündung
b) Makuladegeneration
c) Grauer Star
d) Grüner Star

82. Welche Katzen sind in Wirklichkeit Affen?
a) Meerkatzen
b) Falbkatzen
c) Sandkatzen
d) Buschkatzen

83. Welche Strophe des Deutschlandlieds wird als Nationalhymne gesungen?
a) die erste
b) die zweite
c) die dritte
d) die vierte

84. Wo werden Gebetsmühlen verwendet?
a) in Tibet
b) in der Türkei
c) in Saudi-Arabien
d) in Indien



85. Das Symbol der Urchristen war ...
a) ein Schlüssel
b) eine Taube
c) ein Fisch
d) ein Ölzweig

86. Was versteht man unter der Ludolf'schen Zahl?
a) die Nummer des Reisepasses
b) die Zahl 1000
c) die Zahl 0
d) die mathematische Zahl Pi (3,1415 ...)

87. Wodurch wird das Meeresleuchten hervorgerufen?
a) pflanzliche Organismen
b) tierische Organe
c) Farbstoff im Meerwasser
d) spezielle Süß- und Salzwassermischung

88. In welchen Fabriken wird Erdöl gereinigt?
a) Veredelungen
b) Raffinerien
c) galvanischen Betrieben
d) Kraftwerken

89. Wofür steht die Abkürzung DVD?
a) Disc Variabler Daten
b) Digital Video Disc
c) Digital Versatile Disc
d) Daten Verzeichnis Deutsch

90. Womit sind Zähne entwicklungsgeschichtlich verwandt?
a) Haare
b) Muskeln
c) Knochen
d) Nerven

91. Die Pyramidenbahn ist ...
a) ein ägyptisches Verkehrsmittel
b) ein Untertage-Fördermittel
c) eine motorische Nervenbahn im Hirn
d) ein Teil der Erdumlaufbahn

92. Welches Körperteil »dichtet« den Atmungstrakt und den Verdauungstrakt ab?
a) Kehlkopfdeckel
b) Zäpfchen
c) Pförtner
d) Zunge

93. Welche Organisation leitete Heinrich Himmler als Reichsführer?
a) die Schutzstaffel (SS)
b) den Sicherheitsdienst (SD)
c) die Geheime Staatspolizei (Gestapo)
d) die Sturmabteilung (SA)

94. In welchem der vier Takte des Viertaktmotors wird Arbeit geleistet?
a) im ersten
b) im zweiten
c) im dritten
d) im vierten

95. Wo liegt der größte buddhistische Tempel der Welt?
a) auf Bali
b) auf Java
c) auf Borneo
d) auf Singapur

96. Wonach benannten sich die Rolling Stones?
a) nach einem Muddy-Waters-Blues
b) nach einer Bob-Dylan-Nummer
c) nach einem Park in London
d) nach einem Tal in Texas

97. Welcher Person wurde der Friedensnobelpreis nicht verliehen?
a) Barack Obama
b) Kofi Annan
c) Helmut Kohl
d) Al Gore

98. Wo wirkte Mutter Teresa bis zu ihrem Tode?
a) in Bombay
b) in Kalkutta
c) in Saigon
d) in Delhi

99. Wo ist der tiefste Punkt Nordamerikas?
a) in Squaw Valley
b) im Death Valley
c) im Sunset Crater
d) im Hells Canyon



100. Wann wurde in Preußen die allgemeine Schulpflicht eingeführt?
a) 1616
b) 1717
c) 1919
d) 1818

101. Welche der folgenden Parteien gab es nicht in der Weimarer Republik?
a) die Kommunistische Partei
b) die Deutsche Demokratische Partei
c) die Deutschnationale Volkspartei
d) die Nationalliberale Partei

102. Wie oft wurde Franklin D. Roosevelt zum US-Präsidenten gewählt?
a) einmal
b) zweimal
c) viermal
d) dreimal

103. Welches der folgenden Abenteuer musste Odysseus nicht bestehen?
a) Eroberung Trojas
b) Überlistung des Kyklopen Polyphemos
c) Widerstand gegen den Gesang der Sirenen
d) Kampf gegen den Minotauros

104. Der Lebensraum bestimmter Tiere und Pflanzen heißt ...
a) Biopsie
b) Biographie
c) Biometrie
d) Biotop

105. Was ist keine Biene?
a) Arbeitsbiene
b) Biennale
c) Bienenkönigin
d) Maja

106. Wer erfand das Fernrohr?
a) Johannes Kepler
b) Nikolaus Kopernikus
c) Gebrüder Wright
d) Peter von Siemens

107. Wie nennt man die Erzeugung von Elektrizität durch chemische Umsetzungen?
a) Thermoelektrizität
b) galvanische Elektrizität
c) Piezoelektrizität
d) Reibungselektrizität

108. Welche US-amerikanische Großbank meldete im Zuge der Finanzkrise 2008 Insolvenz an?
a) Loban Brothers
b) Lewis Brothers
c) Lloyd Brothers
d) Lehman Brothers

109. Wie heißen die Brüder in einem Werk von Fjodor M. Dostojewskij?
a) Balakow
b) Kalimow
c) Masow
d) Karamasow

110. Was speichert das Kamel in seinen Höckern?
a) Fett
b) Wasser
c) Cellulose
d) Blut

111. Die erste deutsche Demokratie nannte man ...
a) Weimarer Bund
b) Weimarer Konföderation
c) Weimarer Recht
d) Weimarer Republik

112. Wie heißt der Chef der Rolling Stones?
a) Mick Jagger
b) John Lennon
c) Keith Richards
d) Paul McCartney

113. Gegen wen richtete sich im Ersten Weltkrieg die Brussilow-Offensive?
a) Deutsches Reich
b) Österreich-Ungarn
c) Frankreich
d) Großbritannien

114. Wie nennt man Bücher, die in digitaler Form aufbereitet worden sind?
a) eBooks
b) digiBooks
c) dataBooks
d) netBooks

115. Wo wurden 1878 die Sozialistengesetze erlassen?
a) in Österreich-Ungarn
b) im Deutschen Reich
c) in Großbritannien
d) in Russland

116. Was beinhaltete das LP-Cover »Sticky Fingers« von den Rolling Stones?
a) einen Reißverschluss
b) ein Stück Seife
c) ein 3-D-Bild
d) eine Banane

117. Welches Vitamin ist gemeinhin als Ascorbinsäure bekannt?
a) C
b) D
c) E
d) K

118. Wie heißt die Staatenorganisation, deren Mitglieder die britische Königin als Oberhaupt anerkennen?
a) Commonwealth
b) International British Nation
c) Vereinte Nationen
d) British Empire

119. Was bedeutet der Begriff Eurasien?
a) Bezeichnung für Europa und Asien
b) Grenzraum zwischen Europa und Asien
c) Völker, die in Europa und Asien leben
d) europäische Kulturen in Asien

120. Wie heißen die beiden Gründer der Computerfirma Apple?
a) Adam Mac und Adam Apple
b) Steve Jobs und Steve Wozniak
c) Christian Babbage und Christian Pascal
d) Bill Gates und Bill Hewlett

121. Wie hieß die Gemahlin des ägyptischen Gottes Osiris?
a) Isis
b) Iris
c) Ines
d) Isa

122. Welcher der folgenden Begriffe ist kein Bestandteil der politischen Gewaltenteilung?
a) Judikative
b) Legislative
c) Exekutive
d) Normative

123. Wie lautete die Bezeichnung für die Volksvertretung (Parlament) der DDR?
a) Bürgerkammer
b) Bürgerrat
c) Volkskammer
d) Volksrat

124. Wo geschah Willy Brandts historischer Kniefall?
a) in Warschau
b) in Lodz
c) in Krakau
d) in Danzig

125. Welches Organ ist für das Gleichgewicht zuständig?
a) Nase
b) Gehirn
c) Herz
d) Ohr

126. Was geschah zuerst?
a) erster Mensch auf dem Mond
b) Prager Frühling
c) Minirock kommt in Mode
d) Brandt trifft Stoph in Erfurt

127. Rasputin, der angebliche Wundertäter am Zarenhof, war eigentlich ...
a) Bischof
b) Arzt
c) Koch
d) Wanderprophet

128. Wie hieß der erste Regierungschef der BRD?
a) Konrad Adenauer
b) Ludwig Erhard
c) Willy Brandt
d) Kurt Georg Kiesinger

129. In welcher deutschen Stadt findet die Automobilmesse IAA statt?
a) Frankfurt/Main
b) Köln
c) München
d) Leipzig

130. Welche Aussage zur Effektivität der Muskelkontraktion ist richtig?
a) Es wird chemische Energie in mechanische Kraft umgesetzt.
b) Es wird mechanische Kraft in chemische Energie umgesetzt.
c) Mechanische Kraft wird durch physikalische Vorgänge verstärkt.
d) Es handelt sich nur um mechanische Kraft.

131. Was für ein Landsmann war Frédéric Chopin?
a) Balte
b) Pole
c) Franzose
d) Österreicher

132. Frau Dr. Angela Merkel ist diplomierte ...
a) Politikwissenschaftlerin
b) Physikerin
c) Rechtsanwältin
d) Sprachwissenschaftlerin

133. Was wird mit einem Dosimeter gemessen?
a) der Wasserstand
b) der Lärmpegel
c) die Luftverschmutzung
d) die Strahlungsdosis

134. Was entsorgt das Lymphsystem aus dem Körper?
a) Vitamine
b) Gifte
c) Sauerstoff
d) Schweiß

135. Was geschah zuerst?
a) Kennedy wird US-Präsident
b) Bau der Berliner Mauer
c) De Gaulle wird Ministerpräsident
d) die »Spiegel«-Affäre

136. Welcher ist der Deltamuskel?
a) Schulter-Oberarmmuskel
b) Brustmuskel
c) Gesäßmuskel
d) Handmuskel

137. Wie viel Poren hat die menschliche Haut?
a) über 10 Millionen
b) ca. 18,5 Millionen
c) etwa 2,38 Millionen
d) ca. 20 Millionen

138. Wie lautet der Name der erzählenden Hautfigur in dem Roman »Die Blechtrommel« von Günter Grass?
a) Oskar Lemberg
b) Oskar Matzerath
c) Oskar Maria Graf
d) Oskar Schindler

139. Welchen Lohn bekam »Hans im Glück« für sieben Jahre Arbeit?
a) eine Gans
b) eine Tarnkappe
c) ein Tischlein
d) einen Goldklumpen

140. Welcher Stoff ist nicht ferromagnetisch?
a) Eisen
b) Kobalt
c) Nickel
d) Kupfer

141. Das maximal mögliche Lungenvolumen eines erwachsenen Mannes beträgt ...
a) etwa 6 l
b) etwa 2 l
c) etwa 4 l
d) etwa 8 l

142. Was für ein Tier ist der Sekretär?
a) Kranichgeier
b) Klammeraffe
c) Brillenschlange
d) Nasenbär

143. Die Argonauten bewachen das goldene ...
a) Vlies
b) Schild
c) Schwert
d) Tor

144. Welcher gewitzte Vogel legt seine Eier in fremde Nester?
a) Star
b) Gimpel
c) Kuckuck
d) Dompfaff

145. Wo finden alljährlich im Sommer die Richard-Wagner-Festspiele statt?
a) in Augsburg
b) in Salzburg
c) in München
d) in Bayreuth

146. Welche Organisation leitete Erich Honecker 1946–1955?
a) die FDJ
b) die Stasi
c) den FDGB
d) das ZK der SED

147. Die Taliban regierten bis 2001 in ...
a) Tibet
b) Pakistan
c) Afghanistan
d) Bangladesh

148. Die Französische Revolution begann mit dem Sturm auf ...
a) die Tuilerien
b) den Eiffelturm
c) die Bastille
d) Notre Dame



149. Der Evangelist Matthäus war ursprünglich ...
a) Bauer
b) Steinmetz
c) Zöllner
d) Fischer

150. Was lag dem Beatles-Album »Sgt. Peppers Lonely Hearts Club Band« bei?
a) Porträtfotos der Beatles
b) Ausschneidebogen
c) Luftballon
d) Konfettitüte

151. Wie bezeichnen Drucker die Farbe Blau?
a) Magenta
b) Ravenna
c) Cyan
d) Triste

152. Was ist Sekretion?
a) Schulungsheim für Sekretärinnen
b) Geheimhaltung
c) Wirkstoffabsonderung der Drüsen
d) Entwicklungsstufe bei Insekten

153. Mit welchem Krieg befasst sich die »Ilias«?
a) Griechisch-Türkischer Krieg
b) Punischer Krieg
c) Dreißigjähriger Krieg
d) Trojanischer Krieg

154. Welche Meeresstraße wurde nach dem Darwin'schen Forschungsschiff benannt?
a) Cookstraße
b) Beaglekanal
c) Karimatastraße
d) Luzonstraße

155. Welcher dieser Knochen gehört nicht zum menschlichen Schädel?
a) Nasenbein
b) Keilbein
c) Scheitelbein
d) Schlüsselbein

156. Wie wird die Übergangszone zwischen der Troposphäre und Stratosphäre genannt?
a) Tropozwischenzeit
b) Tropopause
c) Tropoerholung
d) Tropo

157. Welcher dieser Künstler malte die Deckenfresken in der Sixtinischen Kapelle?
a) Michelangelo
b) Leonardo da Vinci
c) Tizian
d) Botticelli

158. Wer erbaute die größte der drei Pyramiden bei Giseh?
a) Ramses
b) Tutanchamun
c) Sinuhe der Ägypter
d) Cheops

159. Die erste Autobahn Deutschlands verband die Städte Köln und ...
a) Düsseldorf
b) Neuss
c) Leverkusen
d) Bonn

160. Ein Putto ist ...
a) eine Jungfrau
b) ein Engel
c) ein Raubtier
d) ein Nachtfalter

161. Ver.di ist Deutschlands größte/s ...?
a) Arbeitgebervertretung
b) Gewerkschaft
c) Wirtschaftsbündnis
d) Musikfestival

162. Welchen Titel gibt es? »Harry Potter und ...
a) der Todeskelch«
b) der Stein der Weisen«
c) der Fluch des Schreckens«
d) der Häftling von Uri«

163. Welche Wüstenart gibt es nicht?
a) Kalkwüsten
b) Geröllwüsten
c) Kieswüsten
d) Felswüsten

164. Zeus entführt seine Geliebte Europa nach Kreta in Gestalt eines ...
a) Löwen
b) Schimmels
c) Adlers
d) Stiers

165. In welchem Jahr fiel die Berliner Mauer, die Berlin seit 1961 in einen Ost- und einen Westteil spaltete?
a) 1988
b) 1989
c) 1990
d) 1991

166. Wie viele Bände umfasst die Harry Potter-Reihe?
a) 5
b) 6
c) 7
d) 8

167. Für welche Aufgaben war die Stasi in der DDR verantwortlich?
a) Staatsausgaben
b) Staatssicherheit
c) Staatseinnahmen
d) Staatsführung

168. Wie nennt man einen Krieg, der eröffnet wird, um dem vermeintlichen Gegner zuvorzukommen?
a) Schutzkrieg
b) Phänomenkrieg
c) Blitzkrieg
d) Präventivkrieg

169. Bei welchem der folgenden Begriffe handelt es sich nicht um eine Konjunkturphase?
a) Boom
b) Depression
c) Rezension
d) Abschwung

170. Wozu gehört das Rückenmark?
a) zum peripheren Nervensystem
b) zum zentralen Nervensystem
c) zum Bewegungssystem
d) zum Muskelsystem

171. In Zukunftsromanen ist ein Android ein ...
a) bewohnter Stern
b) Komet
c) Raumschiff
d) künstlicher Mensch

172. Welcher Baum wird über 150 m hoch und ist damit der Höchste überhaupt?
a) Riesenmammutbaum
b) Rieseneukalyptus
c) Redwood
d) Weißtanne

173. Was ist der Fosbury-Flop?
a) ein Tanzschritt
b) eine beheizte Jacke
c) ein Boxhieb
d) eine Hochsprungtechnik

174. Die Blume von Jericho war ...
a) die Blume der Kreuzritter
b) ein Schlager
c) eine Posaune
d) ein Ornament

175. Welche Städte wurden 2010 »Kulturhauptstädte Europas«?
a) Essen, Istanbul und Pécs
b) Bochum, Ankara und Bratislava
c) Duisburg, Izmir und Budapest
d) Gelsenkirchen, Bursa und Zagreb

176. Wo wurde Paul McCartney geboren?
a) in Liverpool
b) in London
c) in Birmingham
d) in Manchester

177. Was gilt als Wiege der Diktatur?
a) Athen
b) China
c) Rom
d) Sowjetunion

178. In welcher Sprache wurde das Alte Testament in der Hauptsache verfasst?
a) in Lateinisch
b) in Griechisch
c) in Arabisch
d) in Hebräisch

179. Joanne K. Rowling, die Autorin der Harry Potter-Bücher, kommt aus ...?
a) Frankreich
b) den USA
c) Großbritannien
d) Australien

180. Wie wird die Lufthülle der Erde bezeichnet?
a) Atmosphäre
b) Mesosphäre
c) Stratosphäre
d) Exosphäre

181. Vom Arbeiterführer zum Staatspräsidenten - wer schaffte das?
a) Lech Walesa
b) Vaclav Havel
c) Boris Jelzin
d) Gyula Horn

182. Die beiden Griesgrame in der Loge der »Muppet-Show« heißen ...
a) Hilton und Ritz
b) Rodgers und Hammerstein
c) Statler und Waldorf
d) Pulitzer und Rockefeller

183. Wer waren die Jakobiner?
a) Mitglieder eines Ritterordens
b) radikale französische Revolutionäre
c) ein nach Jakobus benannter Dominikanerorden
d) die Anhänger König Jakobs II.

184. Wie groß ist die Winkelsumme im Dreieck?
a) 180 Grad
b) 90 Grad
c) 240 Grad
d) 360 Grad

185. Wie heißt der in Mekka geborene Prophet des Islam?
a) Muammar
b) Anwari
c) Mohammed
d) Petrus

186. Wie starb Jeanne d'Arc, die »Jungfrau von Orleans«?
a) Sie wurde verbrannt.
b) Sie wurde vergiftet.
c) Sie wurde geköpft.
d) Sie starb an den Folgen der Pest.

187. Wie hieß der große Hit des jungen Elvis Presley?
a) Limehouse Blues
b) House Of The Rising Sun
c) Lets Play House
d) Jailhouse Rock

188. Wem gelang der experimentelle Nachweis elektromagnetischer Wellen?
a) Heinrich Hertz
b) Guglielmo Marconi
c) Karl Ferdinand Braun
d) Reginald Aubrey Fessenden

189. Cervantes schrieb den Roman ...
a) Don Quijote
b) Don Carlos
c) Don Camillo
d) Don Giovanni

190. Mit Validität ist was gemeint?
a) Gültigkeit
b) Gebrechlichkeit
c) Maßlosigkeit
d) Großartigkeit

191. Welche der folgenden Schriften findet sich nicht im Neuen Testament?
a) Der Brief des Paulus an die Römer
b) Das Evangelium des Lukas
c) Die Apostelgeschichte
d) Das Buch Hiob

192. Welche Stadt Europas hat die älteste U-Bahn?
a) Budapest
b) Wien
c) London
d) Berlin

193. Welcher Planet liegt am nächsten zur Sonne?
a) Mars
b) Saturn
c) Merkur
d) Pluto

194. Wer war Nicola Tesla?
a) ein Geologe
b) ein Physiker
c) ein Psychiater
d) ein Biologe

195. Der militärische Ausdruck für Beschuss durch eigene Truppen lautet ...
a) Smart Fire
b) Colleague Fire
c) Own Fire
d) Friendly Fire

196. Wie lange ist ein indischer Elefant durchschnittlich trächtig?
a) 610–670 Tage
b) 330–365 Tage
c) 225–250 Tage
d) 180–200 Tage

197. Von welchem Komponisten stammt »Eine kleine Nachtmusik«?
a) Joseph Haydn
b) Wolfgang Amadeus Mozart
c) Ludwig van Beethoven
d) Johann Sebastian Bach

198. Wie heißt das Käppchen katholischer Geistlicher?
a) Charlotte
b) Kalotte
c) Karotte
d) Gavotte

199. Die Reichsduma war zwischen 1906 und 1917 Parlament ...
a) Bulgariens
b) Russlands
c) Jugoslawiens
d) Chinas

200. Wie hieß das sowjetische Staatsoberhaupt vor Michail Gorbatschow?
a) Boris N. Jelzin
b) Konstantin U. Tschernenko
c) Leonid I. Breschnew
d) Nikita S. Chruschtschow

201. Wie heißt der Gegenspieler eines Muskels?
a) Antagonist
b) Antipode
c) Agonist
d) Antipathie

202. Wie viel Bit hat ein Byte?
a) 8
b) 2
c) 16
d) 64

203. Wie heißt das japanische Kurzgedicht?
a) Hokusai
b) Hokkaido
c) Harakiri
d) Haiku

204. Welche Gesetzmäßigkeit ermöglicht es, dass ein Schiff schwimmt?
a) das archimedische Prinzip
b) das Newton'sche Gesetz
c) die Gauß-Funktion
d) der Lehrsatz des Thales

205. Welche Staaten fasste George W. Bush als vermeintliche »Achse des Bösen« zusammen?
a) Nordkorea, Iran und Irak
b) Afghanistan, Pakistan und Südkorea
c) Ägypten, Libyen und China
d) Saudi-Arabien, Jemen und Russland

206. In welchem Jahr wurde Saddam Hussein von US-amerikanischen Truppen festgenommen?
a) 2001
b) 2003
c) 2006
d) 2008

207. Wie lange braucht das Licht von der Sonne zur Erde?
a) etwa 12 Sekunden
b) etwa 1 Minute
c) etwa 8 Minuten
d) etwa 15 Minuten

208. Das Ischtar-Tor steht…
a) im Britischen Museum
b) im Irakischen Nationalmuseum
c) im Pergamonmuseum in Berlin
d) im Neuen Museum in Berlin

209. Was ist eine Savanne?
a) tropische Graslandschaft
b) Halbwüste
c) Prärie
d) sandige Steppe

210. Wie heißt der einzige Erdtrabant?
a) Mond
b) Venus
c) Merkur
d) Mars

211. Wie nennt man die zu einem Element gehörenden Atome, deren Kerne gleich viele Protonen und unterschiedlich viele Neutronen haben?
a) Isotope
b) Isobaren
c) Isomere
d) Isokerne

212. In welchen Städten wurde der Westfälische Friede gleichzeitig unterzeichnet?
a) Münster und Osnabrück
b) Verden und Bremen
c) Wismar und Stettin
d) Metz und Verdun

213. Wann domestizierte der Mensch die ersten Wildpferde?
a) 4000 v. Chr.
b) 1000 v. Chr.
c) 1000 n. Chr.
d) 400 n. Chr.

214. Antonio Vivaldi komponierte »Die vier …
a) Jahreszeiten«
b) Hexen«
c) Jungfrauen«
d) Heiligen«

215. Was ist ein Münzregal?
a) Geldprägerecht des Staates
b) Verwahrungsort von Münzen
c) Teil des Geldautomaten
d) Sammelfach für Kirchenspenden

216. Wie heißt das kleinste, mit chemischen Mitteln nicht weiter teilbare Materieteilchen?
a) Molekül
b) Mikron
c) Atom
d) Primzahl

217. Wie nennen die Berliner ihren Funkturm?
a) Langer Eugen
b) Langer Lulatsch
c) Telemichel
d) Schiefer Turm von Berlin



218. In welchem Zeitraum war Erich Honecker 1. Sekretär der SED?
a) 1971–1989
b) 1965–1969
c) 1962–1965
d) 1975–1989

219. Gregor Samsa ist eine literarische Figur von …
a) Hugo von Hofmannsthal
b) Franz Kafka
c) Alfred Döblin
d) Hermann Hesse

220. Wie heißt die Anordnung chemischer Elemente?
a) Quantensystem
b) Säuresystem
c) Atomsystem
d) Periodensystem

221. Welches Ereignis des Dritten Reichs wurde beschönigend als Kristallnacht bezeichnet?
a) Novemberpogrom
b) Machtergreifung der Nationalsozialisten
c) Bücherverbrennung
d) Besetzung des Rheinlandes

222. Wo liegt das Grab des Propheten Mohammed?
a) in Mekka
b) in Medina
c) in Ankara
d) in Teheran

223. Welches Werk der deutschen Geistesgeschichte ist mit dem Namen der Gebrüder Grimm verbunden?
a) Wörterbuch
b) Historie
c) Militärlexikon
d) Philosophiegeschichte

224. Welcher deutsche Bundeskanzler hatte die längste Amtszeit?
a) Helmut Kohl
b) Helmut Schmidt
c) Konrad Adenauer
d) Kurt Georg Kiesinger

225. Wie heißt das »Antiteilchen« des Elektrons?
a) Positron
b) Proton
c) Neutron
d) Photon

226. Welcher Feldherr zog im 3. Jh. v. Chr. mit einem Heer aus Soldaten und Elefanten über die Alpen?
a) Antiochos III.
b) Hannibal
c) Hasdrubal
d) Tschingis Chan

227. Wo wurde Konfuzius geboren?
a) in Korea
b) in China
c) in Nepal
d) in Taiwan

228. Wie heißt seit 2007 der amtierende Generalsekretär der UNO?
a) Ban Ki-moon
b) Javier Pérez de Cuéllar
c) Boutros Boutros-Ghali
d) Kofi Annan

229. Was ist Adrenalin?
a) ein Hormon
b) ein Enzym
c) ein Sekret
d) ein Vitamin

230. Wer gilt als Begründer des modernen türkischen Staates?
a) Kemal Atatürk
b) Ismet Inönü
c) Süleiman Demirel
d) Kenan Evren

231. Was war das Ergebnis der Perserkriege?
a) Aufstieg Athens
b) Aufstieg des Perserreichs
c) Zerstörung Karthagos
d) Annexion Athens

232. Welcher französische König sagte: »Der Staat bin ich«?
a) Ludwig XIII.
b) Ludwig XV.
c) Ludwig XIV.
d) Ludwig XVI.

233. Wobei handelt es sich nicht um ein soziales Netzwerk?
a) Facebook
b) Twitter
c) Blog
d) XING

234. Welcher Staat trat im Rahmen der Osterweiterung 2004 der EU bei?
a) Kroatien
b) Slowenien
c) Mazedonien
d) Serbien

235. In welchem Land gibt es das Tal der Könige?
a) Jordanien
b) Spanien
c) Ägypten
d) Bulgarien

236. Welches ist der zweitgrößte Flächenstaat der Welt?
a) Kanada
b) USA
c) Australien
d) Brasilien

237. Wie heißt das Elementarteilchen, das eine positive Ladung hat?
a) Anion
b) Elektron
c) Kation
d) Proton

238. Wer gilt als Begründer der modernen Evolutionstheorie?
a) Charles Darwin
b) Charlie Chaplin
c) Prince Charles
d) Darkwing Duck

239. Welchen Namen trägt Bob Dylans Tournee seit 1988?
a) Never Ending Tour
b) World Tour
c) Tour 2000
d) Peace Tour

240. Welches Prädikat trägt Dantes Komödie?
a) die göttliche
b) die teuflische
c) die geistige
d) die heilige

241. Die Summe aller Gene eines lebenden Organismus ist das ...
a) Karzinom
b) Genom
c) Proton
d) Chromosom

242. Was geschah zuerst?
a) Nürnberger Prozess
b) Ungarn-Aufstand
c) Einführung der DM
d) Berliner Luftbrücke

243. Bevor die Musik digital aufgenommen wurde, kam sie wie aufs Band?
a) Epilog
b) Katalog
c) analog
d) Monolog

244. Wie heißt der älteste Nationalpark der Welt?
a) Alpen Nationalpark (Schweiz)
b) Yellowstone Nationalpark (USA)
c) Krüger Nationalpark (Südafrika)
d) Jasper Nationalpark (Kanada)

245. Geothermie ist das Fachwort für ...
a) Höhenwärme
b) Solarwärme
c) Tiefenwärme
d) Treibwärme

246. Was ist ein Dock?
a) Anlage zur Trockenstellung von Schiffen
b) Verfahren zur Arzneimittelherstellung
c) Methode der Kohleveredelung
d) Schiffsanlegestelle

247. Zu welcher Pflanzenfamilie gehört die Klette?
a) zu den Korbblütlern
b) zu den Schmetterlingsblütlern
c) zu den Zapfenblütlern
d) zu den Kaltblütlern



248. Wie nennt man neudeutsch einen Autorenwettstreit vor Publikum?
a) Poetry Slam
b) Wordshop
c) Authors Cup
d) Writers Fight

249. Welches ist keine Giftschlange?
a) Kreuzotter
b) Grubenotter
c) Puffotter
d) Sumpfotter

250. Was war der Auslöser für den so genannten Arabischen Frühling?
a) Revolution in Tunesien
b) Irakkrieg
c) Aufschwung in Saudi-Arabien
d) Proteste im Iran

251. Von wem wurden Romulus und Remus gesäugt?
a) von einer Löwin
b) von einer Kuh
c) von einer Wölfin
d) von einem Schaf

252. Was ist ein Jazzstil?
a) Beguine
b) Beatmusik
c) Barjazz
d) Bebop

253. Was ist Seitan?
a) Fleischimitat
b) Speisepilz
c) Wurstsorte
d) Käsesorte

254. Welche der folgenden Personen war kein Anführer der Französichen Revolution?
a) Danton
b) Robespierre
c) Voltaire
d) Marat

255. Wie hieß die Hauptstadt des Inka-Reiches?
a) Palenque
b) Cuzco
c) Tenochtitlán
d) Tezcuco

256. Mit welchem Körperteil nehmen Schlangen Geruch auf?
a) Zunge
b) Nase
c) Haut
d) Fühler (Antennen)

257. Wie heißt die Moschee, die in Istanbul gegenüber der Hagia Sophia liegt?
a) Rote Moschee
b) Blaue Moschee
c) Grüne Moschee
d) Weiße Moschee

258. Zeus ist der griechische ...
a) Göttervater
b) Gott der Liebe
c) Gott des Mutes
d) Gott des Weins

259. Das erste Drama, das Schiller schrieb, hat den Titel ...
a) Wallenstein
b) Kabale und Liebe
c) Die Räuber
d) Wilhelm Tell

260. Wann verhüllte Christo den Berliner Reichstag?
a) 1985
b) 1990
c) 1995
d) 2000

261. Was ist ein Merlin?
a) eine irische Maßeinheit
b) eine Unke
c) eine Lügengeschichte
d) ein Falke

262. Brahma ist der Schöpfergott im ...
a) Hinduismus
b) Islam
c) Buddhismus
d) Shintoismus

263. Welche Temperatur wird im inneren Kern der Erde etwa erreicht?
a) bis 1900 Grad Celsius
b) bis 4900 Grad Celsius
c) bis 9900 Grad Celsius
d) bis 19 900 Grad Celsius

264. Welcher Hai frisst hauptsächlich Plankton?
a) Weißer Hai
b) Walhai
c) Blauhai
d) Menschenhai

265. Schalom heißt ...?
a) Sei gegrüßt!
b) Heiliger
c) Frieden
d) Freude

266. Nach wem ist die Stromstärke benannt?
a) Alessandro Volta
b) André Marie Ampere
c) James Watt
d) Rudolf Ohm

267. Wie hieß der Perserkönig, der 480 v. Chr. den Feldzug gegen Griechenland führte?
a) Xerxes
b) Kyros
c) Dareios
d) Hammurapi

268. Welcher römische Gott ist dem griechischen Zeus gleichgesetzt?
a) Jupiter
b) Vulcanus
c) Mars
d) Amor

269. Wie lang kann eine Pythonschlange werden?
a) bis 3 Meter
b) bis 5 Meter
c) bis 7 Meter
d) bis 9 Meter

270. Die Lotosblume gehört zu den ...
a) Seerosen
b) Kakteen
c) Orchideen
d) Lilien

271. Lux ist die Maßeinheit für die/den ...
a) Lichtstrom
b) Leuchtdichte
c) Beleuchtungsstärke
d) Lichtempfindlichkeit

272. In welcher europäischen Metropole lebte Heinrich Heine ab 1831?
a) Wien
b) Paris
c) Prag
d) Berlin

273. Was gehört nicht zu den Edelgasen?
a) Argon
b) Wolfram
c) Krypton
d) Radon

274. Wie hieß der erste Beatles-Film?
a) A Hard Days Night
b) Help
c) Yellow Submarine
d) Magical Mystery Tour

275. Wie viele der Erdbewohner sind Christen?
a) etwa 500 Millionen
b) etwa 1 Milliarde
c) etwa 1,9 Milliarden
d) etwa 3 Milliarden

276. Welches Element hat prozentual den höchsten Anteil in der Erdkruste?
a) Sauerstoff
b) Gold
c) Wasserstoff
d) Silber

277. Welchen der folgenden Bereiche der Physik begründete der deutsche Nobelpreisträger Max Planck?
a) Thermodynamik
b) Quantentheorie
c) Kernphysik
d) Mechanik

278. Was ziert das Wappen von Papst Benedikt XVI.?
a) die päpstliche Tiara
b) eine Bischofsmitra
c) der Papstthron
d) die Ferula

279. Welches Element des Periodensystems hat die Ordnungszahl 1?
a) Wasserstoff
b) Sauerstoff
c) Helium
d) Plutonium

280. Welcher Maler gehörte nicht zu den Fauvisten?
a) Henri Matisse
b) Othon Friesz
c) Maurice de Vlaminck
d) Vincent van Gogh

281. Wann übernahm Fidel Castro die Macht in Kuba?
a) 1958
b) 1959
c) 1960
d) 1961

282. Welcher Musikepoche ist der Gregorianische Choral zuzuordnen?
a) Romanik
b) Gotik
c) Renaissance
d) Barock

283. Welches Wasser löst sogar Gold auf?
a) Königswasser
b) Goldwasser
c) Kölnisch Wasser
d) Kielwasser

284. Was verbirgt sich hinter dem Begriff Nife?
a) eine Bezeichnung für den Erdkern
b) ein brasilianischer Bundesstaat
c) eine griechische Göttin
d) ein Entwicklungsstadium der Insekten

285. Die Lautstärkenbezeichnung »fff« in der Musik bedeutet ...?
a) fis fortissimo
b) forte fortissimo
c) fes fortissimo
d) fast fortissimo

286. Wann wurde anlässlich seines 200. Geburtstages das Chopin-Jahr gefeiert?
a) 1990
b) 2000
c) 2005
d) 2010

287. Wann krönte sich Napoleon I. zum Kaiser der Franzosen?
a) 1789
b) 1799
c) 1804
d) 1815

288. Welches Gemüse hat Friedrich der Große in Preußen anbauen lassen?
a) Zuckerrüben
b) Bohnen
c) Blumenkohl
d) Kartoffeln

289. Was ist keine indische Sprache?
a) Hindi
b) Urdu
c) Hindu
d) Hindustani

290. Wo wurde Albrecht Dürer geboren?
a) in Passau
b) in Nürnberg
c) in Augsburg
d) in Aachen

291. Welcher Inhalt wurde auf der Wannsee-Konferenz 1942 besprochen?
a) Vernichtung der Juden
b) Arierparagraph
c) Nürnberger Gesetze
d) Reichsfluchtsteuer für Juden

292. In welchem Teil der Erde liegt die größte Wüste, die Sahara?
a) Nordafrika
b) Zentralafrika
c) Südafrika
d) Südamerika

293. Wie oft in der Sekunde wechselt normaler Wechselstrom die Richtung?
a) 50-mal
b) 10-mal
c) 100-mal
d) 150-mal

294. Wo lebten die Etrusker?
a) auf Sizilien
b) auf Sardinien
c) in der Toskana
d) in Apulien

295. Welche Aussage bezüglich der Luft in zunehmender Höhe ist nicht zutreffend?
a) Der Luftdruck nimmt zu.
b) Der Luftdruck nimmt ab.
c) Die Luft dehnt sich aus.
d) Die Luft kühlt sich ab.

296. Wann starb Shakespeare?
a) 1516
b) 1716
c) 1416
d) 1616

297. Wann wurde der deutsch-sowjetische Nichtangriffspakt unterzeichnet?
a) 1980
b) 1939
c) 1972
d) 1941

298. Welches ist kein menschlicher Knochen?
a) Mondbein
b) Schlüsselbein
c) Eisbein
d) Kahnbein

299. Wie heißt die Kreuzung aus Pferdestute und Eselhengst?
a) Maultier
b) Zebra
c) Lama
d) Maulesel



300. Die Netzhaut heißt auch ...
a) Iris
b) Stoma
c) Rubina
d) Retina

301. Wie viele Augen hatten die Kyklopen, die Riesen der griechischen Mythologie?
a) zwei
b) drei
c) eins
d) vier

302. Wer gehört nicht zu den römischen Literaten?
a) Äsop
b) Cato
c) Virgil
d) Horaz

303. Was findet man in Rom?
a) die Sieben Kirchen
b) die Sieben Hügel
c) die Sieben Treppen
d) die Sieben Walküren

304. Wie hieß der erste künstliche Erdsatellit?
a) Explorer 1
b) Telstar 1
c) Sputnik 1
d) SpaceLab1

305. Wie heißt die Linie des größten Erdumfangs?
a) Äquator
b) Nullmeridian
c) Längenkreis
d) Breitenkreis

306. Wie heißt in Bertolt Brechts Stück der Knecht von Herrn Puntila?
a) Fatti
b) Patti
c) Matti
d) Tatti

307. Welcher Vogel kann rückwärts fliegen?
a) Star
b) Kolibri
c) Uhu
d) Papagei

308. Wie heißt das 2002 erschienene Werk von Günther Grass?
a) Die Rättin
b) Katz und Maus
c) Im Krebsgang
d) Auf einem anderen Blatt

309. Was sind keine elektromagnetischen Wellen?
a) Schallwellen
b) Sonnenlicht
c) Mikrowellen
d) Licht des Regenbogens

310. Wo lebt ein Stichling?
a) im Tierkörper
b) im Wasser
c) in der Luft
d) im Gebirge

311. Wer nannte eine Kartensammlung erstmals »Atlas«?
a) Meteor
b) Mercator
c) Meridian
d) Mercalli

312. Der größte Teil des menschlichen Körpers besteht aus ...
a) Wasser
b) Fett
c) Blut
d) Muskeln

313. Was bezeichnet der Begriff Alveole?
a) Musikinstrument
b) Flugzeugtyp
c) kleines Blutgefäß
d) Lungenbläschen

314. Welcher Countrysänger trat oft ohne Gage in Gefängnissen auf?
a) Carl Perkins
b) Tennessee Ernie Ford
c) Johnny Cash
d) Willie Nelson

315. Was geschah zuerst?
a) 30-jähriger Krieg
b) Goethes Geburtstag
c) Mozart schreibt »Zauberflöte«
d) Gutenberg erfindet Buchdruck

316. Wobei handelt es sich nicht um einen Mobilfunkstandard?
a) UMTS
b) GSM
c) BASE
d) NGMN

317. Welches Ereignis ging als »schwarzer Freitag« in die Geschichte ein?
a) der Beginn des Zweiten Weltkriegs
b) der New Yorker Börsencrash von 1929
c) der Untergang der »Titanic«
d) der Beginn des Ersten Weltkriegs

318. Welches ist keine Pflanze?
a) Davidstern
b) Milchstern
c) Ritterstern
d) Siebenstern

319. Nach welchem bedeutenden Wissenschaftler ist die Einheit der physikalischen Größe Kraft benannt?
a) Kepler
b) Newton
c) Leonardo
d) Galilei

320. Wer war Vizepräsident von Bill Clinton?
a) Albert Gore
b) Jimmy Carter
c) George Bush
d) Nelson Rockefeller

321. Wie nennt man Teilnehmer an Kreuzzügen?
a) Kreuzkrieger
b) Kreuzstäbler
c) Kreuztaler
d) Kreuzritter

322. Bei welcher Temperatur verflüssigt sich Luft?
a) minus 140 Grad
b) minus 25 Grad
c) minus 600 Grad
d) minus 723 Grad

323. Welcher Engel ist kein Erzengel?
a) Michael
b) Gabriel
c) Raphael
d) Daniel

324. Bei welchem Volk waren die Druiden Priester und Lehrer?
a) bei den Germanen
b) bei den Wikingern
c) bei den Römern
d) bei den Kelten

325. Wer verfasste den Roman »Schuld und Sühne«?
a) Fjodor M. Dostojewskij
b) Maxim Gorki
c) Boris Pasternak
d) Nikolai Gogol

326. Welche Tiere gehören nicht in die systematische Gruppe der Gliederfüßer?
a) Drosseln
b) Mücken
c) Käfer
d) Krabben

327. Welcher Politiker war in die Spiegel-Affäre verwickelt?
a) Willy Brandt
b) Helmut Kohl
c) Franz Josef Strauß
d) Otto Graf Lambsdorff

328. Wie hießen die Gebrüder Grimm mit Vornamen?
a) Johannes und Fritz
b) Jacob und Wilhelm
c) Willi und Julius
d) Götz und Hannibal

329. Das Streben eines Staates nach größtmöglicher Macht bzw. nach der Weltherrschaft heißt ...?
a) Marxismus
b) Merkantilismus
c) Imperialismus
d) Freie Marktwirtschaft

330. In welchem Fahrzeug befindet sich ein Variometer?
a) Flugzeug
b) Schiff
c) Traktor
d) U-Boot

331. Die berühmte Augsburger Kaufmannsfamilie hieß ...
a) Thurn und Taxis
b) Rothschild
c) Schickedanz
d) Fugger

332. Martin Luther war ...
a) Augustinermönch
b) Franziskanermönch
c) Jesuit
d) Kapuzinermönch

333. Welche Kunstrichtung in der Malerei wurde von Picasso entwickelt?
a) Dadaismus
b) Kubismus
c) Expressionismus
d) Naturalismus

334. Wer ist der Bösewicht im »Nibelungenlied«?
a) Siegfried
b) Hagen
c) Gudrun
d) Gottfried

335. Wie nannte man den Wohnraum der Frauen auf einer mittelalterlichen Burg?
a) Mansarde
b) Zwinger
c) Palas
d) Kemenate

336. Unter welchem Schlagwort werden in ein Netzwerk ausgelagerte IT-Infrastrukturen zusammengefasst?
a) Sky Computing
b) Cloud Computing
c) Net Computing
d) Global Computing

337. Was versteht man unter dem Bergfried einer mittelalterlichen Burg?
a) die Burgkapelle
b) den Verteidigungsturm
c) das Hauptwohngebäude
d) den Burggarten

338. Bei welcher Stadt liegt das Neandertal, nach dem die Neandertaler benannt sind?
a) Gelsenkirchen
b) München
c) Düsseldorf
d) Frankfurt/Main

339. Mit welcher Technik können Züge ohne Zunahme von Fliehkräften schneller durch Kurven fahren?
a) Fliehtechnik
b) Drehtechnik
c) Bücktechnik
d) Neigetechnik

340. Welches der folgenden Bauwerke gehört nicht zu den sieben Weltwundern?
a) Stonehenge
b) Koloss von Rhodos
c) Hängende Gärten von Semiramis
d) Mausoleum von Halikarnassos

341. Wie lange trägt eine Stute, bevor das Fohlen geboren wird?
a) ca. 14 Tage
b) ca. 100 Tage
c) ca. 200 Tage
d) ca. 336 Tage

342. Eine künstliche Bienenwohnung nennt man ...
a) ein Bienenhaus
b) ein Bienenheim
c) einen Bienenkorb
d) einen Bienenhort

343. In welchem Film konnte man Steppenwolfs »Born To Be Wild« hören?
a) Casino Royale
b) Easy Rider
c) Love Story
d) Zorba

344. In welchem Jahr wurde erstmals Giftgas in einem Krieg eingesetzt?
a) 1871 im Deutsch-Französischen Krieg
b) 1900 im Burenkrieg
c) 1915 im Ersten Weltkrieg
d) 1941 im Zweiten Weltkrieg

345. Welche Farbe haben die Blüten des Echten Tabaks?
a) braun
b) gelb
c) grün
d) rosa

346. Wie lautet die Top Level Domain für die US-Regierung?
a) usg
b) usa
c) gov
d) go

347. Welches ist die größte Kirche der Welt?
a) Sacre Coeur in Paris
b) Peterskirche in Rom
c) Kölner Dom
d) Ulmer Münster

348. Wie heißen die Wildschweine im 1. Lebensjahr?
a) Frischlinge
b) Überläufer
c) Jährling
d) Engerling

349. Wie hieß das riesige, von Ruderern bewegte Kampfschiff?
a) Galeone
b) Galerie
c) Gallerte
d) Galeere

350. Welcher Computerwurm verursachte ab 2010 Störungen im Atomprogramm des Iran?
a) Stuxnet
b) Pax
c) Sasser
d) Huxtable

351. Der künstliche Mensch Golem besteht aus ...
a) Lehm
b) Holz
c) Eisen
d) Plastik

352. Wer entwickelte die Lehre vom heliozentrischen Weltsystem?
a) Galileo Galilei
b) Nikolaus Kopernikus
c) Johannes Kepler
d) Albert Einstein

353. Jerusalem ist seit dem Mittelalter in Quartiere geteilt - und zwar in ...
a) vier
b) zwei
c) drei
d) fünf

354. In welchem Jahr wurde die DDR in den Warschauer Pakt aufgenommen?
a) 1960
b) 1955
c) 1950
d) 1965

355. Wie lange braucht das Blut für seinen Umlauf im Körper?
a) 60 Sekunden
b) 23 Sekunden
c) 94 Sekunden
d) 180 Sekunden

356. Wie nennt man die Schaltkreise, die ähnlich arbeiten wie menschliche Gehirnzellen?
a) neuronale Netze
b) deprimale Netze
c) introvertierte Netze
d) humane Netze

357. Wer schrieb: »Amerika, du hast es besser«?
a) William Shakespeare
b) John Steinbeck
c) Friedrich von Schiller
d) Johann Wolfgang von Goethe

358. Wer malte die »Mona Lisa«?
a) Leonardo da Vinci
b) Botticelli
c) Raffael
d) Tizian

359. Von welchem Wissenschaftler stammt das Gravitationsgesetz?
a) Galileo Galilei
b) Albert Einstein
c) Isaac Newton
d) Joseph Fraunhofer

360. Welche in Hertz gemessene Größe ist definiert als Zahl der Schwingungen pro Zeiteinheit?
a) Induktivität
b) Energiedosis
c) Frequenz
d) Radioaktivität

361. Welches ist das größte Gebirge der Erde?
a) Alpen
b) Himalaya
c) Pyrenäen
d) Anden

362. Welcher Fluss bildet ab El Paso die Grenze zwischen den USA und Mexiko?
a) Arkansas River
b) Rio Grande
c) Mississippi
d) Pecos

363. Welche Religion kennt nicht die unsterbliche Seele?
a) Hinduismus
b) Katholizismus
c) Buddhismus
d) Baptismus

364. Was sind Bandscheiben?
a) gallertartige Dämpfscheiben zwischen den Wirbelkörpern
b) Knorpelscheiben, die in Bänder und Sehnen eingelassen sind
c) Knorpel, die die Wirbel der Wirbelsäule umhüllen
d) Knochenscheiben, die sich am Anfang und am Ende der Wirbelsäule befinden

365. Wann fand die Französische Revolution statt?
a) 1789
b) 1798
c) 1802
d) 1871

366. Die Götter der alten Griechen wohnten ...
a) auf der Akropolis
b) im Pantheon
c) auf dem Olymp
d) im Kolosseum

367. Wie hieß die Titelfigur des legendären Beatles-Albums?
a) Sergeant Pepper
b) Lieutenant Becker
c) Sergeant Beeper
d) Admiral Pepper

368. Wann begann der Zweite Weltkrieg?
a) am 1.9.1930
b) am 1.9.1939
c) am 1.9.1940
d) am 1.9.1945

369. Wie nennt man eine von Wassily Kandinsky und Franz Marc begründete expressionistische Künstlervereinigung?
a) Blauer Reiter
b) Grüner Reiter
c) Roter Reiter
d) Gelber Reiter



370. Welcher dieser bei uns vorkommenden Laubbäume wird am ältesten?
a) Kastanie
b) Eiche
c) Ulme
d) Pappel

371. Wie schnell ist der Schall?
a) 300–340 m / sec
b) 12–15 m / sec
c) 98–106 m / sec
d) 159–184 m / sec

372. Klapperschlangen gehören zu den ...
a) Grubenottern
b) Blindschlangen
c) Riesenschlangen
d) Seeschlangen

373. Welche Marke passt nicht in den Konzern Daimler?
a) Maybach
b) Smart
c) Mercedes-Benz
d) Rover

374. Die Vorstufe welchen Vitamins ist gemeinhin als Beta-Carotin bekannt?
a) Vitamin A
b) Vitamin B
c) Vitamin C
d) Vitamin D

375. Wo steht der höchste Kirchturm Deutschlands?
a) in Ulm
b) in Köln
c) in Freiburg
d) in Hamburg

376. Wann startete der Großeinsatz von US-Truppen in Südvietnam?
a) 1948
b) 1958
c) 1964
d) 1972

377. Was verbirgt sich hinter dem Begriff »Kubismus«?
a) ein Gebiet der Mathematik
b) eine Stilrichtung in der modernen Malerei
c) ein Kristallsystem mit 3 gleich langen Achsen
d) eine veraltete Einheit des Volumens

378. In welcher Oper tritt der Papageno auf?
a) Tosca
b) Nabucco
c) Aida
d) Die Zauberflöte

379. Welche dieser Städte hat den größten Seehafen der Welt?
a) Rotterdam
b) Hamburg
c) Hongkong
d) Singapur

380. Welches Top-Model schrieb das Buch »Wüstenblume«?
a) Naomi Campbell
b) Waris Dirie
c) Heidi Klum
d) Claudia Schiffer

381. Was schnitt sich der Maler Vincent van Gogh ab?
a) die Nase
b) den Daumen
c) ein Ohr
d) den großen Zeh

382. Wie hieß der US-amerikanische Feldzug gegen den Irak im Zweiten Golfkrieg?
a) Operation Wüstensturm
b) Operation Wüstenblume
c) Operation Wüstenfuchs
d) Operation Wüstenstrom

383. Was ist ein Verdikt?
a) eine Gedichtform
b) eine Gesetzessammlung
c) ein Urteil
d) eine Brücke

384. In welcher Religion ist Kismet die Bezeichnung für Schicksal?
a) im Buddhismus
b) im Hinduismus
c) im Islam
d) im Shintoismus

385. »Von Zeit zu Zeit seh ich den Alten gern«, sagt ...
a) Mephisto über Gott
b) die Gattin über den Gatten
c) Gerhard Schröder über H. Kohl
d) H. Tappert über die ZDF-Krimiserie

386. Wer baute die erste Pyramide?
a) Djoser
b) Cheops
c) Ramses
d) Tutanchamun

387. Was ist der Goldene Schnitt?
a) Teilungsverhältnis in Kunst und Architektur
b) Preis für Modeschöpfer
c) alte Bezeichnung für Kaiserschnitt
d) Gewinn an der Börse

388. Welcher Staat stimmte dem Potsdamer Abkommen erst später zu?
a) die USA
b) die Sowjetunion
c) Großbritannien
d) Frankreich

389. Wie lautet die Selbstbezeichnung der Baader-Meinhof-Gruppe?
a) Rote Armee Fraktion
b) Rote Rebellen
c) Rote Zellen
d) Rote Brigaden

390. Wo liegt die Serengeti?
a) in Kenia
b) in Uganda
c) in Sambia
d) in Tansania

391. In welchem Jahr begann die DDR mit dem Bau der Berliner Mauer?
a) 1959
b) 1961
c) 1966
d) 1956

392. Wie schwer ist eine menschliche Leber ungefähr?
a) 500 Gramm
b) 1000 Gramm
c) 1500 Gramm
d) 2000 Gramm

393. Wo starb Erich Honecker, der Ex-Staatschef der DDR?
a) in Chile
b) in Bolivien
c) in Argentinien
d) in Deutschland

394. Wer schrieb das Stück »Mutter Courage und ihre Kinder«?
a) Friedrich Dürrenmatt
b) Arthur Schnitzler
c) Gerhart Hauptmann
d) Bertolt Brecht

395. Wie heißt die Boygroup, in der Robbie Williams seit 2010 wieder Mitglied ist?
a) The Back Street Boys
b) Take That
c) New Kids on the Block
d) Touché

396. Die Sphinx hat den Kopf eines Königs und den Körper eines ...
a) Kamels
b) Löwen
c) Krokodils
d) Elefanten

397. Welches Sinnesorgan empfängt die äußeren Umwelteindrücke, um die innere Uhr zu synchronisieren?
a) Augen
b) Nase
c) Ohren
d) Haut

398. Seit wann existiert vermutlich der Homo sapiens, der eigentliche Jetztmensch?
a) seit 250 000 Jahren
b) seit 150 000 Jahren
c) seit 120 000 Jahren
d) seit 40 000 Jahren

399. Magma ist ...
a) eine Giftschlange
b) glutflüssiges Erdinneres
c) ein magnetisches Mineral
d) eine Pflanzengattung

400. Was bezeichnet man als Blauhelm?
a) UNO-Soldat
b) Mitarbeiter des Blauen Kreuzes
c) Pilz
d) Lapislazuli

401. Menschliche Kopfhaare wachsen pro Monat durchschnittlich um ...
a) 2 cm
b) 3 cm
c) 1 cm
d) 4 cm

402. Ein ständig umlaufender Fahrstuhl heißt ...
a) Parterre
b) Patronat
c) Paternoster
d) Patenonkel

403. Geier ernähren sich hauptsächlich von ...
a) Fischen
b) Aas
c) Erde
d) Blättern

404. Was kann man in einer Muschel finden?
a) eine Perle
b) Kaviar
c) einen Diamanten
d) eine Kaffeebohne

405. Welcher der folgenden Begriffe steht nicht im Zusammenhang mit dem Kalten Krieg?
a) Berliner Blockade
b) Berliner Mauer
c) Kubakrise
d) 1. Golfkrieg

406. Franz von Assisi wurde zum Heiligen durch ...
a) einen Traum von Jesus
b) das Auftreten der Wundmale Jesu
c) eine Marienerscheinung
d) seine Wiederauferstehung

407. Das Ende der Apartheid in Südafrika wurde eingeleitet von ...
a) Frederik Willem de Klerk
b) Pieter Willem Botha
c) Balthasar Vorster
d) Daniel Malan

408. Wie heißen die beiden Seeungeheuer in der »Odyssee«? Scylla und ...
a) Mulder
b) Charybdis
c) Calypso
d) Triton

409. Wie lange dauerte der Hundertjährige Krieg?
a) 100 Jahre
b) 99 Jahre
c) 105 Jahre
d) 115 Jahre

410. In welchem geographischen Zusammenhang ist der so genannte D-Day von Bedeutung?
a) Normandie
b) Sizilien
c) Nordwestafrika
d) Ànzio

411. Wann fand der D-Day statt?
a) 5. Mai 1944
b) 6. Juni 1944
c) 4. April 1944
d) 7. Juli 1944

412. Welcher Künstler spielt in Dan Browns Roman »Sakrileg« eine Schlüsselrolle?
a) Donatello
b) Albrecht Dürer
c) Raffaello
d) Leonardo da Vinci

413. Wen verbindet man mit dem Begriff Perestroika?
a) Boris Jelzin
b) Wladimir Putin
c) Eduard Schewardnadse
d) Michail Gorbatschow

414. Wer behauptete als Erster, dass Körper aus Atomen bestehen?
a) Albert Einstein
b) Aristoteles
c) Demokrit
d) Werner Heisenberg

415. Wie hieß die Frau vom byzantinischen Kaiser Justinian I., die ihm als Mitkaiserin gleichberechtigt zur Seite stand?
a) Theodora
b) Magdalene
c) Helene
d) Maria

416. Was war zuerst?
a) Adenauer wird Kanzler
b) Krönung Elizabeths II.
c) Einführung der DM
d) Eisenhower wird US-Präsident

417. Wer erfand Harry Potter?
a) Joanne K. Rowling
b) Jenny L. Bowling
c) Jill S. Strowling
d) Joan R. Knowling

418. Wofür steht die Abkürzung dpi?
a) dots per insertion
b) dots per inch
c) dots per interaction
d) dots per imitation

419. Welches ist der Hauptbestandteil der Atmosphäre?
a) Wasserstoff
b) Kohlenstoff
c) Sauerstoff
d) Stickstoff

420. Was erzeugt ein Dynamo?
a) Gas
b) Wasser
c) Schall
d) Strom

421. Wie heißt der Zahlencode, der die durch die Europäische Union zugelassenen Zusatzstoffe für Lebensmittel kennzeichnet?
a) E-Nummer
b) Identity Code
c) HKS-Wert
d) HP-Wert

422. Welches dieser Tiere gehört zur Familie der Papageien?
a) Kakadu
b) Amsel
c) Drossel
d) Adler

423. Wie viele Mitgliedstaaten gehören zur Europäischen Union?
a) 15
b) 25
c) 27
d) 32

424. Welcher Nibelunge erquickte sich an einem Tropfen Drachenblut?
a) Siegfried
b) Gunther
c) Hannes
d) Hagen

425. Wie viele Bauern gibt es im Schachspiel?
a) vier
b) sechs
c) zehn
d) acht

426. Wie heißt der tiefste See der Welt?
a) Victoriasee
b) Baikalsee
c) Aralsee
d) Michigansee

427. Welche Gefäße transportieren das Blut vom Herzen weg in den übrigen Körper?
a) Arterien
b) Lymphgefäße
c) Venen
d) Blutschwämme

428. Wie heißen die vier Blutgruppen?
a) A, B, C, 0
b) A1, A2, A3, A4
c) A, B, C, D
d) A, B, AB, 0

429. Welche Monarchieform gibt es nicht?
a) Absolute Monarchie
b) Konstitutionelle Monarchie
c) Parlamentarische Monarchie
d) Institutionelle Monarchie

430. Welche Verträge haben den Beitritt der Bundesrepublik Deutschland zur NATO im Jahr 1955 ermöglicht?
a) die Versailler Verträge
b) die Pariser Verträge
c) die Berliner Verträge
d) die Brüsseler Verträge

431. Eine Schimäre ist ...
a) eine Dachbedeckung
b) ein altes Pferd
c) ein Trugbild
d) eine Nebelwand

432. Nach welchem Kalender richtet sich die bei uns gültige Zeitrechnung?
a) gregorianischer Kalender
b) paulinischer Kalender
c) julianischer Kalender
d) neuzeitlicher Kalender

433. Welcher biologisch-systematischen Familie werden die Zebras zugeordnet?
a) Pferde
b) Esel
c) Halbesel
d) Giraffen

434. Wie heißt der größte Gletscher der Erde?
a) Hubbard-Gletscher
b) Moreno-Gletscher
c) Gorner-Gletscher
d) Baltoro-Gletscher

435. Was bezeichnet kein Tier?
a) Malaienbär
b) Großer Bär
c) Brillenbär
d) Lippenbär

436. Drohnen sind männliche ...
a) Schafe
b) Zebras
c) Adler
d) Bienen

437. Was bedeutet der Begriff »Fliehkraft«?
a) Adhäsionskraft
b) Anziehungskraft
c) Zentrifugalkraft
d) Gewichtskraft

438. Die hochauflagigen japanischen Comics nennt man ...
a) Geishas
b) Sukiyakis
c) Mikados
d) Mangas



439. Mit dem Werk »Die Leiden des jungen Werthers« verarbeitete Johann Wolfgang von Goethe seine aussichtslose Liebe zu ...
a) Magdalena
b) Renate
c) Charlotte
d) Walburga

440. In welcher Epoche wirkte das Universalgenie Leonardo da Vinci?
a) im Klassizismus
b) in der Renaissance
c) im Barock
d) im Rokoko

441. Casanova war nicht nur ein großer Frauenheld, sondern auch ...
a) Schriftsteller
b) Maler
c) Sänger
d) Komponist

442. Was ist Cockney?
a) Hunderasse
b) Cocktailspieß
c) Londoner Dialekt
d) Vorort von Liverpool

443. Wann regierte Elisabeth I. von England?
a) 1558–1603
b) 1678–1722
c) 1478–1522
d) 1612–1667

444. Welches Vitamin ist am Aufbau des Sehfarbstoffs beteiligt?
a) Vitamin A
b) Vitamin B
c) Vitamin C
d) Vitamin D

445. Was ist ein Wandelndes Blatt?
a) Fleischfressende Pflanze
b) Algenart
c) Heuschrecke
d) Espenblatt

446. Wer war Vasco da Gama?
a) Astrologe im Mittelalter
b) römischer Senator
c) spanischer Wundarzt
d) portugiesischer Seefahrer

447. Wie nennt man das zerlegbare Wohnzelt asiatischer Nomadenvölker?
a) Jurte
b) Jerez
c) Joppe
d) Jugurtha

448. Welches Instrument beherrschte Frédéric Chopin hervorragend?
a) Violine
b) Cello
c) Flöte
d) Piano

449. Welches Land machte den USA die Freiheitsstatue zum Geschenk?
a) Frankreich
b) Italien
c) Spanien
d) Japan

450. Wer im Alten Testament musste die schwersten Prüfungen erdulden?
a) Jeremias
b) Moses
c) Abraham
d) Hiob

451. Wie lautet die lateinische Bezeichnung für Wolf?
a) Canis lupus
b) Lupus domesticos
c) Canis lepra
d) Lupus canonicus

452. Die pfiffige Lösung eines Problems nennt man ...
a) den Gordischen Knoten
b) das Ei des Kolumbus
c) das Rad des Pharao
d) Montezumas Rache

453. Welches ist der biologische Fachbegriff für Kriechtiere?
a) Reptilien
b) Amphibien
c) Vertebraten
d) Amöben

454. Was versteht man unter Venture Capital?
a) Risikokapital
b) Schwarzgeld
c) Bestechungsgeld
d) Rücklagen

455. Was bedeutet »exogen«?
a) außerordentlich
b) sauerstofferzeugend
c) stickstofferzeugend
d) von außen kommend

456. Welche Tiergruppe gehört nicht zu den Reptilien?
a) Frösche
b) Echsen
c) Krokodile
d) Schlangen

457. Mit wem lebte van Gogh einige Monate zusammen?
a) Paul Gauguin
b) Claude Monet
c) Paul Cézanne
d) Camille Pissarro

458. Wo liegen die Ruinen von Babylon?
a) im Iran
b) in der Türkei
c) im Irak
d) in Ägypten

459. Wie nannte man im alten Griechenland die befestigte Oberstadt innerhalb der Stadtmauern?
a) Akropolis
b) Olymp
c) Attikon
d) Agora

460. Wer ließ Maria Stuart hinrichten?
a) Heinrich VIII.
b) Elisabeth I.
c) Richard III.
d) Victoria

461. In welchem Jahr wurde das Humangenomprojekt ins Leben gerufen?
a) 1985
b) 1990
c) 1995
d) 1999

462. Welcher Künstler verhüllte den Reichstag?
a) Christo
b) Christian
c) Christus
d) Castro

463. Welcher der genannten Künstler war ein Komponist?
a) Jean-Baptiste Lully
b) Eugène Boudin
c) Léon Drivier
d) Jean-Baptiste Pigalle

464. Durch welchen Angriff begann während des Zweiten Weltkriegs der Pazifische Krieg?
a) Pearl Harbor
b) Philippinen
c) Java
d) Salomonen

465. Wer war der Schwiegervater Richard Wagners?
a) Johannes Brahms
b) Joseph Haydn
c) Max Reger
d) Franz Liszt

466. In welches Meer mündet der Amazonas?
a) ins Schwarze Meer
b) in die Nordsee
c) in den Pazifik
d) in den Atlantik

467. Demokratie aus dem Griechischen übersetzt bedeutet ...
a) Volksgewalt
b) Volksbegehren
c) Volksherrschaft
d) Volksvertrauen

468. Wie heißt die alte Einwandererstation bei New York?
a) Ellis Island
b) New Jersey
c) Manhattan
d) Long Beach

469. Was ist die Braille-Schrift?
a) Blindenschrift
b) Hauptwerk der Aufklärung
c) Kurzschrift
d) antike Schrift

470. Der Entwickler von Facebook ist...
a) Mark Zuckerberg
b) Steve Jobs
c) Larry Page
d) Tom Anderson

471. Wann spielte das englische Appeasement eine entscheidende Rolle in der europäischen Politik?
a) in den 1930er Jahren
b) im 1. Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts
c) in den 1920er Jahren
d) in den 1940er Jahren

472. Wo steht die Wartburg?
a) bei Wittenberg
b) bei Halle
c) bei Weimar
d) bei Eisenach

473. Was kennzeichnet viele Sumpfvögel?
a) breite Schnäbel
b) Scharrfüße
c) sackförmige Schnäbel
d) lange Beine

474. Wie hieß der griechische Heerführer von Troja?
a) Meister Proper
b) Domestos
c) Ajax
d) Ariel

475. Die deutsche Nationalversammlung tagte 1848/49 in ...
a) Berlin
b) Frankfurt
c) Dresden
d) München

476. Wie hieß die Anthropologin, die die Berggorillas erforschte?
a) Diane Keaton
b) Diana Dors
c) Dionne Warwick
d) Dian Fossey

477. Woraus bestehen Glacéhandschuhe?
a) aus Baumwolle
b) aus Lamm- oder Ziegenleder
c) aus Kunststoff
d) aus Glas

478. Welchen Krieg beendete der Versailler Vertrag?
a) den Deutsch-Französischen-Krieg
b) den 2. Weltkrieg
c) den 1. Weltkrieg
d) den Dreißigjährigen Krieg

479. Charlotte Buff war befreundet mit ...
a) Friedrich Schiller
b) Richard Wagner
c) Franz Schubert
d) Johann Wolfgang von Goethe

480. Wie lange dauerte die Regierungszeit der englischen Königin Viktoria?
a) 25 Jahre
b) 64 Jahre
c) 44 Jahre
d) 57 Jahre

481. Auslöser des Dreißigjährigen Kriegs war ein ...
a) Attentat
b) Fenstersturz
c) Erbstreit
d) Techtelmechtel

482. Worum handelt es sich bei der Bologna-Reform?
a) Währungsreform
b) Ernährungsumstellung
c) Hochschulreform
d) Rechtschreibreform

483. Mit wem war Anna Boleyn verheiratet?
a) mit Heinrich VIII.
b) mit Martin Luther
c) mit Johann Wolfgang von Goethe
d) mit Heinrich Heine

484. Wie nennen die Polen ihre Hauptstadt?
a) Warszawa
b) Warschau
c) Warsaw
d) Wassau



485. Wie heißen in Indien Personen, die außerhalb der Kasten stehen?
a) Sabra
b) Paisa
c) Parias
d) Pari

486. Wie lange dauert die Polarnacht?
a) genau 92 Tage
b) mindestens 211 Tage
c) etwa 301 Tage
d) nahezu ein halbes Jahr

487. Welche Teilaufgabe hat ein rotes Blutkörperchen?
a) Transport von Sauerstoff
b) Transport von Hormonen
c) Transport von Zellen
d) Blutgerinnung

488. Warum wurde über ein Boykott der Olympischen Spiele 2008 in China diskutuiert?
a) Unruhen in Tibet
b) Umstrittene Menschenrechtssituation
c) Sicherheitsmängel der Anlagen
d) Umweltverschmutzung

489. Wo steht der Palazzo Pitti?
a) in Rom
b) in Florenz
c) in Venedig
d) in Padua

490. Wann wurde die EWG gegründet?
a) 1956
b) 1958
c) 1959
d) 1957

491. Die ägyptische Cheops-Pyramide wurde erbaut ...
a) etwa 2500 v. Chr.
b) etwa um Christi Geburt
c) etwa 543 n. Chr.
d) im Mittelalter

492. Wie viele Himmelsrichtungen gibt es auf dem Südpol?
a) eine
b) zwei
c) drei
d) vier

493. Bei wem handelt es sich um den gegenwärtigen 14. Dalai Lama?
a) Liu Xiaobo
b) Tendzin Gyatsho
c) Thubten Gyatsho
d) Hu Jia

494. Wie bekam das Rote Meer seinen Namen?
a) rot erscheinende Algen
b) besonders rote Fische
c) rot schimmerndes Unterwassergestein
d) leuchtend rote Sonnenuntergänge über dem Meer

495. Basen bläuen das Lackmuspapier, was tun Säuren?
a) gelben
b) röten
c) bräunen
d) grünen

496. Welcher noch heute existierende Staat ist der älteste?
a) China
b) Japan
c) Indien
d) Kambodscha

497. Welche Lebensdauer hat im Durchschnitt ein rotes Blutkörperchen?
a) 4 Monate
b) 1 Monat
c) 10 Tage
d) unsterblich

498. Was wird in Ohm gemessen?
a) Widerstand
b) Stromstärke
c) Spannung
d) Leistung

499. In welchem Land gab es das Verbrechen der Republikflucht?
a) in der DDR
b) in China
c) in Nordkorea
d) in Nepal

500. Wie nennt man das Vordringen der Wüsten?
a) Desaster
b) Desertifikation
c) Designation
d) Desintegration

501. Wie heißt die Sprache der alten Römer?
a) Persisch
b) Latein
c) Römisch
d) Griechisch

502. Wie viel wiegt ein ausgewachsener Elefant?
a) ca. 4000 kg
b) ca. 1000 kg
c) ca. 3000 kg
d) ca. 5000 kg

503. Der Dow-Jones-Index ist benannt nach ...
a) einem Wirtschaftswissenschaftler
b) zwei Börsenjournalisten
c) einem Finanzdistrikt
d) einem Bankenkonsortium

504. Die computergestützte Erweiterung der Realitätswahrnehmung bezeichnet man als...
a) Augmented Reality
b) Virtual Reality
c) Web 2.0
d) Social Networking

505. Wann traten die Beatles erstmals unter diesem Namen auf?
a) am 27. Dezember 1960
b) am 25. Mai 1961
c) am 20. Oktober 1962
d) am 1. Januar 1963

506. Ein berühmter Highway in den USA ist die Route ...
a) 99
b) 66
c) 44
d) 88

507. Der Felsendom ist eines der Wahrzeichen von ...
a) Tel Aviv
b) Haifa
c) Jerusalem
d) Bethlehem

508. Welchem Zweck dienten die Pyramiden in Ägypten?
a) als religiöse Kultstätte
b) der militärischen Sicherheit als Wachturm
c) astronomischen Beobachtungen
d) als Grabanlage

509. Was ist Bionik?
a) ein Wissenschaftszweig der Kybernetik
b) Wissenschaft elektronischer Luftfahrgeräte
c) das Wahrsagen aus Handlinien
d) Wissenschaft von den Gesetzen des Lebens

510. Die ersten nachgewiesenen Münzen gab es in ...
a) Rom
b) Athen
c) Kleinasien
d) Babylonien

511. In welchem Land fanden die Rosenkriege statt?
a) Holland
b) Russland
c) England
d) China

512. Welchen Beruf hatte Wladimir Iljitsch Lenin, bevor er zur revolutionären Bewegung stieß?
a) Offizier
b) Priester
c) Anwalt
d) Lehrer

513. Wie viele Zeilen hat unser Notensystem?
a) drei
b) vier
c) fünf
d) sechs

514. Der Fachbegriff für Zellteilung lautet ...?
a) Mentose
b) Metamorphose
c) Mitose
d) Manntose

515. Welches ist das älteste britische Bistum?
a) Winchester
b) Canterbury
c) York
d) Edinburgh

516. Plato war Lehrer von ...
a) Demokrit
b) Empedokles
c) Sokrates
d) Aristoteles

517. In welchem Jahrhundert fand der Bauernkrieg statt?
a) 16. Jahrhundert
b) 14. Jahrhundert
c) 15. Jahrhundert
d) 17. Jahrhundert

518. Wen nennt man die Wildkatze des Nordens?
a) Puma
b) Luchs
c) Leopard
d) Tiger

519. Welcher der folgenden Bäume ist kein Nadelbaum?
a) Fichte
b) Kiefer
c) Linde
d) Lärche

520. Was ist eine außertropische baumlose Pflanzenformation?
a) Savanne
b) Steppe
c) Waldsteppe
d) Wiese

521. Becken, Snare, Tomtom, Hi-Hat – von welchem Instrument ist die Rede?
a) Gitarre
b) Schlagzeug
c) Geige
d) Bass

522. Wer komponierte den Zyklus »Die vier Jahreszeiten«?
a) Joseph Haydn
b) Antonio Vivaldi
c) Franz Liszt
d) Edvard Grieg

523. Wo liegt die Wüste Atacama?
a) in Südamerika
b) in Nordafrika
c) in Nordamerika
d) in Asien



524. Wie heißt das schnellste Raubtier?
a) Leopard
b) Gepard
c) Puma
d) Löwe

525. In welchem US-Bundesstaat liegt die Computerschmiede Silicon Valley?
a) Alabama
b) Kansas
c) Kalifornien
d) Arizona

526. Auf welcher Insel wurde Napoleon geboren?
a) auf Elba
b) auf Korsika
c) auf Sardinien
d) auf Martinique

527. Was bedeutet der Name Mesopotamien?
a) Land der Tafelberge
b) Landschaft am Fluss Po
c) Hochebene in Bolivien
d) Land zwischen den Strömen

528. Edel sei der Mensch, hilfreich und ...
a) klug
b) gut
c) mutig
d) treu

529. Für welchen Roman erhielt Thomas Mann 1929 den Literatur-Nobelpreis?
a) Der Zauberberg
b) Lotte in Weimar
c) Buddenbrooks – Verfall einer Familie
d) Tonio Kröger

530. Ein Barrel hat rund ...
a) 139 l
b) 149 l
c) 159 l
d) 169 l

531. Wer war zur Zeit der Geburt Jesus herrschender römischer Kaiser?
a) Herodes
b) Augustus
c) Jakobus
d) Lukas

532. Was war zuerst?
a) Brandt wird Kanzler
b) ABBA gewinnt Eurovision
c) Olympia in München
d) Urauff. »Jesus Christ Superstar«

533. Wer schrieb die Tragödie »Antonius und Cleopatra«?
a) William Shakespeare
b) Johann Wolfgang von Goethe
c) Friedrich Hebbel
d) Gotthold Ephraim Lessing

534. Deepwater Horizon war...
a) ein Forschungsschiff
b) ein Wasserkraftwerk
c) eine Ölbohrplattform
d) ein Staudamm

535. In welcher Religion wird die Heilige Schrift als Tora bezeichnet?
a) im Hinduismus
b) im Islam
c) im Judentum
d) im Buddhismus

536. Was geschah zuerst?
a) Schwarzer Freitag an der Wall Street
b) Untergang der Titanic
c) Beginn des 1. Weltkrieges
d) Geburt Thomas Manns

537. Welches dieser Tiere gehört zu den Menschenaffen?
a) Gorilla
b) Meerkatze
c) Rotbarbe
d) Gnu

538. Worum ging es auf der alliierten Konferenz von Jalta?
a) um die Zukunft nach dem russisch-japanischen Krieg
b) um die Neuordnung Europas nach dem 2. Weltkrieg
c) um die Beendigung des Koreakrieges
d) um die Beendigung des Vietnamkrieges

539. Was ist Gummiarabikum?
a) das Harz aus einer bestimmten Akazie
b) eine andere Bezeichnung für Kautschuk
c) ein Veredelungsverfahren von Gummi
d) Maulbeergewächs aus Ostindien

540. Wer schrieb das Werk »Germania«, das wichtige Aufschlüsse über die Lebensweise der Germanen gibt?
a) Publius Cornelius Tacitus
b) Plinius der Ältere
c) Gaius Iulius Caesar
d) Plinius der Jüngere

541. Wie lautete Elvis Presleys zweiter Vorname?
a) Bill
b) Aaron
c) Jack
d) Moses

542. Eine Heiligenerzählung ist ...
a) eine Legende
b) eine Ode
c) eine Saga
d) ein Drama

543. Wer schrieb den Roman »Der Herr der Ringe«, auf dem die gleichnamige Filmtrilogie basiert?
a) Philip Pullmann
b) Terry Pratchett
c) Arthur Conan Doyle
d) J.R.R. Tolkien

544. Wie hieß in den 1960er Jahren der führende Repräsentant der Außerparlamentarischen Opposition?
a) Andreas Baader
b) Fritz Teufel
c) Rudi Dutschke
d) Joschka Fischer

545. Wann heiratete John Lennon Yoko Ono?
a) im Mai 1968
b) im März 1969
c) im August 1970
d) im Februar 1971

546. Eine unerlaubte Nachahmung nennt man ...
a) Planet
b) Plagiat
c) Plakat
d) Plazet

547. Die Bezeichnung Quark wird auch angewendet für ...
a) einen Frosch
b) ein Sportgerät
c) einen Futtermittelzusatz
d) ein Elementarteilchen

548. Bertolt Brechts guter Mensch kommt aus ...
a) Sezuan
b) Meran
c) Suez
d) Sansibar

549. Wer gestaltete das Cover der Stones-LP »Sticky Fingers«?
a) Andy Warhol
b) Klaus Voormann
c) Roy Lichtenstein
d) John Lennon

550. Was ist ein Headhunter?
a) ein Jagdaufseher
b) ein Seefahrer
c) ein Personalsucher
d) ein Fernsehregisseur

551. Wem wird der Satz »Und sie bewegt sich doch« zugeschrieben?
a) Galileo Galilei
b) Nikolaus Kopernikus
c) Dante Alighieri
d) Martin Luther

552. Wie viele verschiedene Aufnahmen gibt es von »Yesterday« der Beatles?
a) etwa 2000
b) etwa 3100
c) etwa 940
d) genau 221

553. Was ist ein Hexameter?
a) Zauberspruch
b) griechischer Vers
c) Längenmaß
d) Hexenbesen

554. Welches Jahrhundert wird als das Zeitalter der Aufklärung bezeichnet?
a) das 15. Jahrhundert
b) das 16. Jahrhundert
c) das 17. Jahrhundert
d) das 18. Jahrhundert

555. Der Göttertrank in der griechischen Sage heißt ...
a) Nektar
b) Met
c) Ambrosia
d) Soma

556. Ein Talar ist ein ...
a) Geldstück
b) Schuh
c) Umhang
d) Kelch

557. Welcher Kontinent gilt als Wiege der Menschheit?
a) Australien
b) Europa
c) Amerika
d) Afrika

558. Welche menschlichen Körperteile nennt man Hammer und Amboss?
a) die Zeigefinger
b) zwei Innenohr-Gehörknochen
c) zwei Wirbel der Wirbelsäule
d) die Nasenflügel

559. Was versteht man in der Physik unter Reflexion?
a) Trennung von Teilchen
b) Zusammenführung von Teilchen
c) Spiegelung von Teilchen
d) Magnetisierung von Teilchen

560. Wo wird die im 14. Jh. v. Chr. geschaffene Büste der Nofretete seit 2009 aufbewahrt?
a) im Afrikanischen Museum von Kapstadt
b) im Neuen Museum in Berlin
c) im Pergamonmuseum in Berlin
d) im Nationalmuseum von Kairo

561. Mit welcher ehemaligen DDR-Bürgerrechtsbewegung haben sich die Grünen 1993 vereinigt?
a) Bündnis 89
b) Bündnis 90
c) Bündnis 70
d) Bündnis 91

562. Welche beiden Länder entwickelten die Concorde?
a) Frankreich und Großbritannien
b) Frankreich und die USA
c) Frankreich und Deutschland
d) Frankreich und China

563. Wie hieß die zweite Stadt, über der 1945 eine Atombombe abgeworfen wurde?
a) Nagasaki
b) Fukuoka
c) Osaka
d) Nagoya

564. Welche europäische Stadt hat den verkehrsreichsten Hafen?
a) Marseille
b) Hamburg
c) Rotterdam
d) Genua

565. Für wie viele Jahre wird der Präsident der Vereinigten Staaten gewählt?
a) für vier Jahre
b) für fünf Jahre
c) für sechs Jahre
d) für sieben Jahre

566. H ist die Abkürzung für das chemische Element ...
a) Wasserstoff
b) Sauerstoff
c) Kohlenstoff
d) Kohlenwasserstoff

567. Raffael malte die Sixtinische ...
a) Madonna
b) Jungfrau
c) Kapelle
d) Königin

568. In welcher Sprache wurde das Neue Testament verfasst?
a) auf Hebräisch
b) auf Arabisch
c) auf Lateinisch
d) auf Griechisch

569. Wie hieß der Geheimbund zur Verbreitung der Aufklärung?
a) Optimisten
b) Illusionisten
c) Illuminaten
d) Nathanisten

570. Wodurch können Nervenzellen Signale verarbeiten?
a) durch chemische Botenstoffe
b) durch elektrische Impulse
c) durch Kurzwellen
d) durch Osmose

571. Wie heißt der französische Hochgeschwindigkeitszug, der 2007 eine absolute Höchstgeschwindigkeit für Personenzüge von 574,8 km/h erreichte?
a) TGV
b) AVE
c) Shinkansen
d) ICE

572. Wie viele Mitglieder hat der UN-Sicherheitsrat?
a) 15
b) 25
c) 50
d) 62

573. Welcher altamerikanischen Hochkultur dienten Knotenschnüre (Quipu) zum Registrieren von Zahlen?
a) den Olmeken
b) den Inkas
c) den Mayas
d) den Azteken

574. Mit welchem Roman verbindet man Antoine de Saint-Exupéry?
a) Die Abenteuer des Grafen
b) Der kleine Prinz
c) Die unendliche Geschichte
d) Prinz Eisenherz

575. Welche dieser Personen gehört nicht zu den Gestalten des Alten Testaments?
a) Moses
b) David
c) Herodes
d) Abraham

576. Wie viele US-Staaten sagten sich vor dem Sezessionskrieg von den USA los?
a) 10
b) 12
c) 11
d) 15

577. Welcher Begriff beschreibt das Zusammenziehen des Muskels?
a) Kontraktion
b) Kontraktur
c) Kontrazeption
d) Konzentration

578. Welche Blätter sind nicht am Aufbau einer Pflanzenblüte beteiligt?
a) Laubblätter
b) Staubblätter
c) Fruchtblätter
d) Kronblätter

579. In welcher Art von Tierbau leben die zu den Wolfsspinnen gehörenden Taranteln?
a) in Nestern auf Bäumen
b) in Spinnennetzen
c) in Felsspalten
d) in Erdröhren

580. Eine Fata morgana ist ...
a) eine Luftspiegelung
b) eine Oase
c) ein Strandabschnitt
d) eine Psychose

581. Was gehört nicht zu den lymphatischen Organen?
a) Lymphknoten
b) Milz
c) Nieren
d) Mandeln

582. Dschunke war eine Bezeichnung für Schiffe im alten ...
a) Griechenland
b) Japan
c) Ägypten
d) China

583. Welches sind die elementaren Werkstoffe im modernen Flugzeugbau?
a) Aluminium und Kunststoffe
b) Baustahl und Leichtmetalle
c) Nur Aluminium
d) Nur hochfester Stahl

584. Wie heißt der Segen des Papstes?
a) Nurmi et Gorbi
b) Omi et Opi
c) Sumi et Olpi
d) Urbi et Orbi

585. Die schwache Stelle eines Menschen nennt man seine ...
a) Achillesferse
b) Odysseuswade
c) Herkulesschulter
d) Achillessehne

586. Welche Theorie ist durch den Schmetterlingseffekt bekannt geworden?
a) Urknalltheorie
b) Chaostheorie
c) Relativitätstheorie
d) Evolutionstheorie

587. Was ist in der Politik mit einer »Interimslösung« gemeint?
a) vorübergehende Lösung
b) endgültige Lösung
c) falsche Lösung
d) keine Lösung

588. Welchen Stoff bezeichnet man als das »Glückshormon«?
a) Endorphin
b) Östrogen
c) Testosteron
d) Insulin

589. Welche US-Band nannte sich nach einem Roman von Hesse?
a) Steppenwolf
b) Knulp
c) Narziss und Goldmund
d) Glasperlenspiel

590. Was heißt Kimono wörtlich übersetzt?
a) Ding zum Anziehen
b) Kirschblüte
c) unwürdigster Diener
d) prächtiges Geschenk



591. Auf welcher Inselgruppe ist der Darwinfink beheimatet?
a) auf den Galápagosinseln
b) auf den Darwininseln
c) auf den Seychellen
d) auf Madagaskar

592. Welche Politikerin nannte man die »Eiserne Lady«?
a) Margaret Thatcher
b) Hillary Clinton
c) Madelaine Albright
d) Nancy Reagan

593. Welcher Begriff bezeichnet einen Umstrukturierungsprozess urbaner Stadtteile?
a) Gentrifizierung
b) Demografischer Wandel
c) Gerontokratie
d) Generalisierung

594. Welche Meere verbindet der Panamakanal?
a) Pazifischer und Atlantischer Ozean
b) Ägäis und Marmarameer
c) Mittelmeer und Marmarameer
d) Mittelmeer und Rotes Meer

595. Welchen Krieg löste der 2. Prager Fenstersturz aus?
a) Dreißigjähriger Krieg
b) Schwedischer Krieg
c) Spanischer Erbfolgenkrieg
d) Türkenkrieg

596. Homer dichtete in ...
a) Oktaven
b) Sonetten
c) Hexametern
d) Jamben

597. Welcher Hurrikan richtete 2005 enorme Schäden in New Orleans an?
a) Camille
b) Kyrill
c) Madeline
d) Katrina

598. Was ist ein Quilt?
a) ein Erfrischungsgetränk
b) eine Patchworkdecke
c) der Schottenrock
d) ein Hering

599. Wann wird elektrische Spannung zur Hochspannung?
a) über 1000 Volt
b) über 10.000 Volt
c) über 20.000 Volt
d) über 100.000 Volt

600. Wofür steht der Buchstabe O in »AMOLED-Display«?
a) operativ
b) opaque
c) orthogonal
d) organisch

601. Was ist die Grundsubstanz für die Gummiherstellung?
a) Kautschuk
b) Teer
c) Harz
d) Erdöl

602. Eine erfolgreiche US-amerikanische Popkünstlerin heißt...
a) Madame Lala
b) Lady Gaga
c) Miss Haha
d) Dame Chacha

603. Welchem Ereignis ist der französische Nationalfeiertag am 14. Juli gewidmet?
a) dem Amtsantritt Napoleons
b) dem Einzug De Gaulles in Paris
c) der Heiligsprechung Jeanne d'Arcs
d) dem Sturm auf die Bastille

604. Welche Höhe können Baumfarne erreichen?
a) bis 5 m
b) bis 10 m
c) bis 15 m
d) bis 20 m

605. Wie hieß der 28. US-Präsident, der 1913 sein Amt antrat?
a) Harry S. Trumann
b) Theodore Roosevelt
c) Thomas W. Wilson
d) Warren G. Harding

606. Wie wird ein körpereigener Stoff genannt, der als chemischer Katalysator wirkt und eine ganz bestimmte Reaktion auslöst?
a) Hormon
b) Tonus
c) Enzym
d) Chromosom

607. Wie hieß der Baptistenpfarrer, der in den 1950er Jahren zur Leitfigur der US-amerikanischen Bürgerrechtsbewegung wurde?
a) Martin Luther King
b) Martin Luther Prince
c) Martin Luther Emperor
d) Martin Luther Baron

608. Die Münchner Künstlergruppe um Maler Franz Marc hieß ...
a) Das Blaue Band
b) Die Blaue Grotte
c) Die Blauen Jungs
d) Der Blaue Reiter

609. Wie hieß das Pferd von Don Quichote?
a) Fury
b) Rosinante
c) Fallada
d) Dulcinea

610. Von welchem Land wurde Tibet annektiert?
a) Korea
b) China
c) Nepal
d) Japan

611. Sancho Pansa ist der Knappe von Don ...
a) Giovanni
b) Carlos
c) Quijote
d) Cojote

612. Das Laubhüttenfest, ursprünglich das Erntedankfest, ist ein ...
a) christliches Fest
b) jüdisches Fest
c) moslemisches Fest
d) buddhistisches Fest

613. Polymere sind...
a) Kunststoffe
b) Metalle
c) mythologische Wesen
d) Nährstoffe

614. Welcher Ort symbolisiert die boomende IT-Branche?
a) IT-Valley
b) Silicon Valley
c) E-Valley
d) High-Tech-Valley

615. Die Speiseröhre mündet in ...
a) den Dickdarm
b) den Magen
c) den Dünndarm
d) die Blase

616. Welches ist die längste Eisenbahnlinie der Welt?
a) der Orient-Express
b) der Western Union
c) der Old Patagonian Express
d) die Transsibirische Eisenbahn

617. Kreuzungen aus Löwen und Tigern heißen ...
a) Tilo
b) Willows
c) Makaki
d) Liger

618. Was ist ein Piktogramm?
a) ein Zehntausendstel Gramm
b) ein Bildsymbol
c) ein Teil des Grammophons
d) Pikwert im Kartenspiel

619. Was verbirgt sich hinter dem Begriff »Sansculottes«?
a) Spottname für die Revolutionäre der französischen Revolution
b) der Park des Rokokoschlosses bei Potsdam
c) eine Stadt auf der französischen Antilleninsel Martinique
d) eine französische Zwiebelsorte

620. Wer besiegte wen bei der Schlacht im Teutoburger Wald?
a) Napoleon schlug Lord Nelson
b) Friedrich d. Gr. schlug Maria Theresia
c) Wallenstein schlug Tilly
d) Arminius schlug Varus

621. Wer zählt nicht zu den berühmten Tragödiendichtern?
a) Johann Wolfgang von Goethe
b) Robert Musil
c) Molière
d) William Shakespeare

622. Wie heißt die Maßzahl für die Konzentration von Wasserstoffionen in Lösungen?
a) cw-Wert
b) pH-Wert
c) Lichtwert
d) Heizwert

623. In welchem Jahr wurde Karl der Große in Aachen zum Kaiser gekrönt?
a) 700
b) 800
c) 900
d) 1000

624. In welcher Stadt wurden um 90 v. Chr. die ersten Fußbodenheizungen gebaut?
a) Rom
b) Alexandria
c) Athen
d) Knossos

625. Der Zugang zu welcher Stadt wurde 1948/49 von den Sowjets blockiert?
a) Warschau
b) Prag
c) Wien
d) Berlin

626. »Thriller« heißt das erfolgreichste Album von ...
a) Stevie Wonder
b) Prince
c) Barry White
d) Michael Jackson

627. Wie heißt die Standard-Programmiersprache im Internet?
a) HTML
b) GIF
c) JPEG
d) WORD

628. In wie vielen Staaten wird der Euro als Zahlungsmittel genutzt?
a) 17
b) 26
c) 29
d) 32

629. Wer hauchte zusammen mit Serge Gainsbourg »Je t'aime«?
a) Twiggy
b) Dusty Springfield
c) Jane Birkin
d) Francoise Hardy

630. Eine Batterie ist eine ...
a) faradaysche Zelle
b) galvanische Zelle
c) kopernikanische Zelle
d) becquerelsche Zelle

Frage 1:
b) Kaaba

Frage 2:
a) einer der sieben Hügel Roms

Frage 3:
c) Moses

Frage 4:
a) Neapel

Frage 5:
d) Platz des Himmlischen Friedens

Frage 6:
c) Schilddrüse

Frage 7:
a) Anagramm

Frage 8:
d) etwa 300–350 Millionen

Frage 9:
a) Rainer Barzel

Frage 10:
b) Anubis

Frage 11:
b) Person mit mehreren Staatsbürgerschaften

Frage 12:
b) zwei

Frage 13:
a) Maria Theresia

Frage 14:
d) Brunhild

Frage 15:
c) Bär

Frage 16:
c) Bündnis90/Die Grünen

Frage 17:
d) Silvio Berlusconi

Frage 18:
b) Kuba

Frage 19:
c) Maximilien

Frage 20:
a) die Korona

Frage 21:
b) Insekten

Frage 22:
d) etwa 2,5 Liter

Frage 23:
c) 50-60 Dezibel

Frage 24:
c) ein Luftkissenboot

Frage 25:
b) Veden

Frage 26:
c) Wasser

Frage 27:
a) elektromagnetische Wellen zwischen dem Bereich der Radiowellen und der Infrarotstrahlen

Frage 28:
a) Wal

Frage 29:
a) in Asien und Europa

Frage 30:
c) aus etwa zwei Millionen

Frage 31:
b) 1984

Frage 32:
c) des Proletariats

Frage 33:
a) afrikanischer Elefant

Frage 34:
d) ein Kirchenlied

Frage 35:
b) Sankt Peter und Maria

Frage 36:
d) Indien

Frage 37:
a) ein Holländer

Frage 38:
a) Lava

Frage 39:
c) schützen

Frage 40:
d) Nukleinsäuren

Frage 41:
c) Manta

Frage 42:
c) »Faust« von Johann Wolfgang von Goethe

Frage 43:
d) 1492

Frage 44:
a) Schweine

Frage 45:
c) Prince

Frage 46:
b) von der Monopolkommission

Frage 47:
c) in Wittenberg

Frage 48:
c) Hollerith

Frage 49:
a) The End

Frage 50:
a) ein Tiefseegraben

Frage 51:
c) Guernica

Frage 52:
c) Bambusbär

Frage 53:
d) Kardinäle

Frage 54:
a) 100.000

Frage 55:
b) Melanin

Frage 56:
b) die Nachfolger Alexanders des Großen

Frage 57:
c) Hürriyet

Frage 58:
d) 10 bis 12 kg

Frage 59:
b) die Siegesgöttin vom Brandenburger Tor

Frage 60:
c) in Bonn

Frage 61:
d) von Fisch

Frage 62:
c) Odysseus

Frage 63:
c) Nofretete

Frage 64:
b) Leipzig

Frage 65:
d) Bauchspeicheldrüse

Frage 66:
d) Afrika und Europa

Frage 67:
d) Ford

Frage 68:
b) Friedrich Engels

Frage 69:
a) Bertolt Brecht

Frage 70:
d) Weimarer Demokratie

Frage 71:
d) Albert Einstein

Frage 72:
d) ein Monopol

Frage 73:
b) Meyer Werft

Frage 74:
a) Mumbai

Frage 75:
c) 1948

Frage 76:
c) Gretchenfrage

Frage 77:
a) Fledertiere

Frage 78:
c) in Greifswald

Frage 79:
a) Export- oder Importverbot

Frage 80:
c) die Durchsetzung eines Gesetzes durch Straf- oder Zwangsandrohung

Frage 81:
d) Grüner Star

Frage 82:
a) Meerkatzen

Frage 83:
c) die dritte

Frage 84:
a) in Tibet

Frage 85:
c) ein Fisch

Frage 86:
d) die mathematische Zahl Pi (3,1415 ...)

Frage 87:
a) pflanzliche Organismen

Frage 88:
b) Raffinerien

Frage 89:
c) Digital Versatile Disc

Frage 90:
a) Haare

Frage 91:
c) eine motorische Nervenbahn im Hirn

Frage 92:
a) Kehlkopfdeckel

Frage 93:
a) die Schutzstaffel (SS)

Frage 94:
c) im dritten

Frage 95:
b) auf Java

Frage 96:
a) nach einem Muddy-Waters-Blues

Frage 97:
c) Helmut Kohl

Frage 98:
b) in Kalkutta

Frage 99:
b) im Death Valley

Frage 100:
b) 1717

Frage 101:
d) die Nationalliberale Partei

Frage 102:
c) viermal

Frage 103:
d) Kampf gegen den Minotauros

Frage 104:
d) Biotop

Frage 105:
b) Biennale

Frage 106:
a) Johannes Kepler

Frage 107:
b) galvanische Elektrizität

Frage 108:
d) Lehman Brothers

Frage 109:
d) Karamasow

Frage 110:
a) Fett

Frage 111:
d) Weimarer Republik

Frage 112:
a) Mick Jagger

Frage 113:
b) Österreich-Ungarn

Frage 114:
a) eBooks

Frage 115:
b) im Deutschen Reich

Frage 116:
a) einen Reißverschluss

Frage 117:
a) C

Frage 118:
a) Commonwealth

Frage 119:
a) Bezeichnung für Europa und Asien

Frage 120:
b) Steve Jobs und Steve Wozniak

Frage 121:
a) Isis

Frage 122:
d) Normative

Frage 123:
c) Volkskammer

Frage 124:
a) in Warschau

Frage 125:
d) Ohr

Frage 126:
c) Minirock kommt in Mode

Frage 127:
d) Wanderprophet

Frage 128:
a) Konrad Adenauer

Frage 129:
a) Frankfurt/Main

Frage 130:
a) Es wird chemische Energie in mechanische Kraft umgesetzt.

Frage 131:
b) Pole

Frage 132:
b) Physikerin

Frage 133:
d) die Strahlungsdosis

Frage 134:
b) Gifte

Frage 135:
c) De Gaulle wird Ministerpräsident

Frage 136:
a) Schulter-Oberarmmuskel

Frage 137:
c) etwa 2,38 Millionen

Frage 138:
b) Oskar Matzerath

Frage 139:
d) einen Goldklumpen

Frage 140:
d) Kupfer

Frage 141:
a) etwa 6 l

Frage 142:
a) Kranichgeier

Frage 143:
a) Vlies

Frage 144:
c) Kuckuck

Frage 145:
d) in Bayreuth

Frage 146:
a) die FDJ

Frage 147:
c) Afghanistan

Frage 148:
c) die Bastille

Frage 149:
c) Zöllner

Frage 150:
b) Ausschneidebogen

Frage 151:
c) Cyan

Frage 152:
c) Wirkstoffabsonderung der Drüsen

Frage 153:
d) Trojanischer Krieg

Frage 154:
b) Beaglekanal

Frage 155:
d) Schlüsselbein

Frage 156:
b) Tropopause

Frage 157:
a) Michelangelo

Frage 158:
d) Cheops

Frage 159:
d) Bonn

Frage 160:
b) ein Engel

Frage 161:
b) Gewerkschaft

Frage 162:
b) der Stein der Weisen

Frage 163:
a) Kalkwüsten

Frage 164:
d) Stiers

Frage 165:
b) 1989

Frage 166:
c) 7

Frage 167:
b) Staatssicherheit

Frage 168:
d) Präventivkrieg

Frage 169:
c) Rezension

Frage 170:
b) zum zentralen Nervensystem

Frage 171:
d) künstlicher Mensch

Frage 172:
b) Rieseneukalyptus

Frage 173:
d) eine Hochsprungtechnik

Frage 174:
a) die Blume der Kreuzritter

Frage 175:
a) Essen, Istanbul und Pécs

Frage 176:
a) in Liverpool

Frage 177:
c) Rom

Frage 178:
d) in Hebräisch

Frage 179:
c) Großbritannien

Frage 180:
a) Atmosphäre

Frage 181:
a) Lech Walesa

Frage 182:
c) Statler und Waldorf

Frage 183:
b) radikale französische Revolutionäre

Frage 184:
a) 180 Grad

Frage 185:
c) Mohammed

Frage 186:
a) Sie wurde verbrannt.

Frage 187:
d) Jailhouse Rock

Frage 188:
a) Heinrich Hertz

Frage 189:
a) Don Quijote

Frage 190:
a) Gültigkeit

Frage 191:
d) Das Buch Hiob

Frage 192:
c) London

Frage 193:
c) Merkur

Frage 194:
b) ein Physiker

Frage 195:
d) Friendly Fire

Frage 196:
a) 610–670 Tage

Frage 197:
b) Wolfgang Amadeus Mozart

Frage 198:
b) Kalotte

Frage 199:
b) Russlands

Frage 200:
b) Konstantin U. Tschernenko

Frage 201:
a) Antagonist

Frage 202:
a) 8

Frage 203:
d) Haiku

Frage 204:
a) das archimedische Prinzip

Frage 205:
a) Nordkorea, Iran und Irak

Frage 206:
b) 2003

Frage 207:
c) etwa 8 Minuten

Frage 208:
c) im Pergamonmuseum in Berlin

Frage 209:
a) tropische Graslandschaft

Frage 210:
a) Mond

Frage 211:
a) Isotope

Frage 212:
a) Münster und Osnabrück

Frage 213:
a) 4000 v. Chr.

Frage 214:
a) Jahreszeiten«

Frage 215:
a) Geldprägerecht des Staates

Frage 216:
c) Atom

Frage 217:
b) Langer Lulatsch

Frage 218:
a) 1971–1989

Frage 219:
b) Franz Kafka

Frage 220:
d) Periodensystem

Frage 221:
a) Novemberpogrom

Frage 222:
b) in Medina

Frage 223:
a) Wörterbuch

Frage 224:
a) Helmut Kohl

Frage 225:
a) Positron

Frage 226:
b) Hannibal

Frage 227:
b) in China

Frage 228:
a) Ban Ki-moon

Frage 229:
a) ein Hormon

Frage 230:
a) Kemal Atatürk

Frage 231:
a) Aufstieg Athens

Frage 232:
c) Ludwig XIV.

Frage 233:
c) Blog

Frage 234:
b) Slowenien

Frage 235:
c) Ägypten

Frage 236:
a) Kanada

Frage 237:
d) Proton

Frage 238:
a) Charles Darwin

Frage 239:
a) Never Ending Tour

Frage 240:
a) die göttliche

Frage 241:
b) Genom

Frage 242:
a) Nürnberger Prozess

Frage 243:
c) analog

Frage 244:
b) Yellowstone Nationalpark (USA)

Frage 245:
c) Tiefenwärme

Frage 246:
a) Anlage zur Trockenstellung von Schiffen

Frage 247:
a) zu den Korbblütlern

Frage 248:
a) Poetry Slam

Frage 249:
d) Sumpfotter

Frage 250:
a) Revolution in Tunesien

Frage 251:
c) von einer Wölfin

Frage 252:
d) Bebop

Frage 253:
a) Fleischimitat

Frage 254:
c) Voltaire

Frage 255:
b) Cuzco

Frage 256:
a) Zunge

Frage 257:
b) Blaue Moschee

Frage 258:
a) Göttervater

Frage 259:
c) Die Räuber

Frage 260:
c) 1995

Frage 261:
d) ein Falke

Frage 262:
a) Hinduismus

Frage 263:
b) bis 4900 Grad Celsius

Frage 264:
b) Walhai

Frage 265:
c) Frieden

Frage 266:
b) André Marie Ampere

Frage 267:
a) Xerxes

Frage 268:
a) Jupiter

Frage 269:
d) bis 9 Meter

Frage 270:
a) Seerosen

Frage 271:
c) Beleuchtungsstärke

Frage 272:
b) Paris

Frage 273:
b) Wolfram

Frage 274:
a) A Hard Days Night

Frage 275:
c) etwa 1,9 Milliarden

Frage 276:
a) Sauerstoff

Frage 277:
a) Thermodynamik

Frage 278:
b) eine Bischofsmitra

Frage 279:
a) Wasserstoff

Frage 280:
d) Vincent van Gogh

Frage 281:
b) 1959

Frage 282:
a) Romanik

Frage 283:
a) Königswasser

Frage 284:
a) eine Bezeichnung für den Erdkern

Frage 285:
b) forte fortissimo

Frage 286:
d) 2010

Frage 287:
c) 1804

Frage 288:
d) Kartoffeln

Frage 289:
c) Hindu

Frage 290:
b) in Nürnberg

Frage 291:
a) Vernichtung der Juden

Frage 292:
a) Nordafrika

Frage 293:
a) 50-mal

Frage 294:
c) in der Toskana

Frage 295:
a) Der Luftdruck nimmt zu.

Frage 296:
d) 1616

Frage 297:
b) 1939

Frage 298:
c) Eisbein

Frage 299:
a) Maultier

Frage 300:
d) Retina

Frage 301:
c) eins

Frage 302:
a) Äsop

Frage 303:
b) die Sieben Hügel

Frage 304:
c) Sputnik 1

Frage 305:
a) Äquator

Frage 306:
c) Matti

Frage 307:
b) Kolibri

Frage 308:
c) Im Krebsgang

Frage 309:
a) Schallwellen

Frage 310:
b) im Wasser

Frage 311:
b) Mercator

Frage 312:
a) Wasser

Frage 313:
d) Lungenbläschen

Frage 314:
c) Johnny Cash

Frage 315:
d) Gutenberg erfindet Buchdruck

Frage 316:
c) BASE

Frage 317:
b) der New Yorker Börsencrash von 1929

Frage 318:
a) Davidstern

Frage 319:
b) Newton

Frage 320:
a) Albert Gore

Frage 321:
d) Kreuzritter

Frage 322:
a) minus 140 Grad

Frage 323:
d) Daniel

Frage 324:
d) bei den Kelten

Frage 325:
a) Fjodor M. Dostojewskij

Frage 326:
a) Drosseln

Frage 327:
c) Franz Josef Strauß

Frage 328:
b) Jacob und Wilhelm

Frage 329:
c) Imperialismus

Frage 330:
a) Flugzeug

Frage 331:
d) Fugger

Frage 332:
a) Augustinermönch

Frage 333:
b) Kubismus

Frage 334:
b) Hagen

Frage 335:
d) Kemenate

Frage 336:
b) Cloud Computing

Frage 337:
b) den Verteidigungsturm

Frage 338:
c) Düsseldorf

Frage 339:
d) Neigetechnik

Frage 340:
a) Stonehenge

Frage 341:
d) ca. 336 Tage

Frage 342:
c) einen Bienenkorb

Frage 343:
b) Easy Rider

Frage 344:
c) 1915 im Ersten Weltkrieg

Frage 345:
d) rosa

Frage 346:
c) gov

Frage 347:
b) Peterskirche in Rom

Frage 348:
a) Frischlinge

Frage 349:
d) Galeere

Frage 350:
a) Stuxnet

Frage 351:
a) Lehm

Frage 352:
b) Nikolaus Kopernikus

Frage 353:
a) vier

Frage 354:
b) 1955

Frage 355:
b) 23 Sekunden

Frage 356:
a) neuronale Netze

Frage 357:
d) Johann Wolfgang von Goethe

Frage 358:
a) Leonardo da Vinci

Frage 359:
c) Isaac Newton

Frage 360:
c) Frequenz

Frage 361:
b) Himalaya

Frage 362:
b) Rio Grande

Frage 363:
c) Buddhismus

Frage 364:
a) gallertartige Dämpfscheiben zwischen den Wirbelkörpern

Frage 365:
a) 1789

Frage 366:
c) auf dem Olymp

Frage 367:
a) Sergeant Pepper

Frage 368:
b) am 1.9.1939

Frage 369:
a) Blauer Reiter

Frage 370:
b) Eiche

Frage 371:
a) 300–340 m / sec

Frage 372:
a) Grubenottern

Frage 373:
d) Rover

Frage 374:
a) Vitamin A

Frage 375:
a) in Ulm

Frage 376:
c) 1964

Frage 377:
b) eine Stilrichtung in der modernen Malerei

Frage 378:
d) Die Zauberflöte

Frage 379:
d) Singapur

Frage 380:
b) Waris Dirie

Frage 381:
c) ein Ohr

Frage 382:
a) Operation Wüstensturm

Frage 383:
c) ein Urteil

Frage 384:
c) im Islam

Frage 385:
a) Mephisto über Gott

Frage 386:
a) Djoser

Frage 387:
a) Teilungsverhältnis in Kunst und Architektur

Frage 388:
d) Frankreich

Frage 389:
a) Rote Armee Fraktion

Frage 390:
d) in Tansania

Frage 391:
b) 1961

Frage 392:
c) 1500 Gramm

Frage 393:
a) in Chile

Frage 394:
d) Bertolt Brecht

Frage 395:
b) Take That

Frage 396:
b) Löwen

Frage 397:
a) Augen

Frage 398:
d) seit 40 000 Jahren

Frage 399:
b) glutflüssiges Erdinneres

Frage 400:
a) UNO-Soldat

Frage 401:
c) 1 cm

Frage 402:
c) Paternoster

Frage 403:
b) Aas

Frage 404:
a) eine Perle

Frage 405:
d) 1. Golfkrieg

Frage 406:
b) das Auftreten der Wundmale Jesu

Frage 407:
a) Frederik Willem de Klerk

Frage 408:
b) Charybdis

Frage 409:
d) 115 Jahre

Frage 410:
a) Normandie

Frage 411:
b) 6. Juni 1944

Frage 412:
d) Leonardo da Vinci

Frage 413:
d) Michail Gorbatschow

Frage 414:
c) Demokrit

Frage 415:
a) Theodora

Frage 416:
c) Einführung der DM

Frage 417:
a) Joanne K. Rowling

Frage 418:
b) dots per inch

Frage 419:
d) Stickstoff

Frage 420:
d) Strom

Frage 421:
a) E-Nummer

Frage 422:
a) Kakadu

Frage 423:
c) 27

Frage 424:
a) Siegfried

Frage 425:
d) acht

Frage 426:
b) Baikalsee

Frage 427:
a) Arterien

Frage 428:
d) A, B, AB, 0

Frage 429:
d) Institutionelle Monarchie

Frage 430:
b) die Pariser Verträge

Frage 431:
c) ein Trugbild

Frage 432:
a) gregorianischer Kalender

Frage 433:
a) Pferde

Frage 434:
a) Hubbard-Gletscher

Frage 435:
b) Großer Bär

Frage 436:
d) Bienen

Frage 437:
c) Zentrifugalkraft

Frage 438:
d) Mangas

Frage 439:
c) Charlotte

Frage 440:
b) in der Renaissance

Frage 441:
a) Schriftsteller

Frage 442:
c) Londoner Dialekt

Frage 443:
a) 1558–1603

Frage 444:
a) Vitamin A

Frage 445:
c) Heuschrecke

Frage 446:
d) portugiesischer Seefahrer

Frage 447:
a) Jurte

Frage 448:
d) Piano

Frage 449:
a) Frankreich

Frage 450:
d) Hiob

Frage 451:
a) Canis lupus

Frage 452:
b) das Ei des Kolumbus

Frage 453:
a) Reptilien

Frage 454:
a) Risikokapital

Frage 455:
d) von außen kommend

Frage 456:
a) Frösche

Frage 457:
a) Paul Gauguin

Frage 458:
c) im Irak

Frage 459:
a) Akropolis

Frage 460:
b) Elisabeth I.

Frage 461:
b) 1990

Frage 462:
a) Christo

Frage 463:
a) Jean-Baptiste Lully

Frage 464:
a) Pearl Harbor

Frage 465:
d) Franz Liszt

Frage 466:
d) in den Atlantik

Frage 467:
c) Volksherrschaft

Frage 468:
a) Ellis Island

Frage 469:
a) Blindenschrift

Frage 470:
a) Mark Zuckerberg

Frage 471:
a) in den 1930er Jahren

Frage 472:
d) bei Eisenach

Frage 473:
d) lange Beine

Frage 474:
c) Ajax

Frage 475:
b) Frankfurt

Frage 476:
d) Dian Fossey

Frage 477:
b) aus Lamm- oder Ziegenleder

Frage 478:
c) den 1. Weltkrieg

Frage 479:
d) Johann Wolfgang von Goethe

Frage 480:
b) 64 Jahre

Frage 481:
b) Fenstersturz

Frage 482:
c) Hochschulreform

Frage 483:
a) mit Heinrich VIII.

Frage 484:
a) Warszawa

Frage 485:
c) Parias

Frage 486:
d) nahezu ein halbes Jahr

Frage 487:
a) Transport von Sauerstoff

Frage 488:
a) Unruhen in Tibet

Frage 489:
b) in Florenz

Frage 490:
d) 1957

Frage 491:
a) etwa 2500 v. Chr.

Frage 492:
a) eine

Frage 493:
b) Tendzin Gyatsho

Frage 494:
a) rot erscheinende Algen

Frage 495:
b) röten

Frage 496:
a) China

Frage 497:
a) 4 Monate

Frage 498:
a) Widerstand

Frage 499:
a) in der DDR

Frage 500:
b) Desertifikation

Frage 501:
b) Latein

Frage 502:
a) ca. 4000 kg

Frage 503:
b) zwei Börsenjournalisten

Frage 504:
a) Augmented Reality

Frage 505:
a) am 27. Dezember 1960

Frage 506:
b) 66

Frage 507:
c) Jerusalem

Frage 508:
d) als Grabanlage

Frage 509:
a) ein Wissenschaftszweig der Kybernetik

Frage 510:
c) Kleinasien

Frage 511:
c) England

Frage 512:
c) Anwalt

Frage 513:
c) fünf

Frage 514:
c) Mitose

Frage 515:
b) Canterbury

Frage 516:
d) Aristoteles

Frage 517:
a) 16. Jahrhundert

Frage 518:
b) Luchs

Frage 519:
c) Linde

Frage 520:
b) Steppe

Frage 521:
b) Schlagzeug

Frage 522:
b) Antonio Vivaldi

Frage 523:
a) in Südamerika

Frage 524:
b) Gepard

Frage 525:
c) Kalifornien

Frage 526:
b) auf Korsika

Frage 527:
d) Land zwischen den Strömen

Frage 528:
b) gut

Frage 529:
c) Buddenbrooks - Verfall einer Familie

Frage 530:
c) 159 l

Frage 531:
b) Augustus

Frage 532:
a) Brandt wird Kanzler

Frage 533:
a) William Shakespeare

Frage 534:
c) eine Ölbohrplattform

Frage 535:
c) im Judentum

Frage 536:
d) Geburt Thomas Manns

Frage 537:
a) Gorilla

Frage 538:
b) um die Neuordnung Europas nach dem 2. Weltkrieg

Frage 539:
a) das Harz aus einer bestimmten Akazie

Frage 540:
a) Publius Cornelius Tacitus

Frage 541:
b) Aaron

Frage 542:
a) eine Legende

Frage 543:
d) J.R.R. Tolkien

Frage 544:
c) Rudi Dutschke

Frage 545:
b) im März 1969

Frage 546:
b) Plagiat

Frage 547:
d) ein Elementarteilchen

Frage 548:
a) Sezuan

Frage 549:
a) Andy Warhol

Frage 550:
c) ein Personalsucher

Frage 551:
a) Galileo Galilei

Frage 552:
a) etwa 2000

Frage 553:
b) griechischer Vers

Frage 554:
d) das 18. Jahrhundert

Frage 555:
a) Nektar

Frage 556:
c) Umhang

Frage 557:
d) Afrika

Frage 558:
b) zwei Innenohr-Gehörknochen

Frage 559:
c) Spiegelung von Teilchen

Frage 560:
b) im Neuen Museum in Berlin

Frage 561:
b) Bündnis 90

Frage 562:
a) Frankreich und Großbritannien

Frage 563:
a) Nagasaki

Frage 564:
c) Rotterdam

Frage 565:
a) für vier Jahre

Frage 566:
a) Wasserstoff

Frage 567:
a) Madonna

Frage 568:
d) auf Griechisch

Frage 569:
c) Illuminaten

Frage 570:
b) durch elektrische Signale

Frage 571:
a) TGV

Frage 572:
a) 15

Frage 573:
b) den Inkas

Frage 574:
b) Der kleine Prinz

Frage 575:
c) Herodes

Frage 576:
c) 11

Frage 577:
a) Kontraktion

Frage 578:
a) Laubblätter

Frage 579:
d) in Erdröhren

Frage 580:
a) eine Luftspiegelung

Frage 581:
c) Nieren

Frage 582:
d) China

Frage 583:
a) Aluminium und Kunststoffe

Frage 584:
d) Urbi et Orbi

Frage 585:
a) Achillesferse

Frage 586:
b) Chaostheorie

Frage 587:
a) vorübergehende Lösung

Frage 588:
a) Endorphin

Frage 589:
a) Steppenwolf

Frage 590:
a) Ding zum Anziehen

Frage 591:
a) auf den Galápagosinseln

Frage 592:
a) Margaret Thatcher

Frage 593:
a) Gentrifizierung

Frage 594:
a) Pazifischer und Atlantischer Ozean

Frage 595:
a) Dreißigjähriger Krieg

Frage 596:
c) Hexametern

Frage 597:
d) Katrina

Frage 598:
b) eine Patchworkdecke

Frage 599:
a) über 1000 Volt

Frage 600:
d) organisch

Frage 601:
a) Kautschuk

Frage 602:
b) Lady Gaga

Frage 603:
d) dem Sturm auf die Bastille

Frage 604:
c) bis 15 m

Frage 605:
c) Thomas W. Wilson

Frage 606:
c) Enzym

Frage 607:
a) Martin Luther King

Frage 608:
d) Der Blaue Reiter

Frage 609:
b) Rosinante

Frage 610:
b) China

Frage 611:
c) Quijote

Frage 612:
b) jüdisches Fest

Frage 613:
a) Kunststoffe

Frage 614:
b) Silicon Valley

Frage 615:
b) den Magen

Frage 616:
d) die Transsibirische Eisenbahn

Frage 617:
d) Liger

Frage 618:
b) ein Bildsymbol

Frage 619:
a) Spottname für die Revolutionäre der französischen Revolution

Frage 620:
d) Arminius schlug Varus

Frage 621:
b) Robert Musil

Frage 622:
b) pH-Wert

Frage 623:
b) 800

Frage 624:
a) Rom

Frage 625:
d) Berlin

Frage 626:
d) Michael Jackson

Frage 627:
a) HTML

Frage 628:
b) 26

Frage 629:
c) Jane Birkin

Frage 630:
b) galvanische Zelle

Register

Das Register umfasst alle wichtigen Personen und Sachbegriffe. *Kursive* Seitenzahlen verweisen auf Abbildungen.

A

Abendmahl 436, *439,* 441
Abessinier, Katzen 161
ABS, Antiblockiersystem 95
Absolutismus 268f., 274
Adam 344f., 395
Adamsapfel 178, 210f.
Adenauer, Konrad 315, *315*
Adventisten 466
Affen 142-147
Afrikanischer Elefant *30,* 162, 164
Ägypten 222f., 236, 328f.
Airbus A 380 *102*
Alarich I., westgotischer König 239, 243, *243*
Alexander III., der Große, makedonischer Herrscher 165, 223, 226, 228f., *228,* 330, *332*
Alexandermosaik 332f., *332*
Alexandria 223, 228f.
Alhambra 334f., *334*
Alligatoren 126f.
››Amadeus‹‹, Milos Forman *368*
Anämie, Blut 202
Anglikanische Kirche 263
Antioxidantien 74f.
Apostel 261, 435-439, 444
Apostelgeschichte 437, 439
Armstrong, Louis 380f., *381*
Askese 460, 463
Atemsystem *209*
Atmung 208-213
Atome 56, 61
Atommodell 68
Atomuhr *54*
Attila, Hunnenkönig 243, 393
Auferstehung 436f., 439
Augen 194-197, *195*
Augsburger Religionsfrieden 263, 267, 443
Augustus, römischer Kaiser 237
Auster, Paul *422*
Austern 112
Auto 94-97

B

Bach, Johann Sebastian 365, 366f., *367,* 372
Balkan 242f., 288, 308, 323f.
Balkankriege 323f.
Bären 44, 150-153
Bar-Mizwa *427*
Barock,
  Kunst 346-349
  Musik 364-367
  Literatur 396-399
Basen, Chemie 72f., 91-93, 198, 216
Bauernkriege 262f., *263*
Bayreuth 375
Beamtenstaat 256
Beamtenstand 272
Beatles 384f., *385*
Beethoven, Ludwig van 184, 370f., *371*
Befreiungskriege 280f., 351, 404
Befruchtung, Pflanzen 83
Berlichingen, Götz von *262*, 400
Berlin *271,* 292f., 296, 305, 307, 314, *316,* 317-319, 360f.
Berliner Mauer 311, 313f., 317-320
Berliner Reichstag 300, 360f., *361*
Beschneidung 450
Bestäubung, Pflanzen 28, 83
Bewegung, Physik 52
Bibel 81, *248,* 260f., 345, 367, 426, 442-444
Bienen 114-117, *115*
Biologie 80-93
Birma, Katzen 161
Bismarck, Otto von 282, 286f., *286,* 314f.
Blätter, Pflanzen 33f., 37f., 74, 82-84
Blauer Reiter 357
››Blaues Pferd I‹‹, Franz Marc *356*
››Blechtrommel, Die‹‹, Günter Grass 418f.
››Blechtrommel‹‹, Volker Schlöndorff 419
››Blick nach Italien‹‹, Herman Hesse *415*
Blut 198-203
Blutgruppen 201
Blutkreislauf, Mensch 198-207, *199*
Blutplasma 198f., 201
Böhmisch-Pfälzischer Krieg 265
Bonifaz VIII., Papst 256
Bonobos, Affen 143-145
Bosnienkrieg 323f.
Botticelli, Sandro 338f., *339*
Brahmanen *454,* 454f., 458
Brandt, Willy 317f., *318*
Brant, Isabella *347*
Braunbären 150f., *150*
BRD, Bundesrepublik Deutschland 249, 311, 314-321
Brecht, Bertolt 416f., *417*
Breiten
  kühlgemäßigte 36-39
  kaltgemäßigte 42-45
  polare 46f.
Bronchien 211-213
Bronchiolen 212f.
Brüning, Heinrich 298f., *299*
Brustfell 212f.
››Buddenbrooks‹‹, Thomas Mann 410, *410*
Buddhismus 460-465
Bush, George 324
Bush, George W. 324f.
Bussarde 133-135
››Butt, Der‹‹, Günter Grass 419
Byzanz 240f., 246, 248, 251

C

››Caféterrasse bei Nacht‹‹, Vincent van Gogh *355*
Calvin, Johannes 262
Cäsar, Gaius Julius 231, 235, 235, 237, 441
Castro, Fidel 312
Cervantes, Miguel de 398f., *399*
Chadidscha 446f., 449
Chanukka 429
Chemie 66-79
Chlodwig I., fränkischer König 244f., *245*
Chopin, Frédéric 372f., *373*
Choral 362, 363
Christentum 239f., 260f., 434-445
Christi Himmelfahrt 439
Christo und Jeanne-Claude 360f., *361*
Chromosome 90f., 93
Chruschtschow, Nikita 311f., *312,* 317
Churchill, Winston 308, *308*
Clinton, Bill 324, *324*
Computervirus 107
Container, Schifffahrt 101
Crashtests, Auto 95-97, *96*
Crick, Francis C. 92, *92*

D

Dalai Lama 464f., *465*
››Dämonen, Die‹‹, Fjodor M. Dostojewskij 409
Dampfer, Schifffahrt 100
Dampflokomotive *98*
Dante Alighieri 338, 394f.
Darwin, Charles 80f.
Davidianer 466, *467*
DDR, Deutsche Demokratische Republik 76, 311, 313, 315-321
Debussy, Claude 373, 378f., *378*
Déja-vu-Erlebnis 189
Demokratie 225, 269, 286, 293, 315, 322
Deutsch-Dänischer Krieg *286*
Deutsche Frage 314, 321
Deutsche Republik 292-295
Deutscher Bund 285, 282
Deutscher Herbst 319
Deutscher Zollverein 283f.
Deutsches Reich 286f., 295, 315
››Deutsches Wörterbuch‹‹, Jacob und Wilhelm Grimm 404
Deutsch-Französischer Krieg 286f.
Dickdarm 214f.
Diocletian, römischer Kaiser 239
Divali 457
DNA 64, 90-93, 142
Dolchstoßlegende 292
››Don Giovanni‹‹, Wolfgang Amadeus Mozart 368f.
››Don Quijote‹‹, Miguel de Cervantes 398f.
Dostojewskij, Fjodor M. 408f., *409*
Dreißigjähriger Krieg 264-268
Dünndarm 214f.
Dürer, Albrecht 340f., *341*
Durgapuja 456f.
Düsentriebwerk, Flugzeug *103*

E

Ebert, Friedrich 292f., *293,* 298
Echnaton, Pharao 328f., *329*
Eco, Umberto 420f., *420,* 422
E-Book 422
Eiche 38, 43, 82
Einzeller 110f.
Eis, Chemie 71
Eisbären 152f.
Eisenbahn 98f.
Elefanten 162-165
Elektrizität 60, 62
Elektroauto 94
Elektromagnetische Kraft 50f.
Elektromagnetische Wellen 62f.
Elektromagnetisches Spektrum *63*
Elektronen 57
Elektronik, Auto 95
Elektrosmog 62
Elementarteilchen 14, 50f., 56f.
Elemente, chemische 66-69
Elfenbein 165, 258
Elfter September, 11.09.2001 325
Energie, Physik 17, 51, 55
England 243, 254f., 257, 263
Epiphanie 438
Epos 390f., *390,* 392-395
Erde 18-47, *18,* 19
Erleuchtung, Buddha 461-463
››Erschaffung Adams, Die‹‹, Michelangelo Buonarroti *344*
Erster Weltkrieg 288-291
Erythrozyten 200-202
Erzengel Gabriel 447
Esel 166, 169-171
ESP, elektronisches Stabilitätsprogramm *94*
EU, Europäische Union 248, 316f., 323
Evangelium 434-437, 439, 445
Evolution 80f., 120
Expressionismus 356f.

F

Falken 133-135
Fasten 428, 453
››Faust‹‹, Johann Wolfgang Goethe 402f.
››Fenster mit Parkpartie‹‹, Casper David Friedrich *351*
Filtersystem, Mensch 216-219
Fischadler 133
Fische 87, 118-125
››Fledermaus, Die‹‹, Johann Strauß 377
Fledermäuse 28f., 88, 190
Flugzeuge 102f.
Forum Romanum *230*
Fotosynthese 74, 83-85
››Foucaultsche Pendel, Das‹‹, Umberto Eco 420
Franck, Maria 356
Franken 241, 243-251
Frankenreich 244-249
Frankfurter Nationalversammlung, Deutschland *283,* 285
Frankreich 244, 248, 254, 257, 264, 266-289, 316, 325
Französische Revolution 274-277
Friedensnobelpreis 295, 317, 465
Friedrich I., Barbarossa, römisch-deutscher Kaiser 253, *253*
Friedrich I., preußischer König 271
Friedrich II., preußischer König 271f., *272*
Friedrich II., römisch-deutscher König 253

Friedrich Wilhelm I, preußischer König 271
Friedrich Wilhelm IV., preußischer König 285
Friedrich, Casper David 350f., *351*
››Frühling‹‹, Sandro Botticelli *339*
››Frühstück im Freien‹‹, Édouard Manet *352*
Fünf Säulen des Islam 452f.
Fusionsreaktoren, Physik 57

G

Galapagosinseln, Evolution *80*
Gama, Vasco da 258
Gauguin, Paul 354
Gebet 363, 429, 450, 452f.
Gebetsteppich 452
Gebiss, Tiere *89*
››Geburt der Venus, die‹‹, Sandro Botticelli 338f., *338*
Gehirn, Mensch 184-189, *185, 189,* 196
Geier 136f.
Generalstände 274f.
Genetik 90-93
Genscher, Hans-Dietrich *320*
Geparden 159
Germanen 239, 242f.
Gibbons 146
Glattwale *89*
Gleichgewichtsorgan, Ohren 193
Gleichschaltung 301
Goethe, Johann Wolfgang 70, 397, 401-403, *402*
Gogh, Vincent van 354f., *355*
Gorbatschow, Michail 313, 320
Gorillas 145
››Göttliche Komödie‹‹ (››Divina Commedia‹‹), Dante 394f.
GPS, Global Positioning System 55, 96f.
Grashalm 82
Grass, Günter 418f., *419*
Gravitation 50f., 54f.
Gravitationswellen *55*
Gregor I., der Große, Papst 362f.
Gregor VII., Papst 252
Gregor VIII., Papst 440
Gregor XI., Papst 255
Gregorianischer Gesang 362f.
Greifvögel 132-137
Griechenland, Antike 224-227, 233
Griechische Skulptur 330f.
Grimm, Jacob und Wilhelm 404f.
Grislibären 150
Großbritannien 272, 279-281, 306-309
Großhirn, Mensch 188
Großkatzen 156f.
Gustav II. Adolf, schwedischer König 265-267
››Guernica‹‹, Pablo Picasso 358
Guillaume, Günter 317, 319
Gutiérrez, Gustavo *445*

H

Habichte 134
Habsburger 257, 271, 273
Hadrian, römischer Kaiser 238f., *239*
Hafen 100
Haie 86, 89, 118f., *118*
Halbblutpferde 168
››Hamlet‹‹, Shakespeare 396f.
Handynetze 65
››Hänsel und Gretel‹‹, Holzschnitt *405*
Hare-Krishna-Bewegung 467
Harlekinbock *86*
Harrison, George 384f.
Hauskatzen 160
Haut, Mensch 174f., *175,* 177
Hegemann, Helene *423*
Heiligblut-Altar 336f., *336*
Heine, Heinrich 373, 406f., *407*
Heinrich der Löwe 253
Heinrich I., deutscher König 250, 251
Heinrich II., römisch-deutscher Kaiser 252
Heinrich III., römisch-deutscher Kaiser 252
Heinrich IV., römisch-deutscher Kaiser 252
Heinrich V., römisch-deutscher Kaiser 253
Hellenismus 228f., 330
››Hello Dolly‹‹, Gene Kelly *380*
Herz, Mensch 204-207, *204, 205*
Herzfrequenz 186, 206f.
Herzklappen 204, *204,* 206
Herzl, Theodor 432f., *433*
Herzzyklus 206, *206*
Hesse, Hermann 414f., *415*
Hindenburg, Paul von 289, 292, 298f., 301, *301*
Hinduismus 454-459
Hirntod 187
Hitler, Adolf 293-296, 299-309, *301*
Hitler-Stalin-Pakt *306*
Hohenzollern 270f.
Holi 456
Homer 391
Honecker, Erich *313,* 319f.
››Hot Five‹‹, ››Hot Seven‹‹, Louis Armstrong *381*
Hugenberg, Alfred 299
Hugenottenkriege 264f.
Hunde 154f.
››Hundejahre‹‹, Günter Grass 418
Hundertjähriger Krieg 254f., *254*
Hunnen 243
Hybridauto 94
Hypertext, Internet 105f.
Hypothalamus, Gehirn 186f.

I

ICE, Intercity-Express 99
››Ilias‹‹, Homer 390
››Im Wintergarten‹‹, Édouard Manet *353*
Impressionismus, Kunst 352f.
Indischer Elefant 162
Innenohr, Mensch 191f.
Insekten 87
Internet 104-107, 388, 423
Investiturstreit 252f.
Irak-Kriege 325
Islam 446-453
Isotope 66
Israel 426, 428f., 433
Italien 231-233, 241, 243, 246, 251-253, 278, 280, 284, 290, 307-309

J

Jagger, Mick 386f.
››Jailhouse Rock‹‹, Elvis Presley *382*
Jawlensky, Alexej 357
Jazz 380f.
Jeanne d'Arc 254, *257*
Jerusalem 432f., 436f.
Jesus Christus 434-439
Johannes der Täufer 434
Johannes XIII., Papst 251
Jom Kippur 428f.
Judentum 426-433
Europäisches 430f.
Judenverfolgung 302-305, 430f.
Julirevolution, Frankreich 284
Justinian I., oströmischer Kaiser 241, *241*

K

Kaaba 449-451, 453
Kafka, Franz 412f., *413*
Kaimane 126
Kaltblutpferde 168
Kandinsky, Wassily 357
Karl der Große, römischer Kaiser 246-248, *246,* 430
Karl II., der Kahle, Kaiser des Frankenreichs 249
Karl III., der Dicke, Kaiser des Frankenreichs 249
Karl Martell *244,* 246
Karl V., römisch-deutscher Kaiser 263, 443
Karma 454, 462
Karolinger 246-251
Karthago 232f.
Karwoche 439
Kastensystem 458f.
››Katz und Maus‹‹, Günter Grass 418
Kehlkopf 208-211
Kernspaltung 56
Kibbuz 432
Klapperschlangen 131
Klassik
Musik 370f.
Literatur 402f.
Kleinasien 225-228, 390
Kleindeutsche Lösung 285
Kleinhirn, Mensch 187
Kleinkatzen 160f.
Kleopatra VII. 223, 236
Knochen 176-179
Knochenfische 120-125
Knorpel, Mensch 177
Knorpelfische 120
Kohl, Helmut *313,* 319-321, *320*
Kojoten 155
Kolonialismus 258f.
Kolumbus, Christoph 259, *259,* 334
Konrad II., 252
Konstantin I., der Große 239-241
Konstantinopel 239-241, 440, *441*
Kontinente 18f.
Konzentrationslager 300, 303f.
Koran 448, 450, 452
Koreakrieg 311, 317
Kosovo 323f.
Kraft, Physik 50f.
Kreuzigung 436f.
Krokodile 126f., *127*
Kubakrise 312
Kubin, Alfred 357
Kühe 88
Kumbhamela 457
Kunststoffe 76-78
Kurzsichtigkeit *196*
Kurzwelle, Physik 63f.

L

Lachse 124f.
Lady Gaga *389*
Laokoon-Gruppe *331*
››Lebensfreude‹‹, Pablo Picasso *359*
Lehnswesen 251, 256
Lenin, Wladimir Iljitsch Uljanow 291, *291*
Lennon, John 384f.
Leo III., Papst *246,* 248
Leo X., Papst 261
Leonardo da Vinci 339, 342f., *343*
Leukämie 202
Leukozyten 202, *202*
Lhasa *464,* 465
Libellen 87f.
Licht, Physik 58f.
Lichtgeschwindigkeit 52f., 55
Lithosphäre 20f.
Lorentz, Hendrik Antoon 53
Lothar I., römischer Kaiser 249
Loveparade *388*
Löwen *87,* 156f.
Ludwig I., römisch-deutscher Kaiser 248f.
Ludwig V., ostfränkischer Kaiser 249
Ludwig XIV., französischer König 268f., 269
Ludwig XV., französischer König 269
Ludwig XVI., französischer König 276
Luftkissenfahrzeuge, Schifffahrt 101
Luftröhre 210-212
Lunge, Mensch 212f., *212*
Luther, Martin 260f., *261,* 442f., *443*
Lymphozyten 202f.

M

Machtergreifung 300-302, 306
Madonna *74*
Magellan, Ferdinand 259
Magnetismus 60, 62
Makar Sankranti *457*
Mammuts 164
Manet, Édouard 352f.
Mann, Heinrich 410
Mann, Thomas 410f., *411*
Marathon, Griechenland 225, *227*
Marc Aurel, römischer Kaiser 238f.
Marc, Franz 356f., *357*
Märchen 404f.
Maria Theresia, 270, *270*
Maria, hl. 439
Marlowe, Christopher 397
Martin, hl. *439*

Märzrevolution, Deutschland 284f.
Masse, Relativitätstheorie 54f.
››Matthäus-Passion‹‹, Johann Sebastian Bach 366f.
Maulesel 169
Maultier 169
McCartney, Paul 384f.
Medina 447-449, 451
Meer 22-25
Mekka 446-450, 453
Mendel, Gregor 90, 92, 92
Menschen 174-219
Menschenaffen 142-147, *143*
Merkel, Angela 321, *321*
Merowinger 244-246
Messias 437
Metternich, Clemens Fürst von 281f.
Meyer, Stephenie 423, *423*
Meyer-Landrut, Lena *389*
Michelangelo Buonarroti 330, 344f.
Mikrowellenherd 63
Mittelalter 244-255, 334-337
Musik 362f.
Literatur 392f.
Mittelohr, Mensch 190f.
Moderne, Kunst 354-361
Mohammed, Prophet 446-449, *448,* 451
››Mona Lisa‹‹, Leonardo da Vinci *342*
››Mönch am Meer‹‹, Casper David Friedrich *350*
Monozyten, Blut 202f.
Mormonen 466f.
Moschee 450, *452*
Mozart, Wolfgang Amadeus 368f.
Muezzin 453
Muharram 451
Münter, Gabriele 357
Muscheln 112f.
Muskelfasern, Mensch *183*
Muskeln, Mensch 180-183, *183*
Muslime 447-453
››Mutter Courage‹‹, Bertolt Brecht 416f.

N

Nachtigallen 141
››Nachtwache, Die‹‹, Rembrandt *348*
Naga-Pancami 456
Nahost-Konflikt 433
››Name der Rose, Der‹‹, Umberto Eco 420
Napoleon I., französischer Kaiser 275, 277-282
Napoleon III., französischer Kaiser 286f., 352
Nase, Mensch 208f.
Nasennebenhöhlen, Mensch 208
Nasenschleim, Mensch 203
Nationalsozialismus 300-307, 309
Nationalstaaten 256f., 274, 282, 286
NATO, North Atlantic Treaty Organization 311, 317, 319, 323
Navigationssysteme, Auto 96f.
Nephrone, Niere 218
Nero, römischer Kaiser 237f., *238,* 435
Netzhaut, Augen 195
Netzwerk, soziales 107
››Nibelungenlied‹‹ 392f.
Nieren, Mensch 216-219, *217*
Nierensteine 219
Niesen 209
Nirvana 461
Nobelpreis für Literatur 410, 414, 419
Nofretete 328f., *328*
NSDAP, Nationalsozialistische deutsche Arbeiterpartei 295-302
Nürnberger Gesetze 302f.

O

Obama, Barack 325, *325*
Octavian 235f.
››Ode an die Freude‹‹, Ludwig van Beethoven *371*
››Odyssee‹‹, Homer 391
OFET, Polymere 78
Ohren, Mensch 190-193, *191*
Oktoberrevolution, Russland 290f.
Ökumene 444f.
OLED, Polymere 78
Oligarchie 224
Onlineshops *105*
Operette 376f.
Orang-Utans 146f.
Orchideen *84*
Orthodoxe Kirchen 440f., *444*
Ostern 436, 439
Österreich 270-273, 283, 285,
Ostkirche 439f. 440
Oströmisches Reich 240f.
Ost-West-Konflikt 310-313
Otto I., der Große, römisch-deutscher König, römischer Kaiser 250f., *250*
Otto II., römisch-deutscher König, römischer Kaiser 251f.
Otto III., römisch-deutscher König, römischer Kaiser 252

P

››Pelléas et Mélisande‹‹, Claude Debussy *379*
››Préludes‹‹, Frédéric Chopin *373*
››Prozess, Der‹‹, Franz Kafka 412
Palästina 431-433
Papen, Franz von 298f.
Peloponnesischer Krieg 225-227
Pendolino, Eisenbahn 99
Pentateuch 426f.
Periodensystem 68f.
Perlen, Muscheln 113
Perser, Katzen 161
Perserkriege 226
Pessach-Fest 429
Pest 254f.
Petrus, hl. 437
Pferde 166f.
Pferdeverwandte 168-171
Pfingsten 439
Pflanzen 82-85
Pharisäer 434f.
Philipp IV., französischer König 256
ph-Wert 72
Physik 50-65
Picasso, Pablo 358f.
Pilgerfahrt 450
Pilot, Flugzeuge 103
Pippin I., fränkischer Hausmeier 246
Pippin II., fränkischer Hausmeier 245f.
Pippin III., fränkischer König 246
Piranhas 123
Plebejer 231
Polnische Teilungen 273
Polymere, Chemie 76-79
Popmusik 388f.
Prag *412*
Prager Fenstersturz 265
Prager Frühling 322
Presley, Elvis 382f., *383*
Preußen 270-273, 280-287, 298f.
Primaten 143
Pringsheim, Katja 410
Propheten 449, 434-437, 446-449
Przewalskipferde 167
Punische Kriege 165, 231, 233
Purim *428,* 429
PVC 76f.
Pyramiden von Gizeh *222*

Q

Quanten 58f.

R

Rachen 209f.
Radioaktivität 51, 57, 69
Radiowellen 63f.
Ramadan 450, 453
Ramses II., ägyptischer Pharao *223*
››Raub der Töchter des Leukippos‹‹, Peter Paul Rubens *346*
››Räuber, Die‹‹, Friedrich Schiller 400f.
Reaktion, chemische 70
Reconquista, spanische 257, 334
Redoxreaktion 74f.
Reformation 260-263, 442f.
Regen, saurer 73
Regenwald, tropischer 26-29
Reichspogromnacht 303
Relativitätstheorie 52-55
Rembrandt 348f., *349*
Renaissance, Kunst 338-345
Reptilien 126-131
RFID, Polymere 78
Richards, Keith 386f.
Richelieu, Herzog von, Kardinal 266, *267*
Riemenschneider, Tilman 336f.
Rikscha *458*
››Ring der Nibelungen‹‹, Richard Wagner 375
Robespierre, Maximilien de 277
Rock'n'Roll 383, 386f.
Rolling Stones 386f.
Rom 230-239
Romantik,
Kunst 350f.
Musik 372-377
Literatur 404f.
Römische Kunst 330f.
Römisches Reich 230-241
Rosch ha-Schana 428
Rothenburg ob der Tauber 336
Rowling, Joanne K. 423, *423*
Rubens, Peter Paul 346f., 347
Rückenmark 184-186

S

Saar-Frage 316
Sabbat 428
Sadduzäer 434f.
Sakralkunst 336f.
Salier 252f.
Sanskrit 454
Sauerstoff 75, 205
Säugetiere 142-171
Säuren 72f.
Savannen 30f.
Schabbat 428
Schahada 452
Schawuot-Fest 429
Scheidemann, Philipp 292f.
Schifffahrt 100f.
Schiffsdieselmotoren *101*
Schiiten 451
Schiller, Friedrich 400f., *401*
Schimpansen 144
Schisma, großes Abendländisches 255
Schlacht von Verdun 288
Schlager 389
Schlangen 128f.
Schlieffen, Alfred Graf von 289
››Schloss, Das‹‹, Franz Kafka 412
Schmetterlinge 86
Schmidt, Helmut 319
Schnecke, Ohren 191f., *192*
Schneidervögel 140
Schönberg, Arnold 357
››Schuld und Sühne‹‹, Fjodor M. Dostojewskij 408f.
Schwarzbären 151-153
Schwarze Löcher 55
Schwarze Mamba 130
Schweiß 175
Schwertfische 121
Schwitzen 175
Scientology 467
SED, Sozialistische Einheitspartei Deutschlands 315f.
See Genezareth 435
Seeadler 133
Sehen, räumliches *197*
Sekten 466f.
››Selbstbildnis‹‹, Vincent van Gogh *354*
››Selbstbildnis im Pelzrock‹‹, Albrecht Dürer *340*
Sfumato 343
››Sgt. Pepper´s Lonely Hearts Club Band‹‹, Beatles *384*
Shakespeare, William 396f., *397*
Shivaismus 455
Siddharta Gautama 460
Siebenjähriger Krieg 296, 270, 272f.
Singvögel 138-141
Sixtinische Kapelle 344f.
Skelett, Mensch 176-179, *177, 179*
Skelettmuskulatur, Mensch 180-183, *181*
Spanien 233, 248, 257-259, 266f., 280, 334
Sparta 225-227
Sperlingsvögel 138
SS, Schutzstaffel 305
Stalin, Josef 310f., 317
Starr, Ringo 384f.
Staufer 253, 257

Steinadler 132
Steppen 40f.
Strahlung 64
Strauß, Johann 376f.
Stresemann, Gustav 294, *295*
Strom 61
Sturm und Drang, Literatur 400
Sukkot 429
Survival of the Fittest 80
Symphonie Nr. 9, Ludwig van Beethoven 370f.
Synagoge 426, *426, 430*

T

Tacitus 435
Taliban 325
Talmud 430
Tarpane 166
Täufer, Reformation 263
Techno 388
Theodosius, römischer Kaiser 239
Theophano, römisch-deutsche Kaiserin 241
Thora 426f., *426*
Tiberius Gracchus 234, *234*
Tibet 464f.
Tiere 86-89, 110-171
Tiger 156-158
Tokio Hotel *389*
Töpfervögel 139
Tränen 197
Transrapid 99
Traubenzucker 85
Trisomie 21 91
››Tristan und Isolde‹‹, Richard Wagner 374f.
Truman-Doktrin 315
Tyrannis 224

U

UdSSR 313, 322-324
Universum 14-17
Upanischaden 454, 456

V

Vatikan 445
Vedismus 454f.
Venus 339
Verbindung, chemische 66
Verdauung 214f., *215*
Versailler Vertrag *297*
Versailles *268,* 274, *287*
››Verwandlung‹‹, Franz Kafka 412f.
Vespucci, Amerigo 259
Vier Edle Wahrheiten 461, 463
››Vier Jahreszeiten‹‹, Antonio Vivaldi 364f., *364*
Vishnuismus 455
››Vitruvmann‹‹, Leonardo da Vinci *343*
Vivaldi, Antonio 364f.
Völkerwanderung 239, 241-243
Volkstribunen 231, 234
Vollblutpferde 168
Vormärz 284, 407
››Vorspiel zum Nachmittag eines Fauns‹‹, Claude Debussy 378

W

››Wintermärchen‹‹, Heinrich Heine 406
Wagner, Richard 370, 374f., *375*
Wale 148f.
Wallfahrt 453, 457
Walzer, Johann Strauß 376f.
Wannsee-Konferenz 305
Warschauer Pakt 310
Watson, James W. 92
Web 2.0 107
Weihnachten 438
Weimarer Klassik, Literatur 401
Weimarer Republik 293-298
Weinen 209
Weißhai 118
Weißkopfseeadler 133f., 134
Weißwal *148*
Weitsichtigkeit *196*
Welfen 253
Weltall 14-17
Weltreligionen 444f.
Weltwirtschaftskrise (1929) 295-297
Werefkin, Marianne von 357
Westfälischer Frieden 267
Westkirche 440f.
Wiedergeburt 455, 462
Wiener Kongress 281
Wildkatzen 160
Wilhelm I., preußischer König, deutscher Kaiser 286, *314*
Wilhelm II., 286, 292, *293*
Wilson, Woodrow 291
Windjammer, Schifffahrt 101
Wölfe 154f.
Wormser Konkordat 253
Wüsten 32, 35

X

X-Chromosom 93

Y

Y-Chromosom 93

Z

››Zauberberg, Der‹‹, Thomas Mann 411
Zebras 168f.
Zeugen Jehovas 466
Zeusaltar von Pergamon *330*
Zionismus 432f.
Zweiter Weltkrieg 308f.
Zwingli, Huldrych (Ulrich) 262

Abbildungsnachweis

Adam Opel AG, Rüsselsheim: 95; AISA Media S.L., photoaisa.com, Barcelona: 395; akg-images, Berlin: 23 o., 52, 223 o./Lessing, 225/Lessing, 227 o., 227 u., 228 o., 229 o., 229 u./Baguzzi, 231/Lessing, 232/Rabatti-Domingie, 234, 235 o./Koppermann, 235 u./Göpel, 238 o., 239/Forman, 241 o., 241 u./Lessing, 242, 243, 244, 245 o., 245 u., 246 o., 247 u., 250, 251, 254, 255, 257, 258, 260, 262 o., 262 u., 263, 264, 265 o., 270 o., 270 u., 271, 272 o., 272 u., 273, 280, 282, 284, 286 o., 286 u., 292, 294 o., 295 o., 305, 314 u., 329 o., 329 u./Lessing, 330, 331 o./Hilbich, 331 u., 332 u., 333, 337 o., 337 u., 338/Lessing, 339 u./Electa, 340, 343 o., 343 u., 345 u./Lessing, 346, 347 o./Lessing, 348, 350, 351 u./Staatliche Ermitage, 352, 353 u., 355 o., 355 u., 356, 357 o., 357 u./Lessing, 361 u., 362, 363 o., 364 o., 364 o., 366, 369 u., 371 o., 372, 373 u., 375 o., 377 o., 377 u., 379, 390, 391 u., 392, 393 o., 393 u., 396, 397 o., 397 u., 399 o., 400, 401 u., 403, 404 o., 405 o., 405 u., 406, 407 o., 409 o., 410, 411 o., 414/Raible, 415 u./Hesse, 426/Lessing, 427 o., 428, 430, 431 o., 431 u., 434/Rabatti-Domingie, 435, 436 o., 436 u., 437 o., 437 u., 438, 439 o., 439 u., 441, 443 o., 443 u., 444, 446, 447/Lessing, 448, 449, 452/Nou, 453 o., 453 u./Nou, 455 u., 459 o., 460, 461, 463, 474; Artothek, Weilheim: 384; Associated Press GmbH, Frankfurt: 74 o./Arocho, 101 r./Sokolowski, 106/Ben Margot, 387 u./Townson, 388/Kaestner, 458/Kikas Das; BASF AG, Ludwigshafen: 78 o.; Bayer AG, Leverkusen: 76; Bayer. Staatsbibliothek, München: 252 o.; Christa Becker, Hemsbach: 85; bigstockphoto.com: 123 o./pufferfishy, 141 o./Dmitry Maslov, 325 r./richardpross, 90/Shannon Stoltz; Bildungshaus Schroedel Diesterweg Bildungsmedien GmbH & Co. KG, Hannover: 70 u./Chemie heute Sek. 2, S. 80 Versuch 2; blickwinkel: 46/Schulz; Bridgeman Art Library, Berlin: 351 o.; California Institute of Technology, Pasadena: 17 o.; Carlsen Verlag, Hamburg: 423 o.r.; Caro Fotoagentur, Berlin: 212 o./Waechter, 323/Jandke; CERN-European Laboratory for Particle Physics, Genf: 56; Christoph & Friends, Essen: 427 u./Mayer; Cinetext Bild- und Textarchiv GmbH, Frankfurt: 115 u., 368, 402 o., 408, 419 o., 420 o., 421; Corbis GmbH, Düsseldorf: 42/Kaehler, 53 r., 62 o./Dickmann, 107 o./Kulish, 158 o./Allofs, 487/Harry Briggs; Corbis-Bettmann, New York: 81 u., 121 u./Springer, 145 u./UPI, 275, 288, 289, 290, 291/UPI, 293 u./UPI, 294 u./UPI, 299 o., 300/UPI, 301/UPI, 302 o./UPI, 304 o., 304 u., 307/UPI, 309/UPI, 310/UPI, 311, 312/UPI, 315 u./UPI, 315 o./UPI, 317 o./UPI, 317 u./UPI, 318/UPI, 324 o./AFP, 358, 378 o., 380/Springer, 381 u., 381 o., 382/Springer, 383 o./UPI, 383 u./UPI, 385 u./UPI, 385 o./UPI, 386/UPI, 411 u./UPI, 412/UPI, 413 u.l., 415 o./UPI, 417 o., 420 u., 432/UPI, 433 u./UPI, 433 o./UPI, 464/UPI, 465 o./UPI, 465 u./Reuters, 466/Reuters; DaimlerChrysler AG, Stuttgart: 94 o., 96 o.; De Beers Consolidated Miners Ltd., London: 67 l.; Der Hörverlag GmbH: 423 o.r.; Deutsche Aerospace AG Arianespace, München: 103 o.; Deutsche Telekom, Bonn: 60; Dorling Kindersley, London: 15 o., 155; dpa Picture-Alliance GmbH, Frankfurt: 33 u./Reinhard, 40/Brix, 41 u./Lawrence, 68 o./Hirschberger, 74 u./Boesl, 94 o./CTK/Fluger, 99/Scheidemann, 102/EADS, 149/Pedersen, 170/Danegger, 171/Wittek, 182 o., 298, 320/Kumm, 321/Grimm, 325 o./AFP, 389 u./united archive, 389 o./Geisler-Fotopress, 389 u./Boesl, 423 u./Jan Woitas; DuMont Buchverlag, Köln: 423 u.; eBay GmbH, Europarc Dreilinden: 105 u.; Focus, Hamburg: 54 u./NASA/SPL, 58/SPL, 70 o./SPL, 75 o./SPL, 211 o./SPL, 212 u./SPL, 219 o./SPL; footage Thomas Höfler, Hüsingen: 252 u.; fotolia.com: 087/Dirk Oesterreich, 096 u./Stefan Lenz, 98/Klaus Rainer Krieger, 119/Peter Schinck, 156 u./EcoView, 190 u./dwphotos, 210 u./amridesign, 214/Kurt Duchatschek, 479/rafalwit, 481/ollirg, 489/Artur Bogacki; Getty Images, München/Jupiterimages: 20/Jon Arnold Images, 21 u./MSAT, 24 o./Jon Arnold Images, 29 u./Pott, 30, 31 o., 31 u.l./Hemispheres Images, 33 o./BCI, 36/Danegger, 41 o./Barkow, 45/AFI, 65 u./Int. Stock, 83 u./Koch, 115 o./Ostgathe, 117/BCI, 125/Maier, 130 u./BCI, 131, 133/Fischer, 135/Thielscher, 136 u., 150 o./Breuer, 153/Maier, 159, 160 u./Wittek, 162 o./PAN, 162 u./Simanor, 174 o., 176 o., 184/Reporters, 186 o., 188 l./Ernie S., 190 o./Lukas, 194 o./PLC, 208 u./Alexandre, 211 u., 222/Nägele, 240/Jon Arnold Images, 268/Thouvenin, 345 o./Haigh, 429 o./Nowitz, 429 u./Jon Arnold Images; Hermann-Spielwaren GmbH, Coburg-Cortendorf: 152 u.; Interfoto, München: 116 u., 158 u., 247 o., 265 u./Schneiders, 293 o./Karger-Decker, 359, 363 u., 365, 417 u./Karger-Decker, 472/Mackie; istockphoto.com: 26/Peeter Viisimaa, 37 u./syagci, 127, 136 o./Johan Swanepoel, 186 u./Mark Evans, 198/Vasiliy Yakobchuk, 223 u./W. McKelvie 2005; Katechetisches Amt, Heilbronn: 261 u.; Kiepenheuer & Witsch, Köln: 174 u.; KNA-Bild, Bonn: 445 o.; Dr. Rudolf König, Preetz: 044 u., 116 o., laif, Köln: 104/Dreysse, 457/Gamma/Giboux; MAN B&W Diesel AG, Augsburg: 101 l.; Mauritius Images, Mittenwald: 20 o./AGE, 23 u./SuperStock, 27 u./Vidler, 29 o./Oxford Scientific, 25/AGE, 35 o.l./Dennis, 73 u./Warburton-Lee, 75 u./Walser, 80/Scott, 105 o./Blakesberg, 112 u./Photononstop, 113/AGE, 114/Oxford Scientific, 118 o./AGE, 121 o./Oxford Scientific, 123 u./Schmidt-Luchs, 126/photolibrary, 128/Warburton-Lee, 137/Reinhard, 138 o./Reinhard, 140 o./Oxford Scientific, 142 o./Steve Bloom, 145 o./Milse, 147 u./Steve Bloom, 156 o./Steve Bloom, 163/Oxford Scientific, 164/Oxford Scientific, 166/AGE, 169 u./SuperStock, 169 o./AGE, 178/Spirit, 180/photolibrary, 196 u./photolibrary, 200 o./SuperStock, 203 o./AGE, 204 o./Lunagrafix, 206 u./BSIP, 207/Thoresen, 208 o./Yarvin, 216 o./Raith, 219 u./Stock Image, 224/Rodopoulos, 259/Photri, 261 o./SuperStock, 279 o./SuperStock, 334/Merten, 336/Blume, 344/SuperStock, 354/SuperStock, 398/SuperStock, 399 u./SuperStock; Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching: 57 u.; mev, Augsburg: 32 o., 51 l., 194 u.; Museum und Park Kalkriese, Bramsche-Kalkriese: 237 l.; NASA: 14 o., 17 u.,/Brunier, 24 u., 57 o., 182 u.; Neumeister Photographie, München: 376; Okapia KG, Frankfurt: 110/Birke, 34 r./Morell, 34 l./Belinky, 91/Scharf, 111/Biophoto Ass., 122/Colla, 124/Frei, 139/Klein & Hubert, 151/Kuchling, 160 o./Balfour; Phonak AG: 192 o.; Physikalisch Technische Bundesanstalt, Braunschweig: 54 o.; Picture Press, Hamburg: 47 u./Hoshino/Minden Pictures/FLPA; 92 o.; Premium Stock Photography GmbH, Düsseldorf: 35 o.r.; RCS Libri & Grandi Opere SpA Milano/Il mondo degli animali: 22 o., 118 u. 120; Ros Ribas, Barcelona: 369 o.; roebild Kurt Röhrig, Braunfels: 134 u./Müller, 35 u./Müller; Björn Rorslett, Oslo: 64 u., 64 M.; Samsung Electronics Deutschland: 62 u.; SCALA, Florenz: 394; Peter Schäfer, Rottenburg a. Neckar: 47 o.; Schiller Nationalmuseum, Deutsches Literaturarchiv, Marbach: 401 o., 418; SCHOTT GLAS, Mainz: 77; shutterstock.com: 31 u.r./Kaspars Grinvalds, 37 o./Peter Weber, 61 o./Fellner, 63 o./TebNad, 64 o./Andre Klopper, 67 r./Cornel Achirei, 82/Elena Elisseeva, 93 o./SergioZ, 112 o./Ingvars Birznieks, 130 o./Gilmanshin, 134 o./Michael Hare, 138 u./Gelpi, 147 o./Eric Gevaert, 154 u./sonya etchison, 154 o./Ron Hilton, 168 o./EcoPrint, 197 o./Thor Jorgen Udvang, 202/Sebastian Kaulitzki, 210 o./Evgeny V. Kann, 230/Stuart Taylor, 440/Sailorr, 468/Regien Paassen, 471/szefei, 477/salamanderman, 491/Chris Howey, 494/John Leung; Siemens AG, München: 65 o., 78 u.; Sipa Press, Paris: 73 o./GAFF, 276/ERL, 313/BocconGibod, 314 o./Alfred, 319/Maas, 322 u./Wallis, 322 o./East News, 324 u./Schneider, 360/Adenis, 361 o./Adenis, 419 u./Andanson, 467 u./Acikalin; Sony Electronics Inc.: 422 o.; Otto Stadler, Landshut: 38; Stadt Bonn Presseamt: 370; Superbild Erich Bach GmbH, München: 22/Ducke; Swissair Photo- + Vermessungs AG, Regensdorf-Watt: 19; SXC, Stock.XCHNG: 236; The Yorck Project, Berlin: 484; ThyssenKrupp Steel, Duisburg: 100; TopFoto, Kent: 27 o., 53 l., 66, 69 o./Purnomo/TIW, 148 u./Brakefield/TIW, 168 u., 228 u./AAAC, 237 r./Ann Ronan, 238 u./Ann Ronan, 246 u./The British Museum, 253/Ann Ronan, 256, 267/Ann Ronan, 269 u./Roger-Viollet, 269 o./Roger-Viollet, 274/Roger-Viollet, 277 u./Roger-Viollet, 277 o./Roger-Viollet, 278/Roger-Viollet, 279 u./Roger-Viollet, 281/HIP, 342, 371 u./Roger-Viollet, 373 o./ArenaPAL, 374/Woodmansterne, 402 u., 409 u./Novosti, 416/Roger-Viollet, 423 o.l./UPP, 445 u./Sprague/TIW, 450/Ilyas Dean/TIW, 451, 454/The British Library, 455 o./The British Library, 456, 459 u./The British Library, 462/Ann Ronan, 467 o./Nubile/TIW; TopicMedia, Service, Ottobrunn: 39/Walz, 43/Hecker, 44 o./Partsch, 84/Sohns, 86/Willner, 88/FLPA, 89/ANT, 129 o./Cramm, 132/Sohns, 139 l./Partsch, 144/sohns, 146/Jeske, 148 o./Lacz, 157 o./Bertrand, 161/Lenz, 165 u./Hosking; Universal Music Deutschland: 389 o.; Universitetes Oldsaksamlilng, Oslo: 249; USFWS: 152 o./Scott Schliebe; Verlag Dr. Klaus Wagenbach, Berlin: 413 o., 413 u.r.; WGV, Weinheim: 72; wissenmedia GmbH, Gütersloh: 28, 55, 59, 92 u., 107 o., 165 o., 233, 283, 285, 287, 295 u., 296, 299 u., 302 u., 303, 306, 308, 321, 339 o., 341, 347 u., 349, 353 o., 367 u., 367 o., 375 u., 378 u., 387 o., 391 o., 404 u., 407 u., 442; Konrad Wothe, München: 129 u., 140 u.; Zentralbibliothek, Zürich: 248.

Wassily Kandinsky, Der Blaue Reiter - © VG Bild-Kunst, 2009.
Pablo Picasso, Guernica; Pablo Picasso, Lebensfreude - © Succession Picasso/VG Bild-Kunst, Bonn, 2009.

Was geschah nach dem Urknall? Was passiert im Mikrowellenherd? Warum tanzen Bienen? Wie viele Knochen hat das menschliche Skelett? Wodurch wurde der Erste Weltkrieg ausgelöst? Worum geht es in Shakespeares »Hamlet«? Warum floh der Dalai Lama aus Tibet?

Diese und 3000 weitere Fragen beantwortet dieses Buch auf verständliche und unterhaltsame Art.

Allgemeinwissen aus den wichtigsten Themenfeldern:
Erde und Weltall – Wissenschaft und Technik – Tiere und Umwelt – Mensch und Körper – Altertum und Neuzeit – Kunst und Kultur – Religion und Glaube

Aktuell: Erstausgabe auf dem neuesten Stand des Wissens, zuverlässig recherchiert und zusammengestellt

Hochwertig illustriert: ca. 700 Fotos, Grafiken und Karten



ISBN: 978-3-577-09105-3