

# GEO WISSEN

DIE WELT VERSTEHEN

www.geo.de

GEO WISSEN Nr. 38 Denken und Kreativität



Entdecken Sie Ihr Genie!

## DENKEN UND KREATIVITÄT

**GROSSER TEST**  
Wie kreativ sind Sie?

**RÄTSEL**  
Lockerungsübungen  
für Ihren Geist

**HIRNFORSCHUNG**  
Mehr Mitgefühl  
dank Meditation

**EVOLUTION**  
Die Kunst  
des Lügens

**SCHULMODELL**  
Spielerisch zur  
Höchstleistung

**NEURO-TUNING**  
Frischkur für die  
grauen Zellen





Ich habe die  
**Erfindung**  
des Automobils  
erlebt.

Wie alt muss man sein, um die gesamte Automobilgeschichte miterlebt zu haben? Mit Sicherheit keine 120 Jahre. Das ZeitHaus der Autostadt in Wolfsburg zeigt Meilensteine dieser Geschichte und ihre Erfinder. Und im Panorama des KonzernWissens werden aktuelle und zukünftige Entwicklungen der Bereiche Design, Investor Relations, Forschung & Entwicklung und Logistik erlebbar. Wem das nicht reicht, der kann noch vieles mehr bestaunen. Informationen für alle neuen Pioniere gibt es unter 0800 288 678 238 oder [www.autostadt.de](http://www.autostadt.de).

**Machen Sie sich einen schönen Tag.**

Menschen, Autos und was sie bewegt

  
AUTOSTADT



Liebe Leserin, lieber Leser,

auf der Titelseite dieser Ausgabe sehen Sie einige Stromkabel, eine Birne, ein kartoffelförmiges Etwas und ein wenig Farbe. Und doch hat jeder von Ihnen in Sekundenbruchteilen erfasst, dass diese Collage Albert Einstein darstellt – ein Lob nicht nur für den Künstler, sondern auch für das menschliche Denkkorgan. Es ist in der Lage, aus belanglosen Gegenständen und einigen Blautönen augenblicklich eine konkrete Vorstellung zu entwickeln. Zweifellos ein Zeichen von Kreativität.

Kreativ ist auch die Art und Weise, wie der französische Fotograf Serge Cohen außergewöhnliche Künstler, Wissenschaftler und Erfinder für GEO WISSEN in Szene gesetzt hat (ab Seite 6). Deren Lebenswege widerlegen den wohl hartnäckigsten Mythos, der Kreativität umgibt: den nämlich, dass geniale Ideen wie aus dem Nichts kommen, ein Geschenk des Zufalls, eine göttliche Eingebung sind. Tatsächlich aber entsteht Kreativität meist aus vielen kleinen Einfällen. Und einem mit harter Arbeit verbundenen Schaffensprozess, in dem viele Ideen als unbrauchbar verworfen werden.



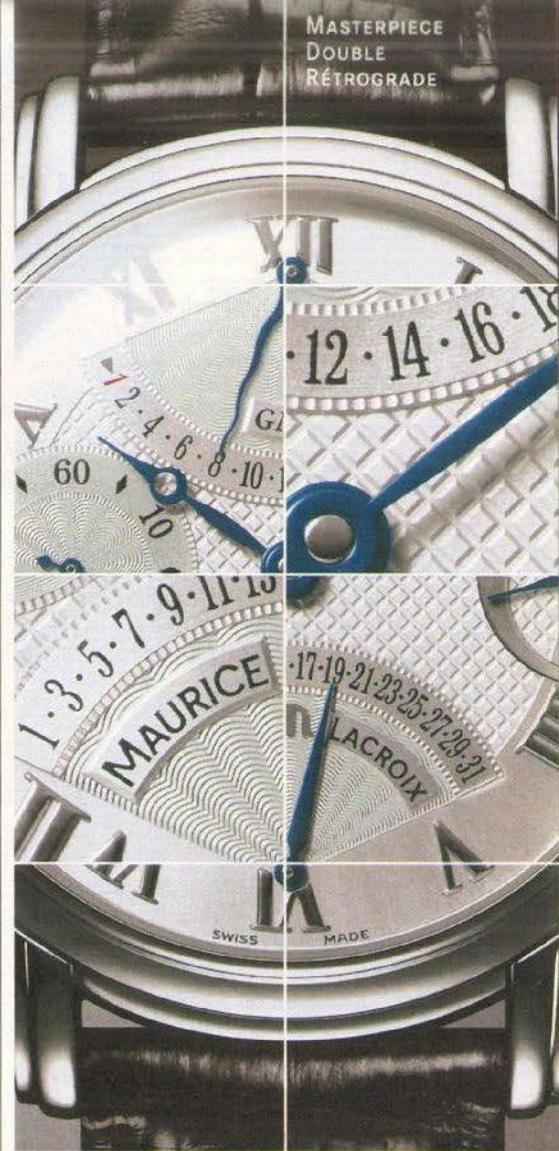
Für seine einfühlsamen Porträt-Inszenierungen ist Serge Cohen berühmt geworden. Für dieses Heft hat der Pariser Fotograf die Malerin Caroline von Grone und andere kreative Köpfe abgelichtet

Eine romantisierende Vorstellung ist es auch, dass Kinder generell kreativer sind als Erwachsene. Vielmehr muss ihre Kreativität erst geweckt werden – und dabei könnten Bildungseinrichtungen eine noch viel wichtigere Rolle spielen als bisher, wie das Beispiel der BIP-Kindergärten und -Schulen in Ostdeutschland zeigt (siehe Seite 88).

Und noch ein Mythos: Besonders hohe Intelligenz führe zu besonders großer Kreativität. Dafür gibt es keinen Beleg. Gleichwohl ist ein halbwegs helles Köpfchen Voraussetzung dafür, überhaupt schöpferisch tätig werden zu können. Wie aber lässt sich die Denkfähigkeit möglichst lange erhalten? Das fragte sich Christian Jungblut, 63, – und stieß bei seiner Recherche auf ganz neue Erkenntnisse und konkrete Ratschläge. Um diese zu illustrieren, stellten sich Kollegen aus der Redaktion als Fotomodelle zur Verfügung, zu sehen ab Seite 131.

Herzlich Ihr

*Claus Peter Simon*  
Claus Peter Simon



MASTERPIECE  
DOUBLE  
RÉTROGRADE

MACHEN SIE ES WIE DIESE UHR.  
DREHEN SIE SICH  
NICHT NUR IM KREIS.

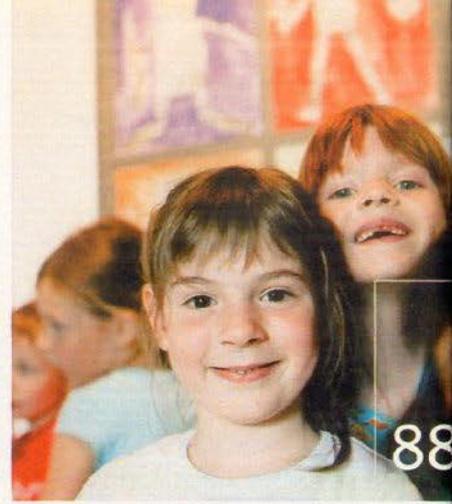


MAURICE LACROIX  
Switzerland

Tomorrow's Classics

Charles Lindbergh war keineswegs der erste Atlantik-Überflieger. **Erinnerungen**, ob kollektiv oder individuell, sind oft trügerisch. Ein Fehler des Hirns? Nein: ein wichtiger schöpferischer Akt

66

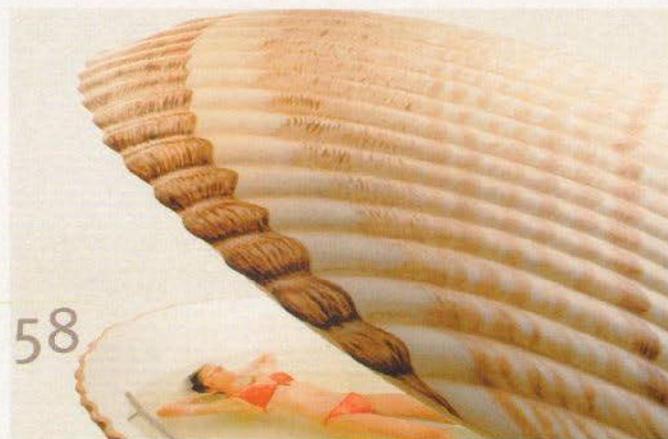
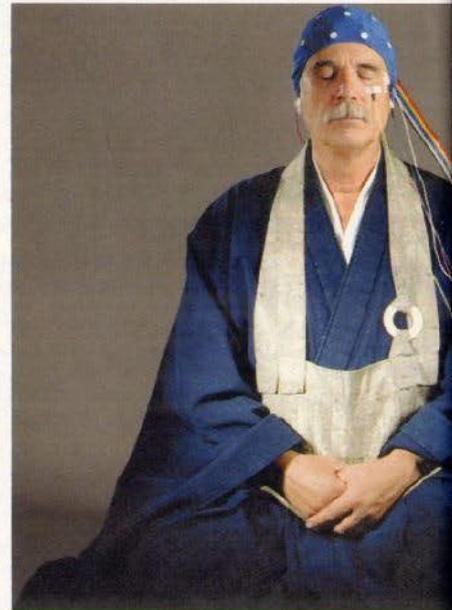


88



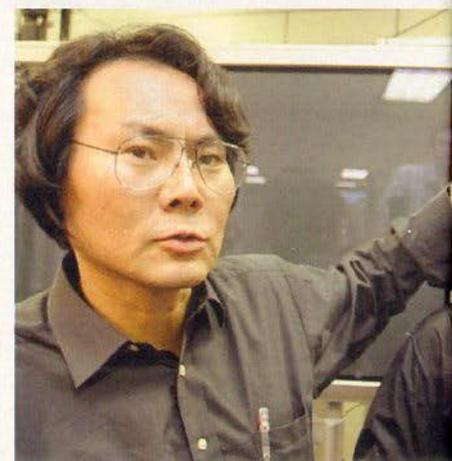
32

Tarnung, Verstellung, **Lügen** – andere Menschen durch Erscheinung, Verhalten oder mit Worten zu täuschen, verlangt ein erhebliches Maß an Kreativität



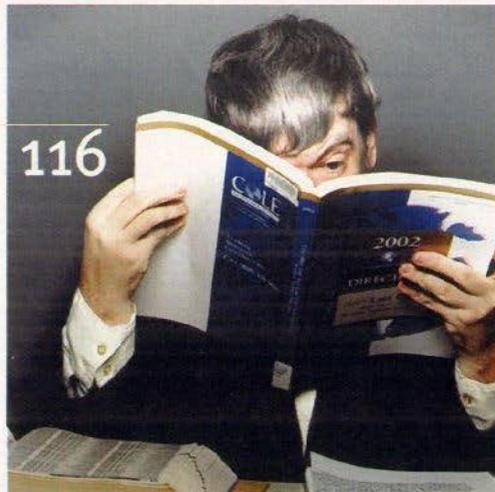
58

»Steigern Sie die Leistung Ihrer grauen Zellen!« Viele Anbieter von **Fitness-Kursen für den Geist** machen große Versprechungen. Doch was steckt wirklich dahinter?



Kim Peek liest jeweils zwei Buchseiten gleichzeitig, mit jedem Auge eine – er ist ein »**Savant**«. Forscher wollen herausfinden, ob in allen Menschen derlei außergewöhnliche Fähigkeiten schlummern

116



13

# INHALT

An den privaten **Kreativitätsschulen** des Professoren-Ehepaars Mehlhorn werden die Kinder nicht nur gefördert, etwa in Kunst und Musik, sondern auch stetig gefordert



42

**Meditation** bedeutet weit mehr als untätiges Herumsitzen. Die tiefe Versenkung kann möglicherweise sogar die Struktur des Gehirns verändern

48

Der Android sieht seinem Erschaffer von der Universität Osaka täuschend ähnlich. Mit seiner **künstlichen Intelligenz** hapert es allerdings noch

Die **geistige Beweglichkeit** muss im Alter nicht zwangsläufig nachlassen. So halten etwa Sport, Reisen oder das Durchbrechen von Routinen das Denkgorgan wach und rege

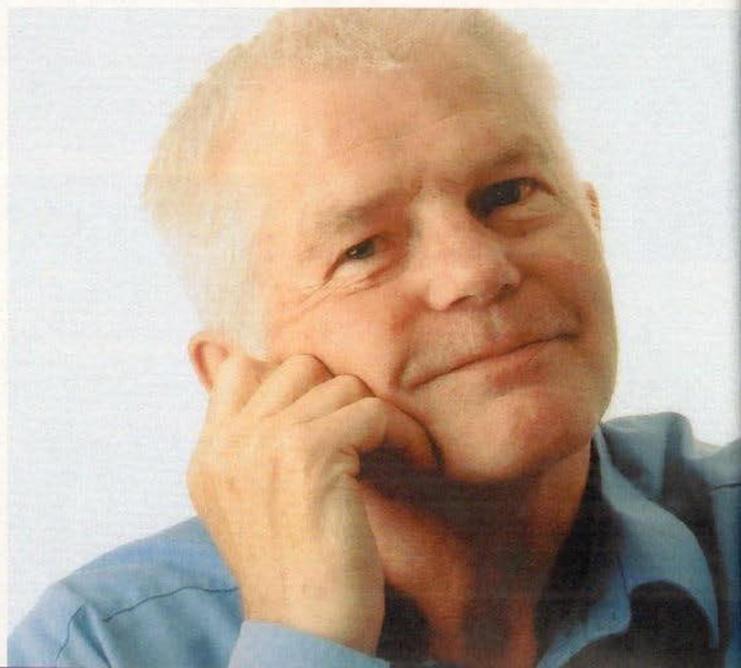
<b>KREATIVE MENSCHEN</b>	<b>6</b>	<b>DIE WELT DER »SAVANTS«</b>	<b>116</b>
Künstler, Wissenschaftler, Erfinder – und ihre ganz persönlichen Zauberformeln		Manche Menschen setzen ungeheure geistige Potenziale frei. Kann das jeder?	
<b>DAS WUNDERORGAN</b>	<b>26</b>	<b>GEO-WISSEN-TEST</b>	<b>125</b>
Hier haben Denken und Kreativität ihren Ursprung: das menschliche Gehirn als Wissenschafts-Illustration		Wie kreativ sind Sie?	
<b>BEWUSSTSEIN</b>	<b>28</b>	<b>NEURO-TUNING</b>	<b>131</b>
Wird der Mensch sich jemals selbst erkennen? Experten im »Pro & Contra«		Frischkur für die grauen Zellen. Eine Recherche im Reich der Altersforscher	
<b>EVOLUTION</b>	<b>32</b>	<b>SCHÖPFERGEIST BEI TIEREN</b>	<b>138</b>
Die Kunst des Lügens. Weshalb Listen und Intrigen typisch menschlich sind – und großen Erfindungsreichtums bedürfen		Was sich Tiere alles einfallen lassen, um ihre Welt zu verändern. Wissenschaftler entdecken die Wurzeln der Kreativität	
<b>HIRNFORSCHUNG</b>	<b>42</b>	<b>LOB DER DUMMHIT</b>	<b>146</b>
Mehr Mitgefühl dank Meditation? Forscher untersuchen die Auswirkungen gezielten Nichtdenkens		Warum wir Selbsthilfegruppen anonymer Klugscheißer brauchen	
<b>KÜNSTLICHE INTELLIGENZ</b>	<b>48</b>	<b>WISSEN KOMPAKT</b>	
Schlaue Roboter zu erschaffen, ist komplizierter als gedacht. Nun sollen die Elektronenhirne lernen wie Kinder		Der Cyberspace als Volkshochschule	154
<b>MEIN HIRN UND ICH</b>	<b>58</b>	Gibt es »Gehirnwäsche«?	157
Unzufrieden mit dem Oberstübchen? Begeben Sie sich mit unserer Autorin in Spezialwerkstätten für schnelleres Denken		Besser entscheiden mit Halbwissen	159
<b>DIE FALLEN DER ERINNERUNG</b>	<b>66</b>	Doping für das Denkgorgan	161
Weshalb unser Gedächtnis – glücklicherweise – höchst unzuverlässig arbeitet		Wie der Schlaf Kreativität freisetzt	163
<b>UNTER WERBERN</b>	<b>76</b>	Wo leben kluge Köpfe gern?	164
Sie gelten als die Kreativen schlechthin. Doch wie entsteht eigentlich eine Werbekampagne? Ein Blick hinter die Kulissen		Denktäuschungen im Alltag	166
<b>SCHULMODELL</b>	<b>88</b>	<b>EDITORIAL</b>	<b>3</b>
Spielerisch zur Höchstleistung. Eine Reportage aus den BIP-Bildungseinrichtungen in Ostdeutschland		<b>RÄTSELAUFLÖSUNG</b>	<b>168</b>
<b>DAS GEHIRN IM BOTTICH</b>	<b>104</b>	<b>BILDNACHWEIS</b>	<b>169</b>
Wie wirklich ist die Wirklichkeit? Ein Essay über »Dalai-Lama-Neuronen« und Lagerhäuser voller Denkgorgane		<b>IMPRESSUM</b>	<b>169</b>
<b>GEO-WISSEN-RÄTSEL</b>	<b>112</b>	<b>VORSCHAU</b>	<b>170</b>
Lockerungsübungen für Ihren Geist!		<b>GEO.de</b>	
		Unter <a href="http://www.geo.de/kreativitaetstest">www.geo.de/kreativitaetstest</a> können Sie den Test von Heftseite 125 auch im Internet ausfüllen.	
		Titelbild: Hanoch Piven Redaktionsschluss: 15. September 2006	

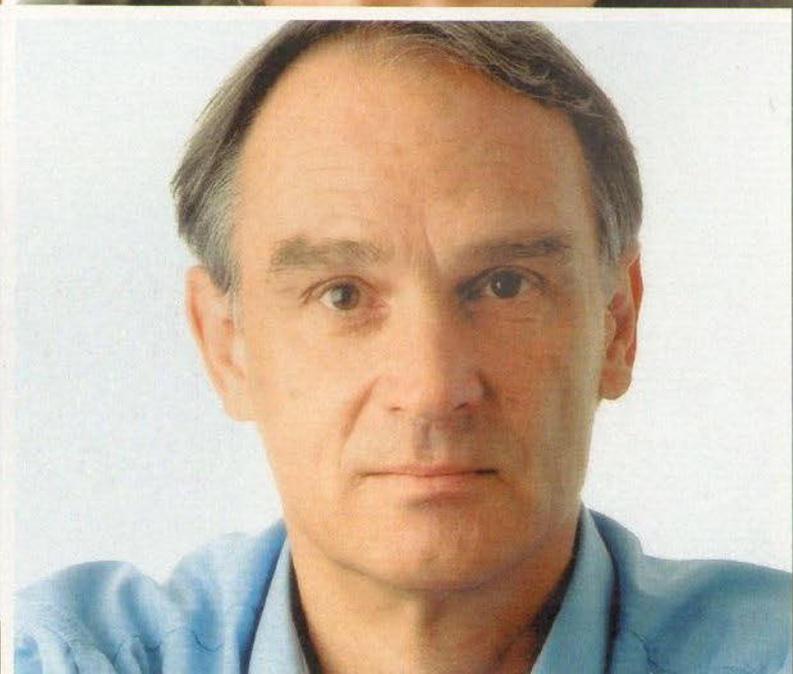
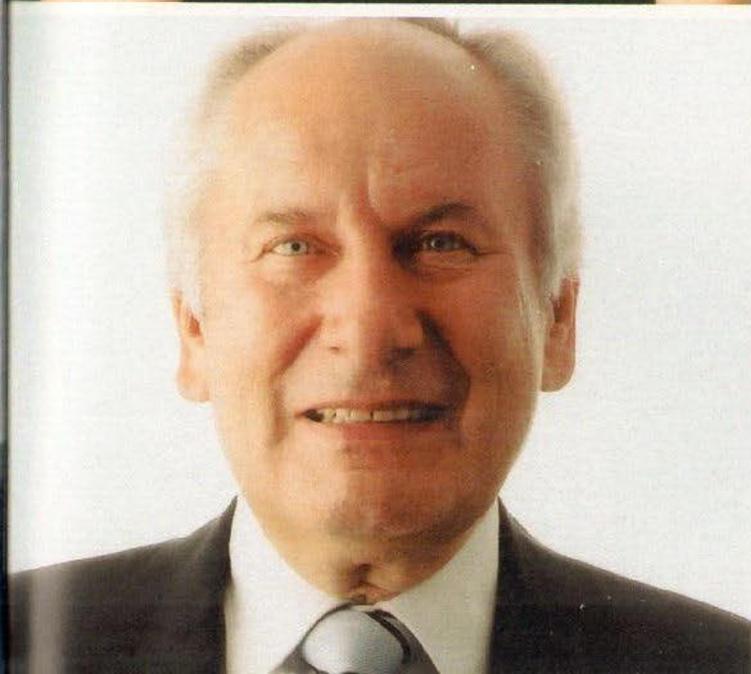
FOTOS: SERGE COHEN



# DIE ZAUBERFORMELN DER IDEEN-KÜNSTLER

Einer hat das Reich der Atome sichtbar gemacht, ein anderer fasziniert mit Verrätselungen der Welt, eine erschafft aus Chaos immer neue Formen: Was sind das für Menschen, die ohne die Lust an verblüffenden Einfällen nicht leben können? GEO-WISSEN-Autorin Irene von Hardenberg porträtiert acht außergewöhnlich(e) Kreative





## Gerd Binnig DER NOBELPREISTRÄGER

Das Fach Physik schloss er an der Offenbacher Rudolf-Koch-Schule mit einer „Drei“ ab, das Diplom an der Universität Frankfurt immerhin schon mit einer „Zwei“. Doch anstatt nach höchsten akademischen Auszeichnungen zu streben, spielte Gerd Binnig zunächst lieber Fußball und komponierte Rockmusik. Seine unbändige Fantasie aber führte ihn schließlich auf nie betretene Pfade in der Physik. Gut zwei Monate nach seiner Promotion hatte der hessische Ingenieurssohn 1978 gemeinsam mit seinem Kollegen Heinrich Rohrer eine Idee, die beiden acht Jahre später einen Nobelpreis einbringen sollte – für das Raster-Tunnel-Mikroskop; es zeigte zum ersten Mal die bis dahin unsichtbare Welt der Atome.

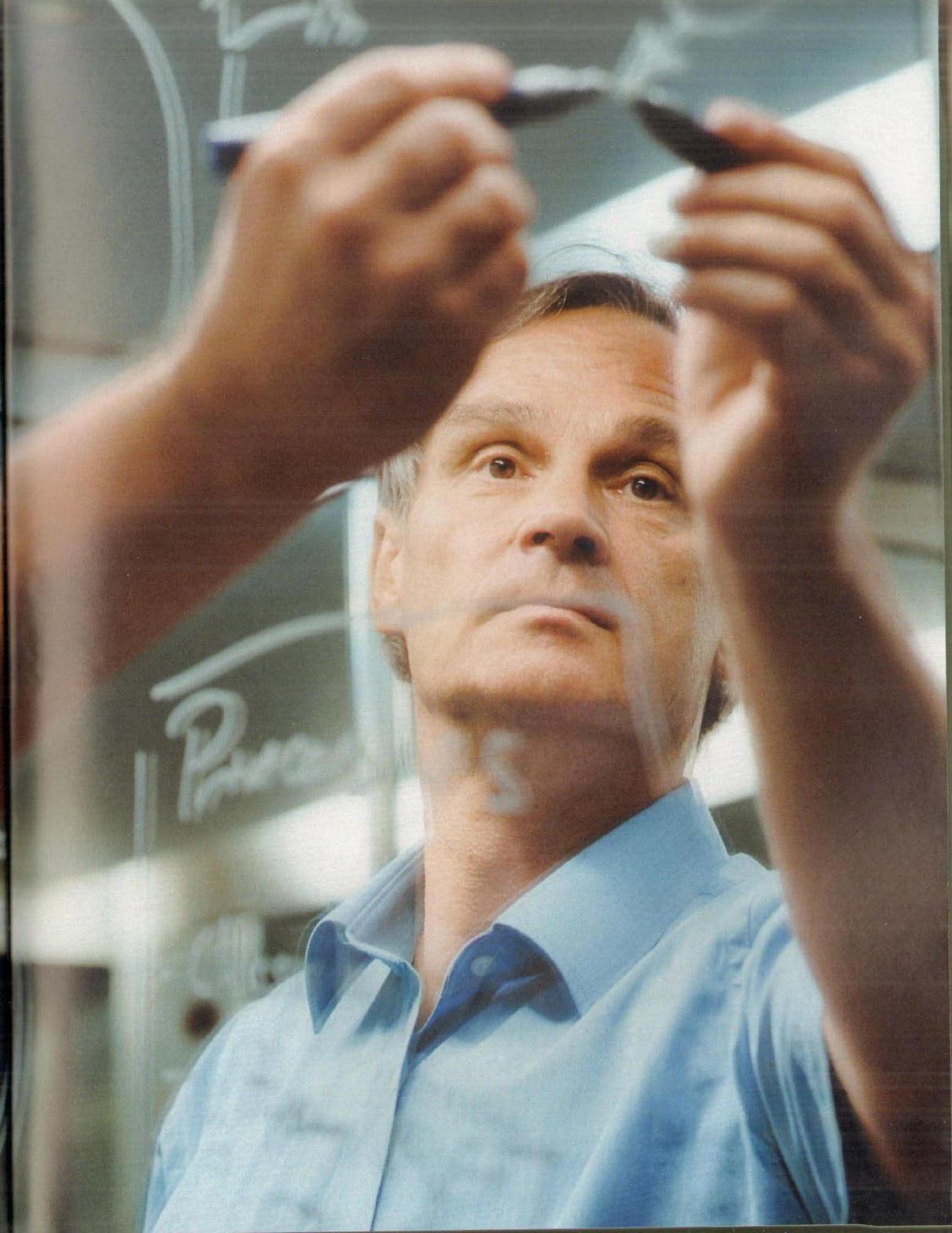
„Beim kreativen Prozess baut man viel Mist und darf daran nicht kleben bleiben“, sagt der heute 59-Jährige. Seit Jahren denkt er höchst spielerisch über komplexe Themen nach, etwa über die „Intelligenz der Materie“. Die Gedankenspiele fesseln den Hochbegabten (IQ 151) oft so sehr, dass er den ganzen Tag nichts isst. Kein Geistesblitz in Sicht? Dann braust Binnig im BMW zum Tennis oder Golf. Einmal malte er eine Woche lang Ölbilder, dann dämmerte ihm die Lösung für ein vertracktes Problem.

Vor 20 Jahren hielt der Nobelpreisträger an der Münchener Universität eine Vorlesung über seine Kreativität – und entwickelte eine eigene Theorie: Ob in der Evolution oder beim menschlichen Denken, das Erschaffen von etwas Neuem folge stets gleichen Regeln. Diese hat der Physiker inzwischen in eine Software gegossen, die menschliche Gedankengänge simuliert. Binnig ist fest überzeugt, dass Maschinen eines Tages so kreativ denken werden wie er. Nur Emotionen könne man ihnen womöglich niemals einbauen.

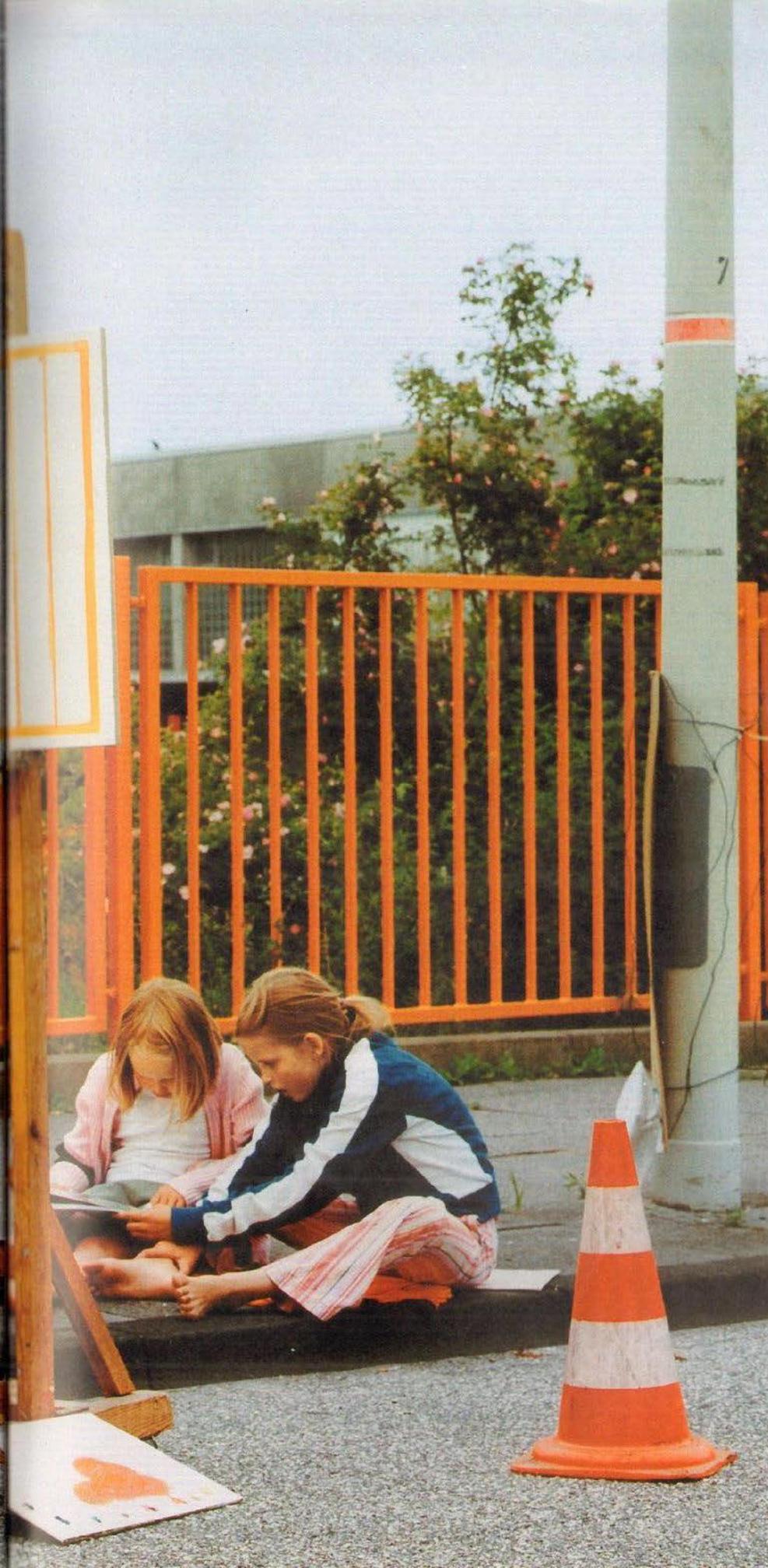
Ein Nachteil? Schon der kleinste Ehestreit blockiert den Physiker im Denken. Positive Emotionen aber weiß er für seine Arbeit durchaus zu schätzen: „Ohne Bauchgefühl läuft gar nichts.“

**Kreative Hoch-Zeit:** gegen 16 Uhr  
**Kreative Lieblingsorte:** hinter dem Lenkrad oder auf der Couch  
**Kreative Eigenschaften:** Verbindung von logischem und intuitivem Denken, Beharrlichkeit, Abenteuerlust









## Caroline von Grone DIE KÜNSTLERIN

Ihr Werkzeug: Leinwand, Ölfarben, ein Dutzend Pinsel. Ihre Kunst: Sinnestäuschung. Aus weißem Nichts schafft Caroline von Grone mit schnellem Pinselstrich Illusionen von Realität, Raum, Licht und menschlicher Wärme. Häufig inszeniert sie Szenen für ihre Gemälde auf belebten Großstadtplätzen oder in U-Bahn-Stationen. Mitten im Gewühl steht die große, schlanke Künstlerin im orangefarbenen Kittel seelenruhig vor ihrer riesigen Staffelei. Beobachtet – und malt. Hektische Passanten halten plötzlich inne, um die konzentrierte Kreativität zu verfolgen.

„Ich finde es interessant, Klischees aufzubrechen“, sagt die 43-Jährige. Schon als Studentin an der Düsseldorfer Kunstakademie kaprizierte sie sich – was damals verpönt war – auf große Porträts und Stillleben. Kaum aber feierte die Kunstwelt das Comeback der figurativen Malerei, bemühte sie sich, das Klischee vom elitären Malergenie wieder zu entmystifizieren.

Mehrmals im Jahr packt die in Kiel lebende Künstlerin ihre Staffelei ins Auto, lässt Mann und drei kleine Töchter zurück und inszeniert an fernen Orten öffentliche Mal-Performances. Kunst ohne Geheimnis. Jeder kann dabei zusehen, wie sie Farben mit schnellem Gestus auf die Leinwand setzt. Teile wieder abspachtelt, korrigiert. Ein Butterbrot isst. Manche Bilder malt sie an einem halben Tag, bei anderen arbeitet sie bis zu 200 Stunden an ihrer Reflexion über die Wirklichkeit.

Kunstkarriere und Kinder? Das Vorurteil, dass beides unvereinbar sei, hat die Malerin längst widerlegt. Zu Hause in Kiel steht sie um 6.30 Uhr auf, bringt ihre Töchter zur Schule und in den Kindergarten. Später am Tag übernimmt eine Haushaltshilfe Regie, die Künstlerin begibt sich zu ihren Studenten oder ins Atelier.

**Kreative Hoch-Zeit:** immer

**Kreative Lieblingsorte:** Alltagsorte

**Kreative Eigenschaften:** visuelle Sensibilität, Eigensinn, Passioniertheit

## Sven Elverfeld DER GOURMETKOCH

Kreative Kochkunst hat ihren Preis: Bei Starkoch Sven Elverfeld im Wolfsburger Hotel „Ritz-Carlton“ zahlt der Gast schon mal 48 Euro für eine „gelierte Kalbschwanz-Essenz mit 10 g iranischem Osietra-Kaviar“. Passionierte Feinschmecker schreckt das nicht: Sie reisen Hunderte Kilometer, um sich den extravaganten Geschmackserlebnissen hinzugeben, die der mit zwei „Michelin“-Sternen geehrte, 37-jährige Hesse im Restaurant „Aqua“ kreiert.

„Für jede Kunst gilt: Je gewagter man kombiniert, desto schmaler wird der Grat zwischen Begeisterung und Ablehnung“, sagt Elverfeld. Baumkuchen-Törtchen mit Gänseleber- und Erdbeerfüllung, gesalzenes Karamell-Eis, Kalbsbäckchen in Tahiti-Vanille geschmort, Wolfsbarsch mit Blutwurst und Spitzkohl. Für seine kühnen Geschmackscreations plant der gelernte Konditor und Koch minutiös jedes Detail: Aromen, Farben und Formen, das Wechselspiel von festen und weichen Konsistenzen, ja selbst den voraussichtlichen Lauf einer vor dem Gast auf dem Teller zerfließenden Sauce.

Schrille kulinarische Kompositionen fallen Elverfeld mitunter im Auto ein, bei Rockmusik. Tasmanischer Pfeffer, Zitronengras, andalusische Tomate – Dutzende Geschmacksnuancen kann er im Kopf abrufen. Die meisten seiner jährlich 50 bis 60 neuen Gerichte ersinnt er allerdings im Büro, abstrakt, ohne Herd, auf fensterlosen vier Quadratmetern im Keller des Hotels. Elverfelds neunköpfiges Team muss am Abend für die perfekte Umsetzung sorgen; der Chef wacht über den reibungslosen Ablauf, kontrolliert, richtet die Teller an.

Sein 14-Stunden-Tag beginnt mit Anrufen bei Lieferanten – gute Produkte sind für einen Koch das Wichtigste: Wie geht es den Lämmern auf der Weide bei Bordeaux? Welche Kräuter bietet der Bio-Hof aus Vorpommern? Um manch regionale Zutat kümmert sich Elverfeld auch eigenhändig: An freien Tagen spaziert er manchmal mit seinem Team in die Natur, um etwa Rapsblüten oder Holunderbeeren zu sammeln.

**Kreative Hoch-Zeit:** Ruhephasen im Restaurant und zu Hause

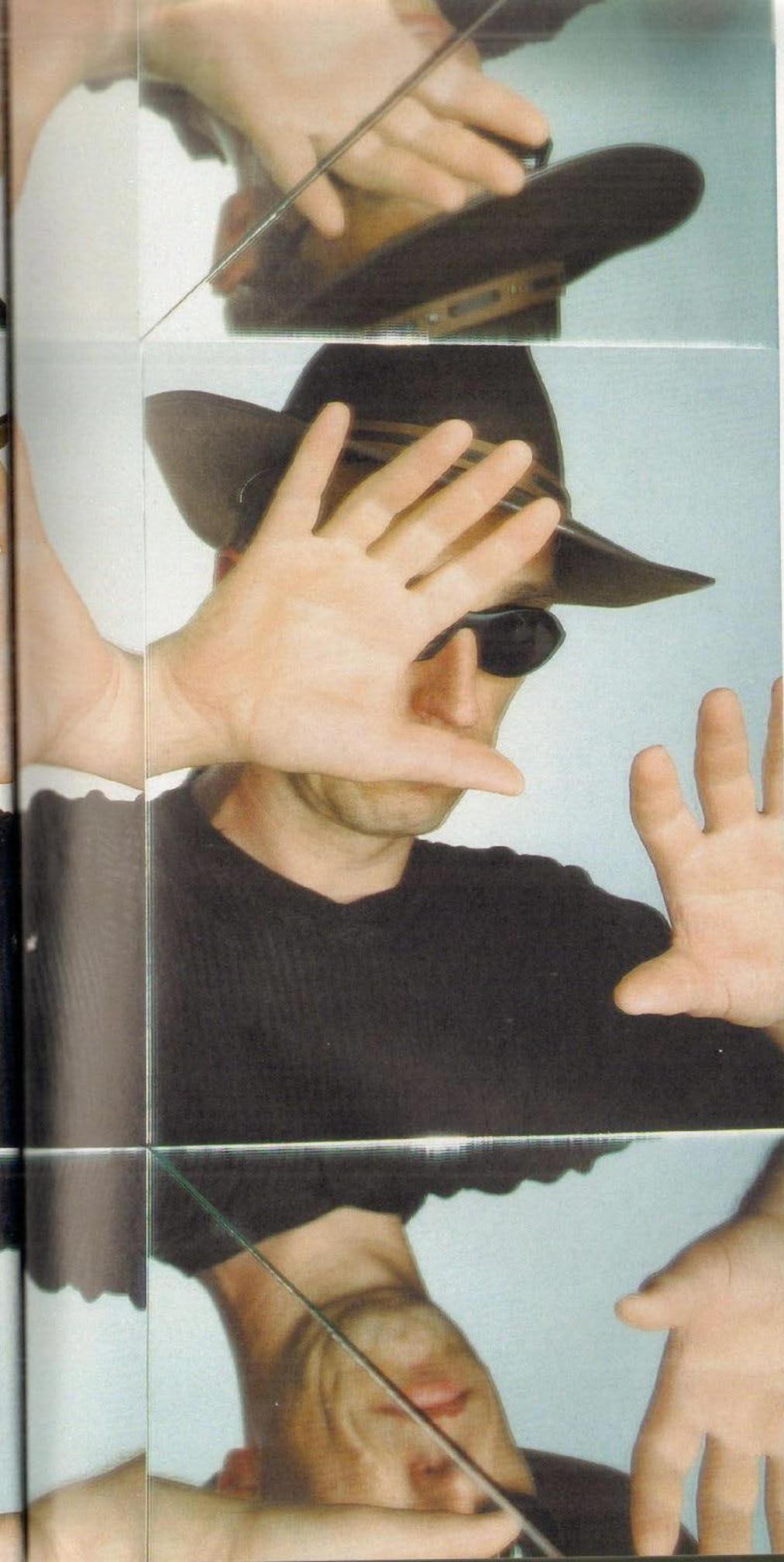
**Kreative Lieblingsorte:** Büro, Auto, Bett

**Kreative Eigenschaften:** Ehrgeiz, Teamgeist, Emotionalität, Neugier









## CUS DER RÄTSELMACHER

Name? CUS, ein Kürzel. Alter? „Bonanza“-Generation. Wohnort? Deutsche Version eines fürstlichen Kleinstaats. „Deutschlands gemeinster Fragensteller“, wie Rätselfans ihn nennen, gibt sich auch im Gespräch mysteriös. „Horten Sie!“, murmelt er angesichts einer rosa Hortensie im Biergarten. „Eisberg, Titanic... da lasse sich was drehen“, sagt er, als er auf der Speisekarte „Eisbergsalat“ entdeckt. „Man könnte fragen: Was war das letzte Abendmahl auf der Titanic? Die Lösung: Eisbergsalat.“ CUS ist ein freundlicher, unauffälliger Bayer. Nur sein Blick ist eigentümlich. Gedankenverloren.

50 Rätselfragen pro Woche, fast 3000 pro Jahr, rund 45 000 in 16 Berufsjahren. Ob beim Bergwandern oder Autofahren, überall stehen die CUS-Antennen auf Empfang und suchen die Welt nach verrätselbaren Phänomenen ab. Seine Fähigkeit zu absurden Sprachassoziationen hat er sich über die Jahre antrainiert. „Uhu“ als „Nachtvogel“ – das kann jeder. Aber „K(lebt)“ als Definition für den „Uhu“ – da muss man ziemlich verdreht assoziieren. Wie geht das? „An den Grenzen der Logik, chaotisch und ohne feste Muster – ein wenig, wie Kinder es tun“, lautet die Antwort.

Tausende von Fans quälen sich bei den von CUS erdachten „Rätselrennen“ im Magazin der „Süddeutschen Zeitung“, litten beim „GEO-Jahrtausendrätsel“. Manch verzweifelte Rater tauschen sich sogar über eigens gegründete Internetforen oder in einem Spezialkurs an der Münchner Volkshochschule aus. Einfach eine CUS-Frage bei Google eingeben? Des Rätsels Lösung wäre zu simpel. „Nicht cussig“, brummt der Mann in Jeans und Turnschuhen.

Für die kunstvolle Ausarbeitung der großen Rätselmarathons braucht er Monate. In seinem Neubaubüro füllen allein Nachschlagewerke zwölf Regalmeter. CUS selbst löst ungern Rätsel. Und seinen Namen gibt der Volljurist allein Freunden preis. Nur so viel: Er ist gut 40 Jahre alt und lebt in München (italienisch: Monaco).

**Kreative Hoch-Zeit:** am Morgen  
**Kreativer Lieblingsort:** Büro  
**Kreative Eigenschaften:** assoziatives Denken, Sinn für Absurdes, Hinterlist





## August-Wilhelm Scheer DER UNTERNEHMER

Manchmal eilt August-Wilhelm Scheer direkt vom Business-Meeting auf die Bühne: Er schließt die Augen, hört seinen Mitmusikern zu, setzt sein Bariton-Saxophon an die Lippen und beginnt aus dem Stand mit den anderen zu improvisieren. Der 65-jährige Informatikprofessor und Gründer von Deutschlands drittgrößtem Software-Unternehmen jazzt eigentlich zur Entspannung. Aber er beobachtet auch: „Zwischen Jazz und Management gibt es viele Parallelen.“

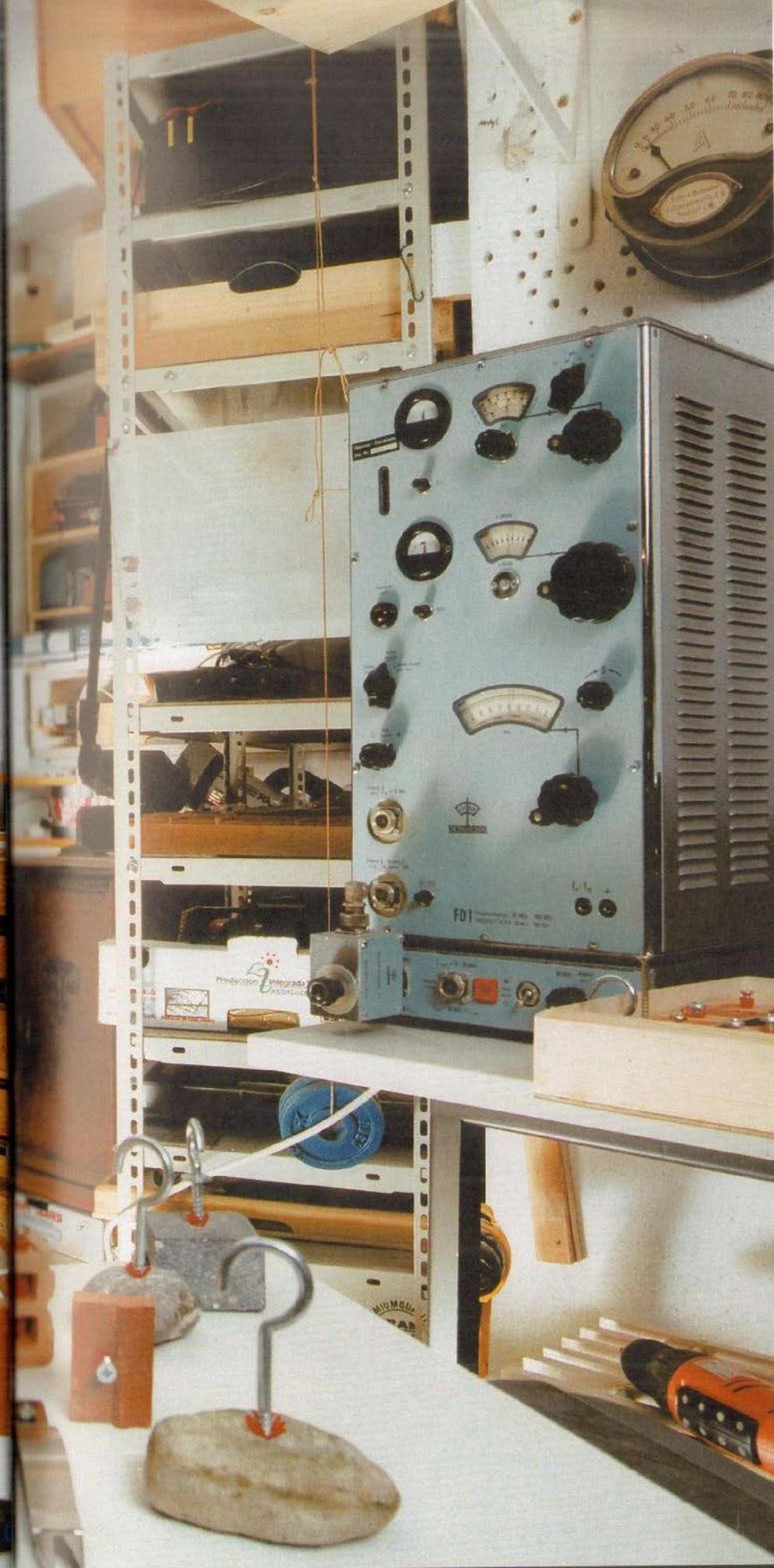
Seine Saarbrücker Firma „IDS Scheer“ – börsennotiert, 2500 Mitarbeiter weltweit – vertreibt Software zur Optimierung von Geschäftsabläufen. Der eher introvertierte als gesellige Manager braucht sensible Antennen für Kunden, Mitarbeiter und Märkte. Als Jazzmusiker hört er leise Zwischentöne, und es fällt ihm leicht, nach dem eigenen Solo in den Hintergrund zu treten und andere bei ihren Bravourstücken zu unterstützen. Eine Jazzband, sagt er, entwickle ihre schöpferischsten Momente aus Dissonanzen, und auch ihn brächten Probleme „aus dem Stand“ sofort auf Höchstleistung.

Eigentlich gründete der Professor seinen Betrieb 1984 nur, weil kein anderer seine Software-Ideen verwirklichen wollte. Als Unternehmer agierte er „ohne Noten“, mit vollem Risiko. Die faszinierendste Parallele zwischen Jazz und Wirtschaft aber sieht Scheer im Operieren „am Rande des Chaos“: Einen Musiker bewahre nur das Thema eines Stücks davor, beim Improvisieren von genialen Tonfolgen in Kakophonie abzudriften.

Ähnlich, so Scheer, sei es im Unternehmen: Seine kreativen Mitarbeiter verträgen zwar nur wenige Regeln, aber die seien nötig – nur dann könnten sie Höchstleistungen wie ein Musiker erbringen. Inzwischen lauschen Manager und Politiker fasziniert den Thesen des Professors. Und rund um Scheers Firma und das von ihm gegründete Saarbrücker Universitätsinstitut für Wirtschaftsinformatik sind bereits gut ein Dutzend weiterer High-Tech-Betriebe entstanden.

**Kreative Hoch-Zeit:** früher Vormittag  
**Kreative Lieblingsorte:** Flugzeug, Auto, Joggingpfad, Schwimmbad  
**Kreative Eigenschaften:** Sensibilität, Beharrungsvermögen, Charisma, Musikalität





## Bruno Gruber DER ERFINDER

Wenn Politiker mal wieder mehr Innovationsgeist einfordern, rauft Bruno Gruber sich die Haare. „Gute Ideen haben wir zuhauf, sie werden nur nicht umgesetzt“, schimpft der drahtige Bayer. Er selbst sei das beste Beispiel. In den vergangenen 30 Jahren hat der gelernte Rundfunktechniker mehr als 350 Erfindungen zum Patent angemeldet: Industrieverfahren, Werkzeuge, Haushaltsartikel. Doch nur etwa jede zehnte der oft preisgekrönten Ideen ist umgesetzt worden. Mal seien die Unternehmen zu hasenfüßig, sagt Gruber, mal verhinderten eifersüchtige Entwicklungsabteilungen großer Firmen die Realisierung. Manche Firmen haben zwar Gruber-Patente gekauft, sie dann aber im Safe verschlossen: Auf diese Weise sollen Handwerksgeräte, die besser funktionieren als die eigenen Modelle, nicht der Konkurrenz in die Hände geraten.

Neue Einfälle kommen dem 65-jährigen Erfinder, wenn er in seinem Keller experimentiert oder auch nur im Garten den Löwenzahn inspiziert. In kleiner Handschrift macht er dann Notizen. Die für ihn bisher lukrativste Idee: ein Verfahren zur industriellen Einleitung von Gasen in Flüssigkeit; der Verkauf des Patents hat sein Haus bei München finanziert. Die populärste Idee: eine Methode, um nur acht Zentimeter hohe Sonnenblumen und erbsengroße Kartoffeln zu züchten. Seinem Gruber-Dübel ist der große Durchbruch noch verwehrt, obgleich er (Foto) das gesamte Erfinder-Gewicht hält.

Gruber fiele noch viel mehr Originelles ein, könnte er nur den ganzen Tag in seiner Werkstatt „herumspinnen“. Stattdessen rackert er im Büro: Prospektetexten, Hersteller kontaktieren, Geld verdienen. Erfinden ist in Deutschland ein Luxus: Das Patentamt verlangt für den 20-jährigen Schutz einer Idee rund 14 000 Euro. Dazu kommt eine ähnlich große Summe für juristischen Rat und den Bau von Modellen. Millionär wird Bruno Gruber wohl nicht mehr werden.

**Kreative Hoch-Zeit:** beim Tüfteln  
oder Zeitunglesen

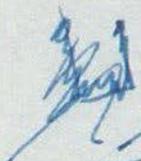
**Kreative Lieblingsorte:**

Werkstatt oder Couch

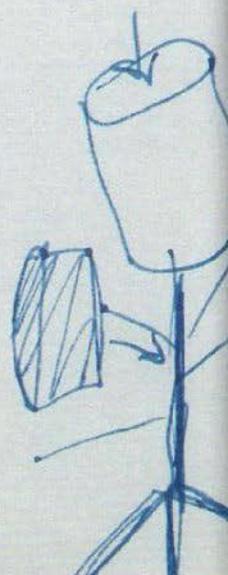
**Kreative Eigenschaften:** Gründlichkeit,  
Hartnäckigkeit, Optimismus



Adam



o o o



## Hella Jongerius DIE DESIGNERIN

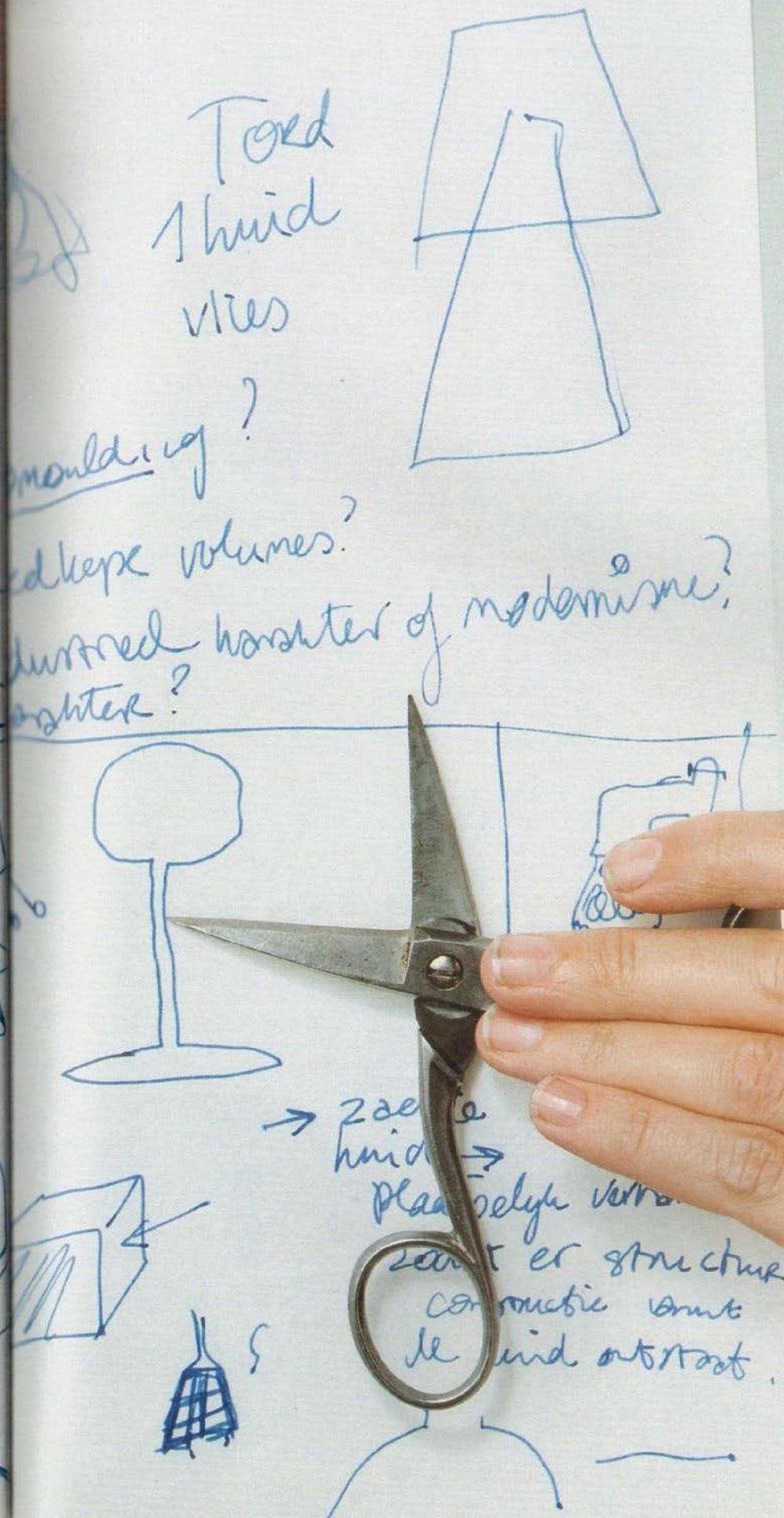
Ihre Fingernägel sind oft dreckig, denn Hella Jongerius entwirft „im Pingpong zwischen Kopf und Händen“. Die Star-Designerin, deren Werke sogar das New Yorker Museum of Modern Art ankauft, hat ständig Modelliermasse oder Holzteilchen in den Händen. „Ich misshandele meine Materialien so lange, bis ich in neue Ideen stolpere.“

Während ihre Kollegen die schöne Form am Computer und Zeichentisch perfektionieren, herrscht im „Jongeriuslab“, einer alten Rotterdamer Villa, experimentelles Chaos. Junge Leute zersägen Stühle und hämmern deren Teile neu zusammen. Es riecht nach Klebstoff, Nähmaschinen rattern. Die Regale quellen über mit Geschirr vom Flohmarkt. „Eine schreckliche Unordnung“, seufzt die Designerin.

Chaos und Unvollkommenheit sind das Herzstück ihres Erfolgs. Denn viele Menschen lieben angeschlagenes Geschirr und ererbte Tischdecken mit Gebrauchsspuren. Weshalb das so ist, fragte sich die 1963 geborene Gärtnerstochter immer wieder, wenn sie neugierig in den Schränken ihrer Freunde stöberte. Ihre Antwort: Jedes alte Objekt hat eine Geschichte, eine Seele. Und so gibt die Holländerin auch Massenprodukten, die sie für Firmen wie Ikea (Jonsberg-Vase: ab 19,95 Euro) entwirft, immer ein individuelles Gesicht. Etwa dadurch, dass sie Porzellangeschirr gezielt zu heiß brennen lässt – dann verformt sich zum Beispiel jeder Serienteller im Ofen etwas anders.

„Warum sollte ich für dich Geld ausgeben und nicht für etwas anderes?“, fragt Jongerius ihre kleinen Design-Modelle streng. Zwiesgespräche, Verwerfungen, Neukonstruktionen, schlaflose Nächte im Atelier. Eines Morgens aber geben Sofas, Vasen, Lampen dann plötzlich eine Antwort und sind perfekt in ihrer Unvollkommenheit. Wie entspannt sie sich nach dem kreativen Tun? Die Mutter zweier Kleinkinder lacht mit tiefer, warmer Stimme: „Ich liebe Handarbeit“, sagt sie. „Sticken beruhigt mich wie Yoga.“

**Kreative Hoch-Zeit:** frühmorgens  
**Kreativer Lieblingsort:** Werkstatt  
**Kreative Eigenschaften:** Spontaneität, Pragmatismus, Ausdauer







## Florian Henckel von Donnersmarck DER REGISSEUR

München 1997: Ein Filmstudent im ersten Semester sucht verzweifelt Ideen für Skripte. Entnervt legt er sich auf den Fußboden seines Zimmers, hört Musik von Beethoven, sinniert. Lenin, so fällt ihm ein, mied Beethovens „Appassionata“, weil die Klaviersonate ihn zu sehr anrührte und sanftmütig stimmte. Hätte man den Revolutionär zum Musikhören zwingen können? Plötzlich schießen dem 24-jährigen Bilder durch den Kopf: Er sieht einen Mann mit einem großen Kopfhörer. Der Mann ist ein Spitzel. Er hört ein Opfer ab, das hinreißend Klavier spielt. Innerhalb weniger Minuten spult sich im Kopf von Florian Henckel von Donnersmarck eine Geschichte ab: „Das Leben der anderen“ – die Idee für einen Film über einen Stasi-Offizier, der durch Musik zum Menschenfreund wird.

Fünf Jahre arbeitete der junge Intellektuelle wie besessen an der Verwirklichung seines 1,7 Millionen Euro teuren Projekts. 2006 wurde die Produktion zum besten deutschen Film des Jahres gekürt.

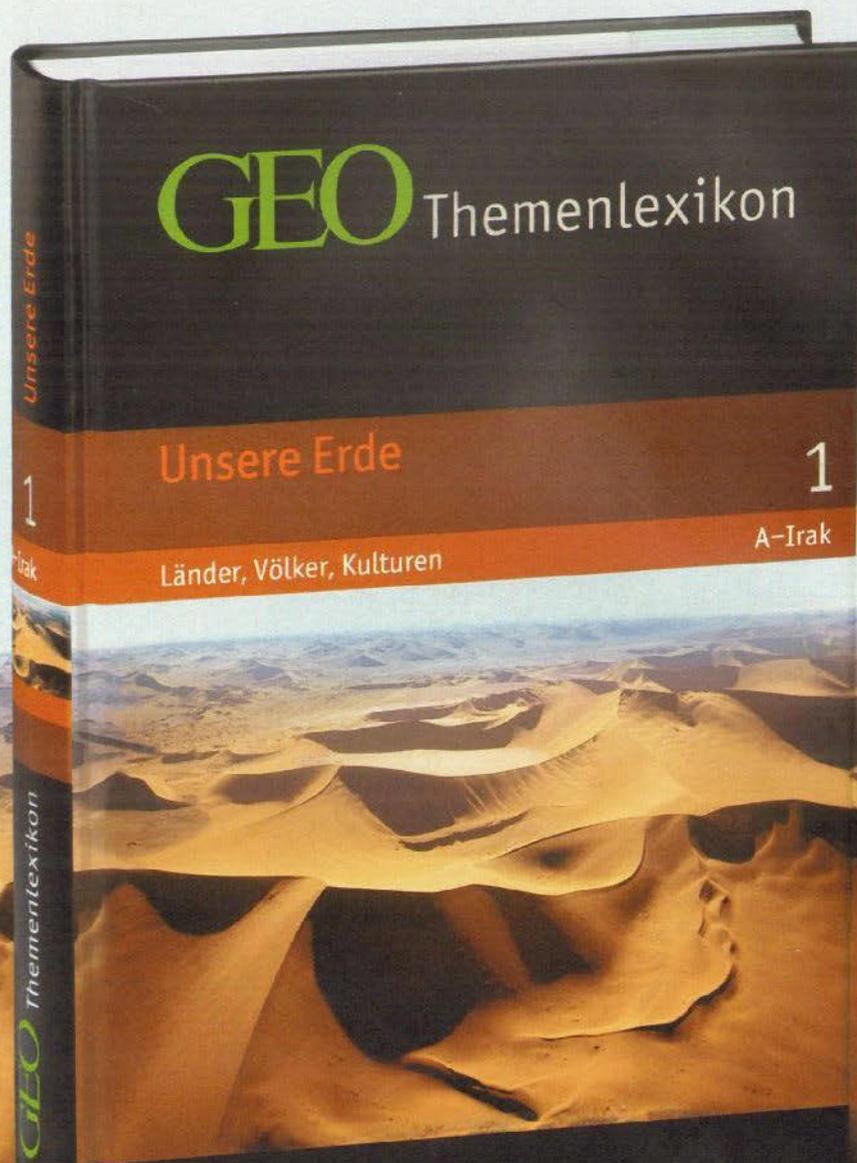
Gräf Henckel von Donnersmarck entstammt einer schlesischen Adelsfamilie, ist 2,05 Meter groß, und sein Auftreten verrät: Der Mann kann sich durchsetzen – selbst mit einem Mammutprojekt wie einem Spielfilm. Gleich nach der Filmschule taucht der Jungregisseur aus dem Westen, der früher einmal Psychiater werden wollte, tief in die DDR-Welt ein. Er führt ein Jahr lang Interviews mit ehemaligen Stasi-Offizieren und ihren Opfern, studiert Bücher, sichtet Archive. Hochkonzentriert verfasst er in der Abgeschiedenheit eines Klosters das Drehbuch. Sein Perfektionismus ebnet den Weg zum Erfolg: Die intelligenten, sensiblen Dialoge überzeugen schon bald hochkarätige Schauspieler. Die Besetzung wiederum beeindruckt Geldgeber – ebenso die Tatsache, dass jeder kreative Schritt vom Konzept bis zum Dreh minutiös durchdacht ist. Spontan entstanden ist nur die Filmidee.

In Henckels Hängeregistratur-Schrank warten bereits drei Dutzend neue Einfälle auf die Realisierung.

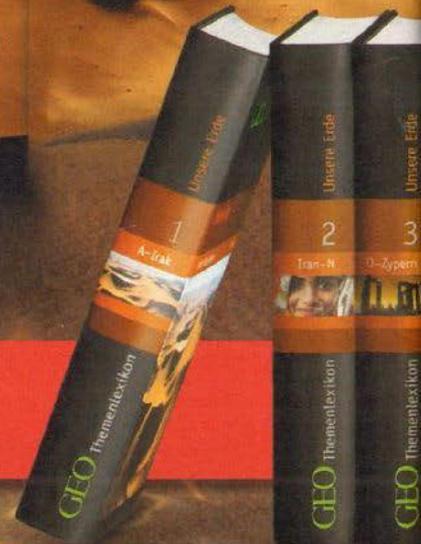
**Kreative Hoch-Zeit:** entspannte Momente

**Kreativer Lieblingsort:** Mönchszelle

**Kreative Eigenschaften:** Willensstärke, Disziplin, Gründlichkeit, Urteilsvermögen □



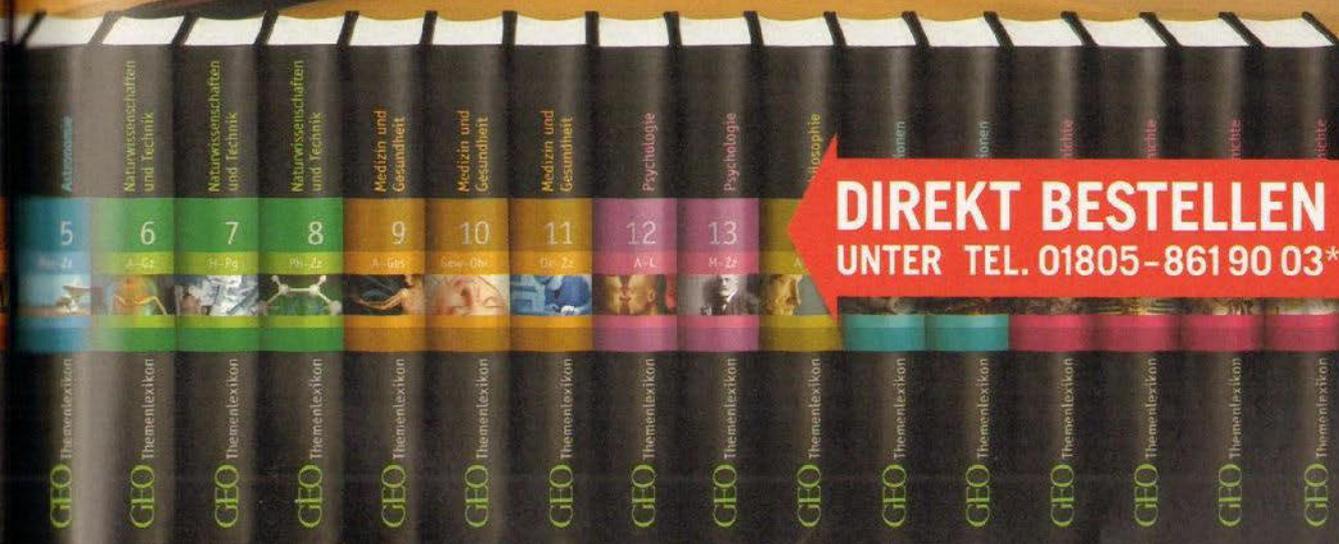
EDITION KAUFEN UND **59,- €**  
GEGENÜBER DEM EINZELBANDKAUF SPAREN.



# Das Werk, das Wissen zum Erlebnis

Erleben Sie ein Lexikon, das Ihnen die Welt des Wissens fesselnd wie noch nie präsentiert: Über 100.000 Stichwörter und Fakten werden ergänzt durch beeindruckende Bilder sowie Beiträge und Reportagen renommierter GEO-Redakteure. Gegliedert in acht große Themen, von Astronomie bis

**JETZT IM HANDEL**



**DIREKT BESTELLEN  
UNTER TEL. 01805-86190 03\***

# macht: das **GEO Themenlexikon.**

Psychologie, liefert dieses Werk nicht nur Antworten, sondern sorgt auch für Lesevergnügen. Sammeln Sie die komplette Edition: Alle zwei Wochen erscheint ein neuer Band im Handel. Oder Sie bestellen das 20-bändige Gesamtwerk zum Vorteilspreis von 299,- € und sparen so 59,- €.

Weitere Informationen und Bestellmöglichkeiten unter [www.geo.de/lexikon](http://www.geo.de/lexikon) oder im Buchhandel.

\*12 Cent/Min, aus dem Festnetz der Deutschen Telekom

# DAS WUNDERORGAN

Gestaltung: Tim Wehrmann

Eine Hand voll glibberiges Nervengewebe, nur drei Pfund schwer – und doch das erstaunlichste Stück Materie, die komplexeste Struktur des Universums. Rund 100 Milliarden Neuronen arbeiten im Gehirn des Menschen, verknüpft über Billionen Kontakte; ständig entstehen neue Synapsen, häufig genutzte verstärken sich, brach liegende verkümmern. All unsere Sinneseindrücke werden dort verarbeitet, all unsere Körperfunktionen von dort gesteuert. Und nicht zuletzt ist das Hirn der Hort des Bewusstseins



## Großhirnrinde (Cortex)

Die zwei bis vier Millimeter dicke »graue Substanz« bedeckt in meist sechs Schichten die beiden Hemisphären des Großhirns. Der Cortex wird in vier Lappen eingeteilt.



### Frontallappen (Stirnappen)

Spielt eine wichtige Rolle für das Bewusstsein und bei der Kontrolle kognitiver Prozesse sowie beim Ausführen von Bewegungen.

### Parietallappen (Scheitellappen)

Zuständig für die Ortung von Reizen im Raum, die Bewegungssteuerung, das Rechnen und für die Satz- und Wortstellung.

### Temporallappen (Schläfenlappen)

Wichtig für die Zusammenführung und Bewertung von Hör- und Sehinformationen sowie deren Speicherung. An der linken Schläfenseite befindet sich das Sprachgedächtnis, rechts das nonverbale Gedächtnis.

### Okzipitallappen (Hinterhauptslappen)

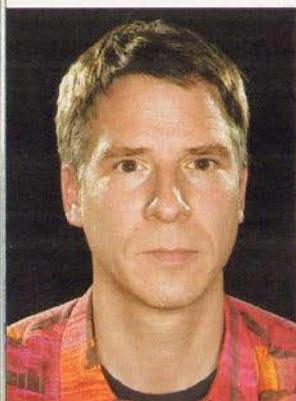
Der kleinste der Großhirnlappen, der hauptsächlich für das Sehen und das Erinnern von Bildern zuständig ist, sowie für das Lesen.

### Wichtige Hirnareale

Auf der Großhirnrinde befinden sich Dutzende von Sinnesfeldern. Die **motorische Rinde 1** etwa auf dem Frontallappen. Sie arbeitet als Schaltstelle für die Bewegungssteuerung, und auf ihrer Oberfläche sind die Körperteile repräsentiert. Auf dem Parietallappen findet sich der **somatosensorische Cortex 2**, der Tast- und Druckreize verarbeitet und unerlässlich für die Eigenwahrnehmung ist. Das **Broca-Areal 3** ist ein Bereich des Frontallappens, das für die motorisch-artikulatorische Sprechsteuerung wichtig ist. Es steht in Verbindung mit dem **Wernicke-Areal 4**, dem Hörzentrum, in dem die Logik von Wörtern und Satzbau überprüft wird. Die **Sehrinde 5** nimmt fast den ganzen Okzipitallappen ein und verarbeitet optische Reize. Der **präfrontale Cortex 6** trägt zu den höheren geistigen Fähigkeiten des Menschen bei, ohne dass sich einzelne Funktionen eng umgrenzten Strukturen zuordnen lassen.

# KANN DER MENSCH SICH

## PRO: Wir werden das Bewusstsein entschlüsseln



**Christof Koch,** 49, studierte Physik und Philosophie an der Universität Tübingen. Mit dem Nobelpreisträger Francis Crick forschte er bis zu dessen Tod an den Rätseln des menschlichen Geistes. Koch leitet heute am California Institute of Technology in Pasadena ein nach ihm benanntes Hirnforschungslabor ([www.klab.caltech.edu](http://www.klab.caltech.edu)). Auf Deutsch ist von ihm erschienen »Bewusstsein – ein neurobiologisches Rätsel«.

**D**ie zeitgenössische Naturwissenschaft kennt drei fundamentale Rätsel: Wie entstand das Universum aus einer Ursingularität am Anfang der Zeit? Wie entstand vor rund vier Milliarden Jahren das Leben? Und wie entstehen subjektive Gefühle – das Bewusstsein? Noch gibt es auf keine dieser Fragen eine endgültige Antwort. Das könnte sich jedoch schon bald ändern. So haben wir in den vergangenen Jahrzehnten mehr über das Gehirn erfahren als in der gesamten Menschheitsgeschichte zuvor.

**M**enschliches Bewusstsein manifestiert sich auf ganz unterschiedliche Arten. Ich erlebe es am intensivsten beim Klettern, wenn ich den kühlen Granit unter den Händen spüre, die

### »Wir fanden Gehirnzellen, die feuerten, wenn der Proband das Gesicht von Halle Berry betrachtete«

wärmenden Sonnenstrahlen auf meinem Rücken und den Sirenengesang der Tiefe unter mir. Wie aber entstehen solch subjektive Empfindungen aus jenen objektiven Stoffen dieser Welt, aus Atomen, Molekülen, Nervenzellen und Organen?

Für die meisten Menschen liegt die Antwort auf der Hand: Menschen haben Seelen, und Seelen sind nicht materiell, sondern spirituell. Doch seit der

Aufklärung im 17. und 18. Jahrhundert geben sich viele Naturforscher mit religiös begründeten Annahmen nicht länger zufrieden; schließlich vermögen diese nicht zu erklären, wie eine Seele in den Körper gelangt oder ob auch Tiere eine Seele haben. Sie fordern stattdessen wissenschaftlich überprüfbare Erklärungen.

**L**aut der naturwissenschaftlichen Weltanschauung sind es Wechselwirkungen physikalischer Kräfte und Energien, die im Laufe von Äonen den Kosmos, den Planeten, seine Pflanzen, Tiere und schließlich auch *Homo sapiens* hervorgebracht haben – samt seinem wahrnehmungs- und empfindungsfähigen Geist. Der wiederum ist, so wissen wir heute, aufs Engste mit der Hardware Gehirn verknüpft.

Zwar ist das genaue Zusammenspiel zwischen Gehirn und Bewusstsein nicht geklärt, doch besteht kein Zweifel, dass all unsere Gedanken, Wahrnehmungen, Erinnerungen und Handlungen mit neurologisch nachweisbaren Vorgängen einhergehen.

So haben mein Team und ich herausgefunden, dass an der Gesicht- und Ortserkennung hochspezialisierte Neuronen beteiligt

sind. Wir fanden Gehirnzellen, die feuerten, wenn der Proband das Gesicht der Schauspielerin Halle Berry betrachtete oder das Opernhaus von Sydney. All das führt zwingend zu dem Schluss, dass ohne bioelektrische Aktivität im Gehirngewebe kein Bewusstsein entstehen kann. Bewusstsein beruht somit auf nachweisbaren biologischen Prozessen: *no brain, never mind!*

Die Neuronen selbst, die elektrischen Impulse zwischen ihnen sowie die Verbindungsstellen, die Synapsen, sind letztlich jene Elemente, aus denen der Geist entsteht. Die meisten Neurowissenschaftler sind indes der Meinung, Bewusstsein erwachse aus der Ganzheit des Gehirns. Sie halten den Versuch für töricht, eine bewusste Sinnesempfindung durch bestimmte architektonische, neuronale, synaptische oder gar molekulare Eigenschaften zu erklären. Da bin ich anderer Ansicht.

Im Laufe der Zeit werden Wissenschaftler die neuronalen Korrelate des Bewusstseins vollständig beschreiben. Das Geheimnis könnte sogar auf einen Schlag enthüllt werden, ähnlich dem Mysterium der Vererbung, das Francis Crick und James Watson mit der Entdeckung der Doppelhelix-Struktur der DNS lüfteten. Wahrscheinlich werden wir das Gehirn jedoch nur langsam und mühsam zu verstehen

# SELBST ERKENNEN?

## CONTRA:

### Wir haben nicht den Schimmer einer Idee, wie Bewusstsein entsteht

**W**as ist eigentlich das Rätselhafte an Bewusstseinerfahrungen? Jedem von uns sind sie wohlvertraut, sei es ein salziger Geschmack, ein Schmerz im Knie oder das Hören einer Melodie. Bewusstseinsphänomene sind so selbstverständlich, dass wir normalerweise gar nicht über ihr Vorhandensein nachdenken. Indem wir sie haben, sind wir mit ihnen vollständig vertraut. Wir wissen beispielsweise alles über die Bewusstseinerfahrung „Gelenk-

oder Naturkonstanten gibt und nicht etwa andere. Weil wir die biologischen Wesen sind, die wir nun einmal sind, erleben wir bestimmte Moleküle als salzig und das Licht einer bestimmten Wellenlänge als grün.

Was aber macht dann Bewusstseinsphänomene zu einem Rätsel? Sobald wir sie aus der methodischen Perspektive der Naturwissenschaft betrachten, haben sie eine Besonderheit, die sie von allen anderen Erkenntnisobjekten unterscheidet: Über die

tegrieren, auf außergewöhnliche Schwierigkeiten stößt. Worin liegt das Problem?

**C**hristof Koch glaubt, dass es spezialisierte neuronale Schaltkreise sind, die für das Bewusstsein verantwortlich sind. Für ihn liegt das Problem darin, dass wir diese Schaltkreise bislang noch nicht mit hinreichender Genauigkeit identifiziert haben, dass wir das materielle Substrat des Bewusstseins noch nicht gut genug kennen.

Ich glaube nicht, dass diese Einschätzung zutreffend ist. Vieles spricht dafür, dass Christof Koch das Problem an der falschen Stelle lokalisiert.

**Z**war bestreitet heute niemand mehr, dass psychologische Phänomene – darunter auch Bewusstseinerfahrungen – auf Leistungen des Gehirns beruhen. Doch auf welche Weise sie dies tun, das heißt welche physikalischen Prinzipien in welcher Weise psychische Prozesse hervorrufen, ist bis heute ungeklärt. Wie genau wir uns das Gehirn auch anschauen – sei es durch ein Mikroskop, durch moderne bildgebende Geräte oder zukünftig vielleicht mit noch genaueren Verfahren –, wir finden stets nur physikalische Objekte der üblichen Art: Neuronen und Synapsen, Neurotransmitter, Ionen, Elektronen und Protonen. Zwar

#### »Es spricht vieles dafür, dass Christof Koch das Problem an der falschen Stelle lokalisiert«

schmerz“, was es zu wissen gibt. Wüssten wir nicht, wie es ist, Schmerzen im Knie zu empfinden, könnte uns keine noch so genaue Beschreibung zu einer solchen Kenntnis verhelfen.

**A**uch ist es kaum sinnvoll, nach einer tieferen Antwort auf die Frage zu suchen, warum gerade diese oder jene Reizungen unserer Sinne mit diesen oder jenen subjektiven Empfindungsqualitäten einhergehen, warum wir also Licht einer bestimmten Wellenlänge als rot und nicht etwa als grün, salzig oder als eine ganz andersartige Erlebnisqualität empfinden. Diese Frage ist so wenig wissenschaftlich ergründbar wie die Frage, warum es gerade diese physikalischen Gesetze

Vorgänge unmittelbar nach dem Urknall oder über die Prozesse in einem Atomkern können wir durch komplexe wissenschaftliche Schlussfolgerungen nur sehr indirekt Einsichten gewinnen; Bewusstseinsphänomene sind uns dagegen unmittelbar zugänglich, denn wir sehen, hören, fühlen, denken.

Bewusstseinsphänomene sind somit die einzigen Erkenntnisobjekte, bei denen wir zugleich eine Innenperspektive und eine Außenperspektive einnehmen. Daher überrascht es nicht, dass das für die Naturwissenschaften so charakteristische Bedürfnis, alle Erscheinungen der Natur (und Bewusstseinsphänomene gehören zweifellos dazu) unter einem gemeinsamen Dach zu in-



**Rainer Mausfeld,** 56, studierte Psychologie, Mathematik und Philosophie an der Universität Bonn. Er ist Professor für Allgemeine Psychologie an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel; seine Arbeitsschwerpunkte sind die Farbwahrnehmung und die funktionale Architektur des menschlichen Wahrnehmungssystems.

lernen. Aber ein Erfolg ist in greifbare Nähe gerückt.

Dafür spricht, dass es in der Molekularbiologie eine Fülle von Beispielen für raffinierte Mechanismen gibt, die einer ganz bestimmten Funktion dienen. Wahrscheinlich gilt das auch für unser Gehirn: Es dürften sich spezialisierte neuronale Schaltkreise finden lassen, die dem Bewusstsein zugrunde liegen. Schon heute wissen wir, dass nicht alle Teile des Gehirns gleichermaßen zum bewussten Empfinden beitragen; bei Mensch und Affe etwa führt eine heftige elektrische Aktivität in Teilen der Großhirnrinde nicht zwingend zu bewusster Wahrnehmung. Vermutlich wird diese erst durch ein Ensemble aktiver Neuronen hervorgerufen, welches die Sinfonie in der Großhirnrinde den Bruchteil einer Sekunde lang beherrscht. Nur das, was diese Gruppe von Nervenzellen hervorruft, erlebt das Gehirn als bewusste Sinnesempfindung. Wird dieses Ensemble un-

wirken, etwa auf die visuelle Wahrnehmung. Ähnlich wie ein Zauberer, der sein Publikum mit einer knapp bekleideten Assistentin ablenkt, können Psychologen ihre Versuchspersonen so beeinflussen, dass sie bestimmte Dinge nicht sehen, obwohl sie diese mit beiden Augen betrachten. Dabei machen die Forscher jene Gehirnregionen sichtbar, die am bewussten und unbewussten Sehen beteiligt sind.

Wieder andere Wissenschaftler bringen Rhesusaffen bestimmte visuelle Aufgaben bei und belauschen dann die Kommunikation einzelner Neuronen in ihrem Gehirn. Das alles wird unser Bemühen, das Bewusstsein zu verstehen, wesentlich voranbringen.

Wir erleben derzeit die Geburt einer neuen Bewusstseinswissenschaft – einer Forschungsrichtung, die versucht, subjektive Gefühle mithilfe der natürlichen Ordnung der Dinge zu erklären. Noch vor

Sterne sind. Doch die Astronomie hat sie widerlegt.

Was ist die Hirnforschung der Zukunft zu leisten imstande? Es gibt kaum einen Zweifel, dass sie in absehbarer Zeit das materielle Substrat des Bewusstseins beschreiben wird. Ob dies für eine vollständige Theorie des Bewusstseins ausreicht, ist jedoch nicht sicher.

**W**ahrscheinlich werden sich die synaptischen und neuronalen Hirnaktivitäten, die für bewusste Gefühle und subjektive Empfindungen verantwortlich sind, als ungeheuer komplex, veränderlich und anpassungsfähig erweisen. Aber in diesem Erkenntnisprozess schickt sich unser Gehirn erstmals an, sich selbst zu erkennen – und die Erklärungslücke zwischen objektiven Hirnprozessen und subjektivem Erleben zu schließen.

Eine vollständige Bewusstseinstheorie sollte genau angeben können, welche Organismen – ob sie biologischen Ursprungs sind oder nicht – unter welchen Umständen Bewusstseinszustände haben. Vielleicht wird es schon bald so etwas wie ein „conscious-o-meter“ (Bewusstseinsmessgerät) geben, das anzeigt, ob ein Geschöpf, das nicht sprechen kann – Tier, Neugeborenes oder aphasischer Patient –, über Bewusstsein verfügt. Und dann lassen sich womöglich auch Fragen beantworten wie: Muss Bewusstsein zwingend mit einem Körper verknüpft sein? Unter welchen Umständen kann ein Roboter Bewusstsein entwickeln – oder gar das Internet?

Wie jede wissenschaftliche Erkenntnis wird auch das Wissen um die Grundlagen des Bewusstseins weit reichende ethische Fragen aufwerfen – und ein Wissen schaffen, das sich für gute, aber auch für schlechte Ziele nutzen lässt. □

## »Wir erleben derzeit die Geburt einer neuen Bewusstseinswissenschaft«

terdrückt und durch eine andere Gruppe aktiver Neuronen „überstimmt“, so wechselt der Bewusstseinsinhalt – ein Tanz, der unaufhörlich fort dauert, bis der Tiefschlaf ihn beendet.

**D**ank moderner molekularbiologischer Techniken können Forscher heute Neuronen-Gruppen im Gehirn von Mäusen gezielt an- und abschalten. So werden wir feststellen, welche Bedeutung eine Zellgruppe, die auf typische Weise feuert und charakteristisch verschaltet ist, für das Bewusstsein hat.

Andere Kollegen versuchen den Dingen auf die Spur zu kommen, indem sie auf bestimmte Bewusstseinszustände von Menschen ein-

150 Jahren beschäftigten sich vor allem Philosophen und Mystiker mit solchen Fragen; sie konnten aber keine Einigkeit über die Existenz des Bewusstseins erzielen, von der Entschlüsselung seiner Natur gar nicht zu reden.

Letztlich hat es in den 2400 Jahren, seit sich Sokrates, Platon und Aristoteles mit Fragen des Bewusstseins auseinander setzten, wenige Fortschritte gegeben.

Sogar heute noch behaupten einige Philosophen, Bewusstsein werde sich niemals auf einer wissenschaftlich-empirischen Basis klären lassen. Wir werden sehen. Schließlich haben Philosophen auch behauptet, wir würden niemals herausfinden, aus welchem Stoff die

lassen sich Entsprechungen von Bewusstseinsphänomenen zu neurobiologischen Prozessen finden – wie etwa das Feuern von Neuronen in bestimmten Hirnbereichen. Es wäre aber ein Missverständnis, die Befunde als Erklärungen für psychologische Phänomene zu betrachten. Sie vergrößern im Gegenteil den Erklärungsbedarf, denn nun müssen wir neben den psychologischen Phänomenen auch noch erklären, warum sie gerade mit diesen oder jenen neurobiologischen Vorgängen korrelieren.

**D**ieses Problem verdeutlichen bereits die Leistungen relativ simpler Organismen wie Bienen oder des Fadenwurms *Caenorhabditis elegans*, dessen 302 Nervenzellen samt ihrer Verschaltung genau bekannt sind. Beim Schwänzeltanz der Bienen und bei der Nahrungssuche von Fadenwürmern finden wir zwar Entsprechungen zwischen neuronalen Signalen und Verhaltensweisen – wir sind aber bislang nicht ansatzweise in der Lage, diese Leistungen neurobiologisch zu erklären.

Die entscheidende Frage lautet nicht, mit welchen neurobiologischen Prozessen unsere Bewusstseinsphänomene korrelieren, sondern sie lautet vielmehr: In welcher Weise können physikalische Prozesse überhaupt Bewusstseinszustände hervorbringen? Das aber lässt sich derzeit nicht beantworten. Wir haben noch nicht einmal den Schimmer einer Idee, wie eine Antwort aussehen könnte.

Es spricht vieles dafür, dass das grundlegende Problem an einer anderen Stelle zu finden ist: an unserer unzureichenden Konzeption dessen, was wir als „physikalisch“ ansehen. Mit Newtons Einführung der Gravitationskraft, einer von ihm selbst als unverstehbar angesehenen Fernwirkung, zerbrach das streng

mechanistische Weltbild, in dem es noch eine klare Vorstellung von Materie gab. Zwar bedienen sich Physiker weiterhin des Ausdrucks „Materie“, der Begriff schließt aber Phänomene ein, die mit dem Alltagsverständnis nichts mehr zu tun haben. Höchst abstrakte und nur noch mathematisch fassbare Größen werden als die letzten Bausteine der Welt des Physikalischen angesehen, wie Quarks oder gar Superstrings. Unsere Vorstellungen von dem, woraus die Welt „wirklich“ besteht, sind mit dem Wandel der Physik in einem stetem Fluss.

Daher ist es, wie der Physiker Steven Weinberg betonte, „verwegen

## »Manche Dinge liegen außerhalb der biologischen Grenzen der menschlichen Erkenntnisleistungen«

anzunehmen, man kenne auch nur die Begriffe, in denen eine endgültige Theorie formuliert sein wird ... Wir werden wahrscheinlich erst wissen, welches die richtigen Fragen sind, wenn wir kurz davorstehen, die Antworten zu kennen.“

So paradox es klingen mag: Zwar wissen wir, was Bewusstsein ist, doch verstehen wir nicht, was „Materie“ ist. Vermutlich wird sich unsere gegenwärtige Konzeption des „Physikalischen“ erst erweitern müssen, um wesentliche Fakten der Natur – unter anderem die Existenz von Bewusstseinsphänomenen – erklären zu können.

**W**elches auch immer die physikalischen Prinzipien sein mögen, auf denen Bewusstseinsphänomene beruhen: Es steht zu erwarten, dass sie sehr viel tiefer liegen und abstrakter sind als neurale Schaltkreise und Synapsen. Bislang gibt es nichts, was auch nur annähernd für die spekulative These mancher Hirnforscher spricht, dass Bewusstseinsphänomene bereits auf

der physikalisch groben Ebene von Neuronen und Synapsen eine Erklärung finden könnten und sich auf der Ebene der Neurobiologie entschlüsseln ließen.

**K**önnen wir nun hoffen, Bewusstseinsphänomene vollständig zu entschlüsseln, wenn wir irgendwann einmal über eine geeignete Konzeption der physikalischen Welt verfügen sollten? Für eine solche Hoffnung spricht wenig. Da wir biologische Wesen sind, wird unser Erkenntnisvermögen eine natürliche Grenze haben. So wie es selbst durch geschickteste Konditionierung unmöglich ist, einer Ratte das

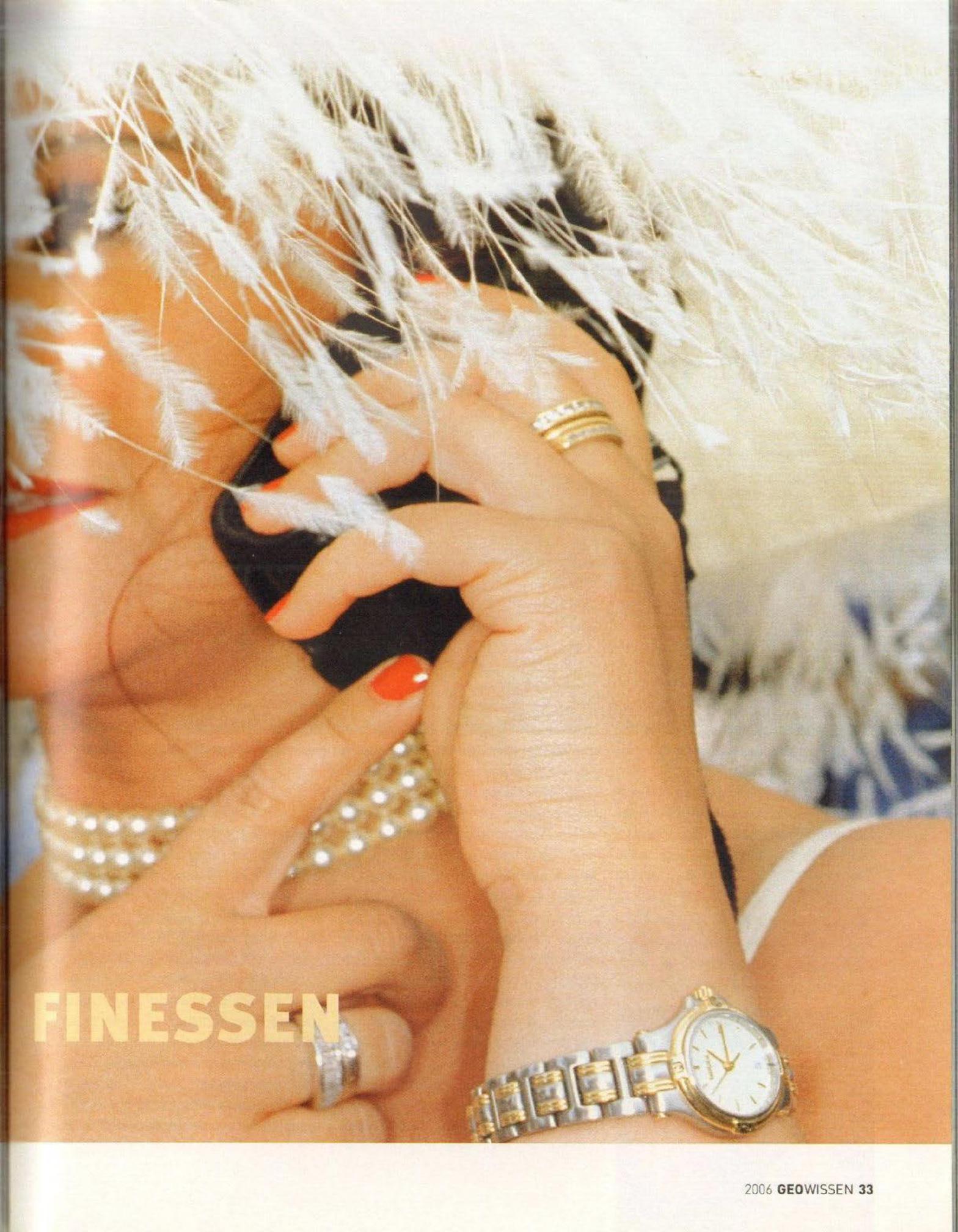
Konzept der Primzahl beizubringen, eben weil es außerhalb der biologischen Grenzen ihrer Gehirnleistungen liegt, wird es auch für uns Dinge geben, die außerhalb der Grenzen unserer Erkenntnisleistungen liegen. Bewusstseinsphänomene könnten hierzu gehören.

Doch glücklicherweise verfügen wir noch über andere Möglichkeiten, mehr über Bewusstseinsphänomene herauszufinden. Denn der Mensch ist, aufgrund der biologischen Ausstattung seines Gehirns, zu unterschiedlichen Arten des Verstehens befähigt: zu dem theoretischen Verstehen, wie es für die Naturwissenschaften charakteristisch ist, und zu dem empathisch-nachvollziehenden Verstehen, wie es unserer Alltagspsychologie zugrunde liegt. Es ist also durchaus denkbar, ja es spricht vieles dafür, dass wir durch Literatur, Kunst, Musik und andere schöpferische Leistungen unseres Geistes zu einem besseren Verständnis unseres Bewusstseins gelangen als durch ein rein naturwissenschaftliches Verstehen. □



Wir verstellen uns. Wir taktieren. Wir verheimlichen. Wir lügen. Aus Eigennutz oder aus Höflichkeit. Andere täuschen zu können, ist ein Erbe der Evolution, durch Sprache verfeinert. Kein leichtes Spiel, sondern eine Kunst, die enorme geistige Beweglichkeit erfordert

# LÜGEN, LIST UND ANDERE



**FINESSEN**

»Wer nicht lügen kann, weiß nicht, was Wahrheit ist.«

Friedrich Nietzsche

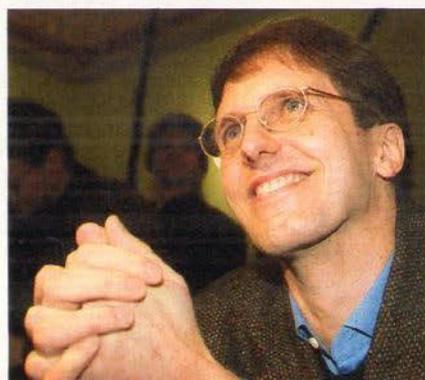
VON HANNE TÜGEL

**D**enker lieben es, das Lügen-Dilemma mit einer Art Krimi-Szenario auf die Spitze zu treiben: Ein Mörder spaziert zur Tür herein und fragt, ob der Mann, den er umbringen will, im Haus Zuflucht gefunden hat. Wenn es tatsächlich so ist, gibt es dann das Recht oder sogar die Notwendigkeit zu lügen?

Immanuel Kant, philosophische Instanz für Ethikfragen, gehört zur Fraktion derer, bei denen man im Zweifelsfall besser kein Asyl suchen sollte. Wahrhaftigkeit ist für ihn „unbedingte Pflicht... in allen Verhältnissen“. Fest steht er in der Tradition des Kirchenlehrers Augustinus, der 1400 Jahre zuvor absichtliche Unwahrheit für „unvereinbar mit dem Heil der Seele“ betrachtete – auch solche „um der Rettung eines anderen willen“. Beide Denker verurteilen die Lüge dabei nicht als moralischen Fehltritt, sondern als unverzeihlichen Missbrauch der Sprache, deren Zweck Verständigung sei und nicht Täuschung. Sprache heilig, Lüge tabu, Diskussion beendet? Es gibt vehemente Gegenstimmen.

Augustinus' Zeitgenosse Chrysostomos (344–407), als Bischof von Konstantinopel eigentlich dem achten biblischen Gebot verpflichtet, hätte

Hoch gestapelt: Der Postbote Gert Postel praktizierte monatelang unerkannt als Amtsarzt Dr. Dr. Bartholdy – und später als Stabsarzt bei der Bundeswehr



den Mörder wohl ohne Wimpernzucken auf eine falsche Fährte gesetzt. Er empfindet Lügen als Kunst. Nicht die Unwahrheit an sich, sondern die Absicht dessen, der sie ausspreche, sei für die Beurteilung entscheidend. Im 20. Jahrhundert vertritt Ludwig Wittgenstein eine noch provokantere Position. Der Philosoph beurteilt das Lügen als „Sprachspiel, das gelernt sein will wie jedes andere“.

Sich auf solch eine wertneutrale Deutung einzulassen, erweitert den Blickwinkel. Im Begriffsumfeld der Lüge tauchen Verwandte auf, die keineswegs alle als verdammenswert gelten – also nicht nur Meineid, Intrigen und Hochverrat, sondern auch List, Ausreden und Bluffs, Komplimente, Diplomatie und Werbeslogans, Aprilscherze, Seemannsgarn und die Saga vom Weihnachtsmann.

„Das Gegenteil der Wahrheit hat tausenderlei Gestalten“, hat der Essayist Michel de Montaigne formuliert. Und Dichtung kann inspirierender sein als Wahrheit. Selbst wer notorische Lügner verabscheut, kommt nicht umhin, ihrem Talent, dem Detektoren bisher kaum gewachsen sind, Respekt zu zollen. Mitmenschen bewusst und erfolgreich „hinters Licht zu führen“, erfordert Einfühlungsvermögen, Vorstellungskraft und Kreativität.

Das wirft Fragen für Anthropologen und Psychologen auf: Welche evolutionären Wurzeln haben Täuschungsstrategien? Wie bewusst setzen schon Tiere sie ein, um andere zu überlisten? Wann, wie und warum werden Kinder fähig, mit der Wahrheit zu jonglieren?

**ALS MÄRCHENLAND** voller Lug und Trug, Maskerade, Camouflage und Fiktion lässt sich die Natur beschreiben.



Evolution bedeutet Dauerkarneval. Raffinierte Tarnung

Orchideen locken Bestäuber mit selbst erzeugtem Insektenduft an. Wehrlose Schwebfliegen tarnen sich als gefährliche Wespen. Räuberische Schleimfische schwimmen im Gewand harmloser Putzerfische durchs Meer. Das angefaltete Blatt am Baum kann in Wahrheit eine Heuschrecke sein. Eine leuchtende Blüte entpuppt sich als hungrige Gottesanbeterin. Jungmeisen zischen wie Schlangen, wenn man ihrem Nest zu nahe kommt. Die erst 1998 vor Sulawesi entdeckte Krakenart *Thaumoctopus mimicus* kann sich optisch, je nach Bedarf, mal in eine giftige Seeschlange, mal in den ebenfalls



Schützt Tiere vor Fressfeinden – wie diese Laubheuschrecken-Spezies, deren Maskerade als welkendes Blatt in Form und Färbung perfekt ist

giftigen Rotfeuerfisch, mal in eine harmlose Seeszunge verwandeln.

„Betrügerische Kreaturen haben im Überlebenskampf einen Vorteil vor ihren Konkurrenten“, fasst David Living-

### **Die Natur ist ein Universum voller Lug und Trug. Wer trickst, triumphiert – bis er entlarvt wird**

ston Smith in „Why We Lie“, seinem Buch über die evolutionären Wurzeln von Betrug und Selbstbetrug, den Stand des Wissens zusammen. Das Wechselspiel aus Täuschung, Entlarvung, raffinierterer Täuschung ist für den Philosophieprofessor an der Uni-

versity of New England in Maine zentrale Triebfeder der Evolution.

Auch die menschliche Gesellschaft sieht Smith als „Netzwerk von Lügen und Täuschung, das unter dem Ge-

wicht von zu viel Ehrlichkeit zusammenbrechen würde“. In dieses Geflecht schließt er allerdings nicht nur explizite Lügen ein, sondern „jedes Verhalten, das die Funktion hat, anderen falsche Informationen zu vermitteln oder wahre vorzuenthalten“. Genüsslich

zählt er Perücken, Silikonbrüste, Schulterpolster, Lippenstift, Parfüm auf und merkt an, dass Ocker als „Vorläufer von Rouge“ schon vor 70 000 Jahren bei unseren Ahnen im Pleistozän Verwendung gefunden haben könnte.

Smiths Folgerung, alle Menschen seien „geborene Lügner“, ist in dieser Allgemeinheit so richtig wie trivial. Spannend bleibt die Frage nach den Auslösern absichtlicher und bewusster Täuschungsmanöver.

Als Parallele zur Situation des Frühmenschen gilt ein Ereignis, das die Affenforscher Richard Byrne und Andrew Whiten in Südafrika dokumen-

tiert haben. Protagonist ist der Pavianjunge Paul. Der Kleine hockt neben einem erwachsenen Weibchen, das mühselig eine Wurzel ausgegraben hat, eine begehrte Nahrung. Seine Mutter ist außer Sicht. Plötzlich und ohne Anlass bricht Paul in grelles Geschrei aus. Sofort taucht die Mutter auf und verjagt das Weibchen – in der irrigen Meinung, dieses habe ihrem Sohn etwas angetan. Die Wurzel bleibt liegen, Paul kann sie sich schnappen.

Zufall oder Raffinesse? Byrne und Whiten sind von der zweiten Deutung überzeugt: „Wir haben beide den jungen Pavian an verschiedenen Tagen dieselbe Routine mit verschiedenen ‚Opfern‘ durchspielen sehen.“ Immer war die Mutter in Hör-, aber nicht in Sichtweite. Nie hatte der kleine Affe wirklich Grund zum Geheul.

**LEIPZIG, MAX-PLANCK-INSTITUT** für evolutionäre Anthropologie (EVA). Michael Tomasello ist keiner, den Geschichten aus freier Wildbahn besonders beeindrucken. „Ich glaube nicht an Anekdoten, ich glaube an Experimente“, erklärt der Direktor der Forschungsgruppe, der vor acht Jahren aus Atlanta, USA, nach Sachsen kam. In „Pongoland“ im Leipziger Zoo studiert sein Wissenschaftler-Team das Verhalten von Primaten unter kontrollierten Bedingungen.

In der weltgrößten Anlage ihrer Art sind 24 Schimpansen, acht Orang-Utans, sieben Gorillas und sechs Bo-

Riskant gepokert, tief gefallen: Für den Stammzellen-Forscher Hwang Woo Suk wurden seine gefälschten Experimente zum Bumerang; als Wissenschaftler ist er erledigt



Militärstrategen haben der Natur Camouflage-Techniken abgesehen: Wer die Farben der Umgebung



annimmt, kann sich unsichtbar machen. So elegant wie Chamäleons schaffen Soldaten das allerdings nicht; sie müssen sich in Uniformen zwingen

nobos zu Hause. Michael Tomasello gibt zu, dass ihn die Cleverness der Tiere verblüfft hat. Er hält es noch immer für unwahrscheinlich, dass nicht-menschliche Spezies zur höchsten Stufe der Täuschung fähig sind, zu „aktiver Irreführung“, wie es der Fall des kleinen Pavians nahe legt. Zu erstaunlich erscheint die Geistesakrobatik, die ein solches Verhalten voraussetzt: Der Trickser muss überblicken, wer in welchem Augenblick Zugang zu welchen Informationen hat. Und er muss Schlüsse daraus ziehen, um die Gegenspieler aktiv zu manipulieren.

Doch die Forscher sind auf Überraschungen gefasst. Denn schon jetzt zeigen ihre Tests mit Schimpansen, dass *Pan troglodytes* eine entscheidende Vor-

ler konsequent den Rücken zu; mal ist nur ein Griffunnel durchsichtig, der zweite nicht; mal versperrt eine Blende die Sicht auf einen der beiden Tunnel. Und die Probanden beweisen, dass sie das Spiel durchschauen. Sie bevorzugen eindeutig die Strategien, die ihre Annäherung verbergen.

**AUCH WENN SOLCHE PFIFFIGKEIT** beeindruckt – nach menschlichem Maßstab bleiben noch die schlauesten Affen blutige Anfänger in puncto Betrug. Ihnen fehlt nämlich ein machtvolles Werkzeug: die Sprache. Sie erleichtert es ungemein, fiktive Realitäten als echte auszugeben. Wie eng Sprachentwicklung, Wirklichkeitswahrnehmung, Vorstellungskraft und die Fähigkeit zu

Kinderpsychologin Joan Peskin hat die Figur des „Mean Monkey“ eingeführt, um das zu belegen. Der Spielzeugaffe in der Hand der Psychologin und das Versuchskind dürfen sich aus einer Reihe von Stickern bedienen, der Affe hat dabei immer die erste Wahl. Gemeinerweise greift er regelmäßig zum Lieblingssticker des Kindes – wenn er erfährt, welcher das ist. Was tun?

Dreijährige kommen nicht auf die Idee, dem Äffchen eine falsche Antwort zu geben, wenn es wissen will, welchen Sticker sie selbst am liebsten hätten. Auch wenn sie wieder und wieder sehen, dass Mean Monkey ihnen den Favoriten wegschnappt, bleiben sie ehrlich. Ab vier Jahren allerdings dämmert den Kindern, dass der fremde Affe das eigene Gefühls- und Geistesleben nicht kennt. Sie lernen, dass das, was man ausspricht, sich von dem unterscheiden kann, was man meint. Und sie überlisten den Affen, indem sie vorgeben, einen uninteressanten Sticker zu begehren.

Die erste Stufe zu einer Hochstaplerkarriere? Für Psychologen ein immens wichtiger Entwicklungsschritt: die Fähigkeit zu begreifen, dass andere anderes „im Kopf haben“ als man selbst. Dass man es ansatzweise herausfinden kann, indem man sich in ihre Lage versetzt. Dass Vertrauen gut, aber Misstrauen manchmal angebracht ist. Dass Lügen normalerweise tabu sein sollten, weil man sich in einer Welt voller Unwahrheit auf nichts verlassen könnte – dass es aber Ausnahmen gibt.

## Sechsjährige Kinder lehnen Lügen aus Höflichkeit strikt ab. Ältere beherrschen die gesellschaftlichen Spielregeln

stufe zu aktiven Betrugsmanövern meistert: Er hat das Talent, sich in neue Situationen hineinzudenken und sie für eigene Zwecke auszunutzen.

In den Experimenten dazu bewacht ein Versuchsleiter in einer Glaskabine Leckereien – und lässt sie verschwinden, wenn er bemerkt, dass sich ein Schimpansenarm durch einen der transparenten Griffunnel nähert, die in die Kabine führen. Doch den Tieren bleibt eine Chance, denn die Versuche sind so angelegt, dass der „Wächter“ die Annäherung nicht in jedem Fall bemerken kann. Mal dreht er einem Teil-

lügen zusammenhängen, ist Psychologen erst in den vergangenen Jahrzehnten klar geworden.

Grundlage sind so genannte „False belief“-Experimente. Sie illustrieren, dass im Gehirn und im Weltbild von Kleinkindern zunächst für Lüge kein Platz ist. Bis zum Alter von drei Jahren erscheint ihnen die Umwelt als eine Art offene Bühne, auf der jeder jederzeit dasselbe weiß.

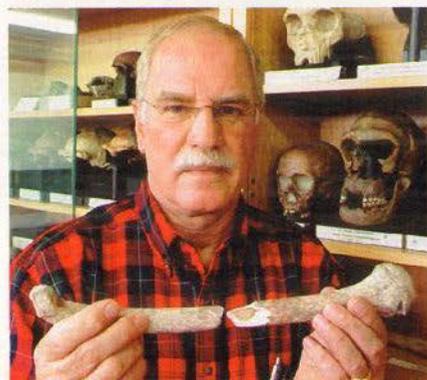
Zum Versuchsaufbau gehören zwei Handpuppen, Sally und Anne. Sally hat ihr Spiel beendet, legt ihre Murmel in einen Korb und verlässt das Zimmer. Anne nimmt sich die Murmel und versteckt sie in einem Kasten. Nun kommt Sally wieder ins Zimmer. Wo wird sie die Murmel vermuten?

Dreijährige Testkinder antworten regelmäßig: „Im Kasten.“ Erst ab vier Jahren entwickeln Kinder Verständnis dafür, dass die abwesende Sally vom Umzug des Balls nichts ahnen kann, dass sie also weniger und anderes weiß als Anne und die Zuschauer.

Erst in diesem Stadium bildet sich die Option zur Lüge. Die kanadische

**WIE SICH DIE EINSTELLUNG** zur Lüge im Schulalter weiter differenziert, haben Renate Valtin und Sabine Walper, Pädagogikprofessorinnen in Berlin und München, untersucht. Die Fotogeschichte, die sie Kindern vorgelegt haben, beleuchtet eine im täglichen Leben häufige und sozial akzeptierte Facette von Unwahrheit: Lügen aus Höflichkeit. Es geht um eine Einladung. Der Kuchen, den die Gastgeber-

Blamiert und suspendiert: Anthropologe Reiner Protsch datierte um des Ruhmes willen Knochen um Tausende Jahre zurück. Die Radiokarbonmethode überführte ihn



rin serviert, ist völlig missraten. Doch auf die Frage, ob er schmeckt, sagt der Gast: „Ja danke, gut.“

Ist diese Antwort akzeptabel? Sechsjährige, so zeigt die Studie, sind in ihrer Mehrheit Kantianer. Ehrlichkeit ist für sie Trumpf. Obwohl sie durchaus verstehen, dass sich die Gastgeberin bei Fundamentalkritik traurig, sauer oder beleidigt fühlen dürfte, beschönigen sie allenfalls („Du, der Kuchen ist ein bisschen nicht gelungen“). Doch die meisten plädieren für schonungslose Offenheit. Ein Junge begründet seine Haltung: „Lügen sind keine Anständigkeit – Lügen gehören vors Gericht!“

Acht- und Zehnjährige dagegen tolerieren die taktvolle Lüge mit großer Mehrheit. Ihre Antwort-Alternativen offenbaren dabei „beträchtliches soziales Geschick“, die eigene Meinung zu offenbaren, ohne das Gegenüber zu verletzen: „Können Sie nicht ein anderes Rezept machen?“ Oder: „Mir schmeckt das nicht, aber dafür kannst du andere Sachen ganz gut.“ Oder: „Darf ich ihn später essen?“

Der Weg führt also weg vom „rigiden moralischen Verständnis“ der Schulanfänger – im besten Fall hin zu Takt- und Feingefühl, manchmal allerdings auch auf Abwege. In einer zweiten Studie haben Renate Valtin und Sabine Walper gefragt, unter welchen Umständen Lügen gerechtfertigt seien.

## Es gibt kein Recht auf die Wahrhaftigkeit anderer. Ob wir eine Behauptung glauben, müssen wir selbst beurteilen

Fast 20 Prozent der Sechs- bis 13-Jährigen lassen Selbstschutz gelten, also die Angst vor Strafe. Der achtjährige Rico meint, „im Notfall“ dürfe man lügen – „beim Mordanschlag, bei Geld- oder Schmuckklauen“.

**ORIENTIERUNG IM LABYRINTH** des Schwindels zu finden, bleibt eine individuelle Lebensaufgabe. Wie unterschiedlich Erwachsene kleine und große Lügen beurteilen, zeigt die GEO-



Groß, prall, ebenmäßig. Doktorhände formen – und Dekolleté-Betrachter werden rätseln

WISSEN-Umfrage (siehe Seite 40). In ihrem Buch „Die Kunst des Lügens“ hat die Düsseldorfer Philosophieprofessorin Simone Dietz untersucht, was es für Zusammenleben, Vertrauen und Moral bedeutet, dass uns im Alltag ständig zweifelhafte Behauptungen, Halbwahrheiten, Irrtümer, Lügen be-

geggen: Eine Verabredung wird wegen angeblicher Krankheit abgesagt; ein Verkäufer redet miese Ware schön; eine durchgefallene Studentin erzählt vom bestandenen Examen...

Kein Grund zum Verzweifeln, meint die Autorin. Sie setzt auf eigene Urteilsfähigkeit: „Ob wir einer Behauptung Glauben schenken, müssen wir selbst beurteilen, ob wir ihr überhaupt Gehör schenken, liegt in unserer freien Entscheidung.“ Das Fazit: Es gibt „kein

Recht auf Wahrhaftigkeit der anderen“. Das gilt nicht nur für harmlose Schwindeleien, sondern auch für bittere Varianten der Lüge. Für Vertrauensbrüche, die einem den Boden unter den Füßen wegziehen; für Verrat, dessen Begleiter Verzweiflung, Tränen, Herzschmerz, Hilflosigkeit, Hass sind.

Die Urteilkraft im Slalom zwischen Skepsis und Leichtgläubigkeit zu schulen, kann vor Illusionen und Enttäuschung schützen. Wann es moralisch erlaubt ist, selbst unaufrichtig zu sein, ist damit jedoch noch nicht geklärt. Muss man auf die neugierige Frage „Woran denkst du gerade?“ den eigenen Seelenzustand offenbaren? Darf man den Partner über Ärger mit dem Chef, eine platonische Verliebtheit, einen Seitensprung belügen? Darf ein Arzt seinem Patienten verschweigen, dass der totkrank ist?

Zur Prüfung dieser Situationen schlägt Simone Dietz als Leitlinie ge-

# GEO-WISSEN-Umfrage: Die Deutschen und die Lüge

## In welchen dieser Situationen haben Sie schon einmal die Unwahrheit gesagt?

Auf die Frage, wie es mir geht, „ganz gut“ geantwortet, obwohl ich mich schlecht fühlte



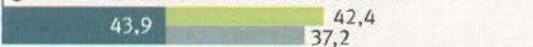
Mich bei einem Freund, Bekannten herzlich für ein Geschenk bedankt, obwohl es mir überhaupt nicht gefiel



Zu einem Freund gesagt, ich hätte für ein Treffen keine Zeit, obwohl ich nur keine Lust hatte



Einem Kellner im Restaurant versichert, dass es mir geschmeckt habe, obwohl es nicht so war



Zu jemandem gesagt: „Du siehst heute aber gut aus“, obwohl ich vom Gegenteil überzeugt war



Einem Arzt gegenüber versichert, dass ich mich gesund ernähre oder Sport treibe



Mich bei meinem Arbeitgeber krank gemeldet, obwohl ich gesund war



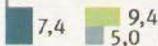
Meinem Partner gesagt, ein Kleidungsstück stehe ihm gut, obwohl ich vom Gegenteil überzeugt war



Meinem Partner gegenüber behauptet, beruflich zu tun zu haben, und mich stattdessen mit einem Ex-Partner getroffen

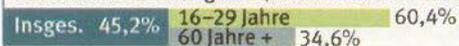


Meinem Partner gegenüber versichert, eine in Wahrheit ernste Affäre sei nur ein harmloser Flirt



## Dafür habe ich Verständnis

Wenn ein Kind seinen Eltern bei schönem Wetter sagt, es hätte keine Hausaufgaben, obwohl das nicht stimmt



Wenn Ihnen jemand sagt: „Du siehst heute aber gut aus“, obwohl derjenige vom Gegenteil überzeugt ist



Wenn eine Frau einer guten Freundin gegenüber behauptet, gestürzt zu sein, in Wirklichkeit aber von ihrem Mann geschlagen wurde



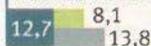
Wenn Ihr Partner Ihnen einen Seitensprung verschweigt



Wenn Ihr Arzt Ihnen das wahre Ausmaß einer Krankheit verschweigt



Wenn ein Ehepaar sich gegenseitig versichert, sich noch zu lieben, auch wenn das nicht stimmt



Wenn eine Verkäuferin einer Kundin sagt, der Pullover stehe ihr gut, obwohl sie vom Gegenteil überzeugt ist



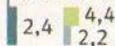
Wenn sich jemand beim Arbeitgeber krankmeldet, obwohl er gesund ist



Wenn jemand seinem Partner gegenüber versichert, eine in Wahrheit ernste Affäre sei nur ein harmloser Flirt



Wenn Ihr Partner behauptet, beruflich zu tun zu haben, und sich stattdessen mit einem Ex-Partner trifft



Die Deutschen unterscheiden genau zwischen lässlichen und schwerwiegenden Lügen: Betrifft es den Partner, hört der Spaß auf. Erstaunlich, dass das Verständnis für das Verschweigen von Schlägen größer ist als das für eine Verkäuferin, die Kunden falsch berät. Ein Trend zeichnet sich ab: Jüngere Deutsche sagen nicht nur häufiger die Unwahrheit, sie haben auch mehr Verständnis für Lügen

genseitige Achtung vor. Als verwerflich und inakzeptabel empfindet sie Lügen, die eigennützig und mit der „Instrumentalisierung des Belogenen“ verbunden sind.

Einen Mörder über den Aufenthaltsort des potenziellen Opfers zu täuschen, erscheint ihr dagegen als Lüge

aus Notwehr genauso erlaubt wie die Lüge zum Schutz der Privatsphäre oder die wohlwollende Lüge.

Das Gewissen zu befragen, ist eine praktische Alternative zu Immanuel Kants Rigorismus und dem biblischen Gebot „Du sollst nicht falsch Zeugnis reden wider deinen Nächsten“. Der Rat

existiert seit 2500 Jahren – im Buddhismus. Die dort empfohlene „rechte Rede“ bedeutet nicht nur, die eigenen Worte in Bezug auf Wahrheit oder Unwahrheit sorgsam abzuwägen. Sie lehrt auch, Hass, Häme und Klatsch zu vermeiden. Und die Kunst, im rechten Moment den Mund zu halten.



Anstrengend, diese Feste – wenn die Konvention ein Bussi erfordert bei jemandem, dem man eigentlich nicht zu nahe kommen möchte

**DER BLICK NACH ASIEN** kann Aufrichtigkeit lehren. Er öffnet aber auch Zugang in die schillernde Grauzone zwischen Wahrheit und Täuschung, ins Reich der List. Der Freiburger China-kenner Harro von Senger beklagt die „Listenblindheit“ des Abendlands. Im Westen trübten Färbungen à la Arg- und Hinterlist den Ruf der List. Ganz anders im Chinesischen. Dort steht das Zeichen „zhi“ gleichzeitig für List und

Vertrauen erschlichen, Kanzler gestürzt: Stasi-Agent Günter Guillaume arbeitete als Willy Brandts Referent, urlaubte mit dessen Familie; erst 1974 wurde er enttarnt



Weisheit; die entsprechenden Talente zu kultivieren, gilt als „Ausfluss von Kreativität und Klugheit“.

„Im Osten lärmen, im Westen angreifen“ / „Das Wasser trüben, um die Fische zu fangen“ / „Verrücktheit mimen, ohne das Gleichgewicht zu verlieren“ / „Für die Rückkehr der Seele einen Leichnam ausleihen“ / „Einen dünnen Baum mit künstlichen Blumen schmücken...“ So poetisch geht es zu, wenn Chinesen Gegner austricksen. 36 derartige Finessen führt das um 1500 n. Chr. entstandene „Sanshiliu Ji“ auf, das „geheime Buch der Kriegskunst“.

Im China und Taiwan der Gegenwart hat die alte Listenliste in Wirtschafts-Ratgebern Konjunktur. Um das Ost-West-Gefälle zu verringern, weiht Sinologieprofessor von Senger inzwischen auch westliche Wirtschaftsführer in „listgesteuerte Rationalität“ ein. Er verwendet als neutrale Übersetzung

für „zhi“ das griechische Wort „Strategem“ und stellt die Anwendungskunst in seinem Buch „36 Strategeme für Manager“ vor.

„Rechte Rede“ plus „zhi“ – das ergäbe eine brisante Mischung aus Moral und Kreativität. Kants Lügen-Dilemma ließe sich dann etwa so lösen: Man ignoriert die Frage des Mörders, bittet ihn höflich ins Haus, verwickelt ihn in ein Gespräch, zeigt ihm eine Kammer, wo das Opfer zu finden sein könnte, aber nicht zu finden ist.

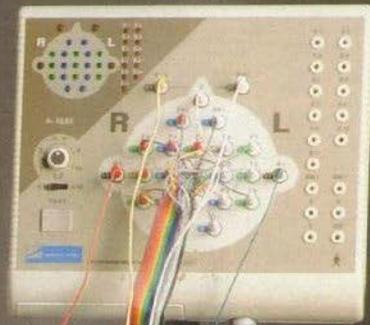
Und während der andere noch sucht, stiehlt der Listgeschulte sich hinaus und schließt die Kammertür von außen ab. Copyright Sanshiliu Ji, Nummer 28: „Auf das Dach locken, um dann die Leiter wegzuziehen.“ □

Seit GEO-Redakteurin **Hanne Tügel**, 53, zum Thema List und Lügen recherchiert hat, traut ihr in der Redaktion keiner mehr so recht. Zumal sie neuerdings vorgibt, die chinesischen Listen Nummer 17 („Einen Backstein hinwerfen, um einen Jadestein zu erlangen“) und Nummer 4 („Ausgeruht den erschöpften Feind erwarten“) zu beherrschen.

Trotz der Kabel  
am Kopf: Der Zen-  
Meister Michael  
Sabaß gelangt in  
einem Labor der  
Universität Bremen  
zur »großen  
Wachheit«



Durch Meditation zu einem besseren Menschen werden – ist so etwas möglich? Mit moderner Technik untersuchen Hirnforscher die Auswirkungen gezielten Nichtdenkens. Fest steht bereits: Die stille Versenkung ist weit mehr als untätiges Herumsitzen. Womöglich verändert sie sogar die Struktur des Gehirns und stärkt die Fähigkeit zur Empathie



# EIN EEG VOLLER MITGEFÜHL

Jeden Morgen startet Rei-Ko Sensei in einen anderen Kosmos. Rund eine Stunde lang übt er sich in der meditativen Kunst des Shikantaza, des stillen Sitzens. Mit gekreuzten Beinen und geradem Rücken lässt der Zen-Mönch alle logischen Gedanken hinter sich; dann geht es nur noch um das reine „Da-Sein“, wie der 62-Jährige sagt. „Wie ein großer flacher Stein, der immer tiefer ins Meer sinkt“, dringe er zum Grunde seines ursprünglichen Wesens vor. Atemzug für Atemzug nähert er sich der „großen Wachheit“.

Manchmal jedoch holt ihn die Wissbegier seiner Mitmenschen selbst in der Versenkung ein. Dann nämlich, wenn er sich wieder einmal von Hirnforschern hat breitschlagen lassen, als Proband für ihre Experimente herzuhalten. Michael Sabaß, wie der Mönch Rei-Ko mit bürgerlichem Namen heißt, ist voller Verständnis für die Wissenschaft: Er hat Physik studiert und lange Jahre als Experte für Hochschulentwicklung gearbeitet.

Und so kommt es, dass Sabaß hin und wieder sein Meditationskissen ins Labor der Bremer Universität mitnimmt und sich seinen Kopf mit EEG-Elektroden bestücken lässt. Während die Forscher nebenan ihre Geräte einstellen, versucht Sabaß sich in dem schallisolierten Raum ganz auf seine Atmung zu konzentrieren und allmählich zur „großen Wachheit“ zu gelangen. Im Labor herrscht konzentrierte Stille, im Nebenraum hingegen beginnt der Schreiber des Elektroenzephalographen vor sich hin zu rattern und aufzuzeichnen, wie sich Sabaß' Gehirnwellen im Laufe der Meditation verändern.

**DERARTIGE EXPERIMENTE** laufen nicht nur in Bremen, sondern auch an Universitäten wie Harvard oder Princeton. Weltweit mühen sich Wissen-

**Evgenij Coromaldi** von der Bremer Forschergruppe hat mittels einer Power-Spektralanalyse die Ausprägung der Theta-Wellen bei Michael Sabaß visualisiert: je tiefer die Meditation, desto stärker die Theta-Aktivität

schaftler, den Geist der Erleuchtung dingfest zu machen. Sie spüren ihm mithilfe von Hirnströmen nach, unterwerfen ihn psychologischen Tests und durchleuchten Meditierende im Kernspintomographen. Auf diese Weise hat zum Beispiel der US-Hirnforscher Richard Davidson bei tibetischen Mönchen eine größere Aktivität im linken Stirnhirnlappen nachgewiesen. Das Meditieren fördert seiner Ansicht nach positive Empfindungen wie Liebe, Freude und Zufriedenheit.

So etwas hören Buddhisten gern. „Diese Ergebnisse“, kom-

**DIE MEDITATION** von Michael Sabaß schlägt sich schwarz auf weiß auf dem Ausdruck seines Elektroenzephalogramms nieder: Die EEG-Ausschläge sind in bestimmten Frequenzbereichen deutlich stärker als zuvor. Anhand der Zacken in der „Power-Spektralanalyse“ können die Wissenschaftler sogar regelrecht die Meditationstiefe verfolgen. Je länger Sabaß meditiert, um so ausgeprägter werden die so genannten Theta-Frequenzen zwischen vier und sieben Hertz. Deren Ausschläge betragen am Ende – je nach Hirnbereich – das Doppelte bis Zwanzigfache des normalen Werts.

Doch was heißt das? Üblicherweise werden Theta-Frequenzen gemessen, wenn eine Versuchsperson einschläft. Andererseits gelten sie auch als Maß für den Fortschritt in der Meditationspraxis. Und nicht zuletzt spielen Theta-Oszillationen „eine wichtige Rolle bei Lernprozessen, bei fokussierter Aufmerksamkeit und beim Kurzzeitgedächtnis“, erklärt die Bremer Kognitionsforscherin Canan Basar-Eroglu.

### Kann das »Nichtdenken« den Alterungsprozess im Gehirn aufhalten?

Fasst man ihre Erkenntnisse über Michael Sabaß zusammen, so könnte man sagen, der meditierende Mönch befinde sich in einer Art hochkonzentrierten Wachschlafs – eine Interpretation, die mit Sabaß' eigener Wahrnehmung gut zusammenpasst. In der tiefsten Versenkung, so beschreibt der Zen-Lehrer den Zustand, „sind alle Eindrücke durch die fünf Sinne präsent, lösen aber keine innere Gedankenaktivität mehr aus“.

„Keine Gedankentätigkeit“ – was Sabaß da beschreibt, ist eigentlich ein Ding der Unmöglichkeit. Normalerweise löst jeder Sinneseindruck eine ganze Gedankenkette aus. Deren Inhalt spiegelt unsere Vorstellungen, Wünsche und Erfahrungen wider, all das, was unser Gehirn geprägt hat. Genau diese Denkgewohnheiten versucht Sabaß bewusst außer Kraft zu setzen.

„Wie ein Zuschauer im Kino“ beobachte er in der Meditation, dass sein Geist „mehr oder minder wirre Wort- oder Satzketten, Bilder und Videoclips auf die Leinwand projiziert“. Allmählich wachse der Eindruck, „dass ich alles das gar nicht brauche“. Der Geist werde klar und wach und entfalte unabhängig von äußeren Eindrücken oder Gedanken sein volles Potenzial – für Sabaß eine Quelle enormer innerer Kreativität im Alltag.

**EINE SOLCHE BESCHREIBUNG** ist zwar mit der modernen Neurobiologie vereinbar – doch mit eindeutigen Belegen tut sich die Wissenschaft schwer. Entgegen den vollmundigen Behauptungen mancher Hirnforscher ist es mit den bildgebenden Verfahren eben nicht möglich, „dem Gehirn beim Denken zuzusehen“. Die bunten Bilder aus dem Kernspintomographen zeigen lediglich den Blutfluss im Gehirn und die Aktivierung einzelner Areale. Daraus lässt sich jedoch nicht auf den Inhalt von Gedanken oder Emotionen schließen. Unter solchen Umständen die kreative Gedankenleere der Meditation messen zu wollen, mutet fast aberwitzig an.

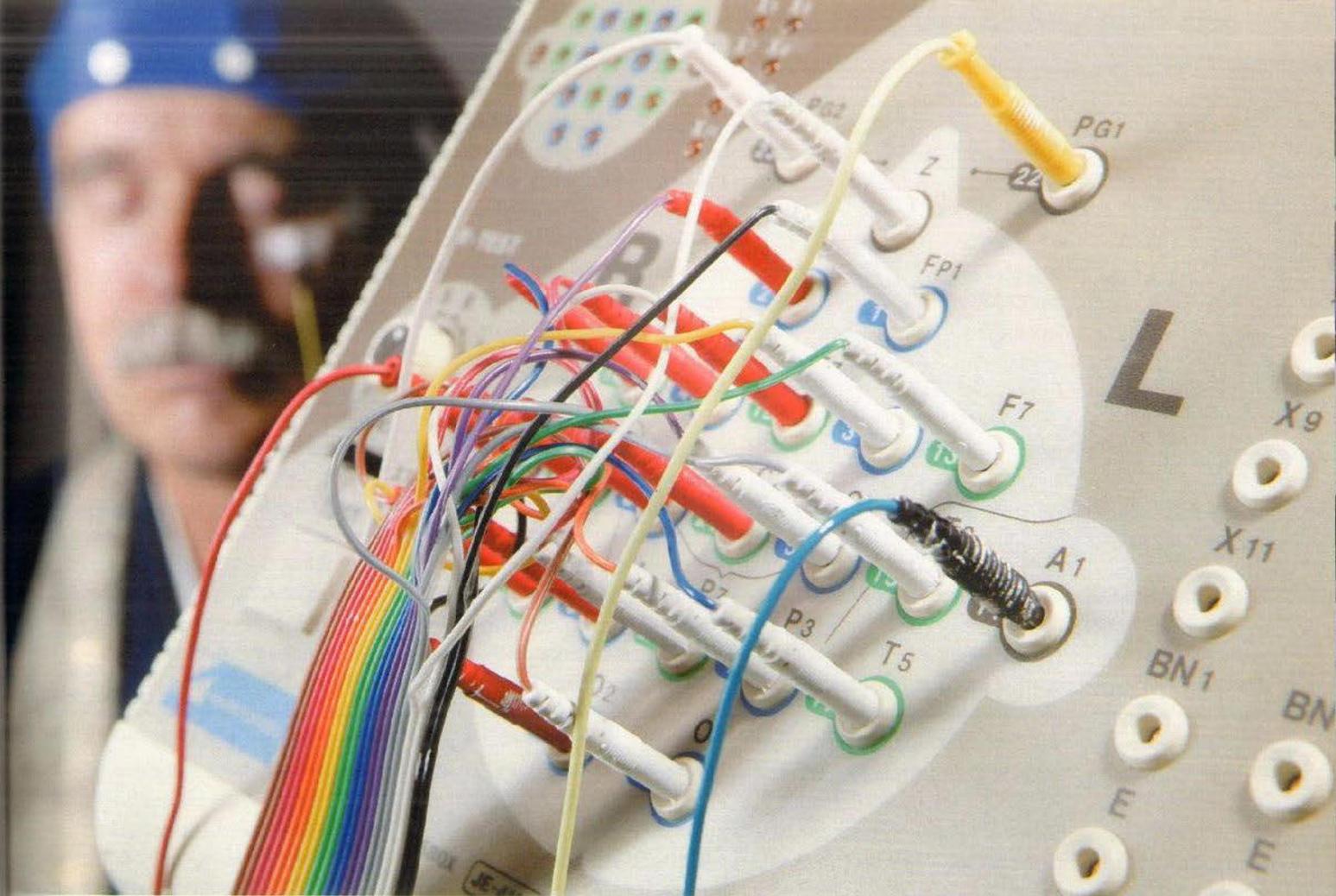
Dennoch lassen sich mit der Kernspintomographie neurobiologische Wirkungen der Medita-

mentiert der Dalai Lama, „lassen vermuten, dass wir einen Zustand des Glücks durch ein auf das Gehirn einwirkendes Geistes- training bewusst kultivieren können.“

Liefert die Neurobiologie den Beleg für jene Erfahrung, die der historische Buddha vor 2500 Jahren zur Basis einer neuen Weltreligion machte? Gelingt den Hirnforschern heute, was Philosophen früher mit ihren „Gottesbeweisen“ vergeblich versucht haben: Klarheit über spirituelle Wahrheiten zu schaffen?

Eines zumindest haben die Forscher den Philosophen voraus. Mit ihren modernen bildgebenden Verfahren können sie nachweisen, wie sich die Hirnaktivität unter dem Einfluss bestimmter Handlungen verändert.





tion sichtbar machen, wenn auch auf bescheidenem Niveau. Sara Lazar vom Massachusetts General Hospital in Boston hat mit dieser Technik US-Amerikaner untersucht, die seit mehreren Jahren 40 Minuten am Tag meditieren. Ergebnis: Die Hirnrinde dieser Menschen ist in den für Aufmerksamkeit und Sinnesverarbeitung zuständigen Regionen bis zu fünf Prozent stärker als jene von gewöhnlichen Probanden. Vor allem wies die Forscherin größere Blutgefäße und mehr neuronale Verbindungen und stützende Gliazellen nach. Da der Effekt bei den älteren Versuchspersonen am deutlichsten ausgeprägt war, kann sich Lazar vorstellen, „dass eine regelmäßige Meditationspraxis die norma-

le, altersbedingte Ausdünnung des Cortex reduzieren könnte“.

### **Bei der Meditation über die Liebe schlug das Messgerät dramatisch aus**

Solche Ergebnisse kommen insbesondere in den USA gut an. Dort wird Meditation bereits als clevere Wellness-Übung für den Geist gepriesen. „Wie man mit jedem Atemzug schlauer wird“, überschrieb etwa das Magazin „Time“ einen Beitrag über Lazars Studien. Und den Hirnforscher Richard Davidson wählte die Zeitschrift im Jahr 2006 sogar zu den „100 Persönlichkeiten, die die Welt verändern“.

Der Direktor des „Laboratory for Affective Neuroscience“ an

der University of Wisconsin in Madison hat sich vor allem auf die Untersuchung tibetischer Buddhisten spezialisiert. Sein Paradebeispiel ist der französischstämmige Mönch Matthieu Ricard aus dem Shechen-Kloster in Katmandu.

Über 10 000 Meditationsstunden hatte Ricard nach eigenem Bekunden hinter sich, als er im Juni 2002 in Davidsons Labor erstmals verkabelt wurde. Dann staunten die Wissenschaftler: Als Ricard begann, über „unbegrenzte Liebe und Mitgefühl“ zu meditieren, schlug das EEG so dramatisch aus, dass die Forscher befürchteten, mit der Apparatur sei etwas nicht in Ordnung. Doch Kontrollmessungen bestätigten die Ergebnisse. Bei Ricard waren,

Das EEG-Gerät hat bei Michael Sabaß die Spannungsunterschiede zwischen jeweils zwei Elektroden gemessen. Diese Differenzen werden elektronisch verstärkt und schließlich als Hirnstromkurven aufgezeichnet

wie bei anderen tibetischen Mönchen auch, die Hirnwellen zum Teil 30-mal stärker als bei Studenten.

Besonders elektrisiert war Davidson davon, dass die neuronalen Oszillationen im linken präfrontalen Cortex anstiegen, dort, wo seiner Ansicht nach „positive Emotionen“ wie Liebe und Mitgefühl verarbeitet werden.

Das sieht Davidson als Hinweis darauf an, dass sich Mitgefühl – eine zentrale menschliche Eigenschaft – wie ein Muskel trainieren lässt; dass Menschen, denen es an Empathie mangelt, dieses womöglich mit einem entsprechenden Trainingsprogramm einüben könnten.

**DAVIDSONS ARBEIT** stößt bei einigen Kollegen auf Kritik und Spott. „Zweitklassige Forschung“ halten sie ihm vor, und das Magazin „Wired“ warf kürzlich die Frage auf, ob der selbst auch meditierende Davidson als An-

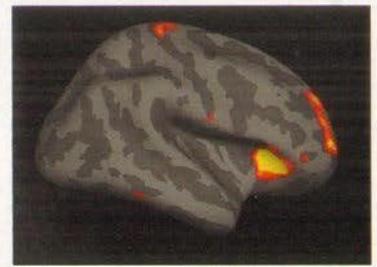
hänger des Dalai Lama nicht vorgeeignet sei. „Würde er Forschungsgelder erhalten, um die Effekte von Eiskrem auf das Belohnungszentrum zu studieren, würde er ja auch nicht mit den Herstellern von Ben & Jerry's herumhängen“, lästerte der „Wired“-Autor John Geirland. Um glaubwürdig zu sein, müsse er eine größere „professionelle Distanz“ zu seinen Untersuchungsobjekten wahren.

Tatsächlich werden Davidsons Ergebnisse oft überinterpretiert. Keine Hirnregion lässt sich eindeutig einem Gefühl wie Liebe zuordnen; an solch komplexen Fähigkeiten sind stets viele Zentren beteiligt. Und ganz abgesehen davon: Was heißt schon „positive Emotion“? Ist damit das vordergründige Glück nach einem Lottogewinn gemeint? Oder der selbstlose Verzicht auf solch weltliche Freuden, wie ihn Buddha lehrte? Was „positiv“ ist, hängt vom Standpunkt ab. Als wissenschaftliches Kriterium ist der Begriff höchst untauglich.

### Welche Meditation macht glücklich? Thema für eine »Stiftung Glaubenstest«

Auch die von Sara Lazar gemessene Cortex-Verdickung verliert bei näherem Hinsehen ein wenig Glanz. Ihre Studie war mit 20 Versuchspersonen für aussagekräftige Ergebnisse schlicht zu klein. Außerdem hat die Forscherin nicht nachgewiesen, dass die Gehirnrinde aufgrund des Meditierens wächst, sondern nur, dass sie bei ihren Probanden dicker ist als bei einer Kontrollgruppe.

Daraus ließe sich auch umgekehrt folgern: Wer einen dickeren Cortex hat, meditiert lieber als jemand mit dünner Gehirn-



In bestimmten Bereichen (gelb-rot) ist die Hirnrinde von erfahrenen Meditierenden verdickt, hat eine Studie der US-Forscherin Sara Lazar ergeben

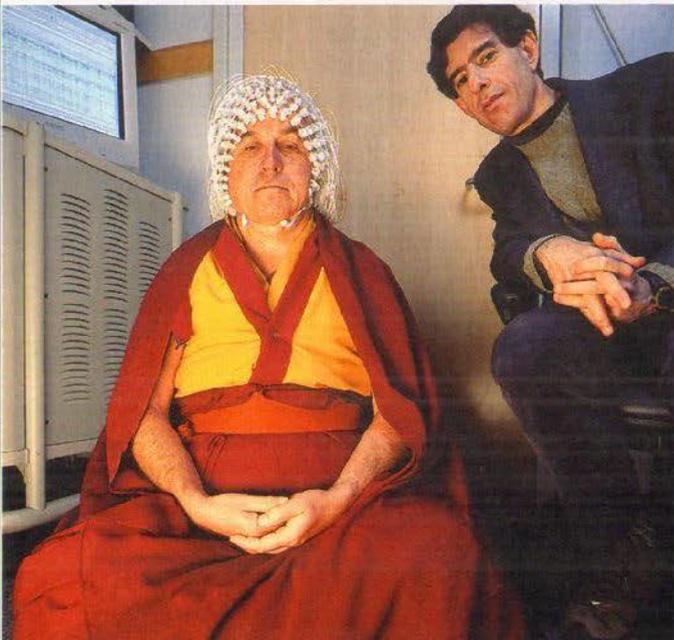
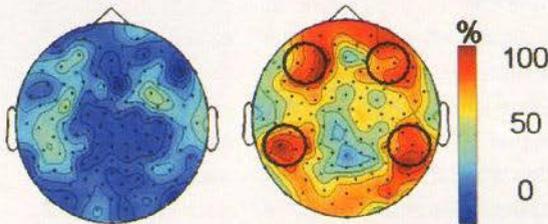
rinde. Und ob eine der beiden Gruppen schlauer oder glücklicher war als die andere, hat Sara Lazar ebenfalls nicht gemessen. All das ist ihr auch bewusst: „Unsere Resultate sind vorläufig und müssen mit großer Vorsicht interpretiert werden“, meint sie.

Wie mühsam eine aussagekräftige Meditationsforschung ist, weiß niemand besser als Richard Davidson. „Seit den 1950er Jahren gibt es empirische Experimente, und mittlerweile existieren rund 1000 Publikationen über Meditation“, schreibt er im „Cambridge Handbook of Consciousness“. Trotzdem müsse man „zugeben, dass wir tatsächlich wenig über die neurophysiologischen Prozesse der Meditation und ihre Auswirkungen auf das Gehirn wissen“.

Die Schwierigkeiten beginnen schon beim Versuch, zu definieren, was Meditation überhaupt ist. Zählen Entspannungstechniken wie autogenes Training dazu? Oder betrachtet man nur Praktiken mit spiritueller Komponente wie im Buddhismus? Und was ist mit dem christlichen Gebet, dessen Wirkungen bisher kaum untersucht wurden?

Die Vielfalt der Einzelergebnisse ist ebenfalls verwirrend.

Der US-Hirnforscher Richard Davidson (im Foto r.) hat die Gammawellen-Aktivität verglichen: Bei Langzeit-Meditierenden wie etwa dem Mönch Matthieu Ricard ist sie viel deutlicher ausgeprägt (Abb. r.) als bei Studenten ohne Meditationserfahrung (l.)



Während im Gehirn von Michael Sabaß vor allem die niederfrequenten Theta-Wellen stärker wurden, hat Richard Davidson bei seinen meditierenden Mönchen einen Anstieg der hochfrequenten Gamma-Wellen nachgewiesen. Diese werden mit konzentrierten Tätigkeiten wie dem Lösen von Mathematik-Aufgaben in Verbindung gebracht.

Liegt das nur an den verschiedenen Meditationsarten? Oder waren Davidsons Probanden konzentrierter bei der Sache? Funkt es im Hirn von tibetischen Mönchen vielleicht sogar grundsätzlich anders als in jenem von Zen-Mönchen – obwohl doch beide der Lehre des Buddha nacheifern?

„Klar ist bisher vor allem, dass viele Studien Entspannungseffekte zeigen“, sagt der Psychologe und Meditationsforscher Ulrich Ott von der Universität Gießen. Meditative Praktiken senken die Herzfrequenz, setzen die Hautleitfähigkeit herab und beruhigen den Stoffwechsel. „Doch ernsthaft Meditierende wollen natürlich mehr“, sagt Ott. „Ihnen geht es um eine Erweiterung ihres Bewusstseins, vielleicht um mystische Erlebnisse oder eine Veränderung ihres Weltbildes.“

**VERGLEICHENDE STUDIEN**, an die sich bislang niemand heran gewagt hat, wären nötig, um solche Fragen zu klären. Was fehlt, ist eine Art „Stiftung Glaubentest“, die unvoreingenommen verschiedene Praktiken auf den Prüfstand stellt: Sind tibetische Buddhisten mitfühlender als japanische? Können sich Zen-Meister besser konzentrieren als die Anhänger der Transzendentalen Meditation? Und die Königsfrage: Welche Praxis macht am Ende tatsächlich glücklich?

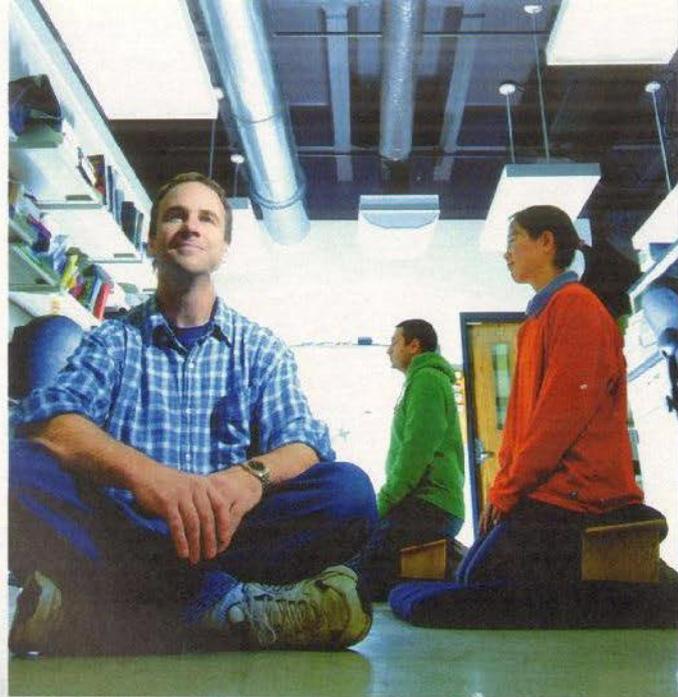
Von Antworten ist die Meditationsforschung noch weit entfernt. Derzeit lässt sie nur die vorläufige Schlussfolgerung zu: Meditative Praktiken haben einen nachweisbaren Einfluss auf die neuronale Aktivität des Gehirns. Mehr nicht. Aber auch nicht weniger. Meditation ist also, um das gern gepflegte Vorurteil zu widerlegen, mehr als nur Rumsitzen und Nichtstun. Möglicherweise verändert diese Form des Geistes trainings auf lange Sicht sogar die Struktur des Gehirns.

Was diese Veränderungen allerdings bedeuten und welchen Einfluss sie auf den Menschen haben, lässt sich aus neurobiologischen Studien allein nicht ableiten.

### **Zehn Prozent mehr Aufmerksamkeit – die große Erleuchtung ist das nicht**

Einen direkteren Ansatz hat der Biologe Bruce O'Hara von der University of Kentucky in Lexington, USA, gewählt. Ihm ist es kürzlich gelungen, die Wirkungen der Meditation auf das tatsächliche Verhalten nachzuweisen. Zwar mussten seine Probanden dazu nur auf einige Knöpfe vor einem Bildschirm drücken und simple Aufgaben lösen. Dennoch konnte O'Hara belegen, dass die „psychomotorische Aufmerksamkeit“ nach einer 40-minütigen Meditation messbar anstieg. Durchschnittlich drückten die Versuchspersonen dann um ein Zehntel schneller auf die Knöpfe – und erzielten damit bessere Ergebnisse als nach 40-minütigen Pausen, die sie mit Schlafen, Lesen oder Gesprächen verbracht hatten.

Zehn Prozent mehr Aufmerksamkeit – zugegeben, die große Erleuchtung ist das noch nicht.



Aber ein Anfang. Zumal O'Hara keine Meditationsexperten untersucht hat, sondern Anfänger. Um den Effekt einer langjährigen meditativen Praxis zu belegen, müsste er nun überprüfen, ob und wie sich die Werte im Laufe der Zeit verändern.

**DEN NACHWEIS KÖNNTE** womöglich das „Shamatha-Projekt“ liefern. Unter diesem Namen plant das kalifornische Santa Barbara Institute for Consciousness Studies die erste Langzeitstudie der Meditationsforschung. Noch allerdings fehlen dafür Sponsoren.

Wer heute schon wissen will, was meditative Praktiken bewirken, dem bleibt vorläufig nur eines: die Sache selbst erproben. Denn das beste Messgerät, um den Zustand des eigenen Geistes zu erfassen, ist immer noch – der eigene Geist. □



Der Physiker **Ulrich Schnabel**, 44, befasst sich als Redakteur im Ressort Wissen der „Zeit“ oft mit den Geheimnissen des Denkens. Daneben übt er sich seit Jahren in der Kunst des meditativen Nichtdenkens. Dass die ziellose Konzentration mitunter auch Kreativitätsreserven freisetzt, nimmt er als Nebenwirkung gern in Kauf.

Der US-Biologe Bruce O'Hara konnte nachweisen, dass Versuchspersonen, die zuvor meditiert hatten, in einem Reaktionstest besser abschnitten als Probanden, die geschlafen oder gelesen hatten

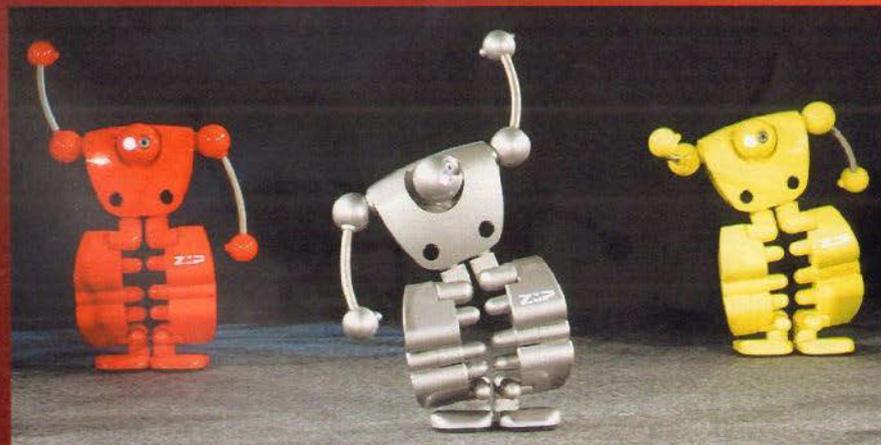
# SCHWER AUF DRAHT

Eigentlich sollten Elektronenhirne schon längst denken können wie ein Mensch. Doch die Erschaffung künstlicher Intelligenz ist viel komplexer als gedacht. Nun orientieren sich Forscher an der Natur: Sie lassen Roboter lernen wie Kinder

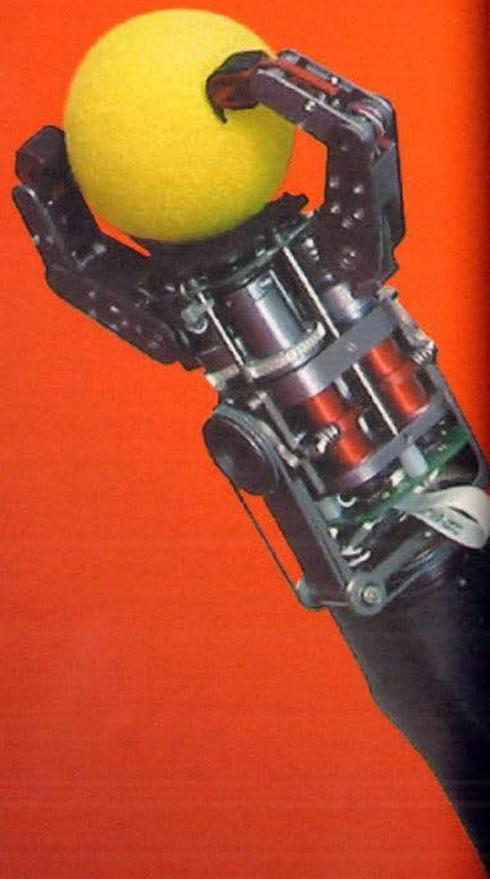
VON KARSTEN LEMM

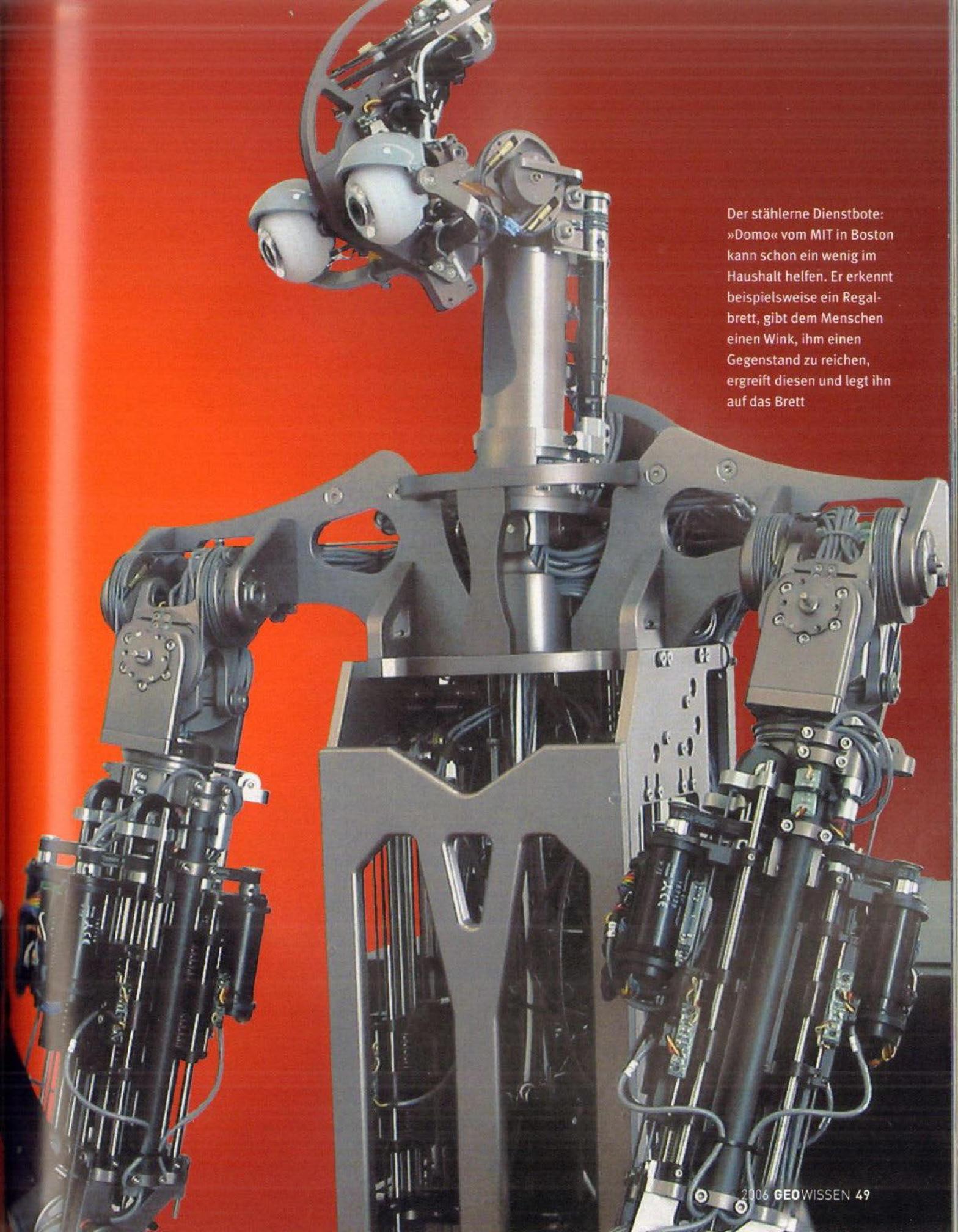
**R**omeo und Juliet stehen stumm in der Ecke, als ihr kleiner Bruder sich daran versucht, eine Teekanne anzuheben. Er lässt sich Zeit. Peilt den Glasbehälter sorgfältig durch sein Kamera-Auge an, fährt dann surrend den Greifarm aus und klappt seine mit Klebeband umwickelten Metallfinger auf. Vorsichtig, aber ziel-sicher packt er zu. Test bestanden! Romeo und Juliet hätten Grund zu applaudieren – wenn sie es denn könn-

ten. Doch die beiden sind nur tumbe, ferngelenkte Industrieroboter, die hier im „Artificial Intelligence“-Labor der kalifornischen Universität Stanford für Experimentierzwecke eine neue Heimat gefunden haben. Der Schlauberge im Raum ist der Kannenträger: der Prototyp eines mechanischen Haushaltsgehilfen. Optisch ist er so aufregend wie eine Sammlung Schrauben, Strippen, Stangen und Elektronik auf Rädern; und doch hat



Gesteuert durch Handy oder Stimme, legen die japanischen »Nuvo« gern mal ein Tänzchen hin. Die 39 Zentimeter großen Roboter sind käuflich: für 5440 Dollar pro Stück





Der stählerne Diensthote:  
»Domo« vom MIT in Boston  
kann schon ein wenig im  
Haushalt helfen. Er erkennt  
beispielsweise ein Regal-  
brett, gibt dem Menschen  
einen Wink, ihm einen  
Gegenstand zu reichen,  
ergreift diesen und legt ihn  
auf das Brett



Hiroshi Ishiguro (rechts) von der Universität Osaka hat sogar sein Haupthaar hergegeben, um einen Doppelgänger zu erschaffen; der bewegt sich und weist Charakterzüge seines Meisters auf. Nutzen will der Forscher sein Alter Ego als Stellvertreter bei Telekonferenzen

## Wie aus dem Gesicht geschnitten – doch dahinter tickt es noch ziemlich simpel

er genug Grips, um ein Objekt zu erfassen, das er vorher noch nie gesehen hat. „Die große Herausforderung dabei ist, die Form von Dingen zu erkennen“, erklärt Andrew Ng, Informatikprofessor und Leiter des Projekts mit dem Namen STAIR (Stanford AI Robot). „Sie sehen das Bild irgendeines Gegenstands – aber wie begreifen Sie, was Sie da sehen?“

Menschen haben damit in der Regel kein Problem: Wir erkennen, was wir sehen, weil wir ein Leben lang Erfahrungen sammeln und wissen, wie eine Kaffeekanne aussieht, wo der Griff ist, wozu er dient und was die Kanne von einer Schere oder einem Korkenzieher unterscheidet. Aber eine Maschine? Woher soll sie dieses Wissen nehmen, wie bringt man es ihr bei?

Die Stanford-Forscher beschlossen, ihren Roboter lernen zu lassen wie ein Kind. Sie führten ihm unterschiedliche Alltagsgegenstände vor, die typische Grundmuster repräsentierten – etwa Stifte, Tassen und Bücher. Nach diesem

Training setzten sie STAIR unbekannte Objekte vor. Das Ergebnis: Ob Weinglas, Thermoskanne oder Mobiltelefon, STAIR ergriff und begriff, was immer ihm vorgesetzt wurde, mit einer Trefferquote von durchschnittlich 89 Prozent. „Wahrscheinlich würden Sie keine Haushaltshilfe einstellen, die elf Prozent aller Dinge fallen lässt“, sagt Andrew Ng, ein Brite chinesischer Abstammung, „aber es zeigt immerhin, dass ein Roboter Gegenstände identifizieren und anfassen kann.“

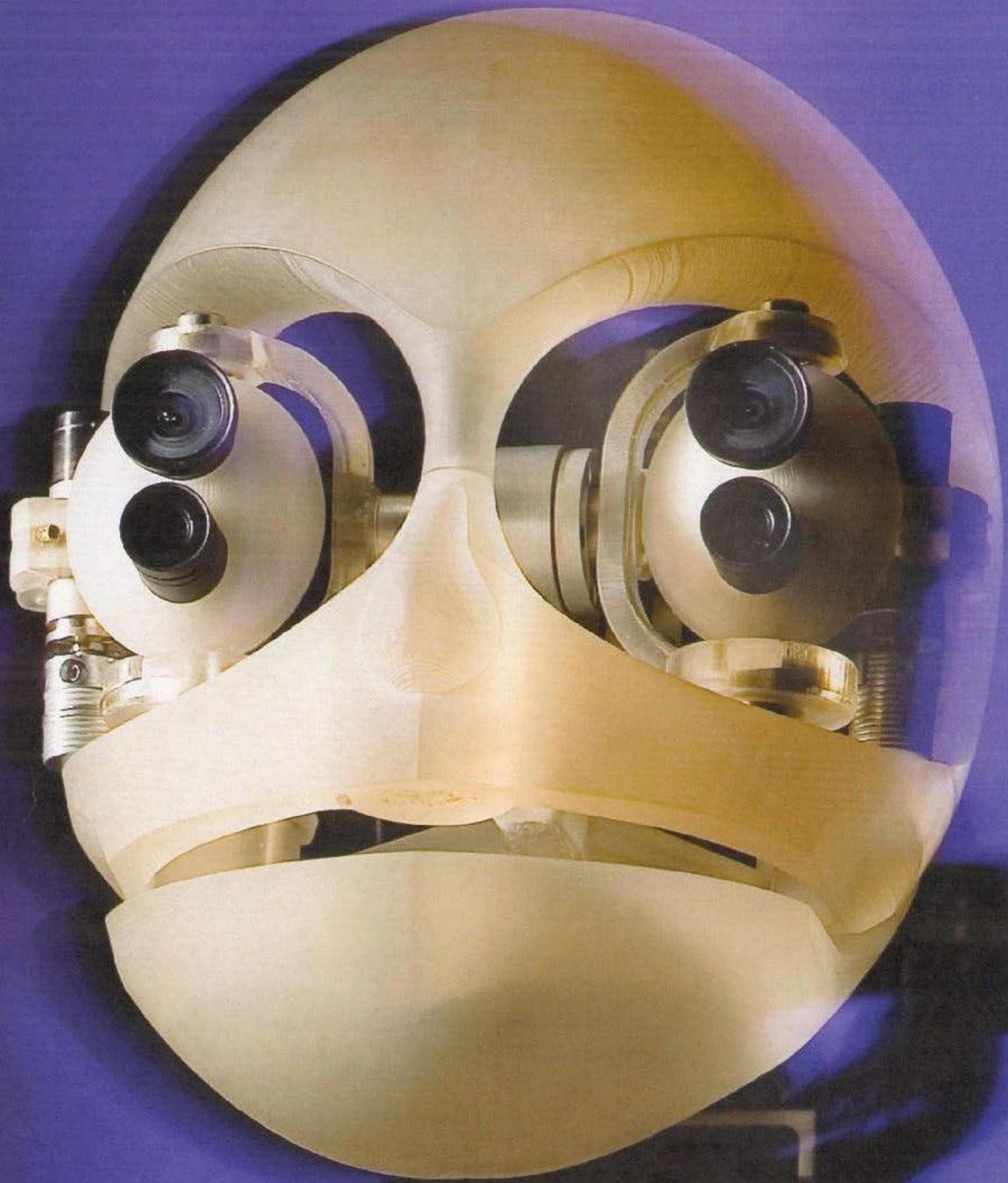
**SO SIEHT FORTSCHRITT** aus, in Tripelschritten, auf einem Forschungsgebiet, das seit Jahrzehnten hinter den Erwartungen und Versprechungen zurückbleibt.

Elektronenhirne mögen schneller addieren können als der beste Mathematiker, und dank explosionsartig wachsender Rechenkraft gelingt es ihnen längst, die besten Schachgroßmeister matt zu setzen – aber wo ist die Maschine, die auch nur ansatzweise so

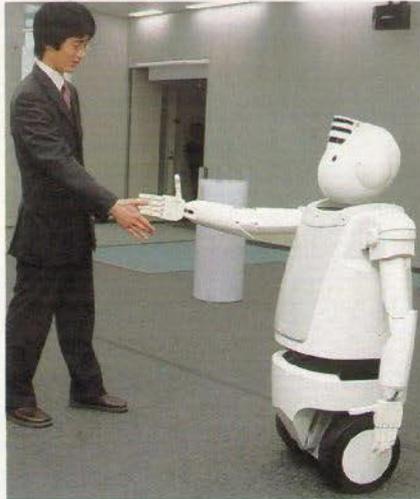
viel Verstand besitzt wie HAL, der denkende, fühlende, beinahe menschliche Computer aus dem Film „2001 – Odyssee im Weltraum“? Wo ist der Roboter, der nach einer Party durchs Haus geht, die leeren Flaschen einsammelt und das dreckige Geschirr in die Spülmaschine einsortiert – so, wie es STAIR irgendwann einmal können soll?

„Wenn Sie mich fragen, wie lange es noch dauert, bis Maschinen menschliche Intelligenz besitzen, kann ich Ihnen nur antworten: vielleicht fünf Jahre, vielleicht 500 Jahre“, sagt John McCarthy, ein emeritierter Professor der Stanford-Universität, der sich 1955 den Begriff „Künstliche Intelligenz“ (KI) einfallen ließ, um das Forschungsziel einer Konferenz zu beschreiben, die er zu organisieren hatte. „Damals war ich sehr optimistisch und dachte, wir müssten heute längst so weit sein, denkende Maschinen zu besitzen“, erinnert er sich.

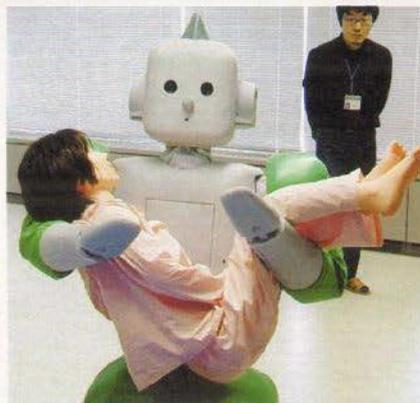
Aber rasch zeigte sich, dass die Maschinen und ihre Schöpfer gleichermaßen überfordert waren. Computern fehlte die nötige Rechenkraft, um Alltagsprobleme zu lösen, und die Menschen unterschätzten die Komplexität von künstlicher Intelligenz. „Fast die gesamte Forschung in den 1960er und 1970er Jahren basierte auf der Annahme, dass es für jede Situation eine Problembeschreibung und einen passenden Lösungsweg gibt“, erklärt Stuart Russell, Informatikprofessor an der Universität Berkeley. „Tatsächlich aber bewegen wir Menschen uns ständig im Ungewissen.“ Wer Bayern wie



Der Trauerkloß: Wie ein sechsjähriges Kind unbestimmten Geschlechts – so die Absicht der Konstrukteure vom MIT in Boston – soll »Lazlo« auf den Betrachter wirken



Vier kleine Helferlein: »Armar« von der Universität Karlsruhe soll Spülmaschinen ausräumen; Hitachis »Emiew« kann Händchen geben und flitzt mit 6 km/h umher; der japanische »Murata Boy« radelt, allerdings nur stur geradeaus; und der Pflegeroboter »Ri-Man« trägt eine lebensgroße Puppe, ohne aus dem Gleichgewicht zu kommen



haben, gewann im Herbst 2005 ein Rennen, das das US-Verteidigungsministerium für Roboterfahrzeuge ausgeschrieben hatte. 212 Kilometer weit kurvte das Gefährt eigenständig durch die Wüste bei Las Vegas, den ganzen Weg durch unbekanntes Gelände. Die Siebprämie betrug zwei Millionen Dollar – doch viel wichtiger war Stanleys Vätern der symbolische Wert ihres Erfolgs. „Bislang haben Menschen es nicht für möglich gehalten, dass ein Auto sich allein steuern kann“, sagt Sebastian Thrun, ein 39-jähriger Deutscher, der das Stanford-KI-Labor leitet.

## Robo-Fahrzeuge müssen lernen, Fußgänger von Bäumen zu unterscheiden

Sachsen gleichermaßen verstehen will, darf nicht stur auf Hochdeutsch programmiert sein. Ein zerknitterter Geldschein fühlt sich anders an als ein neuer. Die Handschrift einer alten Frau hat kaum Ähnlichkeit mit der eines Erstklässlers.

So zieht sich das durch die gesamte Menschenwelt: Ganz selten nur lässt sie sich computerfreundlich in Schwarz und Weiß, in Einsen und Nullen fassen; es überwiegen die Grauwerte, die Zwischenstufen, die Unsicherheit bedeuten und Abwägen verlangen.

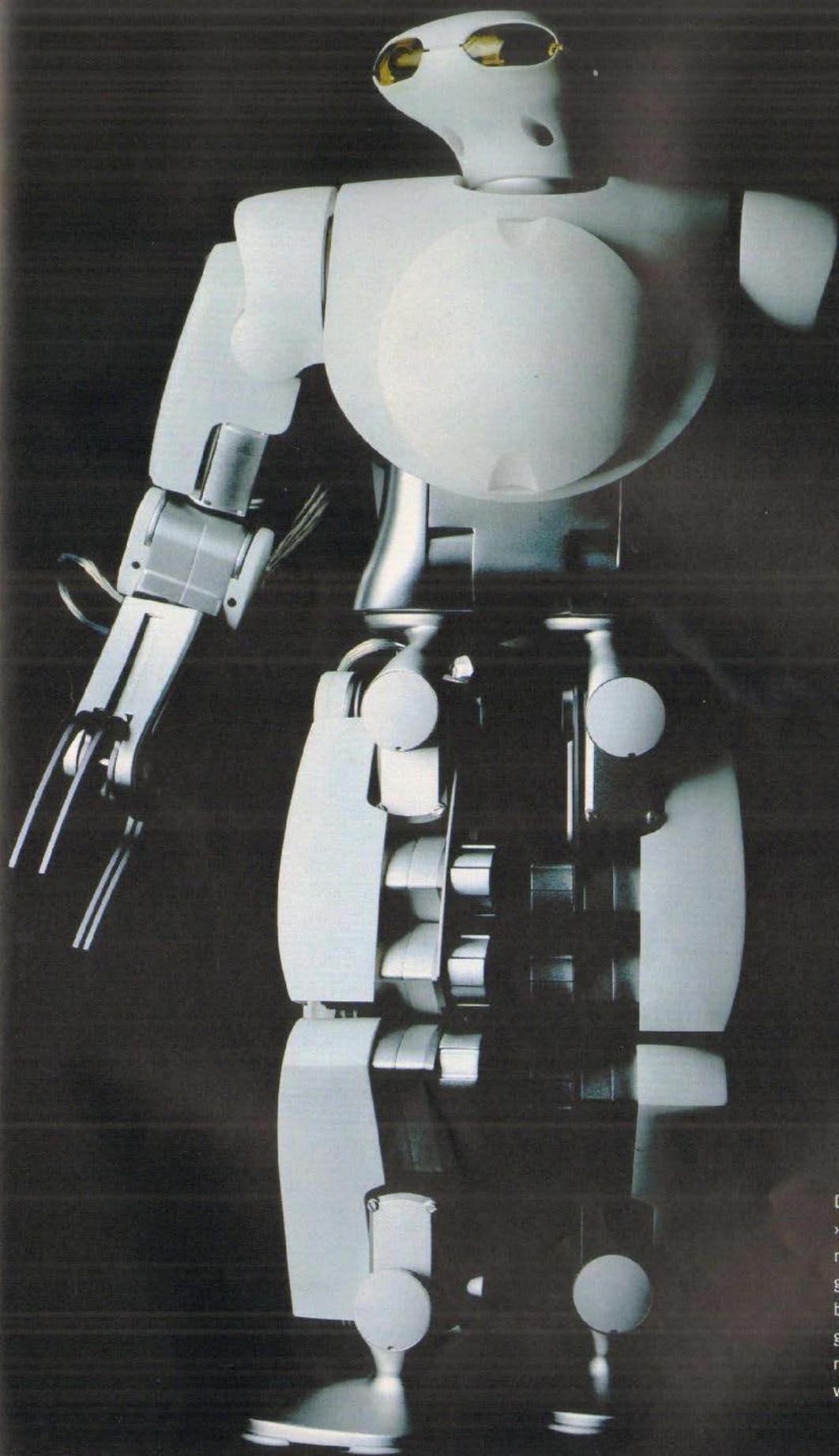
Und doch machen sich immer mehr Expertensysteme in unserer Umwelt breit, die clever genug sind, mit den Unwägbarkeiten bestimmter Alltagssituationen umzugehen. Bei der Post

sortieren Computer täglich Millionen von handschriftlich adressierten Umschlägen nach Postleitzahlen, in Call-Centern nehmen sie dialektgefärbte Anrufe entgegen, in vielen Krankenhäusern helfen sie Ärzten bei der Beurteilung von Untersuchungsergebnissen. „Wir sehen heute unterschiedlichste Arten von KI-Systemen erfolgreich im Einsatz, die noch vor zehn Jahren nicht machbar schienen“, sagt Stuart Russell. „Denken Sie nur an Autos, die sich selbst lenken.“

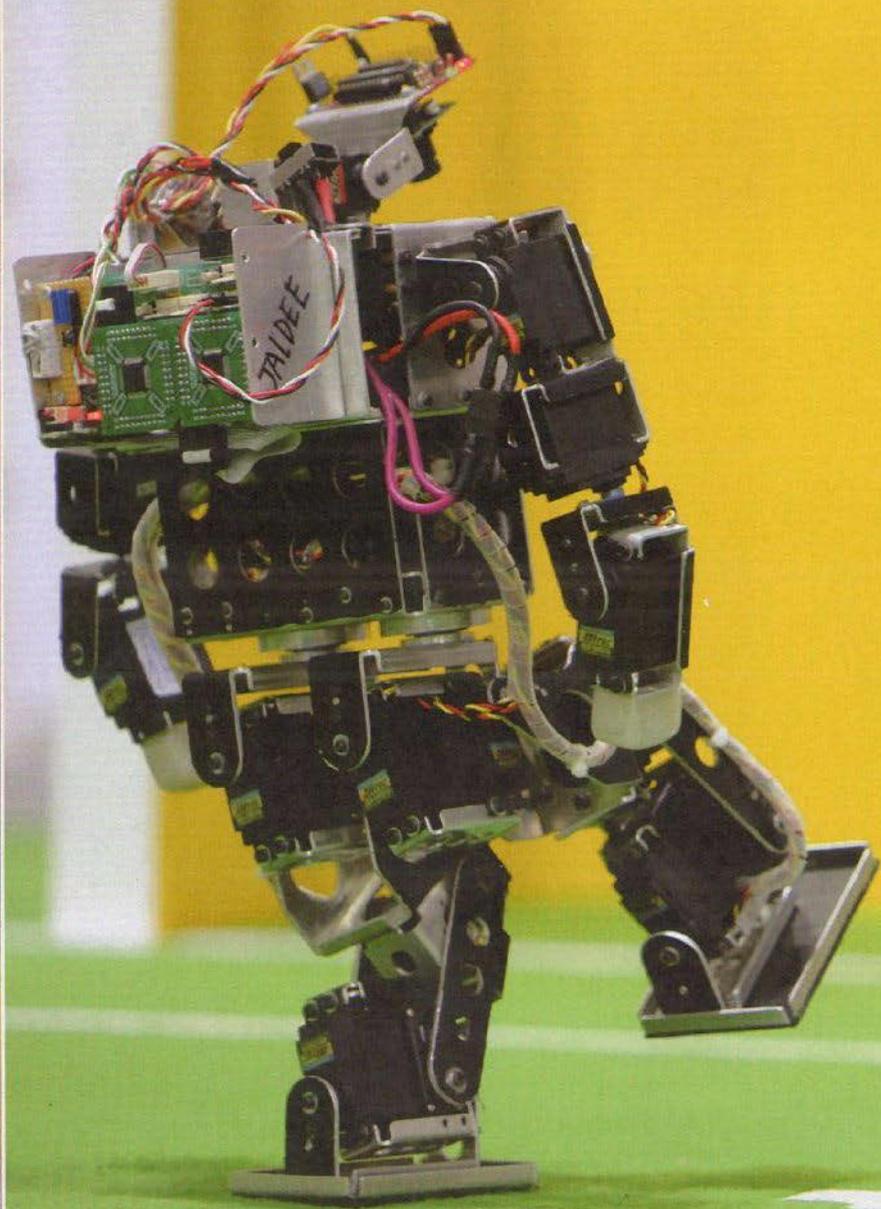
**STANLEY HEISST DER CHAMPION** dieser noch sehr jungen Forschungsdisziplin: Der VW-Touareg, den Wolfsburger Ingenieure gemeinsam mit Experten der Universität Stanford entwickelt

Nun konzentrieren die Forscher sich auf das nächste Etappenziel: Stanley soll lernen, sich durch den normalen Straßenverkehr zu manövrieren, was unter anderem bedeutet, Fußgänger von Bäumen am Wegesrand zu unterscheiden – eine Aufgabe, die den Wagen bislang überfordert. Über kurz oder lang aber, davon ist Thrun überzeugt, „wird es besser sein, den Autos zu vertrauen, als uns selbst. Wir sind nun mal keine besonders sicheren Fahrer“.

Menschen verschätzen sich, Menschen irren, Menschen trinken Alkohol und treffen dann noch mehr Fehlentscheidungen. Rechenhirne dagegen arbeiten immer präzise. Deshalb ist Ein-



Der Scheinriese: Roboter »morph3« ist nur 38 Zentimeter groß und 2,4 Kilogramm schwer, aber sehr beweglich. Bluetooth-gesteuert, macht er Salto rückwärts und bewegt sich wie ein Karatekämpfer

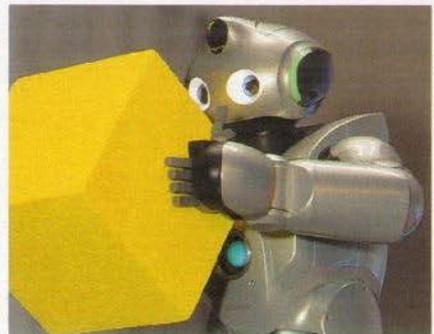




Elfmeterschießen beim RoboCup 2006 in Deutschland: Der thailändische Humanoid »JalDee« hält voll drauf, aber »Jan« von der TU Darmstadt pariert den Ball mit einem Spagat. Zum bedeutendsten Roboter-Wettbewerb der Welt trafen sich 2500 Forscher aus 36 Ländern

parken für Stanley eine der leichtesten Übungen – eine simple Frage des Abmessens und Kalkulierens, ähnlich wie das Landen eines Flugzeugs im dicksten Nebel, das heute in aller Regel mithilfe des Autopiloten geschieht. „Die Zahl der Flugzeugabstürze, die auf einen Software-Crash zurückzuführen sind, ist genau null“, sagt der Informatiker und Futurologe Ray Kurzweil. „Die Bilanz bei menschlichen Fehlern ist deutlich schlechter.“

Kurzweil ist der wohl radikalste Verfechter der These, dass der Mensch schon bald von der Technik überholt werden wird. Fortschritt sieht der 58-Jährige allenthalben mit Siebenmeilenstiefeln voraneilen – in der Biologie, in der Nanotechnologie und natürlich in der Computerwelt: Überall regiere das Gesetz des exponentiellen Wachstums, und so sei es lediglich eine Frage der Zeit, bis wir genügend Informationen über unser Gehirn gesammelt haben, um es in Maschinen nachzubauen und zu verbessern. „2029 wird die Rekonstruktion des Gehirns abgeschlossen sein“, verspricht Kurzweil.



Sonys »QRIO« stapelt Würfel; er kann auch über unebenen Untergrund gehen und mit flüssigen Bewegungen tanzen



Das Roboterfahrzeug »Stanley« fährt zielgerichtet stundenlang durch unwegsames Wüstengelände

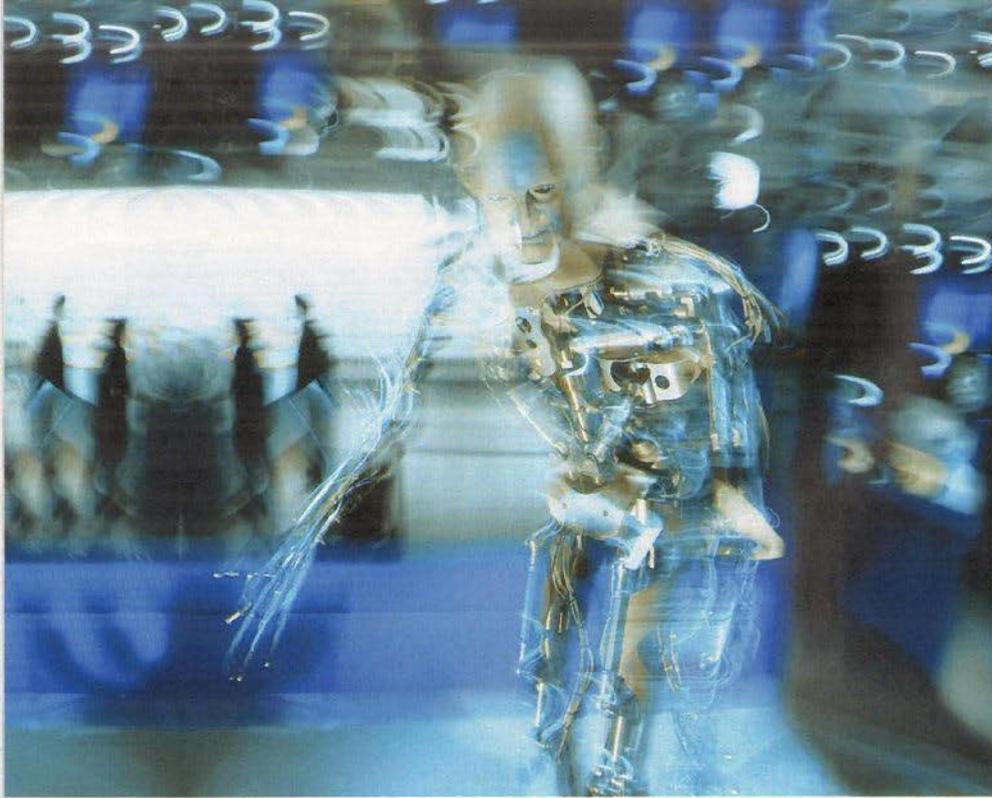
## Was ist Denken überhaupt, fragen sich die KI-Forscher noch immer

Die Vorbereitungen laufen bereits: IBM-Wissenschaftler arbeiten daran, Teile des Großhirns im Rechner zu simulieren, um nachzuvollziehen, wie es arbeitet. Aber reicht es, die Natur zu imitieren, um sie zu verstehen?

„Sehr wenige Forscher auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz machen sich Gedanken darüber, was Denken eigentlich ist“, kritisiert Douglas Hofstadter, Professor für „Cognitive Science and Computer Science“ an der Universität von Indiana. Schach spielende Supercomputer und Autos, die sich selbst lenken, seien gewiss „beeindruckende technische Leistungen“, sagt der renommierte KI-Experte.

„Aber ich sehe bisher nichts, was der Essenz des menschlichen Denkens nahe kommt.“

Wie auch, wenn die meisten Forscher freimütig eingestehen, dass ihr Wissen darüber, was uns intelligent macht, bestenfalls lückenhaft ist. „Wir sind nicht schlau genug, unsere eigene Intelligenz zu begreifen“, klagt KI-Pionier John McCarthy, und auch Sebastian Thrun räumt ein: „Es ist noch längst nicht klar, wie sich das Gehirn in seiner Arbeitsweise von einem Computer unterscheidet.“ Während etwa der Mensch, geprägt durch Jahrmillionen natürlicher Selektion, ein Meister der Anpassung und des Improvisierens



Guten Tag! »Tron-X«, aus Einzelteilen der Produktion eines Roboterzulieferers zusammengebaut, begrüßt im Heinz-Nixdorf-Computermuseum in Paderborn die Besucher

## Es kann auch gewisse Vorteile haben, ein bisschen beschränkt zu sein

geworden ist, wäre der schlaueste Schachcomputer überfordert, wenn er plötzlich eine Partie Dame spielen sollte. „Die Vielseitigkeit des Menschen lässt sich in der Technologie bislang noch nicht nachbilden“, sagt Thrun.

**DIE HERAUSFORDERUNG** für die Forscher, ihren Maschinen Alltagskenntnisse beizubringen, ist noch größer. Der Unterschied zwischen einer Kaffeekanne und einem Bleistift mag sich anschaulich erklären lassen – aber was ist mit abstrakten Konzepten wie Angst, Liebe oder Tod? „Universelles Wissen über die Welt, das ist ein ganz großes, ungelöstes Problem für die KI-Forschung“, sagt Thrun.

Entsprechend weit ist heutige Technik davon entfernt, jenen Test zu bestehen, den sich 1950 der englische Mathematiker Alan Turing ausdachte, um künstliche Intelligenz zu definieren:

Lässt man einen Menschen beliebige Fragen an einen unsichtbaren Gesprächspartner richten, und die Antworten fallen so natürlich aus, dass der Fragesteller am Ende nicht weiß, ob sein Gegenüber ein Mensch ist oder nicht – dann müsse man der Maschine Intelligenz zuschreiben, argumentierte Turing.

Eng damit verbunden ist die Frage nach Bewusstsein: Könnten Computer, die anfangen zu denken, irgendwann ein Ich-Gefühl entwickeln? Absolut, behauptet der Mainzer Neurophilosoph Thomas Metzinger und sorgt sich bereits um Maschinen, die unter ihrer eigenen Existenz leiden könnten. Andere fordern, zunächst einmal zu erforschen, was „Bewusstsein“ überhaupt bedeutet: „Ich weiß ja nicht einmal, ob Sie ein Bewusstsein haben“, sagt der Neuroforscher Christof Koch vom Caltech-Institut in Pasadena. „Ich nehme

es einfach nur an, denn wenn ich die Hand ausstrecke, strecken Sie mir ebenfalls eine Hand aus. Aber der Computer sieht nicht aus wie ich, er verhält sich nicht wie ich.“ Ist er sich also seiner selbst bewusst? Unmöglich zu sagen, meint Koch (siehe auch S. 28).

Andrew Ng will sich über solche theoretischen Fragen nicht den Kopf zerbrechen. „Von alledem sind wir noch weit entfernt“, sagt der Stanford-Robotiker. Er konzentriert sich auf sein STAIR-Projekt: „Was wir erreichen können, ist, Maschinen zu bauen, die hinreichend intelligent sind, um uns im Haushalt zu helfen.“

Ng denkt dabei an die Altenpflege, aber auch an die Party und den Tag danach – ob der Roboter schlau genug ist, den Turing-Test zu bestehen, kümmert ihn kaum. „Ich finde es nicht besonders sinnvoll, einer Maschine Antworten auf eine erfundene Kindheit einzuprogrammieren“, sagt er, „und genau das müsste man tun, damit sie den Turing-Test besteht.“

Viel praktischer wäre es doch, dem Roboter das Geschirrwegräumen beizubringen. Deshalb haben die Stanford-Forscher sich bereits eine Spülmaschine besorgt und in ihr Labor gestellt. Hinten an einer Wand steht sie, aufgebockt auf ein paar Holzbalken. STAIR wird wieder ran müssen, weiterlernen, während Romeo und Juliet gemütlich in der Ecke stehen und nichts tun. Es kann auch Vorteile haben, ein bisschen beschränkt zu sein. □

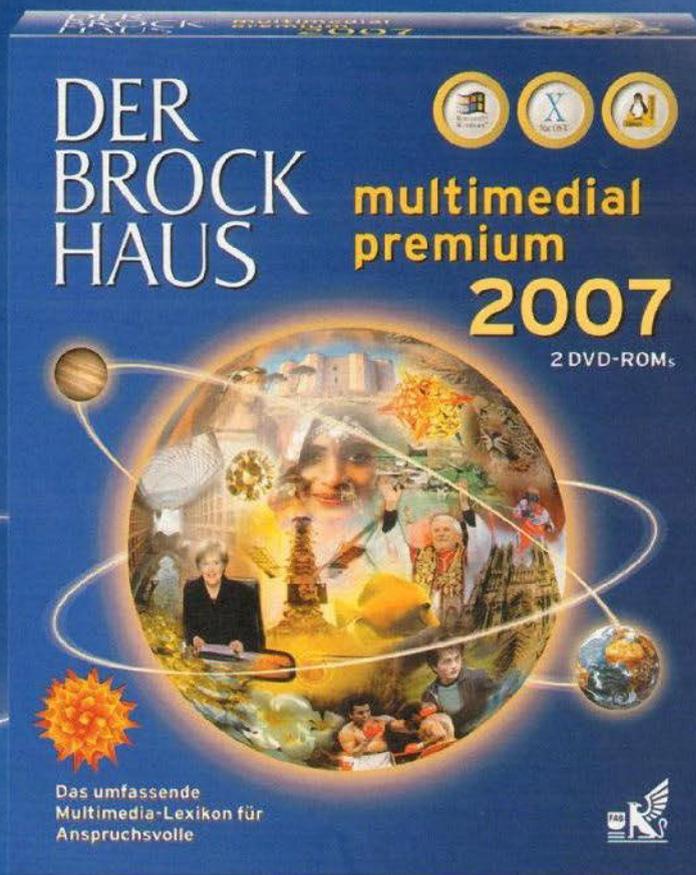


Karsten Lemm, 39, lebt als freier Autor in San Francisco und schreibt regelmäßig über Technikthemen. Ein Roboter, der Wohnungen aufräumen kann, käme auch ihm persönlich sehr gelegen.

# Wissen für Deutschland.

## Der Brockhaus multimedial premium 2007

Deutschlands führendes Multimedialexikon.  
Die ganze Welt des Wissens.



2 DVD-ROMs  
Für Windows, Mac OS X  
und Linux.

ISBN: 3-411-06548-6  
99,95 € [D]\*;  
103,40 € [A]\*;  
166.00 CHF\*

- frei dreh- und zoombarer 3-D-Atlas
- individuell konfigurierbare Weltstatistik
- 3-D-Modell des menschlichen Körpers  
»Anima«
- 180 Minuten Originalvideos der ARD
- 23 000 kommentierte Weblinks
- Brockhaus von 1906

### Jetzt neu: mit interaktivem Planetarium!

- alle Planeten unseres Sonnensystems
- 88 Sternbilder
- 19 vertonte Touren
- mehr als 120 000 Galaxien, Sterne,  
Nebel u. v. m.

Im Fachhandel oder unter [www.brockhaus-multimedial.de](http://www.brockhaus-multimedial.de)



Entspannung total verspricht das »Flóatarium«: Der Körper treibt schwerelos auf einer warmen, hochkonzentrierten Salzlösung, und wenn die M



# MEIN HIRN UND ICH

Weil sie mit den Leistungen ihrer grauen Zellen nicht mehr zufrieden war, begab sich GEO-WISSEN-Autorin Nina Freytag in Spezialwerkstätten für Denk-Tuning. Und testete Frau Sparkuhles Neurofeedback-Gerät, Dr. Ministers »CreativPower«-Seminar und Frau Brechbühlers »Brainlove«-Institut. Ein Selbsterfahrungsbericht

**E**s sollte nur um mein Hirn gehen. Doch die Recherche führte mich erst in ein vergangenes Leben und dann auf 2714 Meter Höhe. Der Auftrag lautete: „Selbstversuch: So bringe ich mein Hirn auf Vordermann.“ Ich habe ihn gern angenommen, denn mein Hirn ist nicht immer mein bester Helfer. Soll es sich Sätze ausdenken, möchte es lieber Wäsche waschen. Hängt in meinem Arbeitszimmer ein Lampenschirm schief, verweigert es die Konzentration. Sollte es sich vor fünf Minuten eine Telefonnummer merken, fällt ihm nur noch der Schnauzbart ein, unter dem hervor sie gesagt wurde.

Ich beginne die Vorrecherche damit, Familie und Freunden die Mängel meines Gehirns bewusst zu machen. Leider lautet die Antwort immer: „Das geht mir genauso.“ Alle sind heutzutage überzeugt, dass ihr Hirn früher viel

aufmerksamer war, und nehmen ihm das sehr übel. Meine Mutter nennt mich zum Beispiel oft Marie, das findet sie sehr gemein von ihrem Hirn, denn so heißt meine Nichte. Frage ich sie, wo unsere Getreidemühle geblieben ist, sagt sie: „Ich könnte mir vorstellen, dass ich sie weggeworfen habe. Aber das ist nur so eine Theorie.“ Immerhin vergisst sie nicht ihren eigenen Geburtstag, im Gegensatz zu meinem Vater. So viel zu meinen Erbanlagen.

**NUN IN DIE AUSGESTRECKTEN** Arme der Wissenschaft. Es gibt keinen Mangel an Angeboten, wie man seinem Hirn abringen kann, was es freiwillig nicht hergibt. Das Deutsche Institut für Betriebswirtschaft<sup>™</sup> zum Beispiel verspricht: „Brain Gym. Wie Sie Ihre Merkfähigkeit um 100 % steigern.“ 100 Prozent sind ziemlich viel.

hel zuklappt, umfassen ihn Dunkelheit und Stille



Der »David Paradise XL« gleicht einer eierlegenden Wollmilchsau: Laut Werbebotschaft kann das Gerät den IQ steigern und die Gedächtnisleistung von Senioren; eine »ultratiefe« Meditation soll möglich sein, aber auch eine morgendliche Aktivierung des Geistes

Das Institut liegt im feinen Frankfurter Westend, der Seminartag kostet 661,20 Euro. Gekommen sind außer mir drei Teilnehmer, darunter eine Chemikerin, die 50 Projekte und zwei Kinder koordinieren muss. Ihre Vorgesetzten finden es trotzdem nicht normal, dass ihr manchmal jene fünf Projektleiter durcheinander geraten, die allesamt Müller heißen. Die Personalleiterin einer Großbank wird von ihrem Assistenten im Rollstuhl hereingeschoben, so elegant und würdevoll, als säße sie auf einem Thron. Seit einem Autounfall ist sie querschnittsgelähmt. Da sie sich nichts mehr notieren kann, möchte sie nun ihr Gedächtnis verbessern. Und meine Hirnprobleme kommen mir schlagartig banal vor.

Der Seminarleiter beginnt zu zaubern. Wir dürfen ihm 20 Gegenstände nennen und sie nummerieren, anschließend fragen wir ihn ab – er kann alle der korrekten Zahl zuordnen. Das größere Wunder aber ist: Bald kann ich das auch. Im Nu weiß ich die 15 längsten Flüsse, die durch Deutsch-

land fließen, in richtiger Reihenfolge aufzusagen.

Ich muss mir dafür nur eine kleine Bildergeschichte vorstellen, je seltsamer, desto besser: „Der Fluss spuckt einen Donut ans Ufer (= Donau), der Donut fällt in ein Glas Wein (= Rhein), der Wein färbt sich gelb (= Elbe), im Gelb bildet sich Moder (= Oder). Eine solche Bildsequenz klettert sich monatelang im Gedächtnis fest. Nur: Wozu ist das gut?

Wäre ich zwölf Jahre alt, könnte ich mit dieser Methode leicht Vokabeln lernen. Aber was sollte sie mir in meinem heutigen Alltag nützen? Der Seminarleiter schlägt uns vor, unsere Einkaufslisten zu memorieren. Mein Hirn zeigt keine Einsicht: Warum sie nicht einfach auf einen Zettel schreiben, sagt es. Nach den vielen Übungen rotiert es nun hektischer denn je, es ist,

als risse gleich mein Keilriemen. Der Seminarleiter aber sagt: „Die wichtigste Fähigkeit unseres Hirns ist das Vergessen. Es ist der Filter, ohne den wir die Welt nicht ertragen könnten.“ Siehst du, sagt mein Gehirn, im Vergessen bin ich doch großartig.

**ZEIT, MEINEN KOPF VERKABELN** zu lassen. Frau Sparkuhle ist Physiotherapeutin, seit einiger Zeit misst sie auch Hirnströme. Ihre kleine Praxis liegt im hübschen Wiesbaden, nur 200 Meter vom Rheinufer entfernt. In der Praxis: ein Stuhl und ein Computerschirm, ein EEG-Gerät. Kaum sind die Elektroden an meinem Kopf angebracht, krabbeln auch schon ein paar Käfer, eine Schabe und eine Fliege den Schirm hinauf. Man soll sie beobachten, lautet die Anweisung von Frau Sparkuhle. Was soll das?, fragt



Stimmen hören, eine fremde Präsenz spüren: Die acht Magnetspulen des »Shakti 8-Coil-Set« erzeugen mithilfe der Soundkarte eines PC elektromagnetische Felder; diese sollen Hirnbereiche stimulieren, die angeblich für Gottesehrungen empfänglich sind

mein Gehirn, und denkt lieber an Eiskugeln. Sofort schlägt eine Warnsäule auf dem Schirm aus. Hilfe, das Gerät kann Gedanken lesen!

Die Messungen dauern nicht lange, schon liegen meine Hirnströme als Kurven auf Papier vor mir. Frau Sparkuhle findet die Ergebnisse sehr aussagekräftig. Seitlich in meiner rechten Hirnhälfte ist der Anteil der sehr schnell schwingenden Hibeta-Wellen erhöht: „Sie sind ein Stressmensch. Früher oder später rächt sich das“, übersetzt Frau Sparkuhle.

Die für gute Intelligenzleistung erwünschten mittelschnellen Beta-Wellen sind in der rechten Hirnhälfte stärker vertreten als in der linken: „Das bedeutet schlechte Konzentration, die zu Erinnerungsmängeln führt.“ Außerdem sind in meinem Vorderhirn in regelmäßigen Schüben eine Menge laher Theta-Wellen unterwegs. Sie werden zum Einschlafen, für Hypnose und Meditation gebraucht, aber das bewusste Denken im Vorderhirn sollen sie gewaltig stören: „Solche Muster sehen wir sonst nur bei hyperaktiven Kindern“, sagt Frau Sparkuhle.

Der einzige Bereich, in dem alle Wellen ordnungsgemäß verlaufen, ist der Hinterkopf. Ich finde dieses Ergebnis zum Verzweifeln, Frau Sparkuhle aber nicht. Denn gerade für solche Fälle sei „Neurofeedback“ ja gemacht.

30 Übungsstunden und viele 100 Euro müsste ich investieren, müsste Käfer, Schabe und Fliege immer wieder mit Blicken verfolgen. Mein Hirn würde jedes Mal bestraft, wenn es die Konzentration verliert (Insekten fallen auf den Boden zurück und krabbeln von dort erneut los), oder belohnt, wenn es aufmerksam ist (sie schaffen es über die Ziellinie). Dann ändert sich offenbar das Wellenmuster.

Bei manchen hyperaktiven Kindern zeigt die Methode Erfolge. Frau Sparkuhle hat auch einem Fernsehmoderator die Panikattacken abgewöhnt, hat einen jungen Mann nach einer

schweren Hirnblutung wieder auf Zack gebracht. „Es gibt nichts Besseres als Neurofeedback“, sagt Frau Sparkuhle. Morgen werde ich den Behandlungsvertrag unterschreiben.

Doch kaum stehe ich draußen vor der Tür, meldet mein Hirn Bedenken an. Diese Frau Sparkuhle sei ihm verdächtig. Es findet nicht, dass man seine Ströme einfach so verändern sollte. Wer weiß, was dabei herauskommt? Vielleicht könne es sich dann perfekt konzentrieren, aber keinen geraden Satz mehr schreiben? Mein Hirn kennt alle Tricks. Es jagt mir die Angst ein, ich könnte mich direkt in die Berufsunfähigkeit behandeln lassen.

**Die Zukunft vorausdenken,  
im Nu intelligenter werden?  
Mir ist ganz elend.  
Bin ich einem Quacksalber  
aufgefressen?**

Vielleicht seien Kontrolle und Disziplin der falsche Weg, flüstert es. Vielleicht sei ein bisschen Esoterik gar nicht so schlecht. Schließlich sei es ja das Hirn einer Autorin, nicht das einer Buchhalterin. Ich melde mich über die Pfingsttage zu einem Seminar auf einem Hof in Niederbayern an, das „CreativPower“ heißt. Hört sich an, als müsse man mein Hirn dort verstehen.

**WÄHREND WIR IM GESCHLOSSENEN** BMW-Cabrio durch den Regen rasen, erzählt meine Abholerin von ihrem Verkehrsunfall: Aquaplaning, Leitplanke – „da hätte ich sterben sollen, sagt der Franz“. Der Franz, mit Titel und Nachnamen Dr. Minister, wird unser Seminarleiter sein. „Das war eines der Ausstiegfenster, die wir im Leben haben, meint der Franz. Aber mein Schutzengel hat mich behütet“,

versichert meine Abholerin. Sie hat schon neun Kurse bei „CreativPower“ hinter sich. „Der Franz sagt, 99 Prozent seiner Kunden seien sehr zufrieden.“

Unter den 25 Teilnehmern gibt es eine Pharmavertreterin, den Erben einer großen Maschinenbaufirma, einen promovierten Mobilfunkingenieur, eine Biologin. Und den Finanzberater, der bei der Anmeldung eine „Geld-zurück-Garantie“ gefordert hat. Bei 1832,80 Euro Gebühr vielleicht gar keine schlechte Idee.

Der Seminarleiter, ein Hüne, ist Wirtschaftspsychologe. Er sagt sogleich Sachen, die meinem Hirn gefallen: „Kreativität entsteht in der Lücke, im Moment des Loslassens.“ Mein Hirn findet sich augenblicklich ganz wunderbar. Denn welches Hirn hätte mehr Lücken zu bieten?

Dr. Minister verspricht sehr viel: Schmerzen sollen wir durch seine Methode reduzieren können, den Bewusstseinszustand verschieben lernen, die Zukunft vorausdenken können; Ängste und Blockaden würden gelöst, der Blutdruck werde sinken, die Immunabwehr gestärkt, der IQ erhöht, das Altern verhindert. Außerdem würden wir eine Erfindung machen, „auf Knopfdruck. Das wird sehr eindrücklich sein“. Es seien nach seinen Seminaren schon viele Patente angemeldet worden. Mir ist auf einmal ganz elend. Bin ich einem Quacksalber aufgefressen?

Wir müssen uns auf Liegesesseln ausstrecken, Wolldecken über uns breiten, die Augen schließen. Dr. Minister will unsere Gehirnhälften synchronisieren. Mit schleppender Stimme bittet er uns, einen Gedankensauger an unsere Hirne zu setzen, um die Alltagsgedanken loszuwerden.

Wir sollen unsere Energie in die Füße sinken lassen wie eine Münze in einen Brunnen. Wir sollen eine Blüte aus unserem Herzen wachsen sehen, auch aus unserem Solarplexus. Wo ist noch mal der Solarplexus?, fragt mein Hirn irritiert. Es will das alles nicht. Ich

höre meinen Nachbarn rascheln, jemand hustet, irgendwo fängt einer leise an zu schnarchen. Dr. Minister spricht uns vor: „Ich bin bereit, den Weg der Meister zu gehen...“ Kann das alles wahr sein? Nun sollen wir uns eine Brücke vorstellen. Wir sollen sie betreten, uns umschaun.

Und plötzlich bin ich weg. Vielmehr dort. In einer weiten Landschaft, ein bisschen schottisch. Ich spüre das raue, feuchte Holz der Brücke unter den nackten Füßen. Es muss vor kurzem geregnet haben. Ich höre noch immer die anderen Seminar-Teilnehmer, und doch bin ich ganz woanders.

So etwas nennt man wohl Wachtraum. Wie konnte das passieren? Ich höre Dr. Minister, er sagt, ich solle nach meinem Guide suchen. Was ist noch mal ein Guide?, fragt schläfrig mein Gehirn. Dann schießt wie ein Geist aus der Flasche der Elefantengott der Hindus vor mir auf. Was will der bei mir? Er riecht nach Stallmist, er legt seinen Rüssel um meinen Nacken. „Geht ihm nach, über die Brücke“, sagt Dr. Ministers schleppende Stimme. Der dicke Elefant wackelt vor mir her. Ich ergreife seinen Schwanz und halte mich an ihm fest.

Mein Elefant wird mich in den folgenden Tagen durch viele Abenteuer führen. Der Weg ist von Dr. Minister vorgeschrieben und ändert jedes Mal sein Aussehen: eine Brücke, ein Wasser, ein Heilraum, ein Schloss, am Ende geht es hinauf in den Hyperraum. Der stellt das kollektive Bewusstsein dar, in ihm soll das Wissen der ganzen Welt vorhanden sein – und wir sollen es anzapfen können. Dr. Minister hat die Theorie der „morphischen Felder“ von Rupert Sheldrake übernommen. Von einer geheimnisvollen telepathischen Verbindung zwischen allen Organismen durch Raum und Zeit ist die Rede. Wir verstehen das zwar nicht so genau, aber es geschehen uns seltsame Dinge.

Ich bin ein Wurm in einem Komposthaufen, das Rad eines Rasen-



Das Computerspiel »The Journey to Wild Divine« lässt sich, so heißt es, durch Gedanken und G



...le steuern – mithilfe »magischer Ringe« um die Finger. 40 Abenteuer sind zu bestehen, virtuelle Lehrmeister unterrichten Meditationstechniken

mähers, fahre durch das Maul eines Tigers bis in seine Gedärme ein. Einmal sehe ich ein Segelschiff im Sturm, sein Mast ist gebrochen – und plötzlich werde ich mit ungeheurer Wucht in den Mast hineingesogen, die Splitter fliegen mir entgegen, bis ich schließlich aus schäumendem Wasser auftauche. Mein Hirn juchzt entsetzt. Wozu braucht man überhaupt Partydrogen?

**UNSERE ZUSTÄNDE SEIEN** messbar, sagt Dr. Minister. Im Wachzustand bewegten sich die Hirnströme normalerweise auf Frequenzen von 13 bis 30 Hertz. Ab etwa acht Hertz glitten wir in

rausch, sondern helfen, Antworten auf ganz konkrete Fragen zu finden: Was bringt Freude in mein Leben? Wie schaffe ich Ordnung in meinen Finanzen? Wie kann ich mich mit meiner Schwester versöhnen?

**Nicht jedes Gehirn hat so schöne Bilder gezeigt wie meines. Die Biologin hat fünf Tage lang nur Schwarz gesehen**

Danach geht jedes Mal wie von selbst ein Panoramabild zu einem der Probleme auf. „Was ist der Fokus?“, sollen wir fragen, dann zoomt der Blick auf ein Detail, das uns zunächst gar nicht aufgefallen ist. „Was soll ich damit machen?“, fragen wir. Schritt für Schritt, Fragen stellen, Antworten abwarten, Qualität sichern. Hört sich fast an wie ein Computerkurs. Mein Hirn begehrt schon wieder auf, will sich nicht fügen.

Meine Nachbarn machen nun wirklich die angekündigten Erfindungen. Einer Dame erscheint eine neue Art Brillengestell, einem Mann ein leuchtender Klodeckel, ein anderer rechnet nach der Sitzung fieberhaft los, er glaubt, dank seiner Eingebung die Börsenkurse vorhersagen zu können. Er ist ein begabter Mathematiker, besitzt schon zwei Patente. Mein Hirn gibt langsam zu, dass es um mehr als nur den puren Spaß geht.

Dann sollen wir uns in ein vergangenes Leben begeben. Ich glaube nicht an vergangene Leben, die Idee der Wiedergeburt ist mir suspekt. Nun aber beginne ich zu zittern. Mein Traum-Ich will die Frage nach der Vergangenheit nicht stellen, nein, alles sträubt sich, will nicht sehen. Mein Elefant tröstet mich, er ist ein guter Elefant.

Lange geschieht nichts. Ich sehe nur eine Art Rocksäum über den Boden wischen, dunkelgrün, schwer. Dann plötzlich, im Halbprofil, einen Mann mit zotteligem Bart, Kartoffelnase, schlaffen Wangen, einem dicken Bauch. Noch steht er im Nebel, doch mir ist er bereits zuwider. Plötzlich blitzt es, ich sehe den Mann von vorn: Der Schreck fährt mir in die Glieder, denn sein Auge ist das eines Raubtiers, höhnend, gnadenlos, böse.

Mein Traum-Ich hat den Auftrag, in diesen Mann hineinzuschlüpfen. An der Hüfte, durch die Falten seiner Pluderhose müsste es doch gehen. Nein. Plötzlich aber, ganz von selbst, stecke ich in ihm drin, sehe durch seine Augen einen Saal mit langer Tafel, leer. Hinter mir ein Thron. Ich schaue hinab, meine Schuhe sind aus Metall, mit großen Rubinen besetzt. Die Schuhe bewegen sich zum Fenster der Burg; mein Blick schweift über ein schemenhaftes Meer aus Köpfen: die Untertanen, die meiner Boshaftigkeit ausgeliefert sind. Dann ist der Spuk vorbei.

Dr. Minister meint, ich hätte in meinem vergangenen Leben Machtmissbrauch betrieben und daher im jetzigen Angst vor der Macht. Ich will trotzdem nicht an Wiedergeburt glauben. Stattdessen gehe ich auf die Knie vor meinem Hirn, das für mich eine so grandiose Geschichte aus dem Hut gezaubert hat. Was für ein Großmeister! Nicht jedes Gehirn hat so schöne Bilder gezeigt, die Biologin hat fünf Tage lang nur Schwarz gesehen, der Maschinenbauer nur helle Schatten. Siehst du, sagt mein Hirn, wie sehr du mich immer unterschätzt.

Dr. Minister hat uns zum Abschied eine von ihm besprochene CD mitgegeben, unterlegt mit Sphärenmusik, Erleuchtung für den Hausgebrauch. Doch darauf kann ich mich in der eigenen Wohnung nicht einlassen. Kaum bin ich in den Alltag zurückgekehrt, fällt alle Heiligkeit von mir ab. Mein Hirn ist sich zwar seiner kreativen Großartigkeit be-



Mentale Power per Knopfdruck verspricht der »Mental Booster«: Wer ihn abends unter das Kopfkissen lege, wache am nächsten Tag voller Tatendrang auf

unsere Wachträume hinüber. Der Bildstrom, der dabei entsteht, wirkt stärker, mitreißender, beeindruckender als jeder Schlaftraum.

Nach den Ausflügen ist mein Hirn benommen, aber glücklich. Es will immer mehr Bilder sehen, je wilder, desto besser. Doch Dr. Minister pfeift uns zurück. Wir sollen seine Methode lernen, und die will keinen Bilder-

wusst geworden, verschusselt aber trotzdem den Autoschlüssel.

**ICH BRAUCHE ETWAS KONKRETES**, das für den Alltag taugt. Ich stoße auf eine Schweizer Firma. Die zwei Damen, die sich mit „Brainlove“ selbstständig gemacht haben, sind vom Fach: Beide haben einige Jahre lang an Krankenhäusern Patienten mit Hirnleiden behandelt. Jetzt kümmern sie sich nur noch um Gesunde, um Kopfarbeitende, die sich dem Ausbrennen nahe wähnen.

In der Brainlove-Praxis unweit des Zürichsees werde ich wieder einmal verkabelt. Diesmal ist es nicht nur der Kopf: Auch meine Atmung, mein Puls, meine Nackenspannung, mein Blutvolumen, meine Hautleitfähigkeit und Temperatur werden gemessen. Auf dem Computerschirm läuft eine Straßen-

**Ich taumele hinaus  
auf die Straßen von Zürich.  
So verwirrt habe ich mein  
Gehirn überhaupt noch  
nicht erlebt**

szenen ab, Autos fahren, Leuchtreklamen blinken, Menschen winken, dazu Musik, Martinshorn. Hinterher werde ich befragt: Wofür wurde Reklame gemacht? Fuhr der Krankenwagen vor dem Feuerwehrauto? Erklang die Musik früher oder später als das Martinshorn? Mit jedem Mal wird die Situation unübersichtlicher, meine Fehlerquote steigt. Das Programm will mein Hirn an seine Grenzen bringen.

Anschließend soll ich in einer vorbeirauschenden Zahlenreihe Folgen wie 3,4 oder 6,7 erkennen, gleichzeitig Wörter wie Salat oder Ferien rückwärts buchstabieren. Mein Herz rast vor An-

strengung. Als ich während einer wilden Buchstabenfolge auch noch 143 minus 6 rechnen soll, klinkt sich mein Hirn komplett aus.

Zwischen den Übungen gibt es Pausen. Ich schließe die Augen und gehe meinen Elefanten besuchen, der heute einen kleidsamen Papierschirm hinterm Ohr trägt. Diese Ruhephasen sind das Wichtigste an der Untersuchung, wird mir später bei der Auswertung klar werden. Doch bis dahin muss ich zwei Tage warten. Ich taumele hinaus auf die Straßen von Zürich, ein Gewitter naht, ich habe noch kein Hotelzimmer, die Redaktion bittet auf meiner Mailbox um Rückruf, ich bin dazu nicht in der Lage. So verwirrt habe ich mein Hirn überhaupt noch nicht erlebt.

**ALSO FLIEHE ICH IN DIE BERGE.** Die Alpen sind nicht weit von Zürich entfernt. Dort oben, auf 2714 Meter, ist ein Friede, der durch alle Glieder geht. Mein Hirn gibt endlich Ruhe. Könnte es immer hier oben in den Bergen sein, ohne Telefonempfang, ohne Aufgaben, nur den Gipfel als Ziel – es wäre das harmonischste Hirn der Welt.

Zurück in Zürich ergibt die Auswertung der Messungen, dass mein Hirn unproduktiven Aufwand betreibt, auf viel zu hohen Frequenzen läuft. Eine Menge Energie verpufft. Gleichzeitig wird mein Atem flach, die Gefäße verengen sich, die Durchblutung wird schlechter, der Puls steigt.

Auffällig aber ist: Sobald mein Hirn sich ausklinkt, sinkt der Anteil der hohen Frequenzen. Das Hirn macht nun zwar viele Fehler, aber es geht ihm weitaus besser. Frau Brechbühler nennt das nicht Konzentrationsschwäche. Sie lobt mein Hirn sogar dafür: „Eine kluge Reaktion, alles sausen zu lassen, wenn es ihm zu viel wird.“ Was das Hirn belaste, seien die Sinne. „Die sind allesamt die ganze Zeit weit offen.“ Offenbar bin ich immer in Alarmbereitschaft, wie ein Hirsch auf der

Lichtung. Andere Menschen können bei Bedarf ihre Antennen einfahren und entlasten so ihr Hirn.

Könnte Neurofeedback mir helfen, die Hirnströme zu beruhigen? Die Methode sei effizient, bestätigt Frau Brechbühler. Doch habe jede Änderung der Hirnwellen auch Nebenwirkungen: „Und Sie brauchen die erhöhte Aufmerksamkeit ja bei der Recherche. Nur beim Niederschreiben macht es unkonzentriert, wenn die Sinne die ganze Zeit Signale senden.“ Das Nervensystem sei trotzdem nicht überspannt, denn in den Pausen beruhige sich mein Hirn ungewöhnlich schnell.

Ich ahne sofort, dass diese Ruhe von meinem Elefanten kommt, von seinem Rüssel, der mich freundlich drückt. „Bilder, genau“, sagt Frau Brechbühler. Bilder verlagern die Hirnaktivität weg aus dem überhitzten Oberhirn in die tieferen Regionen. Sobald das Hirn also überdreht: Augen schließen, den Elefanten besuchen gehen.

Außer Diagnose und Rat bekomme ich für die 440 Franken Honorar noch einen Stundenplan, der Pausen und Arbeitszeiten, Aufwachen und Essen nach meinem Biorhythmus festlegt. Davor erschrickt mein Hirn sofort; gut aber gefällt ihm: Wir sollen viel wandern, laufen, Yoga und Gartenarbeit machen. Vor allem aber sollen wir in den Arbeitspausen jonglieren und Dart spielen, denn das gibt dem Hirn ein klares, ordnendes Ziel.

Noch landen meine Pfeile meist außerhalb der Dartscheibe, jonglieren kann ich bislang nur mit zwei Bällen. Doch siehe da: Mein Hirn hat sich beim Niederschreiben dieses Beitrags kein einziges Mal daneben benommen. Wir haben uns fast ein bisschen miteinander angefreundet. □



Die Berliner Autorin **Nina Freytag**, 36, erfuhr im Zuge der Recherche, weshalb sie in einem Großraumbüro beinahe einmal eine Schreibblockade bekommen hat; die unzähligen auf sie einströmenden Sinneseindrücke hatten ihr Gehirn gleichsam gelähmt. **Henrik Spohler**, 42, hat die Gerätschaften in Szene gesetzt.

# DAS LEBEN? UNSERE ERFINDUNG!

Das Gedächtnis des Menschen ist alles andere als ein Archiv, das pedantisch die Vergangenheit aufzeichnet. Es arbeitet höchst unzuverlässig, selektiert und verzerrt wichtige Ereignisse. Doch was wie ein Fehler der Evolution erscheint, ist tatsächlich eine beachtliche Leistung: Denn nur so kann unser Gehirn dafür sorgen, dass wir im Alltag zurechtkommen

VON MARION ROLLIN

**A**uf irgendeine geheimnisvolle Weise musste sich der alte Mann mit der Brille, dem blauen Flanellhemd und einem Kranz grauer Haare auf dem Kopf in das Gedächtnis von Chris Coan eingeschlichen haben. Lebhaft schildert der 14-Jährige, wie er im Alter von fünf Jahren in einer Einkaufspassage verloren gegangen ist und wie seine Mutter ihn später in Begleitung des Mannes wiedergefunden hat. „Ich hatte schreckliche Angst“, erinnert sich der junge Amerikaner: „Ich hab gedacht, jetzt sehe ich meine Familie nie wieder.“

Tatsächlich war Chris nie verloren gegangen. Mit einem Trick hatte die Psychologin Elizabeth Loftus von der University of Washington in Seattle ihm die Erinnerung „eingepflanzt“: Die Wissenschaftlerin hatte seinen älteren Bruder Jim gebeten, Chris drei wahre Geschichten aus dessen Kindheit zu beschreiben – und eine erfundene. Chris eigne-





**CHARLES LINDBERGH  
FLOG ALS ERSTER  
ÜBER DEN ATLANTIK**

Auch kollektive Erinnerungen können falsch sein. Vor dem Flug des US-Amerikaners im Jahr 1927 hatten bereits **Dutzende Menschen** den Ozean per Flugzeug überquert, die ersten im Jahr 1919 von Rockaway (US-Bundesstaat New York) ins südenglische Plymouth. Lindbergh gelang lediglich der erste Alleinflug

#### JOHANNES GUTENBERG HAT DEN BUCHDRUCK ERFUNDEN

Schon Jahrzehnte vor Gutenberg existierte in **Korea** ein Druckverfahren mit beweglichen Metalllettern. In Europa wurde zuvor mit Holzdruck experimentiert. Doch dafür musste der Inhalt einer Seite spiegelverkehrt geschnitten werden – so dass es billiger war, Mönche Bücher abschreiben zu lassen

te sich auch diese Geschichte an und schmückte sie sogar aus. Als der Bruder ihn nach einigen Wochen aufklärte, konnte Chris es nicht glauben: „Ich erinnere mich doch genau, wie ich geweint habe und wie Mom auf mich zukam und sagte: Mach das nie wieder!“

Gedächtnisforscher sprechen bei solchen Vorgängen von „implantierter Erinnerung“. Eine derart manipulierte Episode ist von tatsächlich erlebten Ereignissen subjektiv nicht mehr zu unterscheiden. Was Chris widerfuhr, ist nicht ungewöhnlich: Das autobiografische Gedächtnis des Menschen, in dem er die Erinnerung an Personen, Erlebnisse und Gefühle aufbewahrt, arbeitet höchst unzuverlässig.

Noch leichter als durch erzählte Geschichten lässt sich die Erinnerung durch Bilder manipulieren. Die Psychologin Loftus zeigte Probanden Fotos, auf denen sie sich als Kind zusammen mit einem Verwandten in einem Heißluftballon schweben sahen. Die Hälfte der Befragten erinnerte sich später genau an die aufregende Ballonfahrt. Doch auch die hatte niemals stattgefunden. Loftus hatte die Kinderfotos der Probanden ohne deren Wissen in Fotos von einem Ballonflug hineinmontiert. Durch Bilder lassen sich Erinnerungen besonders leicht durcheinanderbringen, weil sich die für das Visuelle zuständigen Verarbeitungssysteme im Gehirn mit jenen überlappen, die bei Fantasien aktiv werden.

**DIE VERWIRRENDE ERKENNTNIS**, dass das Gedächtnis keineswegs ein Archiv ist, das pendantisch die Vergangenheit speichert, beschäftigt Neurobiologen, Psychologen und Sozialwissenschaftler inzwischen weltweit. Noch vor 20 Jahren hielt man das Gedächtnis für eine Art Computer, der unbestechlich aufzeichnet, was faktisch geschehen ist.

Dass dies ein Irrtum war, hatte und hat ungeahnte Folgen, etwa bei Kindesmissbrauchs-Prozessen. Die renommierte, aber auch umstrittene Gutachterin Loftus legt immer neue Studien vor, um Richtern zu zeigen, wie wenig Verlass auf das Gedächtnis ist. Wie wenig man den Aussagen von Missbrauchs-Opfern unkritisch Glauben schenken könne, wenn sie sich erst nach Jahrzehnten an die Gewalttat erinnern. Loftus vertritt die Seite der Angeklagten; eine heikle Position.

Doch auch wenn der Streit in der „False Memory“-Debatte

kaum lösbar ist – die Studien, die er anstieß, haben die Gedächtnis-Forschung ein gutes Stück vorangebracht. „Eines sollten wir uns klar machen“, sagt Loftus, „unser Gedächtnis wird jeden Tag neu geboren.“

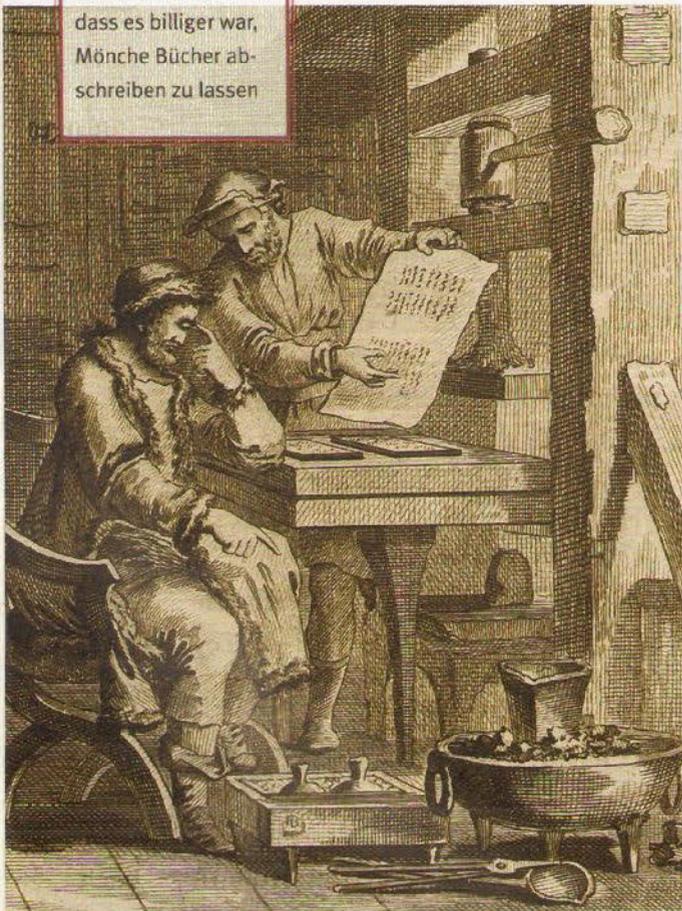
#### Der Frau erschien der Professor im Fernsehen wie der Vergewaltiger

Die Kapriolen, die es schlägt, sind höchst verblüffend. Ein drastisches Beispiel dafür lieferte unfreiwillig der US-Gedächtnisforscher Donald Thompson. Er wurde von einem Vergewaltigungsoffer akribisch genau als Täter beschrieben und wiedererkannt. Zu seinem Glück hatte Thompson ein zweifelsfreies Alibi: Zur Zeit des Verbrechens war er live im Fernsehen zu sehen, wo er ein Interview zum Thema Gedächtnisverzerrung gab.

Das Vergewaltigungsoffer hatte zufällig unmittelbar vor der Gewalttat gerade diese Sendung gesehen und dann eine „Fehl-attributierung“ vorgenommen: Für die Frau sah der Täter wie der Professor aus.

#### DAS TRÜGERISCHE GEDÄCHTNIS

– ein Versehen der Schöpfung? Wohl eher ein geglückter Coup der Evolution. „Das autobiografische Gedächtnis hat wenig mit der Vergangenheit zu tun, es ist vielmehr dafür da, dass wir uns in der Gegenwart und in der Zukunft orientieren können“, sagt Hans Markowitsch, Professor für Physiologische Psychologie an der Universität Bielefeld. Im autobiografischen Gedächtnis lagert die persönliche, subjektiv erlebte Lebensgeschichte. Es ist das komplexeste der Erinne-





**LUTHER HAT SEINE  
95 THESEN AN DIE  
SCHLOSSKIRCHE ZU  
WITTENBERG AN-  
GESCHLAGEN**

Eine Legende, sagen die meisten Lutherforscher. Fest steht nur, dass der Reformator 1517 **Briefe** an seine Vorgesetzten schrieb, denen er die Thesen beilegte. Der Theologe Philipp Melanchton hatte erstmals über das vermeintliche Ereignis berichtet, war aber selbst kein Augenzeuge

## TEST: WIE GUT ERINNERN SIE SICH?

Lesen Sie sich bitte die folgenden Begriffe einmal laut vor, legen Sie das Heft zur Seite, und schreiben Sie dann alle Begriffe auf, an die Sie sich erinnern.

**Blut**  
**Gewalt**  
**Messer**  
**töten**  
**Waffe**  
**Täter**  
**Totschlag**  
**Leiche**  
**Gefängnis**  
**Strafe**  
**heimtückisch**  
**Rache**

Machen Sie dasselbe mit folgenden Begriffen – und lesen Sie erst in der rechten Spalte weiter, wenn Sie auch hier alle Begriffe notiert haben, die Ihnen noch einfallen.

**feiern**  
**Party**  
**Tanz**  
**Musik**  
**Hochzeit**  
**Weihnachten**  
**Gemeinschaft**  
**festlich**  
**Fete**  
**singen**  
**Unterhaltung**  
**Geschenk**

Sie brauchen sich keine Gedanken über die Wörter zu machen, die Ihnen nicht eingefallen sind. Aber enthalten Ihre Listen die Begriffe „Mord“ bzw. „Fest“?

Sie waren in keiner der Originallisten, Ihr Gehirn hat sie dazu erfunden – falsche Erinnerungen, die bei etwa 80 Prozent aller Personen auftreten, wie eine Studie gezeigt hat. Bei mehr als jeder zweiten finden sich auch die ebenfalls nicht in den Listen enthaltenen Wörter „Verbrechen“ bzw. „Geburtstag“.

Der Test illustriert das so genannte Deese-Roediger-McDermitt-Paradigma, das zeigt, wie die Erinnerung schon bei einfachen Aufgaben Dinge hinzuerfindet.

Eine Erklärung dafür ist, dass die falsch erinnerten Begriffe mit jenen auf der Liste in einem semantischen Netzwerk im Gedächtnis verbunden sind. Wenn nun ein Begriff richtig erinnert wird, werden im Gedächtnis wahrscheinlich auch verwandte Begriffe aktiviert.

Die Erinnerungssysteme und zugleich dasjenige, das bei Kindern als letztes entsteht, im Alter von etwa drei Jahren, wenn ein Kind eine Vorstellung von seinem Selbst zu entwickeln beginnt. Dass Schimpansen und Menschen, die 99 Prozent des genetischen Codes gemeinsam haben, dennoch grundverschieden sind, liege vor allem am autobiografischen Gedächtnis, sagt Markowitsch. Nur der Mensch kann sich an seine Biografie bewusst erinnern, nur er weiß, wie er eine bestimmte Situation erlebt und wie er sich dabei gefühlt hat.

### Gefühle sind die »Wächter der Erinnerung«, sagen Gedächtnisforscher

Die Erinnerungen an die Lebensgeschichte prägen die Persönlichkeit, formen die Identität. Doch nicht etwa die objektiven Lebensdaten spielen dabei die Hauptrolle, sondern Gefühle. Sie sind es, die filtern, was im Langzeitspeicher landet und was gelöscht wird. „Gefühle“, sagt Markowitsch, „sind die Wächter unserer Erinnerung.“

Wäre das nicht so, würde der Mensch von Informationen geradezu überflutet. So aber gelangen die Eindrücke aus dem Kurzzeitgedächtnis zunächst ins limbische System. Dort wird deren emotionaler Gehalt bewertet. Nur was als bedeutsam eingeschätzt wird, erreicht die Großhirnrinde, wo Eindrücke als Erinnerungsbild, als „Engramm“, abgelegt werden. Wer das autobiografische Gedächtnis trainieren will, müsse, so Markowitsch, „ein Ereignis emotionalisieren – eine Bewertung vornehmen und sich fragen: Wie fühle ich mich

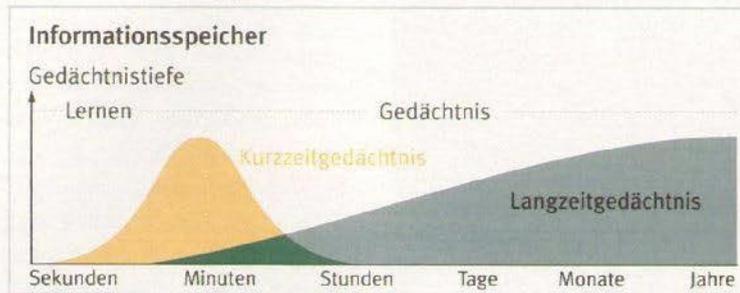
gerade?“ Wahrscheinlich erinnere man sich selten an das Ereignis selbst, sondern an die Gefühle, die man einst damit verband.

Wie wichtig Gefühle für die Erinnerung sind, wird besonders dann deutlich, wenn sie fehlen. Markowitsch berichtet von einer Patientengruppe, die an dem sehr seltenen Urbach-Wiethe-Syndrom leidet, einer Stoffwechselstörung mit neurologischen Ausfällen, bei der sich Kalk in den Gefäßen der Amygdala, des Mandelkerns, ablagert und dadurch das Gefühlszentrum des Gehirns lahm legt. Diesen Patienten erzählten die Forscher eine Geschichte von einer Frau, die in einem schwarz-gelb geblühten Kleid einen Raum betritt, in dem sie nach einiger Zeit von einem Mann hinterrücks erstochen wird.

Später konnten viele der Patienten zwar ausführlich berichten, was die Frau trug, den Mord aber hatten sie vergessen. „Sie sind nicht mehr in der Lage, eingehende Reize emotional adäquat zu bewerten“, erklärt Markowitsch. Weil ihre Gefühlswelt verarmt ist, vermochten sie die Wertigkeit von Kleiderfarbe und Mord nicht zu unterscheiden. Banales wird behalten, Bedeutsames gelöscht.

**BLACK-OUTS,** Verwechslungen und verzerrte Erinnerungen – was Menschen häufig besorgt an sich selbst wahrnehmen, ist letztlich oft ein Segen. „Unser ganzes Leben ist eine Erfindung“, so spitzt Harald Welzer es zu, Sozialpsychologe und Leiter der Gruppe „Erinnerung und Gedächtnis“ am Kulturwissenschaftlichen Institut Essen. „Es gehört zur menschlichen Normalität, sich falsch zu erinnern.

Das korrekte Erinnern ist das Anomale.“ Zwar forme das Gedächtnis das Ich, Erinnerung bilde sich aber erst in der Gemeinschaft, in der Kommunikation mit anderen heraus. Welzer spricht vom „kommunikativen Gedächtnis“. Ein Ereignis sei



Im Kurzzeitgedächtnis sind Inhalte meist nur für Sekunden und Minuten gespeichert, im Langzeitgedächtnis oft lebenslang. Letzteres wird in fünf Systeme eingeteilt: Das prozedurale Gedächtnis steht für motorische Fertigkeiten, »Priming« für eine Wiedererkennungswahrscheinlichkeit zuvor unbewusst wahrgenommener Reize, das perzeptuelle Gedächtnis für bekannte Objekte, das Wissenssystem für Fakten und das autobiografische Gedächtnis für Erinnerungen an Ereignisse

### Die fünf Bereiche des Langzeitgedächtnisses



nicht das, was passiert sei, sondern das, was erzählt werden könne.

Deutlich zeigt sich dies in Erinnerungsgemeinschaften, etwa bei Menschen, die sich über ihre Kriegserfahrungen austauschen. Die zunächst individuellen Berichte werden sich oft von Treffen zu Treffen immer ähnlicher, bis sie schließlich in eine kollektive Erinnerung münden.

Dieses Phänomen brach sich Bahn anlässlich eines Vortrags des Koblenzer Historikers Helmut Schnatz über den schweren Bombenangriff auf Dresden am 13. und 14. Februar 1945. Unter den Zuhörern waren viele ältere Dresdner, die sich daran erinnerten, wie britische Tiefflieger sie gejagt hätten, während sie vor den Flammen durch die Straßen flüchteten. Mehrere Teilnehmer sagten, sie hätten sie noch genau vor Augen, „die silbrig schimmernden Mustangjäger“.

Doch Schnatz konnte belegen, dass dies unmöglich geschehen sein konnte, weil der durch den

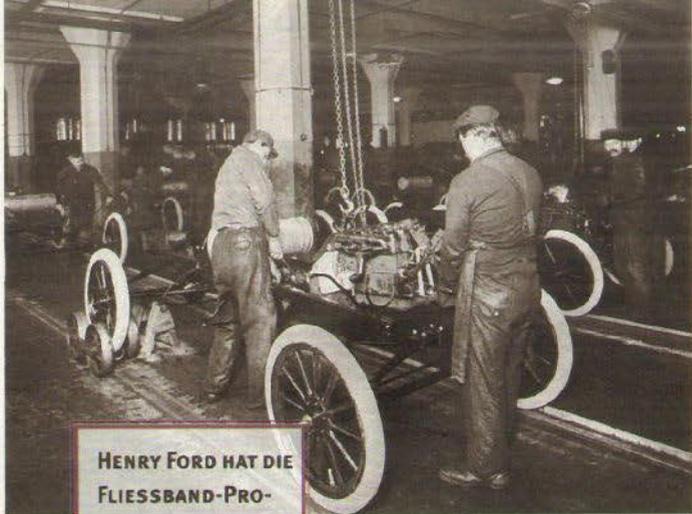
Bombenangriff erzeugte gewaltige Feuersturm jeden Tiefflug unmöglich gemacht hatte. Auch hatte eine Auswertung britischer Flugeinsatzpläne und Logbücher keinen Beleg für eine solche Menschenhatz geliefert. Die Zuhörer waren empört. „Ich protestiere dagegen“, rief ein alter Mann, „dass fremde Historiker, die gar nicht in Dresden zu Hause sind, über unsere Heimatstadt schreiben dürfen.“ Hundertfacher Applaus.

### Das Gehirn denkt nicht nur, es dichtet Ereignisse einfach hinzu

Bei der Erinnerung an traumatische Erlebnisse ist das Gedächtnis besonders unzuverlässig: Erfahrungen wie die Dresdner Bombennacht können – ähnlich wie die einer Vergewaltigung – extremen Stress und damit zusammenhängende biochemische Prozesse im Gehirn auslösen, die eine Speicherung von Erinne-

rungen empfindlich stören. Nur noch Fragmente des ursprünglichen Ereignisses gelangen dann ins Langzeitgedächtnis. Um verstehbare Zusammenhänge bemüht, übernimmt das Gedächtnis dann die kreative Aufgabe, die Lücken zu schließen. Welzer vermutet, dass Erinnerungen an emotional belastende Situationen deutlich mehr hinzugedichtete Episoden enthalten als solche an „normale“ Ereignisse.

**WIE UNBEKÜMMERT** das Gedächtnis auf „seinen“ persönlichen Erinnerungen besteht und diese auch gegen bessere Einsichten verteidigt, zeigte sich bei Reaktionen auf die Wehrmachtsausstellung in den 1990er Jahren. Von 1433 gezeigten Fotos hatten zwar zwei Fotos falsche Unterschriften, 20 weitere missverständliche, doch alle anderen waren korrekt und dokumentierten erstmals die furchtbaren Verbrechen, an denen sich auch die Wehrmacht im Zweiten Weltkrieg beteiligt hatte. Damals war



**HENRY FORD HAT DIE  
FLIESSBAND-PRO-  
DUKTION ERFUNDEN**

Bei der Fertigung der ersten T-Modelle im Jahr 1908 bewegte sich tatsächlich das Werkstück vorwärts und nicht der Arbeiter. Dieses Prinzip hatte jedoch schon sechs Jahre zuvor Ransom E. Olds für die Produktion seines **Oldsmobile** entwickelt: Auf Holzgestellen wurden die Fahrzeuge von Station zu Station gezogen

der spätere Bundeskanzler Helmut Schmidt ein junger Oberleutnant. Nach gut 50 Jahren, während eines „Zeit“-Forums, wandte er sich wütend an den Historiker und Ausstellungsmacher Hannes Heer: „Sie müssen anerkennen, dass andere Leute anderes erlebt haben, als was Sie aus Ihren Dokumenten generell herauslesen.“

Das Gedächtnis lässt sich nur schwer überzeugen. Der Schriftsteller Martin Walser hat dieses Dilemma in seinem viel diskutierten Vortrag „Über Deutschland reden“ thematisiert. Er habe das Gefühl, sagte Walser, er könne mit seiner unbeschwerten Erinnerung an seine Kindheit im nationalsozialistischen Deutschland nicht nach Belieben umgehen: „Es ist mir nicht möglich, meine Erinnerung mithilfe eines inzwischen erworbenen Wissens zu belehren.“ Ein ihm bekannter Ortsgruppenleiter etwa erscheine noch immer als der, der er schon damals für ihn gewesen sei: ein „hilflos bayrisch-fränkisch quakender Mann in einer schreiend gelbbraunen Uniform, die nirgends hingehörte, nicht in die Gegend und nicht in die Jahreszeit“.

Dem Gedächtnis, dem intimsten Gefährten des Menschen, las-

sen sich keine Zügel anlegen; seine Einfälle sind unberechenbar. Viele Erinnerungen, wie die von Walser, sind zwar authentisch, zeigen aber nur einen sehr beschränkten Ausschnitt der Realität. Daneben gibt es Erinnerungen, die der Realität sehr nahe kommen, aber alles andere als authentisch sind.

Das belegt der Fall Benjamin Wilkomirski. Sein Buch „Bruchstücke. Aus einer Kindheit 1938 – 1945“ erzählt davon, wie der kleine Benjamin die Lager von Majdanek und Auschwitz überlebt, dann in die Schweiz kommt, eine neue Identität erhält und von Menschen adoptiert wird, die alles daran setzen, seine furchtbaren Erinnerungen an die Zeit in den Lagern auszulöschen.

**Als Zeitzeuge ist  
der Mensch eher eine  
Fehlkonstruktion**

Das Buch wurde mit emphatischen Rezensionen gefeiert. Dann stellte sich heraus, dass Wilkomirski in Wahrheit Bruno Dössekker heißt, 1941 unehelich geboren und nach mehreren Heimaufenthalten von einer Züricher Familie adoptiert wurde. Den Holocaust kannte er nur aus zweiter Hand: Jahrelang hatte er sich in Literatur, Filme und Zeugnisaussagen vertieft und allmählich jene Opfer-Identität angenommen, an die er selbst, daran besteht kein Zweifel, fest glaubte. Dössekkers „Erinnerungen“ waren so realitätsnah, dass sie von KZ-Überlebenden, die jahrzehntelang sprachlos geblieben waren, als ein Durchbruch zu ihren Erinnerungen erlebt wurden.

Dürfen Historiker angesichts der trügerischen Auskünfte un-

seres Gedächtnisses überhaupt noch auf Zeitzeugen zählen? „Das Gedächtnis arbeitet nicht für Historiker“, sagt Johannes Fried, „es dient dem Leben, und dieses bedarf fließender Anpassungen.“ Der renommierte Mediävist der Universität Frankfurt am Main provoziert seine Fachkollegen mit der Forderung, sie sollten sich mit der Neurobiologie des Gedächtnisses beschäftigen, um die Aussagen von Zeitzeugen besser einschätzen zu können. In seinem Buch „Der Schleier der Erinnerung“ hat Fried beeindruckende Fallbeispiele für Irrtümer der Geschichtsschreibung zusammengetragen. „Jede Wirklichkeit ist damit Deutung und Konstrukt, ist stets Erinnerung und keine Wahrnehmung“, resümiert er.

**IRREN IST MENSCHLICH** – schon bei viel kleineren Ereignissen. Etwa bei einem Experiment auf einem Universitäts-Gelände: Versuchsleiter hatten einen Campus-Plan in der Hand und fragten Passanten, wie sie zu einem bestimmten Gebäude gelangen könnten. Unerwartet bahnten sich zwei Männer mit einer Tür ihren Weg genau zwischen den beiden Gesprächspartnern hindurch. Diesen Moment nutzten die Forscher, um die Fragen den auszutauschen. In mehr als der Hälfte der Fälle erkannten die Befragten den Wechsel nicht. Erstaunt darüber, wurden die Forscher immer kühner, tauschten Männer gegen Frauen, Junge gegen Ältere aus.

Um mit Alltagssituationen effektiv umgehen zu können, so die Erklärung, benutzen Menschen bewährte Skripte; im geschilderten Fall lautete es: „Wenn mich jemand fragt, ant-



# Der Erziehungsrat

des  
Kantons Aargau

urkundet hiemit:

Herr Albert Einstein von Olten,  
geboren den 14. März 1879,

besuchte die aargauische Kantonschule sowie die III. & IV.  
der Gewerkschule.

Nach abgelegter schriftl. Maturitätsprüfung am 18. 19. &  
September, sowie am 30. September 1896, erhielt derselbe folgende

1. Deutsche Sprache und Literatur	5
2. Französisch	5
3. Englisch	—
4. Mathematik	5
5. Geschichte	6
6. Geographie	4
7. Algebra	6
8. Geometrie (Planimetrie, Trigonometrie, Stereometrie & analytische Geometrie)	6
9. Darstellende Geometrie	6
10. Physik	6
11. Chemie	5
12. Naturgeschichte	5
13. Arithmetik	4
14. Die technischen Zeichen	4

\*Hier gelten die Zulassungsregeln

Gestützt hierauf wird demselben das Zeugnis der Reife erteilt.

Aargau den 3. Oktober 1896.

Im Namen des Erziehungsrates,  
Der Präsident:

*Dr. Käppeler*  
Der Sekretar:  
*Frank*

Erstausg. 1904  
Druck des Kantonsrats

## ALBERT EINSTEIN WAR EIN SCHLECH- TER SCHÜLER

Das klingt tröstlich für heutige Schülergenerationen, entspricht aber keineswegs der Wahrheit. Einstein hatte in seinem Schweizer Maturitätszeugnis (links) zwar eine Sechs in Physik – was nach der dortigen Skala aber »**Sehr gut**« bedeutete; die Note Fünf stand für »Gut«

worte ich auch demselben Menschen.“ Ein Austausch der Person ist nicht vorgesehen.

Ähnliches kann auch bei Tatzeugen passieren, deren Aussagen vor Gericht nach wie vor als wichtigstes Beweismittel gelten. Kriminalgeschichte gemacht hat der Fall Kirk Bloodworth: Der Seemann wurde 1985 in den USA für schuldig befunden, ein neunjähriges Mädchen vergewaltigt und ermordet zu haben. Fünf Zeugen gaben übereinstimmend an, in ihm den Mann wiedererkannt zu haben, den sie zur Tatzeit in der Nähe des Tatorts gesehen hatten. Er wurde daraufhin zum Tode und später zu zweimal lebenslänglicher Haft verurteilt. Erst 1993 bewies eine DNA-Analyse, dass

Bloodworth nicht der Täter gewesen sein konnte. Einer US-amerikanischen Studie zufolge beruhen 90 Prozent aller Justizirrtümer in den USA auf falschen Zeugenaussagen.

„Als Zeuge ist der Mensch eine Fehlkonstruktion“, bestätigt der Strafrechtler Thomas Rönnau von der Bucerius Law School in Hamburg. Horst Herold, einst Präsident des Bundeskriminalamtes, habe den Zeugenbeweis sogar ganz aus dem Strafverfahren verbannen wollen. Nur noch der Sachbeweis sollte gelten. Die unbewussten Irrtümer, die Erinnerungsfehler, seien das eigentliche Problem für die Justiz, sagt Rönnau, nicht die bewussten Lügen, die man viel eher entlarven könne. Die Vereidigung von Zeugen ist deshalb heute die absolute Ausnahme. Man wolle sie nicht in die Strafbarkeit treiben, heißt es dazu.

## EIN STREICH DES GEDÄCHTNISSES

war es wohl auch, der George Harrison unbewusst zum Plagiat werden ließ. Als Beatle stand er jahrelang im Schatten der kreativeren Köpfe der Band. Nachdem die Gruppe sich getrennt hatte, komponierte Harrison 1971 den Song „My Sweet Lord“, der sich millionenfach verkaufte. Dann wurde dem Popstar der Prozess gemacht: Das Lied sei ein Plagiat des Jahre zuvor erschienenen Hits „He’s So Fine“. Harrison bestritt den Notendiebstahl. Das Verfahren zog sich fünf Jahre lang hin und endete mit einer

## HITLER LIESS DIE ERSTEN AUTO- BAHNEN BAUEN

Reine Propaganda. Die **Berliner Avus** war schon 1921 fertig, die Autobahn Köln-Bonn im August 1932 – unter Mitwirkung des damaligen Kölner Oberbürgermeisters Konrad Adenauer

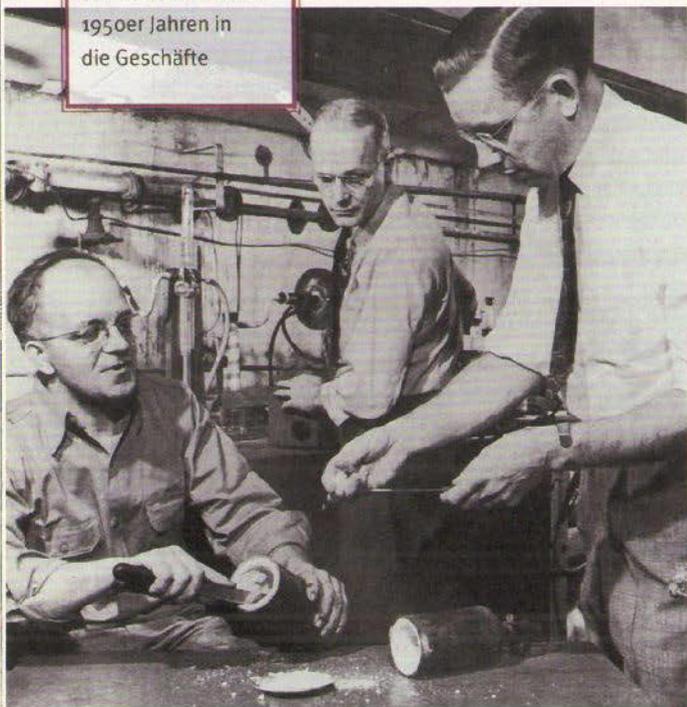


Geldstrafe von 587 000 Dollar. „Harrison hat sicher nicht bewusst kopiert“, urteilte der Richter, „sein Unterbewusstsein hat ihm vielmehr die einst erfolgreiche Melodie eingegeben. Aber leider sind es nun mal dieselben Noten.“ Psychologen bezeichnen eine solche Gedächtnis-Verwirrung als „Kryptomnesie“, Juristen nennen sie „unbewusste Entlehnung“.

„Viele Menschen plagiierten ganz unverfroren“, sagt Haimo Schack, Rechtswissenschaftler an der Universität Kiel und Experte bei urheberrechtlichen Streitfällen. Doch gerade in der Popmusik geschehe das Kopieren oft unbewusst. Jeder werde heute mit Melodien beschallt, im Kaufhaus, in der Bahnhofshalle, im Restaurant – und könne nach einiger Zeit nicht mehr unterscheiden, ob eine Melodie, die ihm in den Sinn kommt, ein eigener Einfall ist oder ein Streich des Gedächtnisses.

**TEFLON IST EIN NEBENPRODUKT DER RAUMFAHRT**

Eine geschickt verbreitete Werbetreiberschaft eines Pfannenproduzenten. Die Antihaf-Versiegelung wurde zwar in der Raumfahrt eingesetzt, entdeckt hatte sie aber **bereits 1938** der DuPont-Chemiker Roy Plunkett. Teflonpfannen kamen dann in den 1950er Jahren in die Geschäfte



„**AUF UNSERER EIGENSCHAFT**, verzerrt wahrzunehmen und verzerrt zu erinnern, baut die gesamte Zauberkunst auf“, sagt Peter Rawert. Tagsüber ist er Notar, akribisch genau, der jeden Fehler in einem Vertrag sofort bemerkt, abends jedoch spielt er als Zauberer mit den menschlichen Unzulänglichkeiten. Sein häusliches Arbeitszimmer schmücken nicht Bilder, sondern Zauberbücher und Kunststücke. Darunter der originalgetreue Nachbau einer Kartentaube aus dem späten 18. Jahrhundert.

**Zauberer wissen seit langem, dass der Mensch nur selektiv wahrnimmt**

Rawert mischt ein Kartenspiel und bittet die Besucherin, eine Karte verdeckt herauszuziehen, sie sich zu merken (Karo-Zehn) und sie dann wieder in das Kartenpäckchen zurückzustecken. Rawert stellt den Stapel nun vor die Kartentaube. Ein Glockenspiel erklingt, langsam senkt die Taube ihren Kopf – und pickt die Karo-Zehn heraus. Noch einmal den Trick bitte! Wieder zieht der Vogelschnabel die neu ausgewählte Karte heraus (Herz-Neun). Wie kann das sein? Spielt denn das Gehirn verrückt?

Rawert gibt den Trick schließlich preis: Er hatte, bevor die ausgewählte Karte in den Stapel zurückgesteckt wurde, der Besucherin einen aufgefächerten Kartenstapel angeboten und den kleinen Finger seelenruhig an die Stelle des Fächers geschoben, wohin die Karte gesteckt wurde. Geschickt ließ er dann die Karte ans Ende des Stapels wandern – an genau jene Stelle, von der der Vogelschnabel die Karte zieht.

Zaubern ist ein wunderbares Beispiel dafür, was das Gehirn dem Menschen vorgaukelt. Seit Jahrhunderten arbeiten die Magier mit dem Wissen, dass Menschen in jeder Situation nur selektiv wahrnehmen; dass in das Langzeitgedächtnis nur jene Teilaspekte wandern, denen der Mensch überhaupt einmal seine Aufmerksamkeit geschenkt hat. Auf den Nebenschauplätzen kann der Zauberer derweil ganz unverdeckt hantieren. Vor Kindern, sagt Rawert, sei das Zaubern allerdings schwieriger. Ihr Gedächtnis habe zu wenige Erfahrungen gespeichert, die das, was sie sehen, manipulieren könnten. Erwachsene dagegen dächten Ergebnisse immer schon vorweg.

Neulich nahm Rawert sich fest vor, das diesmal nicht zu tun. Er saß beim Auftritt eines Zauberkollegen in der ersten Reihe, als dieser vor 200 Zuschauern Rawerts Lieblingstrick mit drei Bechern und drei Bällen vorführte. Ständig tauchten die Bälle dort auf, wo sie niemand erwartete. Zuletzt würde, das wusste Rawert, eine Zitrone unter einem der Becher liegen. Rawert sah besonders aufmerksam hin – und verpasste doch den entscheidenden Handgriff.

Am nächsten Abend saß er wieder in der ersten Reihe. Und entdeckte wieder nicht den Trick. Erst am dritten Abend sah er, wie der Magier die Zitrone ganz offen unter den Becher platzierte. „Man muss aufpassen“, sagt Rawert, „dass man nicht den Verstand verliert.“ □

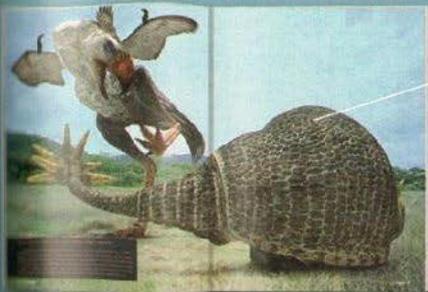


Die Hamburger Autorin **Dr. Marion Rollin** war zwar überrascht, doch vor allem auch beruhigt über die Kapriolen, die das Gedächtnis schlägt. Haben doch damit die Grübeleien, wie es denn wirklich gewesen war, nun endlich ein Ende.



# Alles Wichtige zu einem Thema. In einem Heft: Die Urzeit.

Legen Sie sich mit GEOkompakt auf eine aufregende Reise in die Welt des Wissens. Jede Ausgabe liefert Ihnen alle gesicherten Erkenntnisse zu einem Thema. Und das unterhaltsam und in außergewöhnlicher Optik. So sammeln Sie Wissen auf besondere Weise: in einer ganz persönlichen Heftbibliothek.



### Große Bildstrecken:

GEOkompakt veranschaulicht Wissen auf unterhaltsame Weise: mit vielen Fotos und Illustrationen.



### Spannende Reportagen:

Erfahrene Journalisten bereiten selbst komplexe Themen leicht nachvollziehbar auf. Fachbegriffe werden extra erklärt.



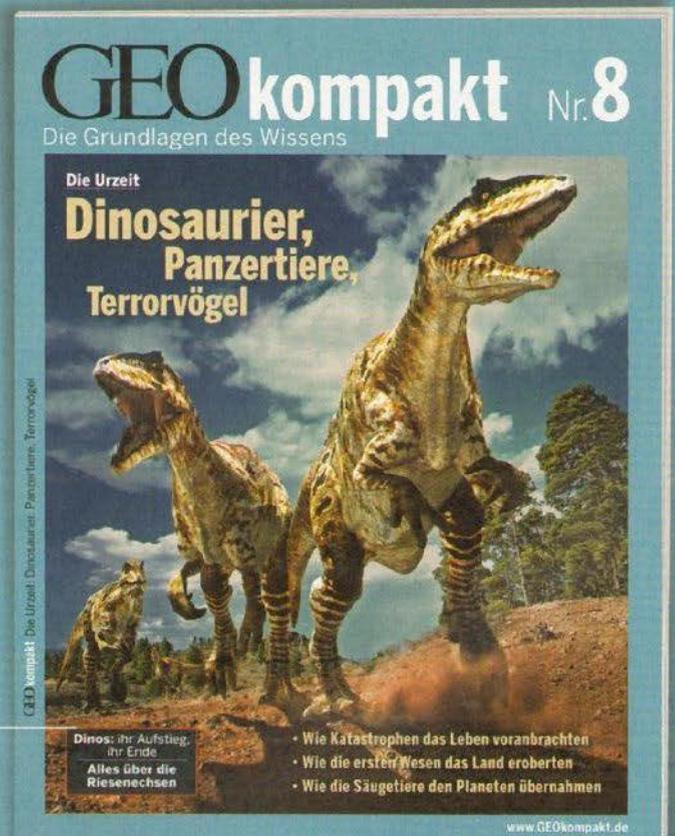
### Anschauliche Grafiken:

Erfassen Sie Zusammenhänge auf einen Blick. Über klare Schaubilder und Infokästen.



### Ihre Wissensbibliothek:

Bauen Sie sich Heft für Heft eine Sammlung von Nachschlagewerken auf.



## GEOkompakt Nr. 8

Die Grundlagen des Wissens

### Die Urzeit

# Dinosaurier, Panzertiere, Terrorvögel



Dinos: ihr Aufstieg, ihr Ende  
Alles über die Riesenechsen

- Wie Katastrophen das Leben voranbrachten
- Wie die ersten Wesen das Land eroberten
- Wie die Säugetiere den Planeten übernahmen

Wissen. Einfach. Sammeln.



Großes Aufgebot zum finalen  
Foto-Shooting: Im Hangar des Flugplatz  
Schleißheim bei München wirft sich  
Eva Padberg in Positur – beäugt  
von Werbern der Agentur Kolle Rebbe  
und Vertretern des Kunden Otto

# UNTER WERBERN

Sie gelten als die Kreativen schlechthin, sprühend vor Ideen, taumelnd zwischen Genialität und Größenwahn. Dabei müssen sie meist ganz alltägliche Dinge anpreisen. Wie also gelingt es, den Otto-Katalog und Supermodel Eva Padberg zu vereinen? Wie wird der Durst auf eine Biobrause geweckt? Ein Werkstattbericht



VON TOM SCHIMMECK (TEXT) UND FRANK WACHE (FOTOS)

**M**ünchen-City. Mit Eva im Doppelzimmer; Eva Padberg, dem Supermodel. Traum des deutschen Durchschnittsmanns. Doch der Schein trägt. Wir machen Werbung hier.

Es ist stickig in Zimmer 454. Zu viele Leute, viel zu viel Zeugs. Auf dem Kingsize-Bett häufen sich Accessoires: Hüte, Gürtel, Armreifen, Ketten, Sonnenbrillen. Hairstylist Ryoji Imaizumi aus Paris, ein schwächlicher Japaner mit Superman-T-Shirt und schwerer Halskette, hockt vor einem großen geöffneten Koffer voller Haarteile in allen Blondtönen dieser Erde. Liebevoll streicht er mit den

Fingern über einige der bereitgelegten „Extensions“ – Strähnen, die er Eva Padberg später am Abend in ihren natürlichen Haarbestand einarbeiten wird. „Alles echt“, sagt Imaizumi.

Das „Fitting“ beginnt – die letzte große Anprobe vor dem „Shooting“ für den Herbst-Winter-Katalog des Otto-Versands. Um das Bett drängen sich die Werbeexperten, eifrig über Licht, Look und „Sexiness“ debattierend. Aus dem zur Kleiderkammer umfunktionierten Bad schlängelt sich das Model, angetan mit Röckchen, Jäckchen, Schlapphut; stellt sich auf dem letzten freien Quadratmeter in

Pose. Acht Augenpaare scannen kritisch den Körper. „Kein Hut“, beschließt Berater Gregor W. Busch. „Also vom Colourcode her ist das hervorragend“, konstatiert Creative Director Sven Klohk. „Geil“, sagt Fotograf Andreas Hosch. Wie soll sie gucken? Claudia Herzog-Geiling, Bereichsleiterin der Otto-Kundenkommunikation, sichtlich von Zahnschmerzen gebeutelt, erklärt dem Model Padberg: „Du musst dich freuen.“

**VIELE WOCHEN ZUVOR.** Hamburg-Hafen, Speicherstadt. Hinter den roten Backsteinmauern eines alten Kontorhauses am Wandrahmsfleet nistet die Werbagentur Kolle Rebbe, 1994 von zwei Studienfreunden gegründet: Stefan Kolle und Stephan Rebbe. Die gläsernen Büros mit den federnden alten Holzdielen sind hell und chic, ihre 120 Insassen wirken lässig und souverän. Sie sollen Wasser, Bier und Buttermilch, Zigaretten, Zeitschriften (auch GEO), Investmentfonds, Unkrautvernichter und Unterhosen ins rechte Licht rücken. Auch mal „Bestes vom Bauern“. Oder die örtliche Obdachlosenzeitung „Hinz und Kunzt“, Slogan: „Viele Reporter berichten aus Krisengebieten. Unsere leben dort.“

Art Director Till Hamm, 34, sitzt leise seufzend an seinem Schreibtisch, blättert in Zeitschriften, tippt auf der Tastatur herum, malt Bildchen. Er kreiert gerade das „Keyvisual“ für die Herbst/Winter-Saison – die Kernbotschaft der nächsten Otto-„Kommunikationswelle“, die bald auf Zeitungs- und Webseiten, Wurfsendungen, Plakatwände und andere käufliche Flächen schwappen soll. Zu jedem neuen Katalog wird eine nagelneue Saison ausgerufen. Hamm sucht den Namen für die nächste, den Schlüsselsatz, die Formel – das Motto.

Aufregend soll es sein und nach allen Seiten offen. Die „Saison der Entdeckungen“ gab es schon, auch die „Saison der Vorfreude“. „Saison der Mutigen“, kritzelt Hamm aufs Papier. Dann versucht er, aus seinem Gefühlsfundus Adventsvorfreude abzurufen, diese Stimmung zu spüren, die passenden Farben zu sehen. Die Vorlaufzeiten sind lang. Weshalb Werber zu Ostern an Weihnachten denken und im Schnee an Strandleben.

Der Otto-Masterplan steht seit Jahren. Klar umrissen ist der „Markenkern“ – „modern, dynamisch, verantwortungsbewusst“. Trotzdem muss alles im-

mer wieder topaktuell und anregend sein, um in Kopf und Herz des Kunden Kauflust zu erwecken. Möglichst viele Menschen sollen die beworbenen Produkte unbedingt haben wollen. Das ist der Kern. Das war schon so, als Werbung noch Reklame hieß. Dafür züchtet der Werber seine unausrottbaren Ohrwürmer, schafft Bilder, Melodien und Sätze, die im Kopf kleben bleiben. Damit ein für alle Mal klar ist, dass Katzen Whiskas kaufen würden, Esso den Tiger in den Tank packt und dank Toyota nichts unmöglich ist. „Am Ende“, meint Werbetexter Lorenz Ritter, 38, „geht es ja nur darum, den Scheiß vom Hof zu kriegen.“

**NOCH IMMER ZEHT DAS GEWERBE** vom Mythos fetterer Jahre, den Agenturchef Stefan Kolle, 44, so beschreibt: „Der Kreative hat lange Haare, ist unrasiert, trinkt tagsüber Champagner und kokst abends in der Disco. Auf dem Weg zum Kunden hat er dann in 10 Sekunden *die* Idee und wird Millionär.“ Als Kolle ein Knirps war, holte er sich Fotos, Letraset-Buchstaben und bunte Folien aus der Mülltonne von nebenan. Da war ein kleines Studio für Jazz-Plattencover. So schuf er sich seine erste kleine Werbeagentur, wusste bald: „Das ist mein Ding.“ Keine Kunst, sagt der Agenturchef. Harte Ideenarbeit. Eine Mischung aus Handwerk und Dienstleistung. Kunsthandwerk? „Ja genau“, sagt Kolle lachend, „wie bestellte Schnitzereien für die Kirche: sieben Engel und vier Jesusmännchen.“

Auf den Fluren von Kolle Rebbe trifft man die verschiedensten Typen, fröhlich pfeifende Textklempner und grübelnde Markenphilosophen. Texter Lorenz Ritter gehört eher zur unpräzisen Sorte. Als Kind, sagt er, habe er mal ein Buch gelesen, in dem die Tricks standen. Dass man etwa in den Kaffee spuckt, damit er auf dem Foto schön schäumt. „Da hab ich mir gesagt: Werbung ist geil, da verarscht man Leute und kriegt Geld.“

Was aus seiner heutigen Sicht als Kreativdirektor nicht mehr ganz stimmt. Doch im Grunde, sagt er, gehe es ums Handwerk. „90 Prozent Transpiration, zehn Prozent Inspiration“, lehrte ihn sein Ex-Chef.

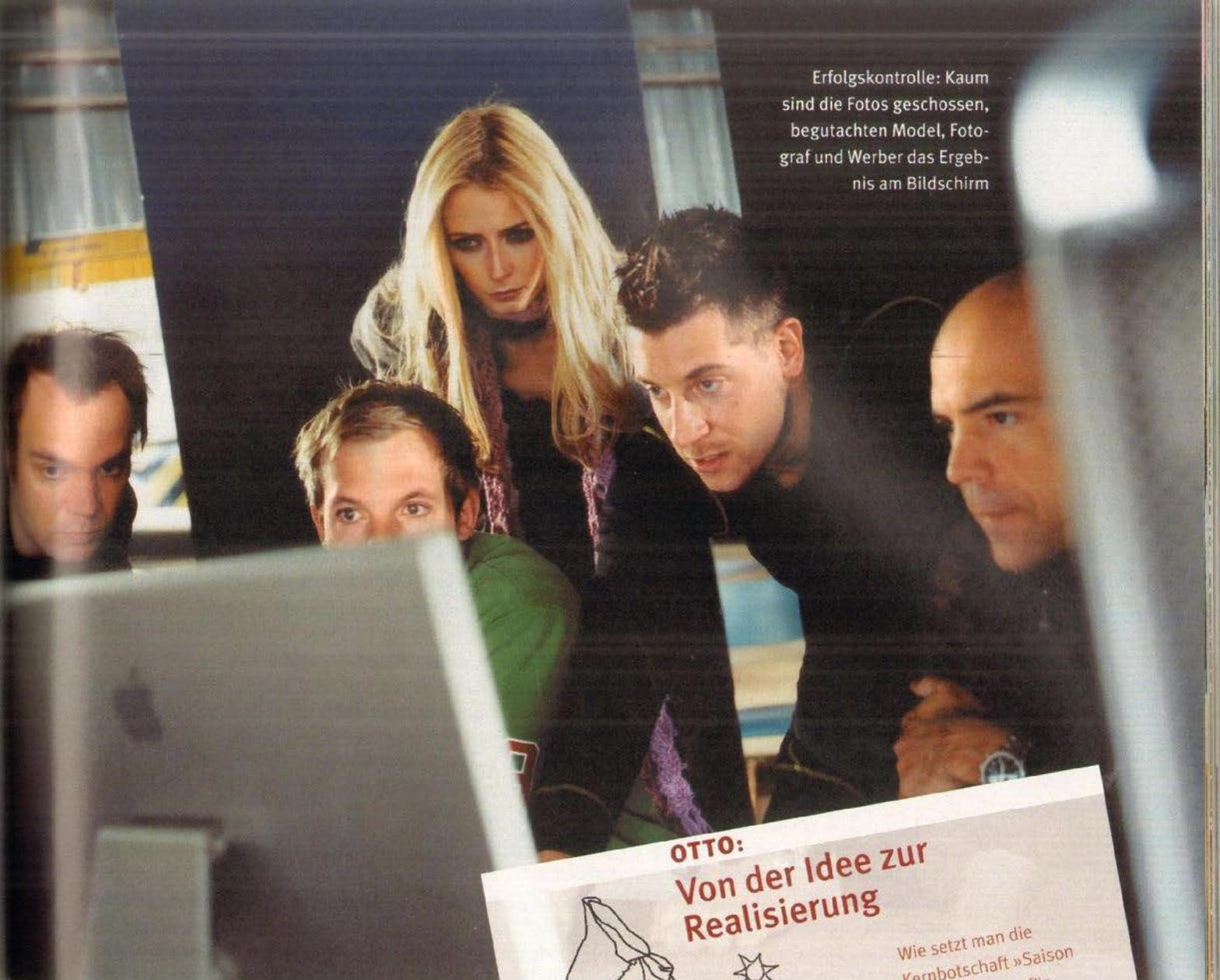


Der Entwurf für das Fotomotiv wird am Computer optimiert. Der Hintergrund, die Positionierung des Models und die Lichteffekte müssen dann mit Auftraggeber Otto abgestimmt werden

**I|dee** w meist → **kreativer** Gedanke, der später mal → **Kampagne** werden möchte, wenn er erst groß und stark ist. Kann im Falle des Scheiterns als **Vision** weiterleben.

Aus dem Wörterbuch »Werbisch« der Agentur Scholz & Friends

Erfolgskontrolle: Kaum sind die Fotos geschossen, begutachten Model, Fotograf und Werber das Ergebnis am Bildschirm



### OTTO: Von der Idee zur Realisierung



Wie setzt man die Kernbotschaft »Saison der Erlebnisse« für die Herbst/Winter-Kollektion um? Das Kreativ-Team zeichnet erst einmal drauflos – Eva Padberg als Fallschirmspringerin oder als Karate-Kämpferin. Doch das erscheint am Ende ein wenig zu sportlich und wird verworfen



Nach der Wende erdachte er einen Slogan zur Steigerung des Los-Absatzes im Osten: „Rubbel-Blitz, die schnelle Mark.“ Scheußlich, aber erfolgreich. „Der Wurm muss dem Fisch schmecken“, lautet eine alte Werberregel, „nicht dem Angler.“

**DREI ETAGEN TIEFER, BEI KOREFE** – Akronym für „Kolle Rebbe Form und Entwicklung“ –, müht man sich, Werbung ganz neu zu erfinden; „neuartige Vermarktungskonzepte jenseits der klassischen Werbung“ zu entwickeln, wie die Agentur etwas großsprecherisch formuliert. Der gute Werber verkauft zunächst sich selbst.

Die große Schiebetür, durch die einst Lasten auf Kähne gehievt wurden, steht weit offen, gibt den



## OTTO: Wer ist die Schönste im ganzen Land?

Hier ein Fältchen  
weg, dort eines hinzu –  
nach der Retusche am  
Computer präsentieren  
die Werber ihrem  
Kunden schließlich das  
Motiv – und hoffen  
auf Begeisterung



Blick frei aufs Hafengewässer, lässt Frischluft an die Denkerhirne. „Wir sind hier die Terrier-Einheit“, verkündet Texter Alexander Baron, 33. Stolz führt er eine „Internovela“ vor: eine Seifenoper für das Internet. Eine temporeiche, dadaistisch anmutende Krankenschwester-Liebesgeschichte mit Ton und vielen schrägen Einzelbildern.

Entwickelt wurde die neue Form für einen neuen Kunden: Bionade, eine Öko-Limo mit eigenwilliger Vita und Geschmacksrichtungen wie Holunder, Kräuter, Litschi und Ingwer-Orange.

Mitte der 1990er Jahre entwickelte der Braumeister Dieter Leipold im Örtchen Ostheim, nicht weit von Fulda, die Formel für das Getränk: die erste fermentierte Bio-Brause – ohne Chemie, quasi zuckerfrei und nach deutschem Reinheitsgebot gebraut.

Das Getränk sollte die nahezu bankrotte „Privatbrauerei Peter“ retten, die fast nur noch von den Einnahmen der örtlichen Dorfdisco „08/15“ lebte. Doch die Banken waren desinteressiert, die Herren in den Großbrauereien grinsten nur.

Der Durchbruch kam 1999, dank einer Irrfahrt. Eine für Ungarn bestimmte Lieferung landete in Hamburg, geriet in die Hände eines experimentierfreudigen Getränkehändlers. Über Nacht avancierte der Trunk aus der Rhön an der Elbe zum hippen Wellness-Szenedrink, beliebt bei Kindern, Cola-Hassern und Kreativen. In jenem Jahr wurden eine Million Flaschen verkauft. 2006 werden es wohl 60 Millionen sein. Für 2010 sind mindestens 300 Millionen geplant. Vertriebspartner gibt es in der Schweiz, Österreich und den Benelux-Ländern. Dies alles geschah fast ohne Werbung.

**DER FRÄNKISCHE FAMILIENBETRIEB** will nicht einfach nur Geld verdienen. Von Seele ist die Rede. „Wir machen es uns nicht einfach“, meint der Bionade-Mitgesellschafter Wolfgang Blum, 59. Als alter Werbehase ist er lange genug in der Branche, um nun alles anders machen zu wollen – ohne Marktforschung und „Lifestyle-Quatsch“. Eine Marke, glaubt er, „ist nur etwas, über das man sich Geschichten erzählt“.

Aber Werbung soll schon irgendwie sein. Auch wenn der Etat dafür nur einen Bruchteil dessen beträgt, was ein Konzern wie Otto ausgibt. Im Frühjahr 2005 erwählte Bionade die Agentur Kolle Rebbe. Deren Chefstrategie Dominic Veken hatte den Limo-Brauern erklärt, dass ihr Getränk für „Gesundheit, Ehrlichkeit und Authentizität“ stehe, Bionade mit Werbung folglich ein Paradox sei. „Die fanden es großartig, dass eine Werbeagentur selbst sagt: Geht eigentlich nicht“, erinnert sich Veken. Der studierte Philosoph lächelt huldvoll.

Strategen, auch „Planner“ genannt, sehen sich als die Meisterköche der Marke, als die wahren Heroen im Dschungel von Reizüberflutung und Komplexität. „Kreative ballern einfach los, 360 Grad in alle Richtungen“, doziert Veken, „der Strategie setzt ein Zielfernrohr aufs Gewehr.“

Wie aber wirbt man, ohne Werbung zu machen? Die „selling idea“, die Veken für Bionade fand, lautet: „Schön ist, wenn das Gute glücklich macht.“ Dazu entwickeln die Werber Ideen, die möglichst wenig nach Werbung duften. „Markenaktionskunst“, sagt Veken.

Die verrückte Internovela ist fertig. Auch hochgeistige Funkspots, bei denen es um Grundfragen des Daseins geht, ums Zeit haben etwa. Die Kreativen erwägen gar, den Bionade-Rülpser als „Bio-Bäuerchen“ zu präsentieren. Sie formulieren Briefe an Staatspräsidenten – mit der Offerte, ihr verfet-

**Krea|ti|ver** m unverbesserlicher  
Berufslügner, mit dickem Bankkonto  
und dünnen → **Ideen.**

Aus dem Wörterbuch »Werbisch« der Agentur  
Scholz & Friends

tendes Volk durch Bionade zu retten. Und sie haben den „Beamer-Man“ erfunden, eine mit einem Projektor bewaffnete Gestalt, die nachts durch belebte Stadtteile wandert und sinnschwere Sätze an Hauswände wirft.

Die Idee, sagen die Profis bei Kolle Rebbe, sei ein scheues Reh. „Die Idee lauert überall da draußen“, meint Kreativdirektor Sven Klohk und äugt dabei sehnsüchtig aus dem Fenster. Weshalb der Werber immer auf dem Laufenden sein, selbst dem Plausch an der Supermarktkasse zuhören müsse. „Die gute Idee kombiniert Vorhandenes neu – das ist ihr zentrales Wesen.“

Der Humus der Idee ist ein reicher Alltag – Szenen, Dialoge, Macken, Stories, Witze und Wissenssplitter, die sich endlos neu kombinieren lassen. Der gewitzte Werber schöpft aus einem großen Pool voller Wirklichkeit. Manchmal kommt eine gute Idee im Nu, manchmal kämpft ein ganzes Team wochenlang, bis es sie gefunden hat. Weshalb jeder auf seine Jagdmethode schwört: mit Kopfhörer am Rechner Musik hören. Oder des Nachts daheim im Bett schwitzen. Die Seele baumeln lassen, flanieren, ins Café gehen. In Zeitschriften blättern. Im Internet surfen. Oder die Sache sehr systematisch abzirkeln. Ganz viele Zettel voll kritzeln. „Wenn es *den* Weg gäbe“, meint Kundenberaterin Eliane Müller, „könnten die Kunden ihre Werbung ja selbst machen.“

Stressig, meint Art Director Hamm, sei es eigentlich nur, keine Idee zu haben. Der Horror Vacui. „Aber eigentlich fällt einem immer etwas ein.“ Um seine Einfälle zu prüfen, trägt der Kunst- direktor sie gern hinaus zu den echten Menschen, probiert sie an Freunden aus oder an der Mama. Vertraut er seinen Ideen? „Man geht davon aus, dass man der Größte ist, der’s am besten weiß“, meint Hamm grinsend.

Die Zeit bis zum Ideeneinschlag variiert selbst beim Boss stark: „Zwei Sekunden bis zwei Monate“, schätzt Kolle. Er geht gern mit zum allerersten Kundengespräch, bevor Hunderte Memos und Powerpoint-Präsentationen das Problem zer-

schwatzen. „Ich muss persönlich reden. Und dann weiß ich in 35 Prozent der Fälle nach fünf Minuten, wie’s gemacht wird.“

**AUCH DIE NEUE OTTO-SAISON** hat inzwischen Gestalt gewonnen. Die „Saison der Mutigen“ ist zur „Saison der Erlebnisse“ mutiert. Als Kampagnen-Credo haben Art Director Hamm, Kreativdirektor Klohk und das Team den Satz ausgeheckt: „Erlebe jetzt, was in dir steckt.“ Das Ganze wird von „Action“ flankiert. Sollen jetzt alle Otto-Kunden Sturzflüge üben? „Nein“, sagt Klohk, aber Werber müssten immergleiche Dinge „immer wieder aktuell aufladen“, ihnen einen „Mehrwert andichten: Die Hausfrau setzt sich nicht in die Propellermaschine. Aber sie probiert vielleicht mal das kleine Schwarze vor dem Spiegel“.

Über Monate wird jedes Detail diskutiert, Schwerstarbeit im Keller der Idee. Die Kreativen basteln allerlei „Moodboards“ – große Pappen, auf denen Bildbeispiele für den angestrebten „Look“ zu sehen sind. In den langen Sitzungen stellt bisweilen jemand die Killerfrage: „Ist das auch Otto-like?“

Als Schauplatz für das Schlüsselfoto schwebt dem Otto-Team ein alter Flugzeughangar vor. Durch das leicht geöffnete Tor flutet Licht, ein kleines Flugzeug ragt hinten rechts ins Bild, links womöglich noch ein Rennwagen. Supermodel Eva Padberg soll im Zentrum der Halle aufragen, eine „leicht heroische Pose“ einnehmen und „einen Hauch von Abenteuer“ vermitteln, heißt es im detaillierten „Fotobriefing“ zu „Job-Nummer OV-14/06-010-001“. Das Bild soll „Emotionalität, Sympathie und Lebensfreude transportieren“, das Model zeigen, „wie man sich mit Otto neu entdeckt und einen großen Moment erleben kann“.

Die „Art-Buyerin“ der Agentur hat fünf Fotografen aufgetan, die für den Job geeignet scheinen. Location-Scouts halten nach dem perfekten Han-

Das Endprodukt:  
Eine doppelseitige  
Anzeige, die in  
verschiedenen Zeit-  
schriften erscheint  
und der Betrachterin  
Appetit auf Otto-  
Kleidung machen soll







## BIONADE:

### Unterwegs mit dem »Leuchtbotschafter«



Im Hamburger  
Szene-Stadtteil  
Ottensen testen  
die Werber, ob der  
Mann mit dem  
Beamer und Sprü-  
che wie »Nimm Dir  
die Nacht!« beim  
Publikum über-  
haupt ankommen

gar Ausschau. Der vollkommene Ort scheint jeden Aufwand wert. Für den Werbespot einer Fondsgesellschaft, der in einem großen Baum spielen soll, veranstaltete Kolle Rebbe sogar ein internationales Baum-Casting. Immer wieder rückten der Botanik-Experte, der Statiker, der Regisseur, der Produzent und ein 3-D-Spezialist aus, bis man schließlich bei Buenos Aires das richtige Gewächs fand: einen riesigen Busch. Im Computer bekam er einen neuen Stamm und wurde aus seinem Zuhause, einem argentinischen Sojafeld, virtuell in eine friesische Landschaft transplantiert.

**BEI BIONADE GIBT ES PROBLEME.** Die Internovela ist beim Kunden komplett durchgefallen, ebenso sind es die schon gedruckten Plakate. Texter Baron ist ein wenig irritiert. Er hatte geglaubt, Produkt und Strategie verstanden zu haben. Er sieht sich selbst als eher konsumkritisch. Aber die, er kratzt sich am Kopf, „die sind sehr ideologisch, ganz superdoll bei der Sache. Die sind Bionade“. Auch Beraterin Muller staunt: „Die wollen tatsächlich die Welt verbessern.“ Das hat sie so noch nicht erlebt.

Trotz aller Rückschläge: Im „Konfi“, dem großen Konferenzraum von Kolle Rebbe, wird gekichert. Der „Beamer-Man“ ist da. Ein Bastler führt den ersten Prototypen vor. Auf einem robusten Rucksack-Tragegestell hat er eine Art Autobatterie, einen Spannungswandler und einen DVD-Spieler montiert. Ein nach vorn ragender Metallarm hält den kleinen, flexiblen Beamer, der die auf DVD gespeicherten Sprüche in die Landschaft leuchtet. Die Werber freuen sich wie Kinder, als ihre Kreationen über Wände, Decke, Fußboden flackern: „Nimm Dir die Nacht!“, steht da groß auf blauem Grund. „Sei ein Freund!“, „Achte nicht auf Leuchtreklame!“, „Berühre sie!“, „Lächle!“, „Hab Mut und zweifle!“, „Wach auf und träume!“

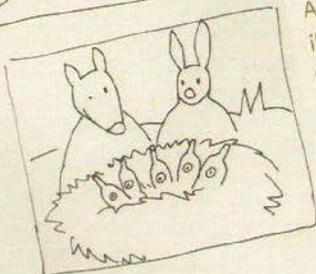
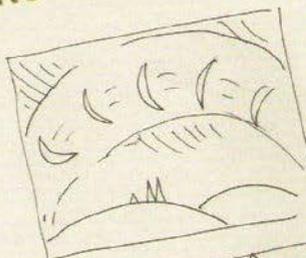
**IM GLEICHEN „KONFI“** trifft sich tags darauf das Otto-Team mit Andreas Hosch, dem erwähnten Fotografen, zur „Pre-PPM“, zum Pre-Pre-Production-Meeting. Sprich: zur Vorbereitung jenes Treffens, bei dem die letzten Produktionsdetails mit dem Kunden besprochen werden. Hosch muss darlegen, wie er es angehen will: Licht, Posen und „Attitude“. Er will Spannung über Wind erzeugen, hat auch „schon mal einen Hautton angearbeitet“, den er nun auf dem Laptop zeigt. „Das ist dann auch



In den Räumen der Werbeagentur in der Hamburger Speicherstadt wird der Einsatz des Beamers vorbereitet.



## BIONADE: Nicht einfach auf die Reihe zu bekommen

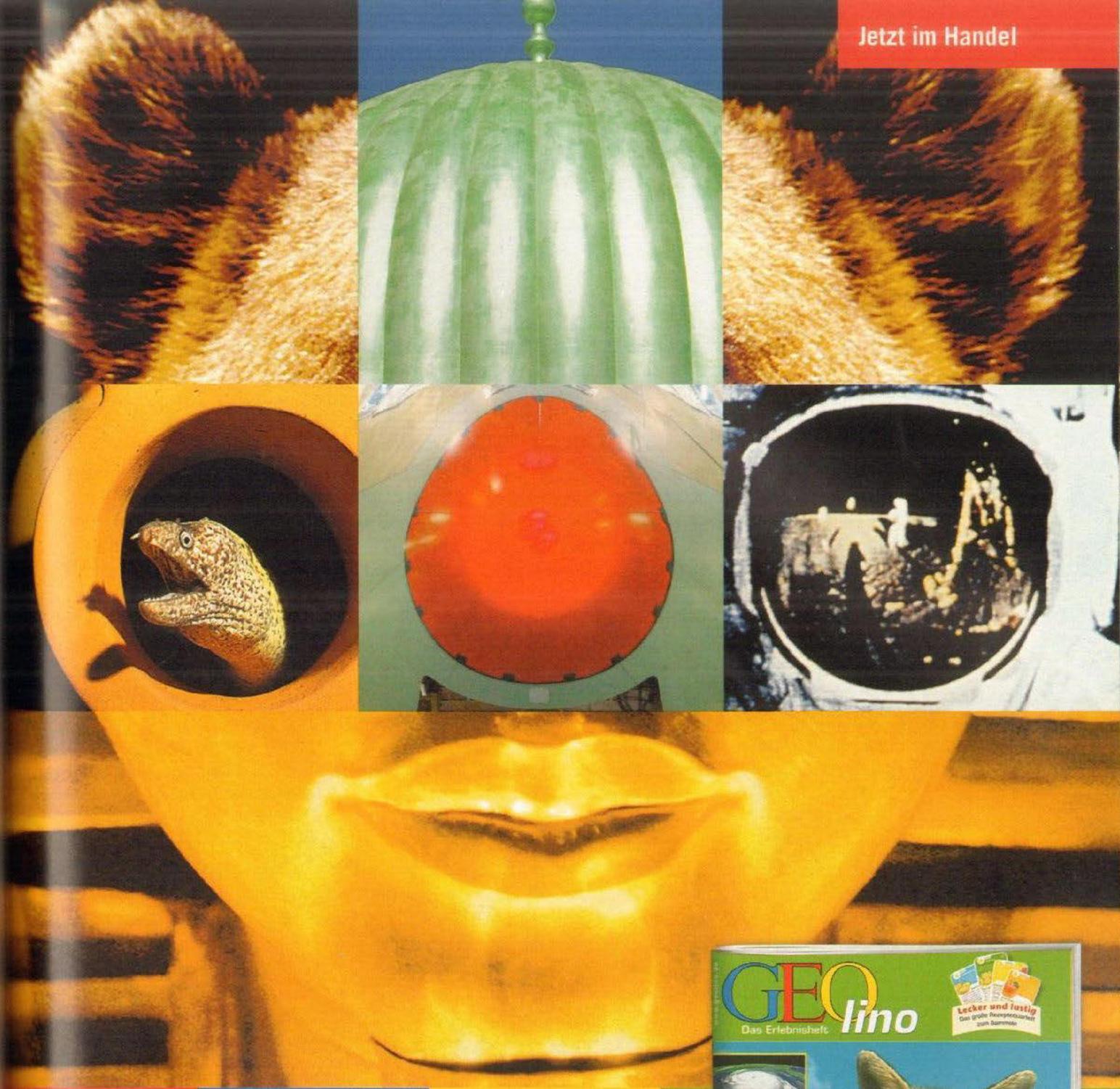


Für einen Internet-Spot fertigen die Werber zunächst schlichte Zeichnungen an. Steht das Grundgerüst des Spots, werden Fotos ausgewählt, um die Abfolge der Szenen zu illustrieren. Das ist wichtig für die Präsentation beim Kunden – denn der will am Ende auch über die Details mitreden

immer so eine Mood-Geschichte. Wir machen das mit einem warmtönigen Filter und das Finetuning passiert dann in der Post.“ Die „Post“ ist die Post-production, die digitale Nachbearbeitung, in der ein Bild noch einmal völlig umgekrempelt werden kann.

Die Werberschar zieht weiter in die Otto-Zentrale nach Hamburg-Wandsbek. Der fensterlose Raum ist neonbeleuchtet. Wie immer gibt es Wasser und Kaffee. Berater Busch hockt hier jede Woche. „Kreative sind kreativ“, meint er fröhlich, „und der Berater ist halt der Verkäufer, der Betriebswirtschaftler, die Schwallbacke.“ Der muss die Idee retten. Weil beim Kunden immer alle mitreden. Der Produktmanager sagt: Dieses Highlight muss unbedingt noch rein. Der Vertrieb fordert: und möglichst alle Händleradressen. Auch der Marktfor-

Jetzt im Handel



# Zeigen Sie Ihren Kindern die Gesichter der Welt.

Geolino – das Magazin für junge Entdecker. Diesen Monat **auf den Spuren der Wandertaler**, **im Auge eines Hurrikans**, **an Bord einer schwimmenden Schule**.



[www.geolino.de](http://www.geolino.de)

GEOLINO. Wissen macht Spaß

scher, der natürliche Feind des Kreativen, gibt gern seinen Senf zu. „Eine gute Idee braucht eine zweite gute Idee“, lehrt Chef Kolle, „nämlich, wie die gute Idee ins Ziel kommt.“

Das PPM bei Otto geht flott voran. Hosch referiert. Modell und Motiv sind positiv „abgetestet“. Nur das Lächeln ist wieder Thema. Wie soll Eva Padberg lächeln? „Neckisch“, findet eine Marketingexpertin. „Natürlich Otto-like“, meint die

Zweite. „Es darf kein Lachen sein, bei dem die Labialfalten ausbrechen“, sagt der Fotograf.



Besprechung für die nächste »Kommunikationswelle« von Otto: Die besten Ideen entstehen meist im Austausch mit anderen

**ZWEI WOCHEN SPÄTER** rücken die Bionade-Werber und ihr Leuchtanlagen-Kuli aus in eine warme Hamburger Sommernacht. Der „Beamer-Man“ heißt nun „Leuchtbotschafter“, das ist „bionadiger“. Der alte Name klang zu sehr nach Playstation. Man zieht in die

Szeneviertel, an die Sternschanze, nach Ottensen. Menschen merken auf, staunen, lachen. Einige pöbeln. Es funktioniert. Der Leuchtbotschafter leuchtet. Sätze huschen über Fassaden. „Lächle!“ Geburtsstunde einer neuen Werbeform? Noch mehr Buchstaben im öffentlichen Raum? „Das fühlt sich an“, freut sich Texter Baron, „wie ein später Siegtreffer in einem wichtigen Spiel.“

Nun wird auch die Otto-Idee wahr. An einem Montagmorgen beginnt in einem alten Flugzeughangar in Oberschleißheim bei München das Shooting. Die kleinen Flugzeuge wurden zur Seite geräumt. Auf dem öligen Boden stehen nun Reflektoren, Scheinwerfer, Blitze und schwarze Wandelemente, die Licht schlucken sollen. Ein breiter Lichtstreifen dringt durch das riesige Rolltor. Alles wie geplant. „Genau, was wir haben wollen“, konstatiert die Chefin der Otto-Kundenkommunikation, die immer noch Zahnschmerzen hat.

Die Kamera ist per Kabel mit einem großen Computer verbunden. Schon während des Fotografierens studieren die Verantwortlichen die Ergebnisse auf dem Monitor. Praktikantin Judith posiert als Platzhalterin für das Supermodel, an dem noch letzte Fassadenarbeiten getätigt werden. Lichttest. Blitze zucken. „Das suppt zu“, brummt jemand mit Blick auf den Bildschirm.

Dann federt der Star herbei, frisch geschminkt, gestylt, mit deutlich mehr Haar auf dem Kopf als tags zuvor. Der japanische Stylist guckt zufrieden. Eva Padberg stellt sich auf den Punkt. „Lasst uns

### Letzte Aufgabe: die harte Nuss.

Die Tür einer Bahnhofstoilette. Was würdest Du darauf abbilden, damit die Leute gerne hindurchgehen? Bitte skizziere Deine Idee ganz grob.

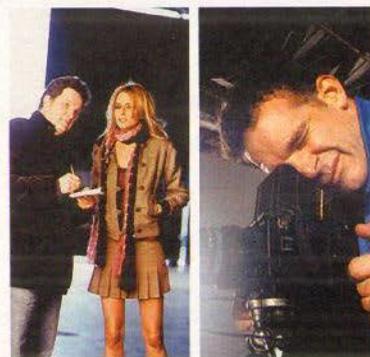
»Art Test« für Kreativ-Kandidaten bei Kolle Rebbe

schießen!“, ruft der Fotograf und wirft sich ihr zu Füßen, liegt nun rücklings auf einer Iso-Matte, den Kopf an einer Kiste abgestützt. Padberg baut Präsenz auf, Spannung, ein Strahlen, ein Scheinwerferblick. Sie fällt fast in die Kamera. „Du wirst jetzt was erleben“, ruft der Kreativdirektor. „Du steigst jetzt in ein Flugzeug ein.“ Ein Kofferradio plärrt. Der Heizstrahler rauscht. Die Windmaschine brummt. „Wir müssen einfach ballern, ballern...“, stöhnt Andreas, „also los! Eins, zwei, drei!“ Padberg strahlt mit aller Kraft in sein Objektiv. Klack. „Noch mehr sprühen!“ Er grinst aufmunternd mit. Klack. „Knie rein!“ Klack. „Knie raus!“ Klack.

„Geil“, sagt Andreas. „Cool“, sagt Gregor Busch. „Sensationell“, sagt Sven Klohk. „Das wirkt jetzt superpur.“

**DAS ENDPRODUKT IST FERTIG**, ausgewählt aus 300 Bildern, die ihrerseits eine Auswahl waren. Man habe lange am Hautton laboriert, auch noch „ein wenig gehübscht“, sagt Art Director Hamm, „ein paar Fältchen geglättet, in der Klamotte und im Gesicht.“ Kein Pickel war mehr zu sehen, jedes Härchen digital gezupft, die Haut perfekt geglättet. Aber die Padberg sei noch immer „ziemlich echt“.

Alles ideal. Doch am Ende findet Kollege Klohk, „dass die Eva zu glatt aussieht im Gesicht“. Und gibt ihr per Mausclick schnell zwei natürliche Augenfältchen wieder. □



Dem im Wendland lebenden Autor **Tom Schimmeck** erschien die Welt der Werbung wie ein „frohliches Blendwerk“, bei dem „ständig die Grenzen des schlechten Geschmacks abgetestet werden“. Vielleicht, so sagt er, bringt gute Werbung gerade deshalb manchmal richtig Spaß. **Frank Wache** verfolgte die Entstehung der Werbekampagnen mit der Kamera.



Jetzt im Handel

Lebenshunger stillt man am besten mit einem Big Apple: **New York.**

Weitere Themen

**Galizien**

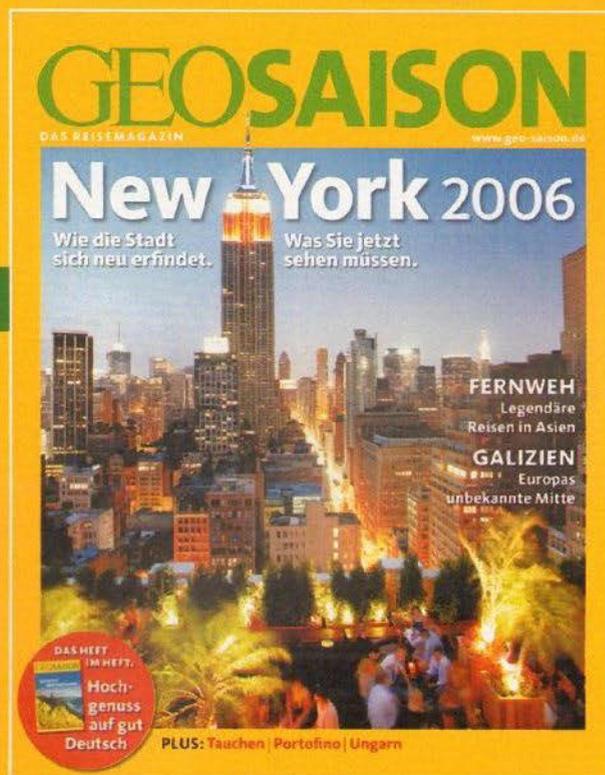
Reise zum Mittelpunkt Europas.

**Asien**

Aufbruch zu den Wundern in Fernost.

**Plus Extra-Heft**

Genießerguide: Deutsche Küche.



# SPIELERISCH ZUR HÖCHSTLEISTUNG

Arabisch ab der ersten Klasse; ein Fach mit dem Namen »Entdecken, Erfinden, Erforschen«; Schüler, die sich gegenseitig bewerten; Projektarbeit in den Ferien: An den privaten Kreativitäts-Schulen des Professoren-Ehepaars Mehlhorn ist vieles anders als an herkömmlichen Lehranstalten



Volle Konzentration:  
Annika Wiedensohler (l.)  
und ihre Freunde impro-  
visieren ein Puppenspiel.  
Die Figuren haben die Erst-  
klässler der BIP-Grund-  
schule Leipzig zuvor aus  
Kochlöffeln gebastelt



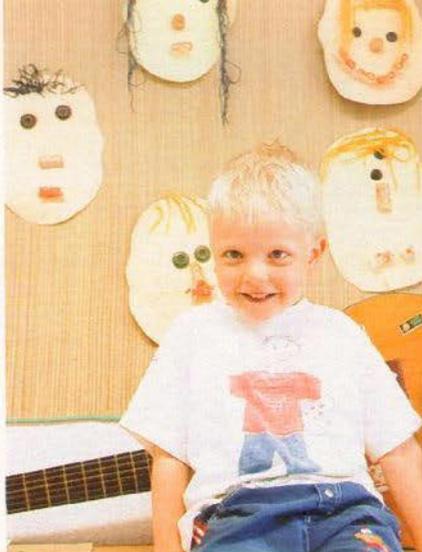
Die Grundschüler der Klasse 1d rechnen um die Wette. Auf Englisch. „Ten minus two?“, fragt die Lehrerin. „Thamania“, ruft Max. Seine Mitschüler kichern. „Mensch Max, das war doch Arabisch...“, tadelt Annika Wiedensohler ihren Sitznachbarn. Der schiebt seine Brille zurecht und grinst. „Ach ja, stimmt. Ich meine natürlich eight.“ Die anderen Erstklässler nicken. Aus eigener Erfahrung wissen sie, dass die fremden Wörter im Kopf schon mal durcheinander geraten können.

Ein Stockwerk höher haben Annikas älterer Bruder Simon und ein Freund den Lehrertisch in Beschlag genommen. Die beiden experimentieren mit einem Hebelarm herum, verschieben mal auf der einen Seite die Gewichte, mal auf der anderen. „Entdecken, Erfinden, Erforschen“ heißt das Fach, kurz EEE.

„Die Kinder sollen naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten erkennen und anwenden“, erklärt Lehrer Steffen Eienkel. In seinem schwarzen Outfit und mit der sorgsam rasierten Glatze und dem Kinnbärtchen könnte der 34-Jährige auch als Galerist durchgehen.

### Die Kinder sollen später als Ingenieure oder Manager die Gesellschaft voranbringen

Eienkel klemmt einen Bleistiftstummel an das eine Ende einer mit Scharnieren verbundenen Konstruktion aus Holzleisten. Dann fährt er mit einem Holzstift, der an der anderen Seite des Gestells befestigt ist, die Konturen einer gezeichneten Micky Maus nach. Wie von Zauberhand geführt, malt auch der Bleistift die Comic-Figur. „Das ist ja eine Kopiermaschine“, sagt Franziska staunend. „Genau!“, sagt Eienkel. „Und ihr versucht das jetzt



Daniel Wiedensohler, 4, besucht den BIP-Kindergarten. Neben der Kreativitätsförderung findet dort auch das ganz normale Programm statt: Mit der Erzieherin spielen die Jungen und Mädchen »Hänschen piep mal«, später kochen sie auf dem Hof Grassuppe. Und nach dem Mittagessen geht es auf die Matratzen, damit die Kräfte auch noch für die zweite Tageshälfte reichen

mal nachzubauen.“ Als es zur Pause klingelt, schiebt Janek die Unterlippe vor und stöhnt: „Mööönsch, war gerade so spannend!“

Von außen betrachtet, wirkt die Schule alles andere als spannend. Der weiß getünchte Plattenbau duckt sich unauffällig an eine Ausfallstraße im Leipziger Nordosten. Früher grübelten hier Wissenschaftler über die Energieversorgung der DDR. Man könnte denken, sie täten das noch immer, wäre da nicht das kunterbunte Gespann vor der Eingangstür: eine Giraffe, ein Indianer und eine Meerjungfrau, mannshoch aus Holzteilen zusammengesetzt und mit leuchtenden Farben angestrichen.

**ARABISCH UND ENGLISCH** wird hier ab der ersten Klasse unterrichtet, Französisch ab der dritten. EEE, dazu Theaterspielen und Schach, Tanz, Kreatives Schreiben und der Umgang mit dem PC – an der BIP-Kreativitätsschule gehört das ganz selbstverständlich zum Lehrplan. Wobei BIP so viel heißt wie Begabung, Intelligenz, Persönlichkeit.

Mit jedem der Fächer verbinden die Schulgründer Hans-Georg Mehlhorn, 66, und Gerlinde Mehlhorn, 63, eine Absicht: Schach und Informatik sollen das strategische Denken lehren, Tanz und Musizieren die Sinne aktivieren, die Beschäftigung mit den arabischen Schriftzeichen die Zusammenarbeit der Hirnhälften stimulieren. Die Kinder sind angehalten, ihre Gedanken künstlerisch auszudrücken und ohne Scheu zu präsentieren. Allerdings nicht, um zu gefeierten Schauspielern oder Musikern zu werden – die Mehlhorns hoffen vielmehr, dass die Absolventen später etwa als kreativ denkende Ingenieure oder Manager die Gesellschaft voranbringen.

Auf Kontakte mit den Medien ist das Professorenpaar nicht sonderlich erpicht. Die 23 privaten Kindertagesstätten und Schulen, die sie inzwischen in Sachsen, Thüringen, Berlin und



Bin ich schön? Im BIP-Kindergarten Leipzig spielen die Vierjährigen eine Geschichte nach, die ihnen die Erzieherin vorliest. Darstellendes Spiel ist ein fester Teil des Stundenplans

Brandenburg gegründet haben, laufen ohnehin prächtig. Man könnte auch sagen: Die Eltern rennen den Betreibern die Türen ein. Die Familie Kilian-Wiedensohler hat sogar all ihre fünf Kinder in den Einrichtungen der Mehlhorns untergebracht: Annika, 7, und Simon, 10, gehen in die Grundschule, Nico, 11, besucht das Gymnasium, Florian, 6, die Vorschule und Daniel, 4, den Kindergarten, wo schon die Kleinsten tanzen und Theater spielen, englische Lieder singen und Yoga üben.

Die Plätze in den Einrichtungen werden streng nach Anmeldung vergeben; Auswahltests gibt es nicht, allerdings Schulgebühren von durchschnittlich etwa 300 Euro pro Monat und Kind.

.....  
**Ein anregendes Lernklima ist die wichtigste Voraussetzung, um Kreativität zu entwickeln**  
.....

Schließlich sind die Mehlhorns doch zum Schulzentrum herausgekommen, wollen erklären, was sie auf die Beine gestellt haben. „Unser Lebenswerk“, sagt Gerlinde Mehlhorn mit einer ausladenden Handbewegung, und für einen Moment verschwindet der strenge Ausdruck aus ihrem Gesicht. Gemeinsam mit ihrem Mann ist ihr gelungen, wovon andere Wissenschaftler nur träumen: eine Theorie zu entwickeln und sie erfolgreich in die Praxis umzusetzen.

**BEREITS ZU DDR-ZEITEN** hatte sich das Ehepaar mit den Themen Begabung und Kreativität befasst. „Was sich viele Menschen ohnehin gedacht haben, konnten wir mit Studien untermauern: dass kreative Persönlichkeiten fast immer in einem anregenden geistig-kulturellen Klima aufgewachsen sind“, sagt Hans-Georg Mehlhorn. „Sie hatten während ihrer ersten zehn Lebensjahre gemalt, musiziert oder experimentiert...“ – „...und wir fragten uns, wie es



Hoch hinaus: Auf dem Außengelände trainieren die Grundschüler ihre Motorik. Im Baum herumzuklettern ist hier ausdrücklich erlaubt



wohl wäre, wenn alle Kinder so stimuliert würden“, ergänzt seine Frau.

Die beiden entwickelten ein Lehrkonzept und probierten es zwischen 1988 und 1993 in Leipziger Kindergärten und Grundschulen aus. Mit großem Erfolg: Die Kinder, die durchgehend gefördert worden waren, erwiesen sich in Tests als erheblich leistungsfähiger, intelligenter und kreativer als die der Vergleichsgruppen – völlig unabhängig von der sozialen Herkunft.

**WÄHREND DIE EINE GRUPPE** Kinder zum Kreativen Schreiben im Klassenzimmer bleibt, verschwindet Annika mit der anderen zum Musikunterricht im Freizeitraum der 1d. In den Kreativfächern werden die Klassen stets geteilt, in Fächern wie Mathematik oder Deutsch stehen dagegen zwei Lehrer vor den Kindern.

Der Musikunterricht beginnt heute mit einer Übung für das Körper- und Rhythmusgefühl: Die Arme weit ausgestreckt, treten die Kinder im Stehen Kreise in die Luft, als ob sie mit einem Bein Fahrrad fahren. Musik gibt den Rhythmus vor. „Aaachtung, jetzt geht es einen Berg hinauf“, ruft die Lehrerin. „Jetzt geht’s abwärts“, und dann: „Es regnet.“ Lautes Platschen tönt aus dem Kassettenrekorder, tief ducken sich die Kinder über imaginäre Lenker. Am Ende lassen sich alle erschöpft auf den Teppich fallen.

Annikas jüngerer Bruder Florian ist derweil in einen Konflikt verwickelt. „Ich hab gewonnen!“ – „Hast du nicht!“ – „Hab ich doch!“, gellt es durch den Raum der Vorschulgruppe. Sophie-Theresa hat mit ihrem Turm Florians König genommen und freut sich über ihren Sieg. Allerdings hatte sie vergessen, vorher „Schach“ zu sagen. Florian ist sauer.

Maria Herzig, die Erzieherin, hört sich alles in Ruhe an. „Nein, das geht nicht“, sagt sie dann zu Sophie-Theresa. „Der König wird nicht geschlagen, sondern matt gesetzt. Vorher musst du Schach



Florian Wiedensohler, 6, ist der beste Schachspieler seiner Vorschulklasse. In Annikas 1d wird im Musikunterricht das Rhythmusgefühl trainiert, im Fach Kunst sollen Eindrücke von einem Zoo-besuch zu Papier gebracht werden. Unter der Woche brauchen die Kinder ihre Ranzeln nicht mit nach Hause zu schleppen: Die »Hausaufgaben« werden, unter Aufsicht, schon in der Schule gemacht

bieten.“ Seufzend schiebt Sophie-Theresa ihren Turm auf die alte Position.

„Guck mal, Maria, ich habe schon viel mehr Figuren gewonnen als der Ulf“, ruft ein Junge vom Nebentisch. Mit beiden Händen umklammert er ein Gefäß mit schwarzen Figuren. „Darum geht es doch gar nicht, Lenni“, sagt Maria Herzig und streicht ihm über den Kopf.

Vor Sophie-Theresa stehen inzwischen nur noch ein Bauer und der König. „Schach“, piepst Florian. Kurz darauf ist seine Gegenspielerin matt – und den Tränen nahe. Herzig nimmt sie in den Arm. „Du weißt doch, dass Florian unser bester Spieler ist“, flüstert sie ihr ins Ohr. „Es ist keine Schande, gegen ihn zu verlieren.“

### Für Kinder mit Verhaltensauffälligkeiten verschärfte die Direktorin das Lerntempo

Die Schulen der Mehlhorns lassen Talente erkennen, von denen wir nie etwas geahnt hätten“, sagt Birgit Kilian, Florians Mutter. Von Schach haben sie und ihr Mann relativ wenig Ahnung. Dennoch sind heute vier ihrer fünf Kinder begeisterte Schachspieler; schon ab der Vorschule wird das Spiel unterrichtet. „Auf die BIP-Einrichtungen kamen wir durch Simon“, erzählt die 44-Jährige. „Er redete zu Hause ganz normal. Aber in seinem damaligen Kindergarten wollte er einfach nicht sprechen.“

**DIE ELTERN BESCHLOSSEN**, ihren Sohn in die Vorschulgruppe des Kreativkindergartens zu geben. „Simon taute schon nach wenigen Wochen auf, das vielfältige Angebot begeisterte ihn“, schwärmt Kilian. Kurz darauf schulten sie auch den ältesten Sohn an die BIP-Grundschule um. Inzwischen arbeitet Birgit Kilian dort als Lehrerin, ihr Mann Alfred Wiedensohler ist Mitglied im Elternrat.



Die Barrikadenbauer:  
Vor der Klasse 4e von  
Simon Wiedensohler haben  
die Kinder es sich hinter  
ihren Schulranzen gemüt-  
lich gemacht – und  
schmökern in Büchern

## Von der Krippe bis zur Hochschule

Seit 1997 sind insgesamt 23 BIP („Begabung, Intelligenz, Persönlichkeit“)-Einrichtungen entstanden. Ganztagskindergärten existieren unter anderem in Chemnitz, Dresden und Berlin, manche davon nehmen Kinder bereits vor dem zweiten Lebensjahr auf. Eigenständig arbeitende Vorschulen gibt es in Gera, Chemnitz, Dresden und Berlin-Karlshorst, BIP-Grundschulen unter anderem in Chemnitz, Dresden, Neubrandenburg und Berlin. Das bislang einzige BIP-Gymnasium steht in Leipzig, demnächst soll in Berlin ein weiteres folgen. Wenn die Behörden in Oberfranken die erwartete Genehmigung erteilen, wird es in Kürze auch in Bayreuth eine BIP-Grundschule geben – es wäre die erste in den alten Bundesländern. Derzeit besuchen etwa 2500 Kinder eine BIP-Einrichtung.

Im Wintersemester 2006/2007 will die Mehlhorn-Stiftung in Leipzig eine Hochschule für Kreativitätspädagogik eröffnen. Geplant ist, die Studierenden zum Bachelor oder Master zu führen. Arbeitsmöglichkeiten sieht die Gründungskanzlerin Sabine Lenkheit für die Absolventen nicht nur in BIP-Einrichtungen, sondern auch in anderen Kitas, in Ganztagschulen, Reha-Kliniken, im Strafvollzug sowie in Einrichtungen für Senioren. Daneben bietet die Mehlhorn-Stiftung für arbeitslose Pädagogen, Erzieher und Künstler eine nicht-universitäre Weiterbildung zum Kreativ-Pädagogen an, die 1850 Stunden umfasst. In den meisten Fällen übernimmt das Arbeitsamt die Kosten.

Weitere Infos im Internet unter:  
[www.mehlhornsschulen.de](http://www.mehlhornsschulen.de)  
[www.krea-hochschule.de](http://www.krea-hochschule.de)

Simons 4e ist eine ganz spezielle Klasse. „Das sind unsere Hochleister“, sagt Karola Schöppe, die Leiterin der Leipziger Grundschule. „Manche von ihnen sind hochbegabt, andere einfach hochmotiviert.“

Als vor zwei Jahren in den zweiten Klassen viele Schüler Verhaltensauffälligkeiten zeigten, richtete die Direktorin für diese Kinder kurzerhand eine zusätzliche Klasse ein, verschärfte das Lerntempo und stockte den Unterrichtsstoff auf. Mit Erfolg. Inzwischen haben die Schüler der 4e in Mathematik und Deutsch den Stand der fünften, in Englisch sogar den der sechsten Klasse erreicht. Die gesamte 4e wird im nächsten Schuljahr zur Gymnasialklasse, die ebenfalls speziell gefördert werden soll. „Viele werden wohl schon nach elf Jahren Abitur machen“, sagt Karola Schöppe.

Die jüngste Schülerin wird dann noch nicht einmal 15 Jahre alt sein. Im

letzten Sommer sind ihre Eltern eigens von Baden-Württemberg nach Leipzig umgezogen, um die Tochter an die BIP-Schule geben zu können. Das damals sechsjährige Mädchen hatte sich monatelang in der ersten und in der dritten Klasse einer Regelschule gelangweilt.



Alle fünf Kinder der Familie Kilian-Wiedensohler besuchen BIP-Einrichtungen

**HOCHBEGABTE FÜHLEN SICH** in den Kreativschulen wohl. Dank kleiner Klassen mit meist weniger als 20 Kindern haben die Lehrer jeden Schüler genau im Blick und können ihn optimal fördern. Aber auch die Normalbegabten werden angeregt, ihre Fähigkeiten auszuschöpfen und – wenn möglich – über sich hinauszuwachsen. Alle Schüler sollen zudem lernen, sich und ihre Leistungen einzuschätzen. So fragen die Klassenlehrerinnen die Grundschul Kinder am Ende jeder Woche, wie sie ihr Verhalten der vergangenen Tage beurteilen.

**Hat ein Schüler viele Dreien geschrieben, werden die Eltern zum Gespräch gebeten**

Spielwiesen sind die BIP-Schulen nicht. Im Gegenteil: Noten gibt es, zumindest in einigen Fächern, bereits ab dem zweiten Halbjahr der ersten Klasse. Und hat ein Grundschüler viele Dreien geschrieben, werden die Eltern einbestellt, um dem „Problem“ auf den Grund zu gehen. „Bei entsprechender Förderung kann jedes geistig gesunde Kind den Übergang aufs Gymnasium schaffen“, erklärt Gerlinde Mehlhorn. „Dafür benötigte ein Kind in Sachsen bislang einen Notendurchschnitt von 2,0. Der ist allerdings seit 2005 auf 2,5 abgesenkt worden.“ Sie seufzt. „Leider.“

Disziplin spielt an den Schulen ebenfalls eine große Rolle. In Simons Klasse hängt eine Liste, auf der minutiös festgehalten wird, wer wann seine Hausaufgaben vergessen hat. Und während Annikas Arabisch-Unterricht notieren drei Jungen im Auftrag der Klassenlehrerin Kinder, die den Unterricht stören.

Auch die Lehrer führen Listen: Für gutes Verhalten und gute Leistungen gibt es einen Abdruck mit dem „Fidibus“-Stempel, ein Tintenkleck mit Gesicht, für schlechtes einen Strich. „Am Anfang war mir das fremd“, gibt



Ganz schön vertrackt:  
Annika (r.) und zwei Mit-  
schülerinnen grübeln über  
einer Mathematikaufgabe;  
schon im zweiten Halbjahr  
der ersten Klasse erhalten  
sie Noten in diesem Fach



Völlig losgelöst: Zu Musik hopsen die Schüler der 1d durch den Gymnastikraum. »Tanz und Bewegung« gehört zu den so genannten Krea-Fächern

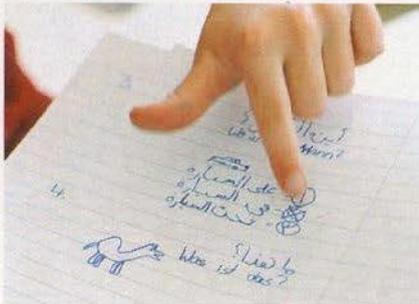
Birgit Kilian zu, die Mitte der 1990er Jahre aus Duisburg nach Leipzig zog. „Ich finde, man sollte durch Einsicht erreichen, dass sich die Kinder an die Regeln halten. Andererseits erziehe ich die Schüler nicht allein, und viele Eltern begrüßen diese Methoden nun mal. Und für die Kinder sind die konkreten Rückmeldungen wichtig.“

**DER LEISTUNGSANSPRUCH GILT** auch am Gymnasium, wo die Wände der Flure voller Urkunden hängen, die BIP-Schüler bei Wettbewerben gewonnen haben. Wenn ein Gymnasiast ein Referat gehalten hat, muss er sich anschließend zu seiner Leistung äußern. Auch die Mitschüler werden einbezogen: Sie erhalten Bewertungsbögen, auf denen sie zum Beispiel ankreuzen sollen, wie präzise der Referent das Thema erfasst, wie kreativ und verständlich der Vortragende seine Präsentation gestaltet hat.

Wie dicht mitunter Erfolg und Scheitern beieinander liegen, muss an einem Vormittag auch Kilians Sohn Nico feststellen. Eben noch hatte sich der Fünftklässler über die Nachricht gefreut, dass er als einer der besten Mathematik-Schüler seiner Klasse an einem schulübergreifenden Wettbewerb teilnehmen darf.

Nun erlebt er in Englisch ein Debakel: In einem Borussia-Dortmund-Trikot steht er vor der Tafel und soll ein Gedicht vortragen. Es ist seine zweite Chance. Den ganzen Abend hat er geübt, ist am Morgen sogar eine Stunde früher aufgestanden.

Nico tritt nervös von einem Bein auf das andere. Alle schauen ihn an. Stammelnd beginnt er vorzutragen, stoppt, überlegt, fährt fort, stoppt wieder, kratzt sich die blonden Borstenhaare. „Na, das war wohl nichts. Das ist eine Fünf“, sagt die Lehrerin ungerührt, als er schließlich verstummt. „Das kannst du besser. Setz dich!“ Mit hochrotem Kopf schleicht Nico an seinen Platz zurück.



Nach der Tanzstunde legt Annika ihrer Mitschülerin die Hände auf den Rücken – eine Entspannungsübung. In der Klasse 4e werden die Arabisch-Arbeiten zurückgegeben. Lehrer Steffen Eienkel erklärt im Fach »Entdecken, Erfinden, Erforschen«, wie sich aus Holzleisten eine »Kopiermaschine« bauen lässt; und Simon versucht zu entdecken, nach welchen Gesetzen ein Hebel funktioniert

**VON MANCHEN NEUEN** pädagogischen Ideen halten die Mehlhorns gar nichts. Etwa von altersgemischten Kindergartengruppen, jahrgangsübergreifenden Grundschulklassen oder von der Idee, dass die besseren Schüler den schlechteren helfen könnten. Lieber sollen sich die Besten darauf konzentrieren, noch besser zu werden. „Der Deckel ist bei uns nach oben offen“, sagt Gerlinde Mehlhorn. Und die Lehrer haben den Auftrag, dabei jedem Kind nach Kräften zu helfen.

Steffi Böhning ist sich dessen bewusst. Mit blondem Pferdeschwanz und lässig ins Haar gesteckter Sonnenbrille steht sie im Lehrerzimmer. Man könnte die 28-Jährige für eine Praktikantin halten, doch sie ist bereits seit zwei Jahren als Lehrerin am Kreativ-Gymnasium angestellt. „Dieser Robert ist einfach genial“, schwärmt sie und wedelt mit einem Schwung Papier. „Seine Gedichte sind einfach sagenhaft...“

**An drei Tagen der Woche haben die Grundschüler bis 16 Uhr Unterricht**

Das poetische Ausnahmetalent ist 13 Jahre alt und Mitglied einer Fördergruppe, die Böhning leitet. Die Stunden finden während des normalen Unterrichts statt, und den Stoff, den die Nachwuchs-Dichter verpassen, müssen sie eigenständig nachholen. Solche Fördergruppen gibt es am BIP-Gymnasium auch in anderen Fächern, etwa in Philosophie. Erst kürzlich sorgte Böhnings Kollegin Sandra Tiebel für Aufsehen an der Universität, als sie mit ihrer Gruppe ein philosophisches Seminar besuchte und die BIP-Teenies die etwas matte Diskussion belebten.

Doch nicht nur die Starken werden gefördert: An einem anderen Tag sitzt Tiebel mit einer Schülerin aus der achten Klasse in der Bibliothek. „Es ist toll,

wie weit du schon gekommen bist“, lobt sie das Kind. „Für die Zukunft wünsche ich mir aber, dass du versuchst, die Dinge noch mehr zu durchdenken.“ Die kleine Vietnamesin nickt langsam. Erst seit neun Monaten lebt sie in Deutschland. Schließlich erklärt ihr die junge Lehrerin geduldig, wie

Bismarcks Sozialistengesetz zustande kam. „Es ist bei uns ganz normal, dass sich die Fachlehrer mit Schülern hinsetzen, die Probleme haben“, sagt Tiebel.

**GROSSES ENGAGEMENT** wird von allen Lehrern gefordert. Das fängt

bei den Arbeitszeiten an: An drei Tagen der Woche haben die Grundschüler bis 16 Uhr Unterricht, an einem bis 13.30 Uhr, freitags bis 15.10 Uhr. Hinzu kommen einige Stunden, die Birgit Kilian am Wochenende allein dafür braucht, um für jeden ihrer Mathematik-Schüler die Ergebnisse der letzten Tage auszuwerten und einen individuellen Wochenplan zusammenzustellen. Nicht zu vergessen die normale Unterrichtsvorbereitung, Elternabende und Klassenfahrten.

Außerdem sind die BIP-Schulen auch während der Ferien geöffnet. Die Lehrer betreuen gemeinsam mit den Erziehern Projekte für daheimgebliebene Kinder. Birgit Kilian hat ganze 26 Tage Urlaub im Jahr. Und mit Beginn ihrer Tätigkeit musste sie eine berufsbegleitende Ausbildung zur „Krea-

## Eine Forscherkarriere in Deutschland

**H**ans-Georg Mehlhorn war 17, seine Frau Gerlinde 15 Jahre alt, als sie sich an der Oberschule in Gera kennen lernten. Seither sollten sie fast alles gemeinsam machen: Nach der Schule studierten sie in Leipzig und fertigten später gemeinsam eine Habilitationsschrift über Kreativität und Begabung an. Deren Annahme verweigerte die Universität Leipzig jedoch – auf breiter Basis angelegte Begabungsforschung war in der DDR politisch nicht erwünscht. „Seitens der Bildungspolitik galt die Meinung: Alle Menschen sind gleich begabt, aber manche fleißiger als andere“, sagt Hans-Georg Mehlhorn. Doch die Mehlhorns setzten sich über die Widerstände hinweg und durften ihre Arbeit schließlich an der Berliner Humboldt-Universität einreichen.

Später befragte das Duo die hellsten Köpfe des Arbeiter- und Bauernstaates danach, womit sie sich in ihrer Kindheit die Zeit vertrieben hatten, und stießen auf einen Zusammenhang zwischen kreativer Betätigung und geistiger Hochleistung. Daraus erwuchs die Idee zu einem Modellversuch. Doch erst als Hans-Georg Mehlhorn an den Lehrstuhl für Pädagogische Psychologie der Leipziger Hochschule für Musik gewechselt war, konnten die Mehlhorns ihr Projekt beginnen. Ab Oktober 1988 testeten sie ihr Förderprogramm in vier Kindergärten, ab September 1989 auch in Schulklassen. Das Ministerium für Volksbildung informierten sie nicht. Im Herbst 1989 erfuhr Margot Honeckers Apparat jedoch von dem Projekt – und gab am 5. Oktober 1989 die Anweisung, den Versuch



Hans-Georg und Gerlinde Mehlhorn legten schon in der früheren DDR den Grundstein für ihr Konzept der Kreativitäts-Schulen

einzustellen. Offizielle Begründung: „Die Kinder entwickeln sich zu positiv und sind in keine Schule integrierbar.“

Vier Tage später, am 9. Oktober 1989, ziehen rund 70000 Menschen durch Leipzig und skandieren „Wir sind das Volk“. Die Staatsgewalt greift nicht ein. „Für uns war damit klar: Von denen kann uns niemand mehr was verbieten“, erinnert sich Hans-Georg Mehlhorn. Es gelingt, das Projekt durch die Wirren der Wendezeit zu retten und es 1993 zu beenden. Die neu gewonnenen Erkenntnisse wollten die Mehlhorns in das gesamtdeutsche Schulsystem einbringen, doch Kollegen aus dem Westen winkten ab. „Sie sagten uns: Wenn ihr wirklich etwas ändern wollt, müsst ihr eure eigene Schule gründen.“ Die Mehlhorns nahmen den Rat an. 1997 eröffnen sie in Leipzig mit staatlicher Genehmigung die erste BIP-Grundschule als freie Schule.

**Viel Arbeit, wenig Geld – nur sehr motivierte Lehrer wollen hier unterrichten**

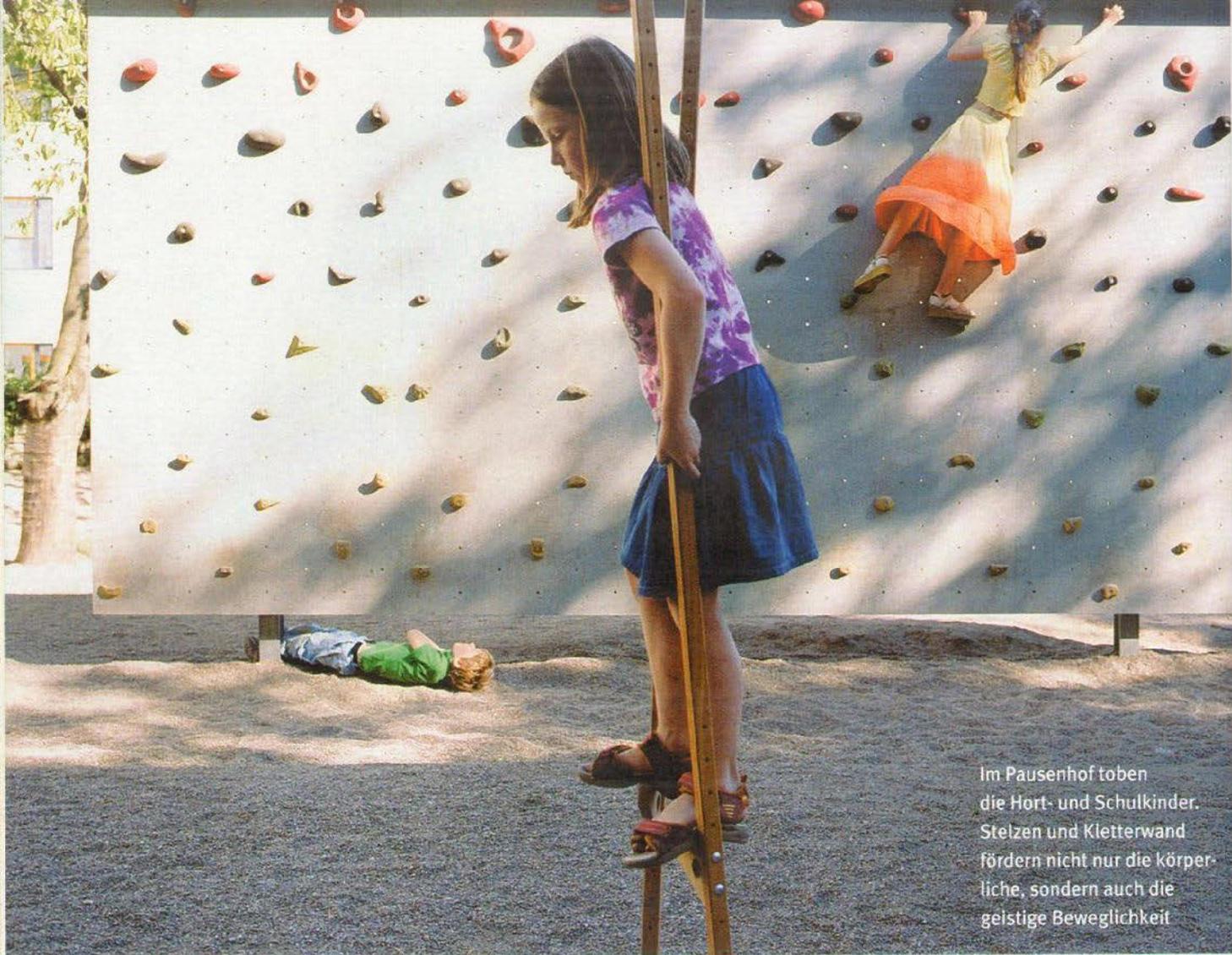
tivpädagogin“ absolvieren. Bezahlt wird sie nach dem normalen Tarif Ost, verbeamtet wird in Sachsen ohnehin praktisch kein Lehrer mehr.

Dennoch ist Kilian zufrieden: „Es klingt seltsam, aber an meinen früheren Schulen war der Stress größer. Die Klassen waren überfüllt, jeder Lehrer kämpfte für sich allein, es gab wenig Miteinander. Hier identifizieren sich alle mit der Sache und sind hochmotiviert.“

**DAS KONZEPT DER MEHLHORNS** scheint aufzugehen. Die Erfolge der BIP-Schulen sind auffällig. Rund 90 Prozent der Viertklässler der Grundschulen erhalten eine Empfehlung für das Gymnasium, überdurchschnittlich viele werden als hochbegabt eingestuft. Und bei Leistungsvergleichen mit Regelschulen schneiden die BIP-Einrichtungen stets deutlich besser ab. Obwohl



Matt in drei Zügen:  
Lenni steht die Vorfreude  
ins Gesicht geschrieben.  
Schon die Vorschüler erler-  
nen das Schachspiel. Es  
macht Spaß – und schult  
das strategische Denken



Im Pausenhof toben die Hort- und Schulkinder. Stelzen und Kletterwand fördern nicht nur die körperliche, sondern auch die geistige Beweglichkeit

die Elternschaft sozial sehr gemischt ist, vom Top-Manager und der Professorin bis zum Bäckermeister und der Krankenschwester.

### Neun von zehn Grundschulern erhalten eine Empfehlung für das Gymnasium

Seit einigen Monaten versuchen nun Wissenschaftler der Universität Bamberg und des Deutschen Instituts für Internationale Pädagogische Forschung aus Frankfurt am Main, dem Erfolg auf die Spur zu kommen – mittels Videoaufnahmen, Befragungen und Tests im Rahmen der auf drei Jahre angelegten Studie PERLE („Persön-

lichkeits- und Lernentwicklung an sächsischen Grundschulen“). Die Eltern der BIP-Kinder allerdings brauchen keine wissenschaftliche Expertise mehr – sie sind ohnehin vom Konzept der Mehlhorns überzeugt.

Die Familie Kilian-Wiedensohler muss für die Ausbildung ihrer fünf Kinder auf manch andere Dinge verzichten. Obwohl Wiedensohler als Wissenschaftler beim Leibniz-Institut für Troposphärenforschung tätig ist und Kilian als Lehrerin arbeitet, reißen die monatlich mehr als 1000 Euro für Schulgeld, Hort- und Kindergartengebühren ein großes Loch in ihre Haushaltskasse.

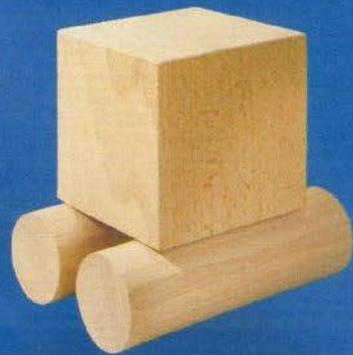
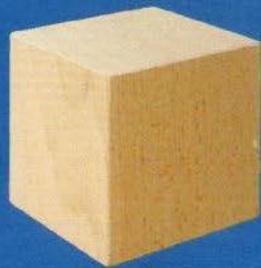
„Wir sparen dafür an Theater- und Kinobesuchen und verzichten auf gro-

ße Reisen“, sagt Birgit Kilian. „Aber das ist es uns wert. Wir sind froh über jedes Jahr, das unsere Kinder diese Einrichtungen besuchen können.“ □



Fenja Mens, 32, und Andreas Reeg, 35, staunten, mit welcher Freude die Kinder bei der Sache waren. Während ihrer einwöchigen Recherche wuchsen ihnen vor allem die Schüler der Klasse 1d ans Herz. Die Sympathie beruhte offenbar auf Gegenseitigkeit: Als sich die beiden verabschiedeten, lehnte ein kleines Mädchen den Kopf an den Bauch der Autorin (damals im achten Monat schwanger) und seufzte: „Bitte bleib!“ Und ein Junge fragte den Fotografen keck: „Wirst du mich jemals vergessen?“

# Denken schenken



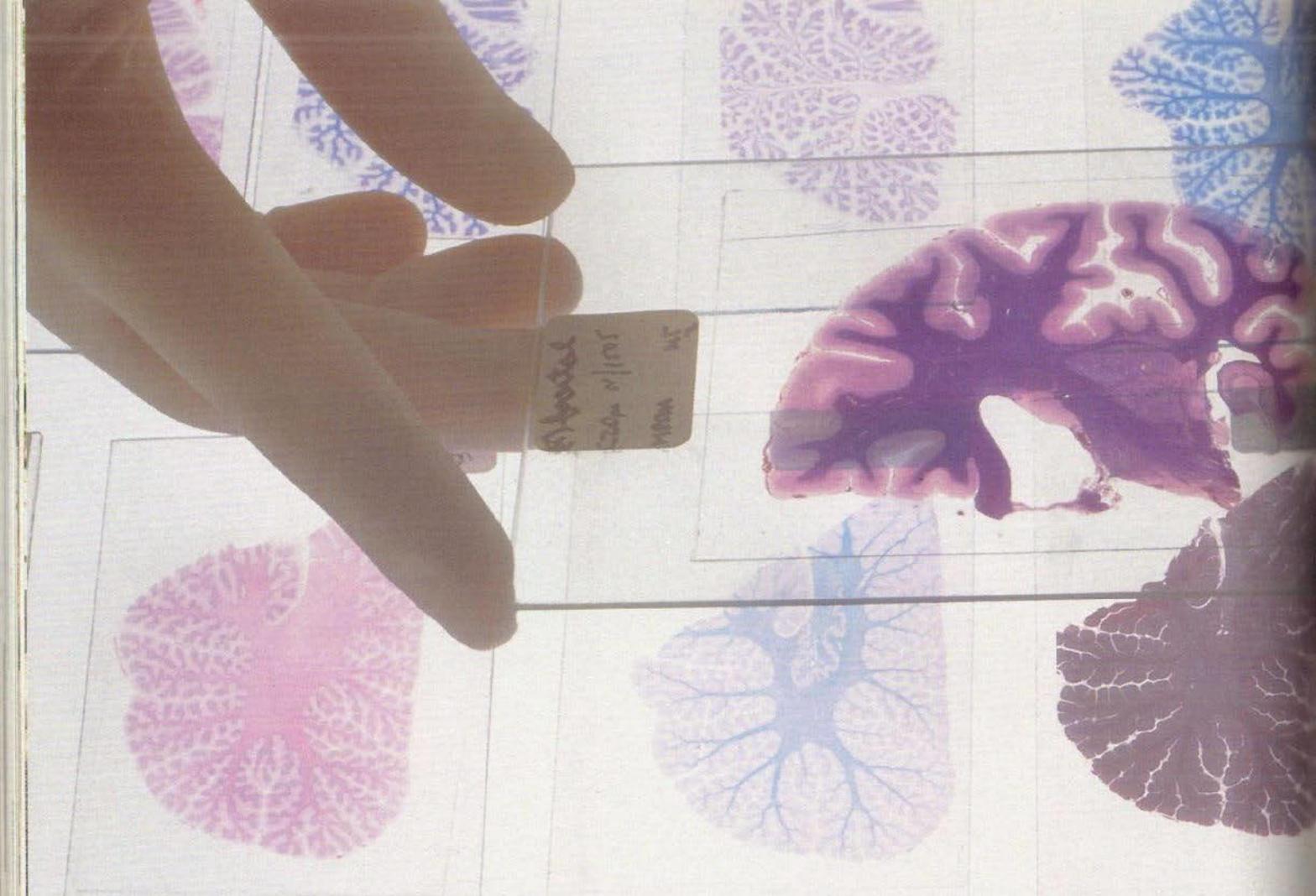
Kinder lernen nicht nur mit dem Kopf.  
Wer die Welt verstehen will, muss sie  
mit den Händen begreifen.



[www.haba.de](http://www.haba.de)

Erfahrung fürs Leben





# DAS GEHIRN **IM BOTTICH**

Feuernde »Dalai-Lama-Neuronen«, Lagerhäuser voller Denkkorgane und die Persönlichkeiten von Bill Gates und Hugh Hefner – der US-Hirnforscher Vilayanur S. Ramachandran begibt sich auf eine faszinierende Gedankenreise. Und am Ende wird es darum gehen, die richtige Entscheidung zu treffen



Wie moderne Kunstwerke erscheinen die mikrometerdünnen Präparate aus verschiedenen Hirnregionen des Menschen

»Ich bin ein Gehirn, mein lieber Watson, und  
der Rest von mir ist bloßes Anhängsel«

Sherlock Holmes

**A**ls „gefährlich, wenn sie wahr wäre“, bezeichnete der Nobelpreisträger Francis Crick eine von ihm selbst aufgestellte Hypothese. Sie lautet: Unsere bewusste Erfahrung und das Gefühl für unser Selbst beruhen ausschließlich auf der Aktivität einiger hundert Milliarden gallertartiger Teilchen – jener Neuronen, aus denen das Gehirn besteht.

In unseren aufgeklärten Zeiten hält man diese Vorstellung womöglich für selbstverständlich. Mich hingegen erstaunt sie immer wieder. Denn die weitreichenden philosophischen, moralischen und ethischen Probleme, die sie aufwirft, sind noch nicht genügend ins Bewusstsein gerückt.

Betrachten wir die Sache historisch.

**GROSSE KRÄNKUNGEN** ihrer „naiven Eigenliebe“ habe die Menschheit im Laufe der Zeiten von der Wissenschaft erdulden müssen, schrieb Sigmund Freud im Jahre 1927. Für die erste habe Kopernikus mit der Entdeckung gesorgt, dass die Erde nicht Dreh- und Angelpunkt, sondern nur ein winziges Teilchen im Kosmos ist.

Später habe Charles Darwin das Selbstbild des Menschen erschüttert, indem er ihn auf die Abstammung aus dem Tierreich hinwies – dass *Homo sapiens* also nur ein unvollkommener Affe ist und nicht Gipfelpunkt eines intelligenten Plans.

Und schließlich Freuds eigene Theorie, dass der Mensch sich zwar einbilden mag, für sein Leben verantwortlich zu sein, tatsächlich aber in seinem Verhalten von Trieben und Motiven bestimmt werde, die ihm weitgehend unbewusst seien.

Lange nach Freud kam dann noch eine vierte umwälzende Entdeckung hinzu, nämlich die Entschlüsselung der

DNS, des genetischen Codes. Der Mitentdecker James Watson zog daraus den Schluss: „Es gibt nur Moleküle. Alles andere ist Soziologie.“

Diese Liste können wir heute durch eine fünfte Revolution ergänzen, die neurowissenschaftliche. Ihre logische Konsequenz: Selbst unsere erhabensten Gedanken und Bemühungen sind nicht mehr als bloße Nebenprodukte neuronaler Aktivität. Wir sind nichts als ein Haufen Neuronen.

Sollten Sie das Gefühl haben, der Mensch werde dadurch infrage gestellt, lassen sie sich sagen, dass noch ganz andere Überraschungen auf uns warten.

**BESCHÄFTIGEN WIR UNS** mit dem folgenden Gedankenexperiment, das einst die Philosophen umtrieb und unlängst auch als Grundlage für den Hollywood-Erfolg „Matrix“ diente: Wir reisen in die Zukunft, in eine Zeit, in der wir alles über die komplizierten Schaltkreise und Funktionen des menschlichen Gehirns wissen. Dank dieser Erkenntnisse könnte ein Neurowissenschaftler Ihr Gehirn in einem Behälter, einem „Bottich“ voller Nährstoffe isolieren und unbegrenzt am Leben erhalten.

Mithilfe Tausender Elektroden und elektrischer Stimulationsmuster bringt der Forscher Ihr Gehirn dazu, zu denken und zu fühlen. Die Simulation ist perfekt und schließt auch Zeitgefühl und Zukunftsplanung ein. Das Gehirn weiß aber nicht, dass seine Erfahrungen, sein ganzes Leben im landläufigen Sinne nicht real sind.

Nehmen wir weiter an, der Wissenschaftler könne Ihr Gehirn veranlassen, zu „denken“ und zu „erleben“, Sie seien eine Mischung aus Albert Einstein, Bill Gates, Hugh Hefner und Mahatma

Gandhi, während es gleichzeitig Ihre persönliche Erinnerung und Identität bewahrt. Es gibt in der gegenwärtigen Hirnforschung keine Erkenntnisse, die so etwas ausschließen würden.

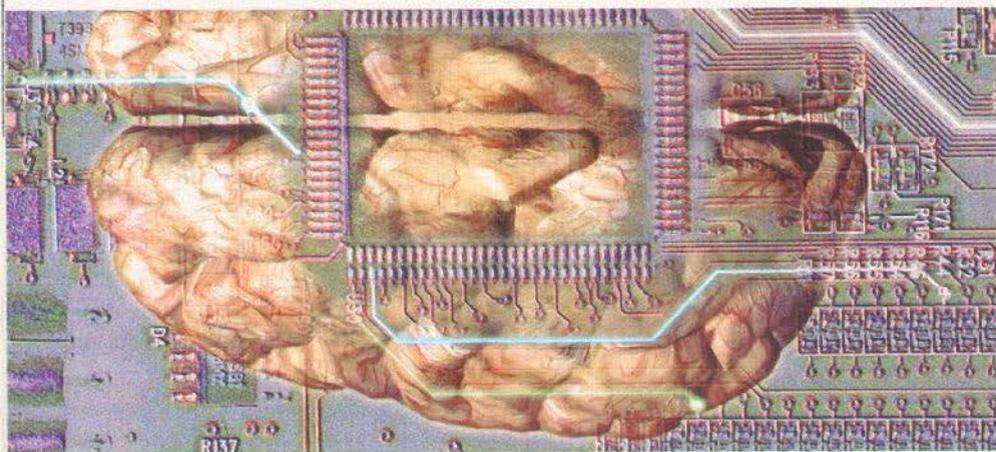
Der verrückte Neurowissenschaftler lässt Ihnen nun die Wahl: Sie können entweder dieses rauschhaft glückliche Geschöpf sein, das ewig in einem Bottich schwimmt. Oder Sie könnten ihr wirkliches Selbst bleiben, also mehr oder minder so, wie Sie jetzt sind.

**DREI EINWÄNDE GIBT ES** gegen dieses Gedankenexperiment. Erstens: Das Gehirn könne, wie der Neuroforscher Antonio Damasio anführt, als natürliche Erweiterung des Körpers nicht losgelöst von ihm betrachtet werden, wie eine Art Computer, den wir auf dem Hals tragen. Das ist wahr, doch auch diese „Verkörperung“, die Wahrnehmung von Muskeln, Gelenken und Eingeweiden, lässt sich neuronal simu-

Simulation nur zu 98 Prozent zuträfe? Die Schwankungen, denen Ihr eigenes Gehirn von Jahr zu Jahr unterworfen ist, sind wahrscheinlich ebenso groß, wenn nicht größer.

Wenn Sie meinen, dieses Szenario sei an den Haaren herbeigezogen, schauen Sie sich um in der Welt von heute: Handys, iPods, Handhelds, Internet, E-Mail, Blogs, E-Books und virtuelle Realität. Langsam und unmerklich bewegen wir uns auf das Hirn-im-Bottich-Szenario zu; unzählige Funktionen sind nur noch einen Klick entfernt, unsere Körperlichkeit löst sich sozusagen im Cyberspace auf.

Wofür würden Sie sich also entscheiden? Ich habe diese Frage Dutzenden von Wissenschaftlern und Laien gestellt. Eine Mehrheit von ihnen vertritt die Auffassung: „Ich wäre lieber mein wirkliches Ich.“ Auch ich hänge auf sentimentale Weise an meinem Gehirn, obwohl ich meine Wahl nicht rational



Die Verschmelzung von Hardware (Elektronik) und Software (Hirn) wird unmerklich Realität

lieren. Zweitens: Was ist, wenn der Bottich nicht ordentlich gewartet wird? Wenn er zerbricht? Das kann natürlich passieren, aber gegen solche Fährnisse ist auch der reale Mensch nicht gefeit. Drittens: Die Simulation von Einstein, Gates und jedem anderen kann niemals exakt sein. Schon möglich, aber das spielt keine Rolle. Was, wenn die

begründen kann. Irrational ist die Entscheidung vor allem deswegen, weil wir Menschen bereits ein Gehirn im Bottich sind, genährt von Gehirn-Rückenmark-Flüssigkeit und Blut. Aufgefordert, zwischen den beiden Bottichen zu wählen, entscheiden sich die meisten also für die schlichte, ihnen vertraute Version, obwohl sie doch nicht realer ist als die des



Archivierte Hirnschnitte Verstorbener, wie diese an

Neurowissenschaftlers. Wie aber lässt sich diese Entscheidung begründen? Wohl nur, wenn man an etwas Übernatürliches glaubt.

**WAS ABER IST MIT DER „KULTUR“** des Menschen? Ließe sie sich ebenfalls im Bottich simulieren? Könnte die Welt im 25. Jahrhundert aus Hunderten von Lagerhäusern bestehen, mit Tausenden von Gehirnen in unübersehbar langen Reihen von Bottichen? Mit möglicherweise sogar identischen Gehirnen, weil es Zeit und Mühe beim Programmieren spart und weil ohnehin kein Ge-



an der Universität von Kentucky in den USA, dienen unter anderem dazu, mehr über die Entstehung der Alzheimer-Erkrankung zu erfahren

### **»Homo sapiens ist für mich nicht mehr als ein kultivierter Affe. Unsere Hirne haben eine symbiotische, ja parasitäre Beziehung zur Kultur entwickelt«**

hirn wissen würde, dass es jedem anderen gleicht? Ich denke ja!

*Homo sapiens* ist für mich letztlich ein „kultivierter Affe“, weil wir uns als Art vor allem durch unsere kulturelle Vielfalt auszeichnen. Unsere Gehirne haben eine symbiotische, ja parasitäre Beziehung zur Kultur entwickelt. Verantwortlich dafür sind spezielle Hirnzellen, die so genannten „Spiegelneuronen“ – eine der aufregendsten Entdeckungen der letzten Jahre.

Die italienischen Forscher Giacomo Rizzolatti und Vittorio Gallese stellten fest, dass jeweils unterschiedliche Neuronen im vorderen prämotorischen Bereich des Gehirns von Makaken feuern, wenn die Affen eine komplexe Handlung ausführen, etwa nach einer Erdnuss greifen, einen Hebel ziehen oder eine Tür aufstoßen. Die meisten dieser Neuronen sind für die Bewegungskontrolle zuständig. Doch ein Teil von ihnen wird auch dann aktiv,

wenn der betreffende Affe einen Artgenossen bei der gleichen Handlung beobachtet. Diese Neuronen-Netzwerke erlauben uns gewissermaßen, die Welt aus der Sicht eines anderen zu sehen – daher der Name „Spiegelneuronen“.

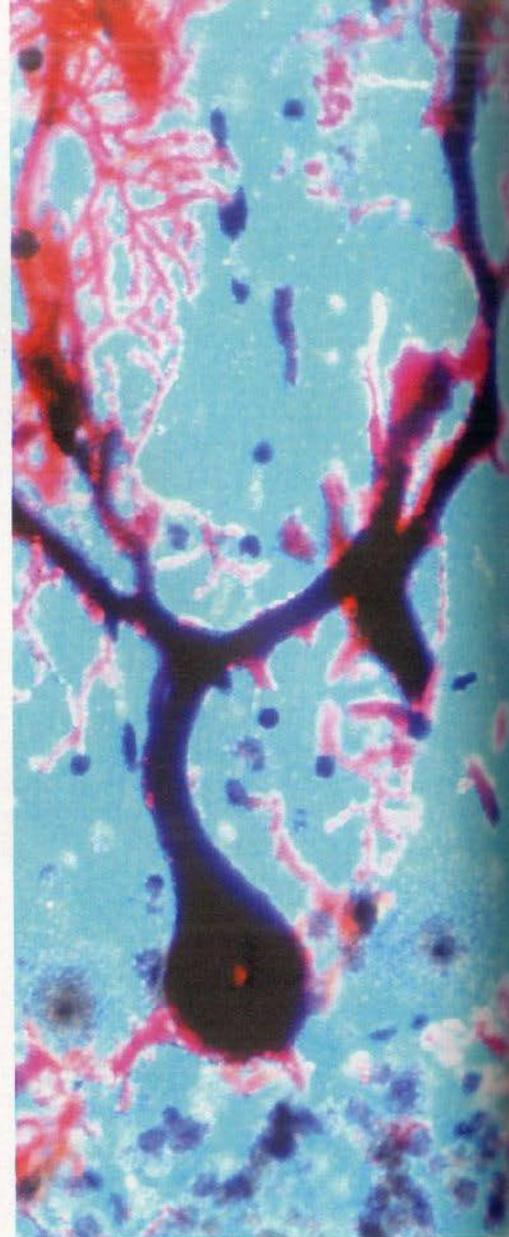
Vergleichbares lässt sich beobachten, wenn man Patienten mit einer Nadel pikiert. Die dann aktivierten Schmerzneuronen werden auch aktiv, wenn der Patient nur sieht, dass ein anderer gepikert wird. Die Spiegelneuronen

lösen, so scheint es, die Barriere zwischen dem Selbst und dem Anderen auf. Daher bezeichne ich sie auch als „Empathie-Neuronen“ oder „Dalai-Lama-Neuronen“. In philosophisch-mystischer Hinsicht ist die Auflösung dieser Barriere wiederum die Grundlage vieler ethischer Systeme, vor allem östlicher Geistesströmungen. Die Entdeckung der Spiegelneuronen legt nun den Schluss nahe, dass sich eine Ethik nicht nur religiös, sondern auch biologisch begründen lassen könnte.

Die Ausbildung eines komplexen Systems von Spiegelneuronen hat bei den frühen Hominiden wahrscheinlich erst die Voraussetzung für die speziell menschlichen Fähigkeiten geschaffen: Sprache, Empathie und die Möglichkeit, den Standpunkt anderer einzunehmen. Auf diese Weise entstand die Fähigkeit zu zielgerichteter Nachahmung. Damit wurde auch die rasche Verbreitung von Erfindungen jeglicher

die ihren letzten Schliff erhalten hätten, als unsere affenähnlichen Vorfahren durch die Savanne streiften. Ich habe nie verstanden, warum ausgerechnet von der Savanne so viel Aufhebens gemacht wird. Warum dieser Bezugspunkt? Warum schauen wir nicht 500 Millionen Jahre zurück? Zu der Zeit lebten entferntere Verwandte von uns im Meer. Man könnte also auch die Auffassung vertreten, dass der Grund, weshalb wir so gern Aquarien aufsuchen, darin liegt, dass unsere flossenträgenden Vorfahren Millionen Jahre damit zubrachten, sich am Anblick anderer Fische zu erfreuen.

**GEWISS, GENE HABEN** einen nachhaltigen Einfluss auf das Verhalten. Kein Affe, mag er auch in Eton oder Harrow erzogen worden sein, wird jemals Oxford-Englisch sprechen. Doch die Vorstellung, die menschlichen Talente und Torheiten würden vor allem durch ge-



Weit verzweigte Dendritenbäume so genannter Purkinjezellen



An der Harvard Medical School lagern menschliche Gehirne – für Forschungszwecke

Art möglich, etwa die Verwendung von Werkzeugen. Ohne Spiegelneuronen wären solche Innovationen schnell wieder verloren gegangen.

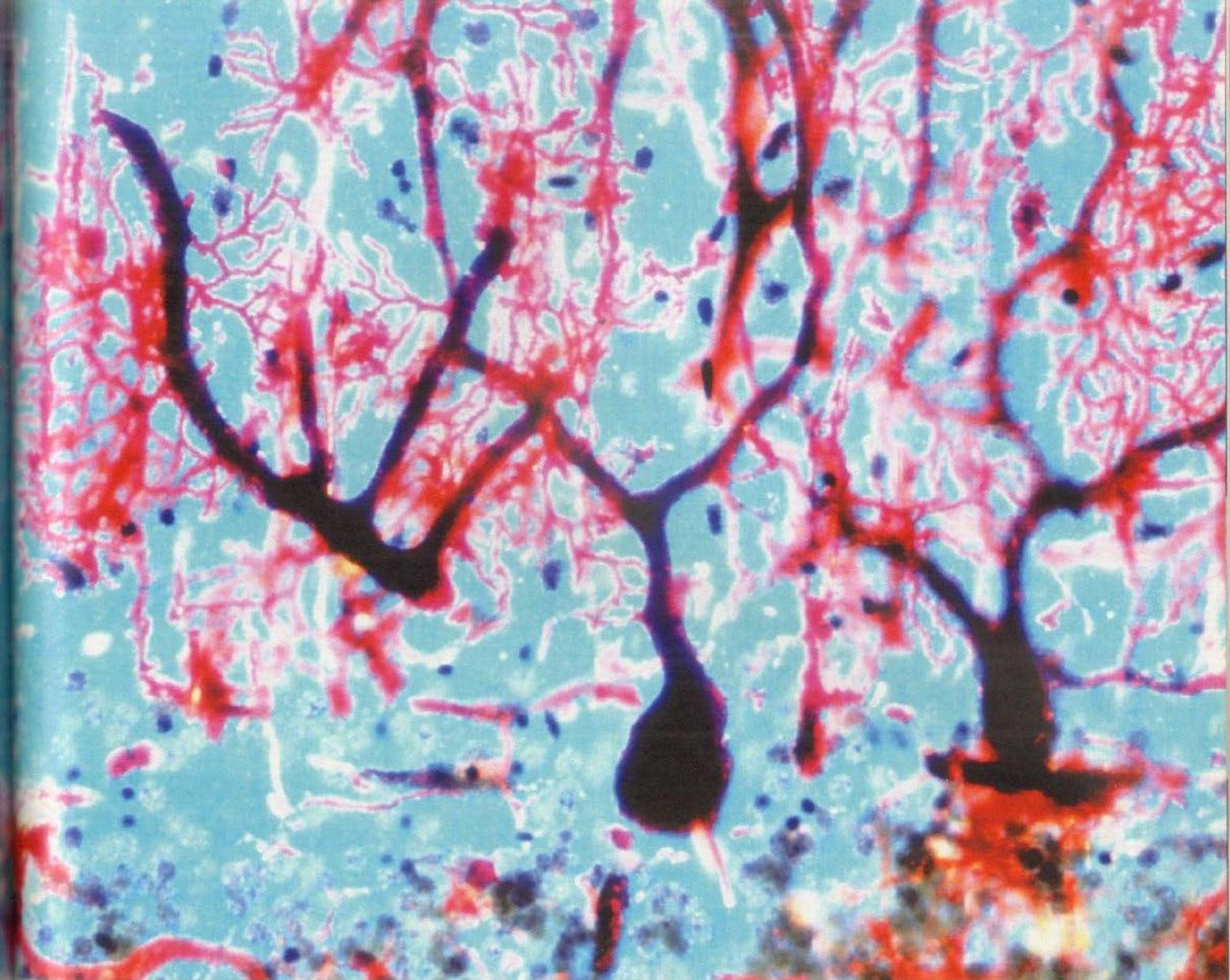
Diese speziellen Hirnzellen sind auch ein Argument gegen Soziobiologie und Evolutionäre Psychologie. Vertreter dieser Richtungen behaupten, der Mensch sei von Instinkten geleitet,

netisch bedingte Instinkte bestimmt, ist einfach lächerlich. Vielmehr spezialisierte sich das menschliche Gehirn erst dank der Spiegelneuronen auf kulturelle Leistungen und hat auf diese Weise eine ungeheure Vielfalt hervorgebracht, die unabdingbar zum Menschsein gehört. So gesehen könnten Spiegelneuronen für die Psycholo-

gie so wichtig werden, wie es die DNS für die Biologie geworden ist.

Doch was hat das mit dem Gehirn im Bottich zu tun? Sehr viel. Denn es wird deutlich, dass Kultur auf neuronaler Aktivität beruht. Wenn sich ein Gehirn im Bottich – was nicht unwahrscheinlich ist – zu einer Spiegelneuronenähnlichen Aktivität bewegen lässt, ließe sich damit Kultur simulieren.

Ich gehe davon aus, dass unsere bewusste Erfahrung, unser „Ich“, von einer „Software“ abhängt, die Jahrtausenden angehäufter evolutionärer Weisheit repräsentiert, und außerdem unser



injizieren (rot) im Kleinhirn: Obwohl solche Neuronen zeitlebens nachwachsen, bleibt dem Menschen die Erfahrung eines beständigen »Ichs«

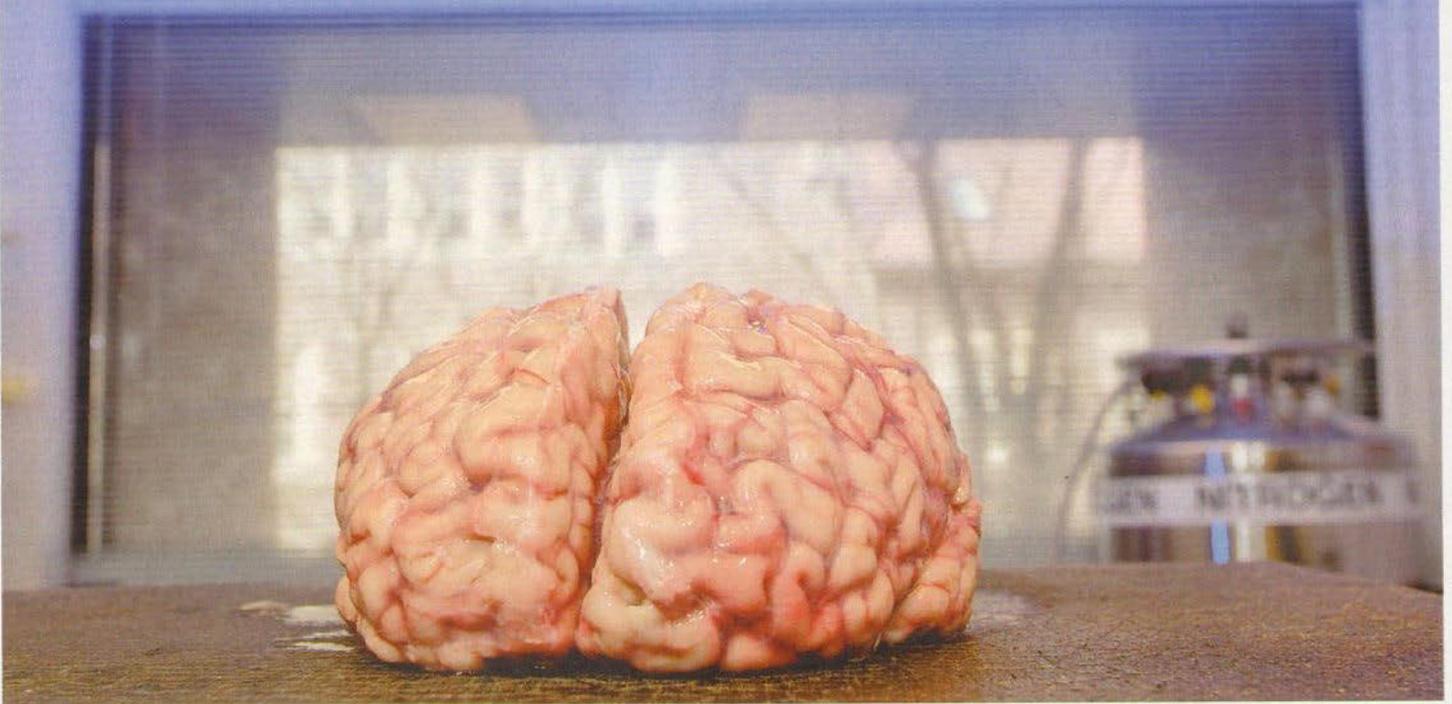
**»Sämtliche Moleküle eines menschlichen Gehirns werden alle paar Monate erneuert. Aber deshalb würde niemand behaupten, ständig wiedergeboren zu werden«**

kulturelles Milieu und unsere persönlichen Erinnerungen. Sie hängt jedoch nicht von den Atomen ab, aus denen unser Gehirn zu einem bestimmten Zeitpunkt besteht. Logisch lässt sich das nicht letztgültig beweisen, so wenig wie der Umstand, dass Sie als Leser dieser Zeilen im Augenblick nicht träumen, obgleich dies außer jedem vernünftigen Zweifel steht. Aber schließlich werden sämtliche Atome und Moleküle

Ihres Gehirns alle paar Monate erneuert. Sie würden deshalb aber noch lange nicht behaupten, dass Sie jedes Mal als ein Anderer wiedergeboren werden.

Stellen Sie sich nun vor, man würde diesen Austauschprozess so beschleunigen, dass Ihr gegenwärtiges Gehirn durch eine Kopie oder ein Abbild mit identischer Information ersetzt wird. Es gäbe keinen Grund für die Annahme, dass sich Ihre bewusste Erfahrung

nicht in diesem anderen Gehirn fortsetzte. Doch wenn Sie diesen Überlegungen zustimmen, warum sollten Sie Ihr Gehirn nicht durch fünf Kopien in fünf Bottichen ersetzen statt nur durch eines? Würden Sie in allen fünf „fortdauern“? Wenn ja, könnten Sie dann Einstein, Gates und Hefner parallel sein? Das mutet absurd an, weil man zwar ein Gehirn Schmerz und ein anderes gleichzeitig Lust empfinden las-



Eines der mehr als 6000 Spender-Hirne des »Harvard Brain Tissue Resource Center«, dem weltweit größten seiner Art

## »Die Existenz eines multiplen Bewusstseins in einem Gehirn ist nicht so absonderlich, wie es scheint«

sen könnte, aber die Vorstellung eines einzigen Bewusstseins, das zur selben Zeit beides empfindet, nicht möglich zu sein scheint.

Wenn Sie jedoch nur in einem Gehirn fort dauern, fragt sich natürlich: in welchem Bottich? Tatsächlich unterscheidet sich dieses Gedankenexperiment prinzipiell gar nicht so sehr von einem Eingriff, der gelegentlich schon heute bei so genannten Split-Brain-Patienten durchgeführt wird: Dabei wird das Gehirn in der Mitte gespalten, indem man das *Corpus callosum*, den Balken, durchtrennt. Die Methode wird bei schwerster Epilepsie angewendet und teilt, was scheinbar ein einziger Bewusstseinsstrom ist, in zwei Ströme – ohne dass der Betroffene dadurch sein „Ich“ verliert.

Die Existenz eines „multiplen Bewusstseins“ in einem einzigen Gehirn ist demnach nicht so absonderlich, wie es scheint, Beispielsweise erleben wir es häufig im Traum. Ich weiß noch,

dass ich einmal geträumt habe, jemand habe mir einen Witz erzählt, über den ich herzlich lachen musste, obwohl der „andere Bursche“ ein Produkt meiner Fantasie war. Daraus aber folgt, dass ich den Witz schon die ganze Zeit gekannt haben musste!

**DIE FRAGE, OB SIE** in mehreren parallelen Hirnbottichen fort dauern könnten, wirft Überlegungen auf, die der Frage nach der Seele nahe kommen. Vielleicht müssen wir für die Lehre der Upanischaden, den philosophischen Schriften des Brahmanismus, offen sein, wonach der Begriff eines separaten „Du“ oder „Ich“ eine Illusion ist – ähnlich wie es nach dieser Auffassung für das Verstreichen der Zeit gilt. Wir Menschen sind demnach nur vielfältige Reflexionen im Spiegelsaal einer einzigen kosmischen Wirklichkeit.

Falls Ihnen das alles zu fantastisch vorkommt, bedenken Sie Folgendes: Wenn Sie älter werden und Ihre Erin-

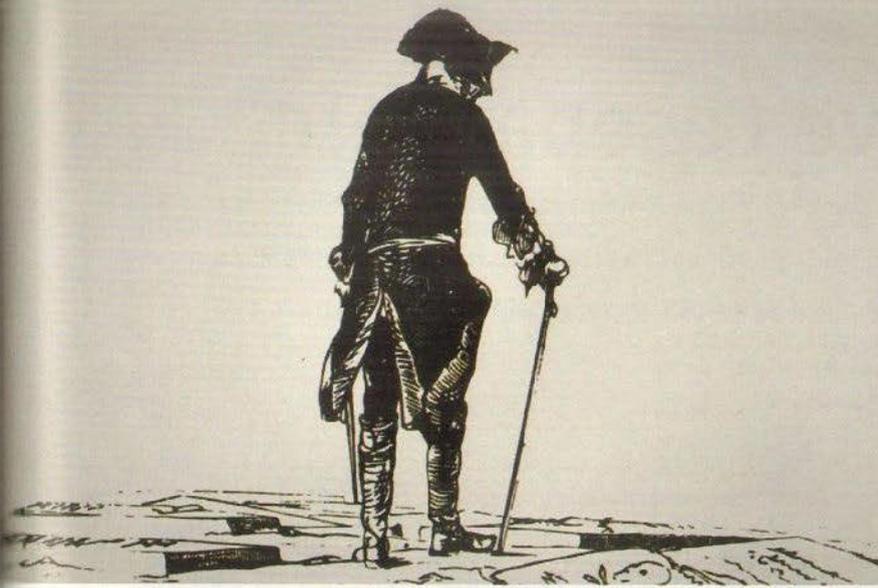
nerungen allmählich verblassen, haben Sie unter Umständen weniger mit Ihrem eigenen jugendlichen Selbst, dem Menschen, der Sie einst waren, gemeinsam als mit jemandem, der heute ein guter Freund von Ihnen ist. Es liegt eine gewisse Größe in dieser Lebensauffassung, diesem erweiterten Wirklichkeitsbegriff. Für uns Menschen kommt er einem Schluck aus dem Brunnen der Unsterblichkeit nahe.

**WÄHLEN SIE NUN** den Bottich oder Ihr reales „Ich“? Meine Überlegungen liefern vielleicht keine eindeutige Antwort, doch glücklicherweise wird kein Mensch aus der derzeitigen oder der nächsten Generation vor diese Wahl gestellt. Jenen, die in fernerer Zukunft gezwungen sein werden, eine Antwort auf die Frage zu finden, wünsche ich, dass sie die richtige Wahl treffen. □



Der aus Indien stammende **Vilayanur S. Ramachandran**, 54, ist Direktor des „Center for Brain and Cognition“ an der University of California in San Diego. Auf Deutsch sind von ihm erschienen „Eine kurze Reise durch Geist und Gehirn“ (2005) und „Die blinde Frau, die sehen kann“ (mit Sandra Blakeslee, 2001).

Jetzt im Handel



# Der neue Fritz: die unbekanntesten Seiten Preußens.

In dieser Ausgabe

Friedrich II.

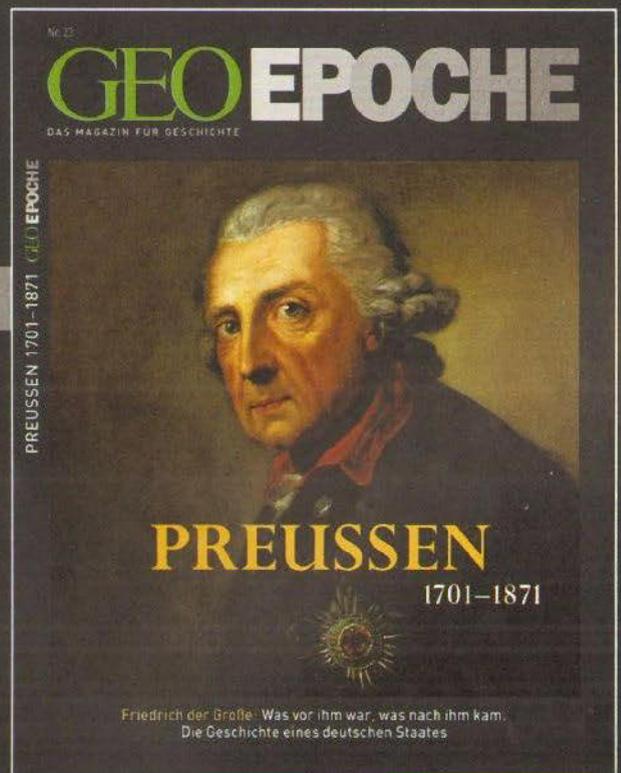
Zerrissen zwischen Krieg und schönen Künsten.

Berlin

Die erwachende Metropole.

Bismarck

Wie er über seinen König herrschte.

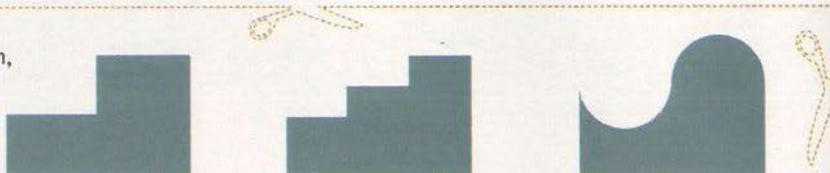


# Für die kreative Lesepause!

Auf den folgenden vier Seiten hat Ihnen die GEO-WISSEN-Redaktion einige mentale Lockerungsübungen zusammengestellt. Falls Sie wider Erwarten bei der einen oder anderen Aufgabe auf dem Schlauch stehen sollten: Auf Seite 168 verraten wir die Lösungen

GESTALTUNG: ILLUTEAM43

- 1 Jede dieser drei Figuren lässt sich so halbieren, dass die beiden Hälften deckungsgleich sind. Wie müssten Sie schneiden? Markieren Sie den Schnitt mit einem Stift.



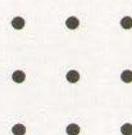
- 2 Verbinden Sie alle Punkte mit vier geraden Strichen, ohne den Stift abzusetzen.



Nun mit drei geraden Strichen.



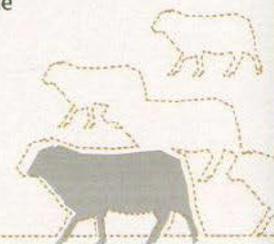
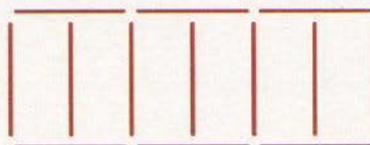
Jetzt mit nur einem Strich. Es geht wirklich.



- 3 Es war einmal ein König mit vier Söhnen. Er wollte sein Land gerecht zu gleichen Teilen an seine Söhne aufteilen. Dabei sollten alle Teilreiche an alle anderen Teile in mehr als einem Punkt angrenzen. Können Sie dem König helfen?



- 4 Ein Landwirt baut sich aus 13 Gattern sechs gleich große Pferche für seine Schafe. Dann zerstört ihm ein Feuer ein Gatter. Kann er aus den verbleibenden zwölf Gattern wieder sechs gleich große Pferche bauen? Verschieben Sie die Streichhölzer.



- 5 Das abgebildete Kreuz soll mit nur zwei Scherenschnitten in fünf Teile zerschnitten werden. Falten ist nicht erlaubt.

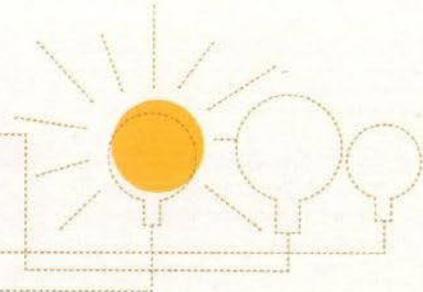


- 6 In einem quadratischen Tanzsaal sollen zehn Stühle so an den Wänden aufgestellt werden, dass an jeder Wand dieselbe Anzahl Stühle steht.

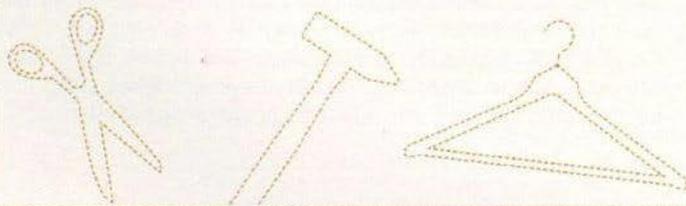


- 7 Nehmen Sie **1000**. Plus **40**. Noch mal **1000**. Plus **30**. Noch mal plus **1000**. Plus **20**. Plus **1000**. Und plus **10**. Was ist die Summe?

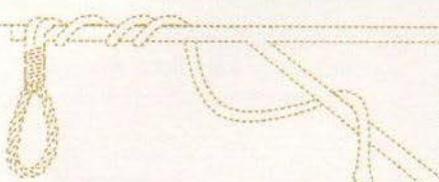
- 8 Im Keller eines Hauses befinden sich drei Lichtschalter, die mit drei Glühbirnen auf dem Dachboden verbunden sind. Sie sind im Keller und dürfen nur einmal auf den Dachboden gehen. Wie finden Sie heraus, welcher Schalter zu welcher Glühbirne gehört?



- 9 Stellen Sie sich vor, Sie befinden sich in einem Raum, von dessen Decke zwei Seile hängen. Die Seile berühren fast den Boden, hängen aber so weit auseinander, dass Sie nicht beide gleichzeitig fassen können. Sie haben einen Hammer, eine Schere und einen Kleiderbügel und wollen die beiden Seile zusammenknoten. Wie könnte das gelingen?



- 10 Ein zum Tode Verurteilter darf zwischen Hängen und Köpfen wählen. Er soll dafür eine Aussage treffen: Ist sie falsch, wird er geköpft; ist sie richtig, so endet er am Galgen. Der Mann überlegt einen Moment und macht dann eine Aussage, aufgrund derer man ihn weder hängen noch köpfen kann. Was sagte der Verurteilte?



- 11 Ein Obdachloser sammelt Zigarettenstummel. Aus jeweils sechs Stummeln kann er sich eine neue Zigarette machen. Heute hat er 36 Stummel gesammelt. Wie viele Zigaretten kann er rauchen?

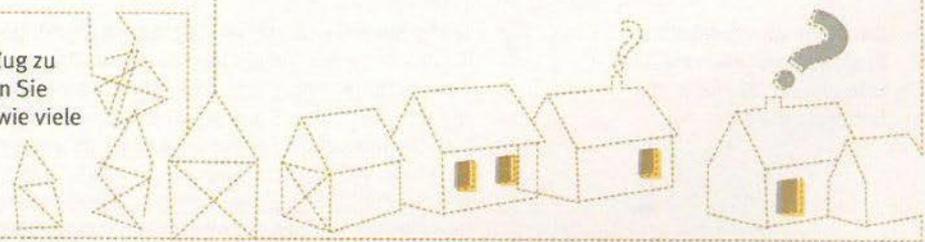


- 12 Zählen Sie, wie viele „F“ in diesem Text vorkommen:

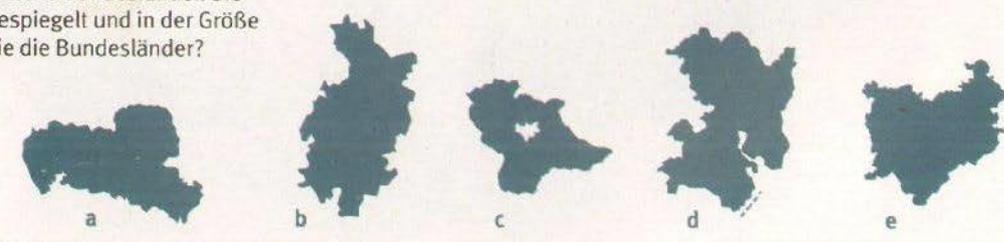
**FINISHED FILES ARE THE RESULT OF YEARS OF SCIENTIFIC STUDY COMBINED WITH THE EXPERIENCE OF YEARS**

- 13 Lügenhausen und Wahrheitsburg sind zwei nebeneinander liegende Orte. Die Einwohner von Lügenhausen lügen ständig, und die von Wahrheitsburg sagen immer die Wahrheit. Sie sind der einzige Tourist in der Gegend, haben sich verlaufen und möchten nun wissen, ob Sie sich in Lügenhausen oder Wahrheitsburg befinden. Welche Frage müssen Sie einem beliebigen Einwohner auf der Straße stellen?

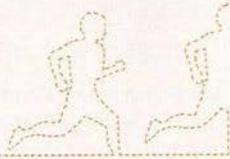
- 14 Das „Haus vom Nikolaus“ in einem Zug zu zeichnen ist nicht schwer. Doch haben Sie schon einmal darüber nachgedacht, wie viele Möglichkeiten es insgesamt gibt?



- 15 Die Flächen zeigen deutsche Bundesländer. Sie sind jedoch gedreht, gespiegelt und in der Größe verändert. Erkennen Sie die Bundesländer?



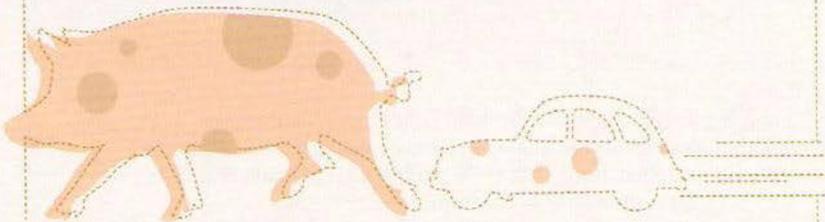
16 Sie nehmen an einem Wettlauf teil und überholen den Zweiten. An welcher Position befinden Sie sich jetzt?



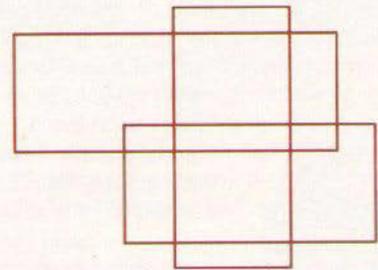
17 Ein Mann hat im Garten einen Swimmingpool. Der ist quadratisch, und an jeder Ecke steht ein Baum am Beckenrand. Als der Mann im Lotto gewinnt, beschließt er, den Pool zu vergrößern. Er möchte, dass die Wasserfläche verdoppelt wird, der Umriss weiterhin quadratisch ist und kein Baum gefällt werden muss. Wie kann das gelingen?



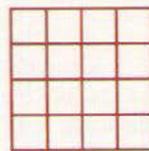
18 Sie fahren mit dem Auto und halten eine konstante Geschwindigkeit. Auf Ihrer linken Seite befindet sich ein Abhang. Auf Ihrer rechten Seite fährt ein Feuerwehrauto mit der gleichen Geschwindigkeit wie Sie. Vor Ihnen befindet sich ein Schwein, das eindeutig größer ist als Ihr Auto. Ein Hubschrauber verfolgt Sie auf Bodenhöhe. Das Schwein und der Hubschrauber haben exakt Ihre Geschwindigkeit. Was unternehmen Sie, um dieser Situation gefahrlos zu entkommen?



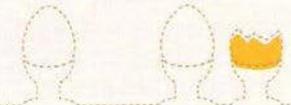
19 In der Abbildung verstecken sich einige Rechtecke. Wie viele sind es insgesamt?



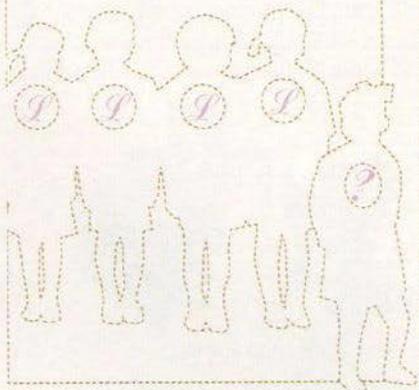
20 Teilen Sie dieses Quadrat entlang der Karos in zwei gleich große Teile. Finden Sie insgesamt sechs Möglichkeiten.



21 Wie kann man aus einer Schüssel mit Eiern die Hälfte und ein halbes Ei fortnehmen, ohne ein Ei zerbrechen zu müssen?

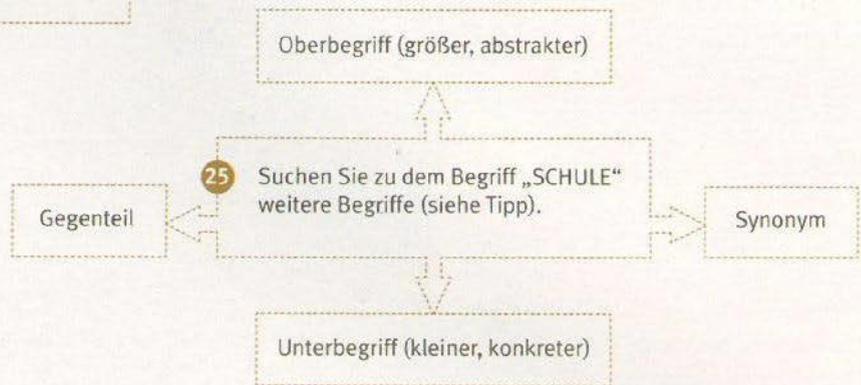
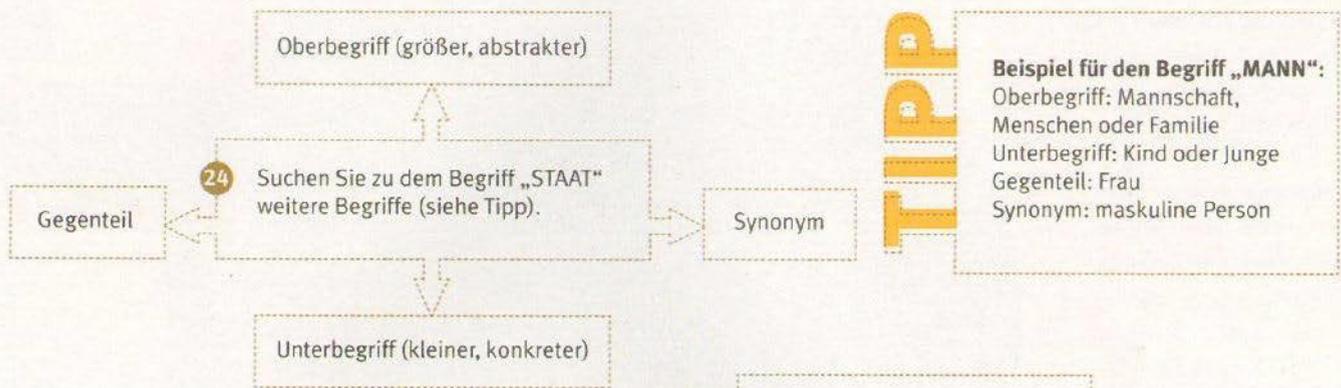


22 Der Vater von Monika hat fünf Töchter: Lele, Lala, Lili, Lolo und ... Wie heißt die fünfte Tochter?

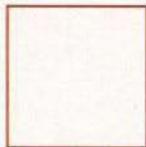


23 Ein Spion will sich in eine Stadt schmuggeln. Die Torwache befragt jeden Besucher nach einem geheimen Schlüsselwort. Um das herauszufinden, belauscht der Spion die Gespräche. Er hört, wie der Wächter „16“ sagt, worauf ein Mönch „8“ erwidert; wie ein Bauer auf die Anrede „28“ mit „14“ antwortet und ein Händler auf die Zahl „8“ mit einer „4“ reagiert. Alle drei werden in die Stadt gelassen. Ach, das ist ja einfach, denkt sich der Spion, und als der Wachmann ihn mit der Zahl „12“ begrüßt, gibt er „6“ zur Antwort – und wird daraufhin von den Wachleuten überwältigt und festgenommen. Was hätte er wohl sagen müssen?





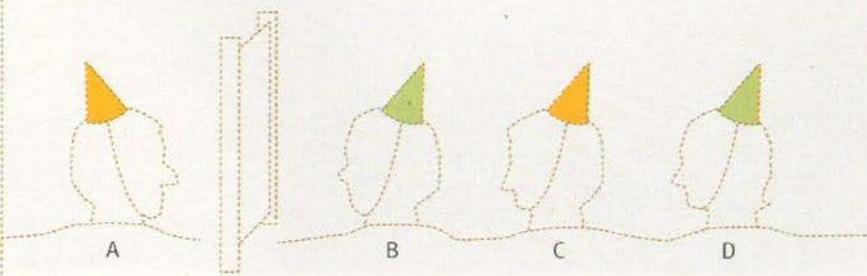
26 Durch vier geradlinige Striche lässt sich ein quadratisches Stück Papier in sieben Flächen aufteilen. Gelingt es auch, das Quadrat mit vier Strichen in 11 Flächen aufzuteilen?



27 Die Geschichte eines Mädchens: Während der Beerdigung seiner Mutter sah es einen Mann, den es nicht kannte. Es war sich so sicher, er sei der Mann seiner Träume, dass es sich in ihn verliebte. Doch nach der Beerdigung verschwand er, und das Mädchen sah ihn nicht wieder. Wenige Tage später tötete es die eigene Schwester. Warum?



28 Vier Gefangene sind bis zum Kopf im Sand vergraben, können sich nicht bewegen und dürfen sich nicht unterhalten. Sie wissen, dass sie alle Hüte tragen und dass genau zwei davon gelb und zwei grün sind. Sie wissen aber nicht, wer welchen Hut auf dem Kopf hat. Zwischen A und B steht zudem eine Wand. Die anderen Personen sehen jeweils ihren Vordermann. Freigelassen werden die Gefangenen nur, wenn es einem von ihnen gelingt, die eigene Hutfarbe zu nennen. Wer von den Vieren kann das wie herausfinden?



Lösungen Seite 168



Die »lebende Kamera«:  
**Stephen Wiltshire** zeichnete nach einem einzigen Hubschrauberflug über Rom innerhalb von drei Tagen ein fünf Quadratmeter großes Panoramabild der Stadt – exakt bis zur Anzahl der Fenster in den Gebäuden

# DIE UNHEIMLICHE WELT DER »WISSENDEN«

Sie lernen über Nacht Klavier spielen, kennen Tausende Bücher auswendig, erinnern sich an den Wetterbericht vor 20 Jahren – »Savants« setzen ungeahnte geistige Potenziale frei. Wie ihnen das gelingt? Die Wissenschaft steht vor einem Rätsel. Und doch wollen Forscher ergründen, ob nicht jeder Mensch derartige Fähigkeiten hervorbringen kann



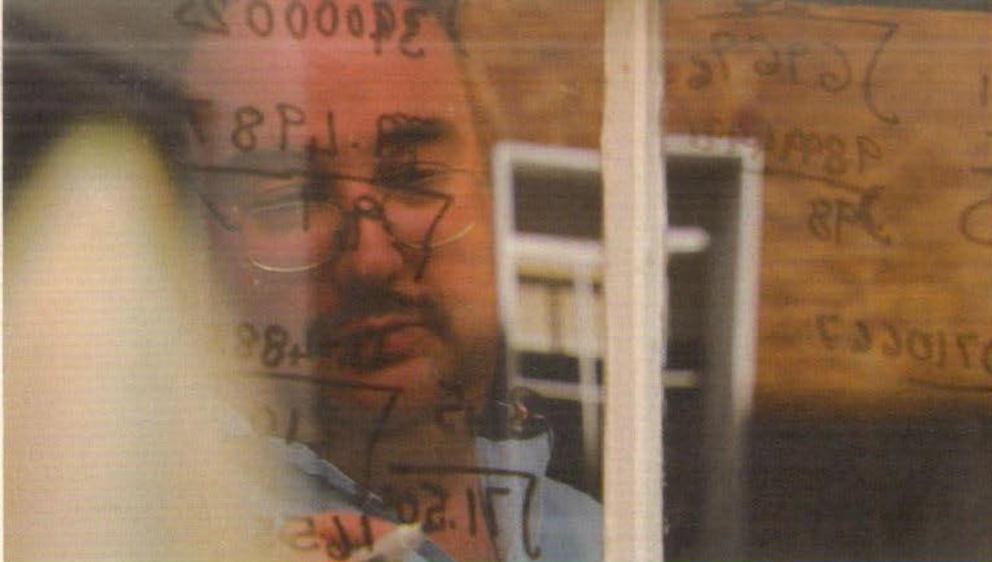
VON FREDDIE RÖCKENHAUS

**O**rlando Serrell war ein ganz normaler Zehnjähriger aus dem Schwarzenviertel der Stadt Newport News, Virginia. Nicht dumm, nicht auffällig helle. Als der Junge am 17. August 1979 auf der Schulwiese Baseball spielte, konnte niemand ahnen, dass dieser Tag sein Leben verändern würde.

Mit Wucht traf ein Baseball seinen Kopf an einer Stelle auf der linken Schläfenseite. Orlando sackte zusammen, blieb einige Minuten bewusstlos liegen. Dann wachte er wieder auf, war noch einen Moment benommen – und konnte bald darauf weiterspielen. Orlando hat den Zwischenfall nicht allzu ernst genommen, ist nicht zum Arzt gegangen, und er hatte keine Schmerzen. Wie Jungs in dem Alter so sind.

Erst Monate später stellte Orlando fest, dass er sich plötzlich beliebig viele Nummernschilder von Autos merken konnte, dazu alle Wetterberichte und fehlerlos die Texte der Popsongs aus dem Radio. Außerdem wusste er mühelos zu jedem beliebigen Datum nach dem Unfall den Wochentag und was an diesem Tag passiert war. Seit seinem Baseball-Unfall vor mehr als 27 Jahren hat Orlando Serrell bis heute kein Detail mehr vergessen – von keinem einzigen Tag.

Die Fähigkeiten des inzwischen 37-Jährigen wurden viele Male überprüft, etwa von den Neurologen Jay Giedd und Greg Wallace von den Nationalen Gesundheitsinstituten der USA in Bethesda, Maryland. Auf die Frage nach dem 7. Februar 1983 antwortet Serrell ohne das geringste Zögern: „Ein Montag. Es hat geregnet. Ich hatte Pizza bei Domino's, mit Peperoni-Wurst.“ Und



Der »Erbsenzähler«: **Howard Potter** konnte schon als Junge große Mengen mit einem Blick erfassen, vermochte aber niemandem direkt ins Gesicht zu sehen und hatte einen IQ unter 90. Heute zieht das Rechengenie mit Vorliebe schwierige Quadratwurzeln

natürlich weiß Serrell, dass es am 13. Oktober 1984, einem Samstag, in Newport News bewölkt war und dass er einen Kapuzenpulli trug. Seine Bekannte habe weiße Tennisschuhe, weiße Socken, Jeans und ein gelbes Top angehabt. Am Abend seien sie bei einem Konzert von Run DMC, Kurtis Blow und den Fat Boys im Colosseum gewesen. Nachts um vier, auf dem Parkplatz, seien Leute überfallen worden. Und so weiter und so fort.

Orlando Serrell, der wie ein Hip-Hop-Star wirkt und in gerapptem Südstaaten-Slang seine Erinnerungen aufrollt, kann nicht erklären, warum er sich an alles erinnern kann. „Es ist ganz schön viel Kram für nur ein Gehirn“, sagt er, „aber ich sehe die Dinge eben vor meinem inneren Auge, genauso wie ich einfach weiß, dass der 15. Oktober 1984 ein Montag war.“

Die beiden Neurologen können ebenso wenig erklären, wie es Serrell gelingt, auf die unzähligen Gedächtnisinhalte zurückzugreifen oder was die besondere Qualität seines Gedächtnisses ausmacht. Auch Gehirnschans im Computertomografen haben keine neuen Erkenntnisse gebracht. Eines allerdings wird bei den Tests zum ersten Mal klar: Serrell beginnt, seine Kalenderfähigkeit auf die Zeit vor seinem

Baseball-Unfall auszuweiten. Was seinen Fall noch mysteriöser macht.

#### WISSENSCHAFTLER BEZEICHNEN

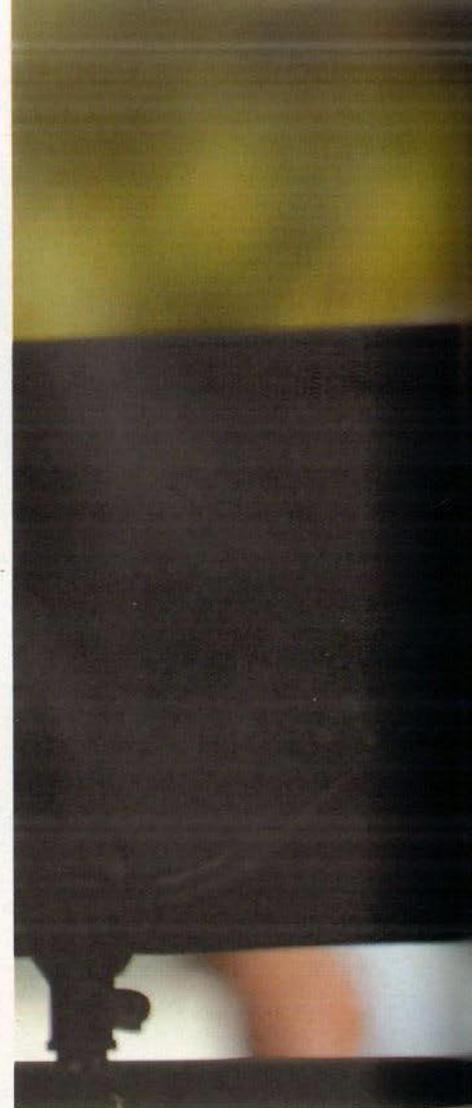
Menschen wie Orlando Serrell als „Savants“, was sich als „Wissende“ übersetzen lässt. Manche Forscher sprechen auch von „Inselbegabten“, weil sie mit einigen wenigen geistigen Fähigkeiten aus dem Normalniveau herausragen, ansonsten aber höchstens durchschnittlich begabt sind. Viele Savants sind zudem mehr oder weniger stark behindert, die Mehrzahl von ihnen sind Autisten oder leiden zumindest unter der milderen Autismus-Variante, dem so genannten „Asperger-Syndrom“. Dieses Krankheitsbild sagen manche Wissenschaftler inzwischen auch Genies wie Mozart, Beethoven, Newton und Einstein nach.

#### Die Mehrzahl der Savants sind Autisten oder leiden zumindest an einer milderen Variante der Krankheit

Darold Treffert aus dem beschaulichen Fond du Lac in Wisconsin ist der wohl bedeutendste Experte für Savants. Der Psychiater kennt fast alle der weltweit um die 100 besonders Begabten unter ihnen, die es nach seinen Recherchen gibt. Es sind Menschen, die unglaubliche Rechenoperationen in Sekundenbruch-

teilen durchführen, die wie eine lebende Kamera die Ansichten ganzer Städte speichern, die Tausende von Büchern auswendig gelernt haben oder sich in die Gedankengänge von Tieren hineinversetzen können.

Würde man eine Versammlung aller Savants einberufen, sie würden wohl wirken wie ein freundliches Mutanten-Corps aus der Zukunft. Der New Yorker Hirnforscher Elkhonon Goldberg bringt es auf die Formel: „Unter normalen Umständen müsste man sie Genies nennen.“



Der »Mozart des Jazz«: Bei **Matt Savage** w... mit Gleichaltrigen. Mit sechs Jahren brachte er



den schon früh schwere Entwicklungsstörungen diagnostiziert, er litt unter Hyperaktivität, lief nur auf den Fußspitzen und spielte nie über Nacht das Klavierspielen bei, ist seither mit Chick Corea und Dave Brubeck aufgetreten und komponiert Musikstücke für eigene CDs

Darold Treffert, ein sanfter älterer Herr mit weißem Haar und sonorer Stimme, hat „seinen“ ersten Savant 1962 in der Psychiatrischen Kinder-Abteilung des Winnebago State Hospital im US-Staat Wisconsin getroffen: „Der Junge hieß David und konnte den kompletten Busfahrplan der Großstadt Milwaukee nicht nur auswendig, sondern wusste auch zu jedem beliebigen Zeitpunkt, welcher Bus gerade auf welchem Streckenabschnitt unterwegs war.“

Seither hat das Thema ihn nicht mehr losgelassen. „Orlando Serrell“, sagt Treffert, „ist ein ungeheuer wichtiger Fall. Denn Savants, die ihre Fähigkeiten nicht von Geburt an haben, sondern

erst als Folge eines Unfalls, eines epileptischen Anfalls oder eines Hirnschlags entdecken, werfen faszinierende Fragen auf: Steckt in jedem Menschen ein heimlicher Savant? Schlummern solche scheinbar übermenschlichen Begabungen in allen Gehirnen? Und nicht zuletzt: Ließen sich diese Fähigkeiten womöglich hervorlocken? Am besten natürlich, ohne das Risiko einer Behinderung einzugehen?“

Die Antworten kennt bislang niemand. Das Wissen über die Vorgänge im Gehirn ist noch bruchstückhaft. Einigkeit gibt es nur über gewisse grundlegende Vorgänge. „Im Prinzip wird vom Gehirn alles aufgezeichnet, was wir wahrnehmen. Nur haben wir normaler-

weise keinen Zugang zu diesen Erinnerungen“, sagt der Bremer Hirnforscher Gerhard Roth. Savants fehlten jedoch jene Filtersysteme, die einen normalen Menschen vergesslich machen oder unempfindlich für neue Informationen.

Im Untergeschoss seines Privathauses hat Darold Treffert das weltweit größte Archiv von Daten über Savants gesammelt. Unermüdlich studiert er dort Video-Aufzeichnungen und Hirnscans. „Ohne das Rätsel des Savant-Syndroms zu entschlüsseln, werden wir uns und unser Hirn niemals verstehen“, sagt er.

Treffert und viele andere Experten gehen davon aus, dass bestimmte Fehl-



Der »Rain Man«: **Kim Peek** war Vorbild für den Oscar-prämierten Film mit Dustin Hoffman. Der 54-Jährige kennt 12 000 Bücher auswendig; er Auge eine. Im Alltag jedoch benötigt er noch immer die Hilfe seines Vaters. Mit ihm zusammen reist er durch die USA, tritt vor Schülern und

schaltungen zwischen dem tief im Hirn sitzenden limbischen System und der Großhirnrinde, dem Cortex, zu Savant-Fähigkeiten führen.

„Solche Menschen scheinen sich Fakten mit jenen Hirnabschnitten zu merken, mit denen man normalerweise Dinge wie etwa das Fahrradfahren abspeichert und dann ganz automatisch kann“, sagt Treffert. Andererseits führen genau dieselben Fehlschaltungen offenbar zu Defiziten im emotionalen Bereich, zum Beispiel zu einer gewissen Teilnahmslosigkeit und mangelnder Fähigkeit zur Empathie. Viele Savants können die großen Datenmengen, die sie kennen, auch nicht weitergehend analysieren oder sinnvoll ver-

netzen, um etwa Theorien daraus zu entwickeln.

**BESONDERS AUFFÄLLIG** bei Savants ist auch: Unter jeweils sieben „Wissenden“ ist nur eine Frau. Die hohe Männerquote deutet auf einen engen Zusammenhang zwischen Geschlecht, Autismus und Savant-Fähigkeiten hin. Der Psychologe Simon Baron-Cohen von der Universität Cambridge hat dazu eine – in Fachkreisen nicht unumstrittene – Theorie entwickelt: „Autismus“, sagt Baron-Cohen, „ist sozusagen das Männliche in seiner extremen Ausprägung.“ Baron-Cohen hat unter anderem den englischen Savant Daniel Tammet

untersucht, ein Rechen- und Sprachgenie, und die Amerikanerin Temple Grandin, die die Welt wie mit dem Blick und den Empfindungen von Tieren wahrnimmt.

„Es gibt unzählige individuelle Abweichungen“, sagt Baron-Cohen, „aber im Prinzip tendieren Männer zu einem S-Gehirn und Frauen zu einem E-Gehirn. S steht für Systeme, also Mathematik, Motoren, Briefmarkensammlungen, E für Empathie, für die Fähigkeit mitzufühlen und sich in andere hineinzusetzen.“ Verantwortlich für die Unterschiede ist nach Baron-Cohens Ansicht ein starker Überschuss des männlichen Sexualhormons Testosteron im Fruchtwas-



liest jeweils zwei Seiten parallel, mit jedem Studenten auf, setzt sich für Behinderte ein

ser, der in bestimmten Phasen der Embryonalentwicklung dazu führt, dass sich ein Autismus bildet. Quasi als Nebeneffekt entstünden in einigen Fällen Savant-Fähigkeiten.

**DIE FRAGE, WARUM** sich Orlando Serrell schier unendlich viele Details merken kann, normale Menschen aber binnen Minuten, Stunden oder Tagen das meiste wieder vergessen haben, treibt auch Professor Allan Snyder um. Der Chef des „Centre for the Mind“ an den Universitäten von Sydney und Canberra gilt bei seinen Kollegen als Sonderling. Nicht nur, weil sich der gebürtige New Yorker mit seiner verkehrt herum aufgesetzten Baseballkappe als



Das »Kalender-Genie«: **Orlando Serrell** ist einer der wenigen Savants, die ihre Fähigkeiten erst später im Leben erworben haben. Seit vor fast drei Jahrzehnten ein Baseball seine linke Schläfe traf, kann sich der 37-Jährige an jedes Detail eines jeden Tages erinnern

Wissenschafts-Popstar stilisiert, sondern auch aufgrund seiner Methoden: Gezielt unterdrückt er zeitweilig die Hirntätigkeit seiner Probanden in Teilen der linken Hirnhälfte. Transkranielle Magnetstimulation (TMS) heißt das Verfahren. Dabei wird ein Magnet neben dem Kopf des Probanden fixiert und ein elektromagnetisches Feld an der linken Schädelseite erzeugt.

Snyder imitiert gewissermaßen den Schlag auf den Kopf, den Orlando Serrell bekam. Als Folge kommt es wahrscheinlich zu einer Dämpfung der linken Hirnhälfte, einem Symptom, das Ärzte bei vielen Patienten diagnostiziert haben, die als Savants zur Welt kamen. Bestimmte Areale dieser Hirn-

### **Professor Snyder will beweisen, dass elektromagnetische Felder bei allen Menschen ungeahnte Kreativität freisetzen**

hälfte, so glauben Neurologen, filtern Wahrnehmung und Gedächtnis, um das Hirn vor der Flut an Eindrücken zu schützen.

Zugang zu jenen verschütteten Informationen haben offenbar nur Savants. „Orlando Serrell zeigt aber“, sagt Snyder, „dass wir alle die Fähigkeit haben, darauf zuzugreifen. Mein Ziel ist es zu beweisen, dass man savantähnliche Fähigkeiten zum Vorschein brin-

gen kann, auch wenn unser Hirn sie absichtlich unterdrückt.“

In den Kellern der Universität Sydney, wo Snyder seit Jahren sein Labor betreibt, ist er diesem Ziel kürzlich ein wenig näher gekommen. Lange Zeit hatte er Probanden Bilder von Gesichtern oder Hunden anfertigen lassen, um zu zeigen, dass sie nach einer TMS-Behandlung für eine kurze Zeit kreativer und geschickter zeichnen. Doch erst mit einer jüngst veröffentlichten Forschungsarbeit hat Snyder viele seiner Kritiker erstaunt: Er hat Versuchspersonen größere Mengen identischer Objekte auf einem Computer-Bildschirm gezeigt, immer nur für wenige Sekunden, also viel zu kurz, um die

Objekte zu zählen. Stattdessen sollten die Probanden schätzen. Das gelang ihnen nach einer TMS-Behandlung deutlich besser als zuvor.

**VORBILD FÜR SNYDERS** Versuche war Howard Potter aus Bournemouth in Südengland. Schon als Junge hatte er eine Vorliebe für Kartoffelpüree mit Erbsen. Eines Tages beschwerte sich Howard, nach einem kurzen Blick auf



**Temple Grandin** fühlt sich in die Gedankenwelt von Kühen ein und entwickelte tierfreundliche Haltungsmethoden. Die Autistin hat auch eine klappbare... Menschen erfunden, die die körperliche Nähe anderer nicht ertragen können. Grandin lernte erst ab dem Alter von drei Jahren sprechen, absolvierte

den Erbsenberg auf dem Teller seines Bruders, dass der zwei Erbsen mehr abbekommen habe.

Verblüfft zählten die Eltern nach. Und tatsächlich: Howard war um genau zwei Erbsen zu kurz gekommen. Aber erst als der Junge auf Familienfesten auch noch begann, die Wochentage zu 22 000 Kalenderjahren vor und nach Christus aufzusagen, wurde klar: Howard ist ein Savant.

Seither hat Howard Potter eine Leidenschaft für Quadratwurzeln, Primzahlen und alle möglichen Fußballstatistiken entwickelt. Die Wurzel aus 73? Kein Problem. „8,544“, brummt der 40-jährige Potter freundlich, aber mit ungelinker Zunge. Das Spre-

chen fällt ihm nicht leicht, und er muss von seinen Eltern versorgt werden.

Weshalb Potter so außergewöhnlich mit Zahlen umgehen kann, versteht bis heute kein Wissenschaftler. „Aber alles, was wir Mediziner über Gesundheit

geistig Zurückgebliebene lebt, aber mehr als 20 Sprachen spricht und versteht, darunter so exotische wie Hindi oder einen Tuareg-Dialekt.

Oder der von Steven Wiltshire aus London, der nach einem 45-minütigen

### **Die Grenzlinie zwischen erstaunlichen Fähigkeiten und erstaunlichen Behinderungen ist sehr dünn**

wissen, haben wir über die Erforschung von Krankheiten gelernt“, sagt Darold Treffert, „und alles, was wir über das normale Gehirn erfahren, verdanken wir der Erforschung von Störungen.“

Etwa der von Christopher Taylor, der in Yorkshire in einem Heim für

Flug über Rom innerhalb von drei Tagen ein bis ins Detail exaktes, fünf Meter breites und ein Meter hohes Panorama der Stadt zeichnete. Oder der des Autisten Matt Savage, der sich mit sechs Jahren über Nacht das Klavierspielen beibrachte, sechs Monate später Schubert-Sonaten beherrschte

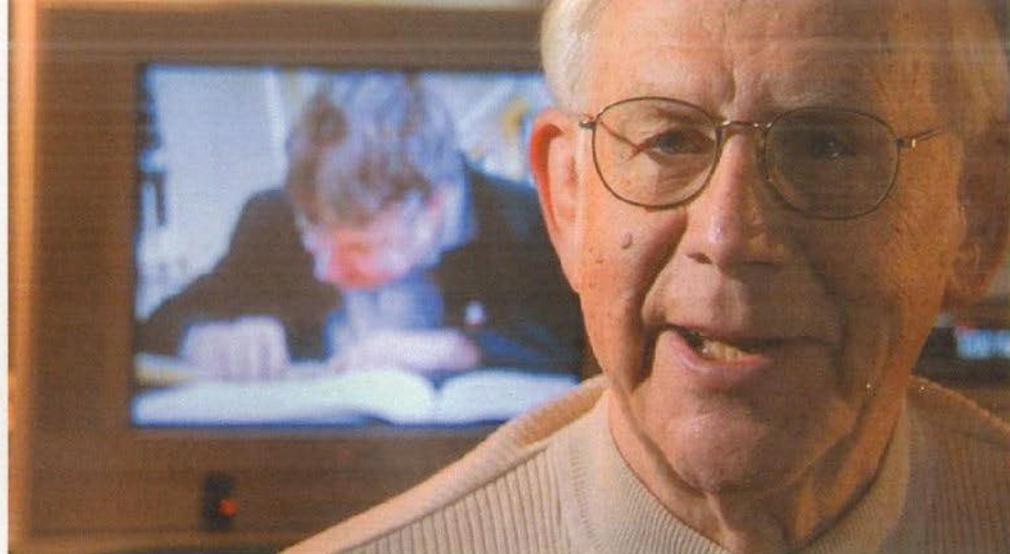


„Berührungsmaschine“ für ein Studium und erwarb einen Dokortitel

und mit 14 Jahren fünf CDs mit eigenen Stücken veröffentlicht hat.

**DER VERBLÜFFENDSTE** unter den wundersamen Savants aber ist und bleibt Kim Peek aus Salt Lake City. Darold Treffert nennt ihn den „Mega-Savant“: „Sie alle haben ein bemerkenswertes Gedächtnis, aber seines übertrifft alle. Ich habe die Literatur der letzten 145 Jahre durchgesehen. Einen solchen Fall gab es noch nie.“ Kim Peek war das Vorbild für die Hauptfigur im Kinofilm „Rain Man“ – und Dustin Hoffman bekam für seine Darstellung einen Oscar.

Kim Peek kam als Autist und mit derart schweren geistigen Behinderun-



Der »Savant-Sammler«: **Darold Treffert** kennt die meisten der weltweit rund 100 besonders begabten »Wissenden« persönlich. Der Psychiater glaubt, dass der Mensch sich erst dann verstehen kann, wenn er das Geheimnis der Savant-Fähigkeiten gelöst hat

gen zur Welt, dass ein Arzt den Eltern empfahl, ihn in ein Heim zu geben und zu vergessen. Als Kim 16 Monate alt war, fing er plötzlich an zu lesen, mit vier Jahren kannte er acht Lexikonbände Wort für Wort. Dann begann er das gesamte Straßen-, Telefon- und Fernsehsender-Netz der USA zu speichern. Heute kennt Peek etwa 12000 Bücher auswendig. Doch im Alltag ist der inzwischen 54-Jährige von früh bis spät auf seinen Vater angewiesen, der ihm sogar beim Anziehen und Zähneputzen helfen muss.

Zur Begrüßung stellt Peek gern überraschende Fragen wie: „Du kommst aus Deutschland? Dann kennst du die Verbindung zwischen Wolfram von Eschenbach und Richard Wagner?“ Er genießt es, seinen Zuhörern kleine Lektionen zu erteilen: „Parzival“ ist die Antwort, die Dichtung und die Oper. Dann lacht er und reibt vier Finger der rechten Hand in seiner linken Hand, wie es auch Dustin Hoffman in „Rain Man“ tat.

Peeks Lese- und Speichergeschwindigkeit wurde vielfach untersucht, sein Hirn unzählige Male in Computertomografen durchleuchtet. Darold Treffert hat festgestellt, dass Peek acht Sekunden pro Doppelseite eines Buches benötigt – „wobei er beide Seiten paral-

lel liest, eine mit dem linken, die andere mit dem rechten Auge“.

Dafür fehlt in Peeks Gehirn jener breite Strang, der die Hirnhälften miteinander verbindet; als Ersatz hat sein Denkorgan lediglich ein paar Nervenbündel herausgebildet, die eine Kommunikation der Hirnhälften ermöglichen. Das erklärt auch, weshalb Peek zwei Seiten eines Buches gleichzeitig lesen kann.

Ansonsten jedoch bleiben seine Fähigkeiten mysteriös. Auch ihm selbst: Seit ein paar Jahren hat er damit begonnen, sich aus alten Adress- und Telefonbüchern schier endlos Namen herauszuschreiben, die einen englischen Ursprung zu haben scheinen. Was genau er mit dieser Sisyphusarbeit verfolgt, kann er niemandem erklären.

Wie sagte der Savant Daniel Tammet, ein Rechen- und Sprachgenie, so treffend: „Die Grenze zwischen erstaunlichen Fähigkeiten und erstaunlichen Behinderungen scheint wirklich sehr schmal zu sein.“ □



Der Henri-Nannen-Preisträger, Autor und Dokumentarfilmer **Freddie Röckehaus** hat gemeinsam mit Petra Höfer die dreiteilige Fernseh-Reihe „Expedition ins Gehirn“ realisiert. Während der 15-monatigen Dreharbeiten lernten sie viele Savants und Forscher persönlich kennen. Ihre Dokumentation ist inzwischen auf DVD erschienen.

Jetzt im Handel



Ihre Gedanken bleiben noch ein paar Wochen länger: **Urlaub in der Toskana.**

www.geosaison.de

In dieser Ausgabe

**Siena**

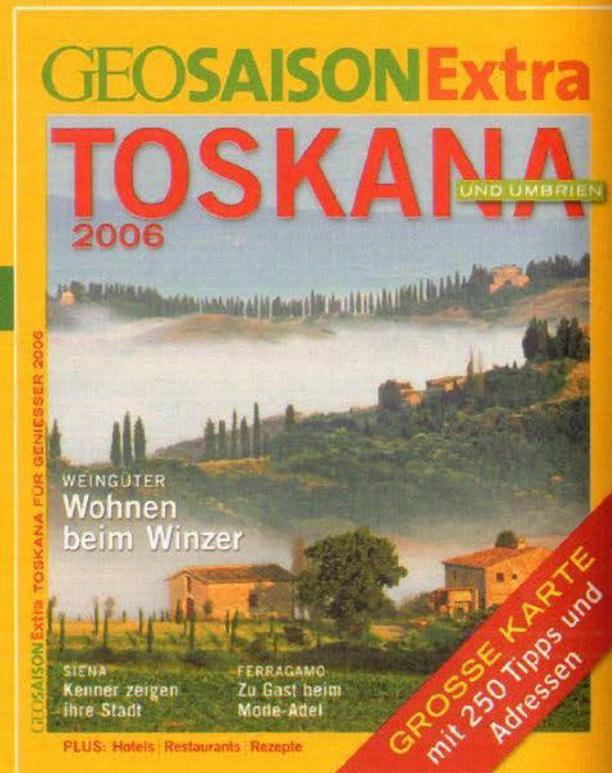
Neue Tipps für eine alte Schönheit.

**Kochkunst**

Cucina italiana mit weiblicher Note.

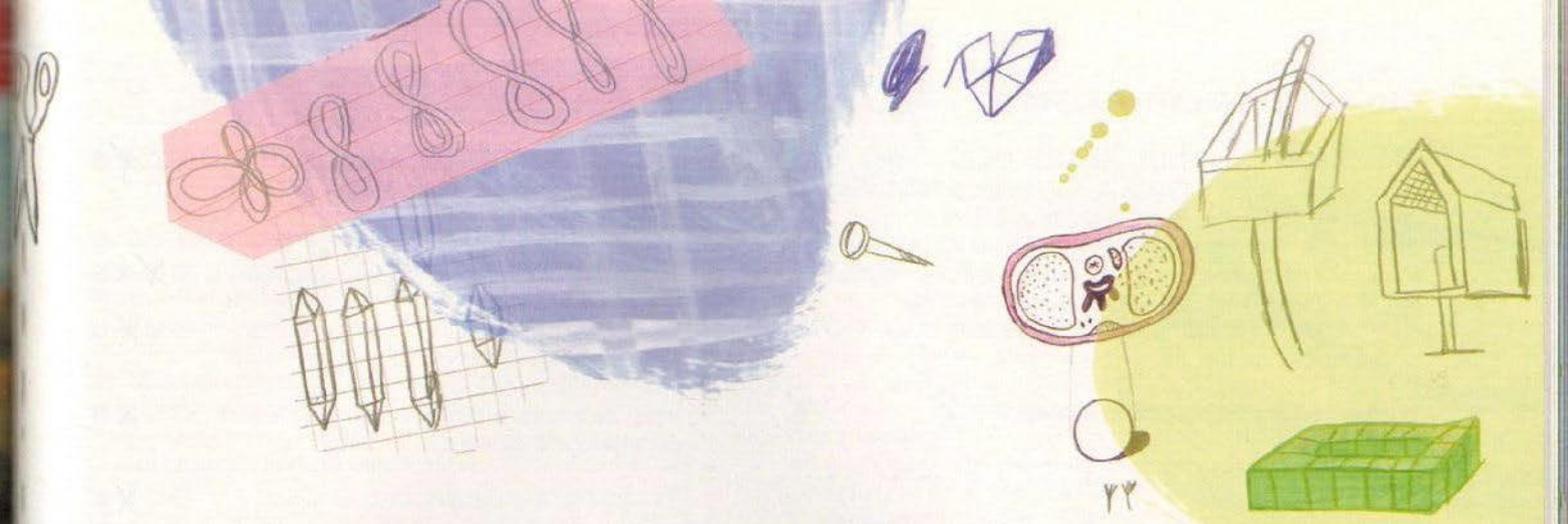
**Weingüter**

Zu Gast beim Winzer.



www.geosaison.de

Lust auf Reisen. Mit GEO



# WIE KREATIV SIND SIE?

## Der große GEO-WISSEN-Test

Abwicklung + Copyright: Dr. Christoph von Quast  
(GEOB, Gesellschaft für psychologische Forschung und Beratung)  
Illustrationen: Carolin Löbbert

Der auf den Folgeseiten abgedruckte Fragebogen ist kein simpler Schnelltest. Als Teilnehmer erhalten Sie ein 12- bis 18-seitiges Gutachten einschließlich einer grafischen Veranschaulichung Ihrer Ergebnisse.

Finden Sie mithilfe dieses wissenschaftlich-psychologischen Tests heraus, wie kreativ Sie in Ihrem Denken und Handeln sind – und wie Sie Ihre Kreativität steigern können!



Die Fragen des Tests beziehen sich nicht vorrangig auf Ihre künstlerischen Qualitäten, sondern auf Ihre bevorzugten Arbeits- oder Schaffensgebiete (privat wie auch beruflich) und auf die Lösung von Aufgaben oder Problemen im Alltag. Denn nicht nur ein Künstler benötigt Kreativität, sondern jeder, der etwas erzeugt, herstellt, fortentwickelt oder mit sonstigen geistigen Herausforderungen konfrontiert ist. Kreativität ist Handwerkern genau so nützlich wie Professoren, und auch bei privaten Problemen oder bei der Erziehung von Kindern ist sie hilfreich.

Im Test werden neben persönlichkeitspsychologischen Aspekten bestimmte Denkstrukturen erfasst. Dabei geht es unter anderem um Originalität, Neugierde, Duldsamkeit gegenüber Widerspruch, Motivation, Standhaftigkeit, Mut und Aufgeschlossenheit. Das Testverfahren wurde mit modernen psychologischen und testtheoretischen Methoden entwickelt.

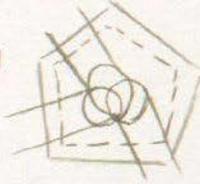
**Für GEO-WISSEN-Leser kostet das umfangreiche, persönliche Gutachten 21 Euro (Abonnenten von GEO oder GEO WISSEN zahlen lediglich 15 Euro).**

# GEO-WISSEN-KREATIVITÄTSTEST

Bitte geben Sie bei den folgenden Aussagen an, wie sehr diese auf Sie zutreffen. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten; bemühen Sie sich deshalb bitte nicht, in einem „guten Licht“ zu stehen – antworten Sie spontan! Bitte die Fragen unbedingt vollständig und wahrheitsgetreu ausfüllen. Nur so können wir ein zutreffendes Gutachten für Sie erstellen. Wenn manche Fragen ähnlich erscheinen, so ist das beabsichtigt.

**Bitte unbedingt vollständig ausfüllen!**

- 1  = stimmt gar nicht
- 2  = stimmt ein wenig
- 3  = stimmt weitgehend
- 4  = stimmt vollkommen



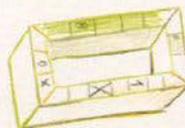
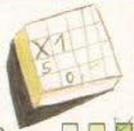
## A. WIE SIE IHRE IDEEN ERZEUGEN

1. Die besten Ideen kommen mir z. B. unter der Dusche oder beim Spaziergehen
2. Scheinbar selbstverständliche Lösungswege stelle ich erst einmal infrage
3. In Entspannungsphasen habe ich die besten Einfälle
4. Ich klebe nicht an vertrauten Denkmustern
5. Meine Ideen entwickle ich so weit, dass ich sie in Bezug auf ihre Brauchbarkeit auch anderen vermitteln kann
6. Bevor ich die richtige Lösung finde, ist es gut, wenn ich erst noch einmal etwas Abstand von einem Problem nehme
7. Ich verlasse gern bekannte Wege und suche nach neuen
8. Ein Problem muss sich bei mir erst ein wenig setzen, dann kommt mir meistens der richtige Einfall
9. Wenn mir eine zündende Idee gekommen ist, arbeite ich sie so aus, dass sie in der Praxis auch Anwendung finden kann
10. Ein Problemfeld erforsche ich aus verschiedenen Blickwinkeln
11. Manchmal habe ich den Eindruck, dass mein Gehirn auch dann an einer Aufgabe arbeitet, wenn mir dies gar nicht so ganz bewusst ist
12. Ich achte bei meinen Lösungsmodellen darauf, dass sie gern angenommen werden
13. Es fällt mir leichter, eine Entscheidung zu treffen, wenn ich eine Nacht darüber geschlafen habe

14. Ich springe gedanklich gern zwischen mehreren Möglichkeiten hin und her, um ein Problem zu lösen
15. Im Halbschlaf fallen mir die besten Lösungen ein
16. Gewissheiten, die bislang nicht angezweifelt wurden, nehme ich nicht ungeprüft hin
17. Wenn ich an nichts Besonderes denke, habe ich die besten Inspirationen
18. Ich bastle so lange an meinen Ideen herum, „bis es passt“
19. In einem zwanglosen Ambiente kann ich geradezu spielerisch kreative Ideen ausbilden
20. Wenn ich eine Lösung finde, bin ich nicht darauf fixiert
21. Klärende Gedanken kommen mir manchmal wie eine Erleuchtung
22. Wie ein Künstler, der sein Kunstwerk bis ins Detail gestaltet, arbeite ich meine Ideen aus
23. Wenn ich mit anderem befasst bin, kommen Lösungsideen oft überraschend wie ein Blitz

## B. WIE SIE IM ALLTAG AGIEREN

1. Für mich gibt es keine Tabus, wenn ich Ideen entwickle
2. Meine Interessen sind breit gestreut
3. Mir ist es unwichtig, was andere von mir denken
4. Wenn ich in einer Sackgasse stecke, fange ich einfach wieder ganz von vorne an
5. Auch bei unklaren Problemlagen macht es mir Spaß, zum Wesentlichen vorzudringen
6. Wo andere aufhören zu denken, denke ich immer noch weiter
7. Es macht mir nichts aus, wenn eine Situation unübersichtlich ist
8. Ich verfüge über eine gute Beobachtungsgabe
9. Ich liebe Gedankenspiele
10. Ich habe eine Aversion gegen Vorschriften
11. Wenn ich ein Ziel habe, verfolge ich es hartnäckig





12. Mir ist es egal, wenn ich belächelt werde, denn es geht mir um die Sache
13. Gesellschaftliche Regeln bedeuten mir wenig
14. Es macht mir Freude, mit meinen Ideen zu experimentieren
15. Ich arbeite mit großer Leidenschaft an meinen Projekten
16. Ich betrachte mich als Querdenker
17. Ich lasse mich in meinen Vorgehensweisen von meinen eigenen Vorstellungen leiten
18. Ich habe mir eine gewisse kindliche Fähigkeit erhalten, unvoreingenommen auszuprobieren, ob meine Einfälle auch funktionieren
19. Ich verlasse mich gern auf mich selbst
20. Wenn ich mit schwierigen Umständen konfrontiert bin, nehme ich das „sportlich“
21. Ich bleibe beharrlich an einer Sache dran, egal wie lange es dauert
22. Meine Intuition hilft mir oft weiter
23. Ich gebe erst Ruhe, wenn das Problem gelöst ist
24. Ich weiche gern von der Norm ab
25. Um meine Ideen zu realisieren, stelle ich mich auch gegen die Überzeugungen anderer
26. Die innere Zufriedenheit, ein Projekt erfolgreich abgeschlossen zu haben, ist mir wichtiger, als es mir Lob und Anerkennung sind
27. Ich befasse mich gern mit komplexen Zusammenhängen
28. Ich lasse mich durch nichts und von niemandem irritieren, wenn ich an meinen Vorhaben arbeite
29. Ich widersetze mich unsinnigen Anordnungen
30. Ich liebe spitzfindigen Humor
31. Mir fallen oft Dinge auf, die anderen Menschen entgehen
32. Die Gepflogenheiten und Gewohnheiten anderer interessieren mich nicht
33. Überwachung hemmt meinen Ideenfluss
34. Ich bin begierig auf neue Informationen
35. Ich lasse mir von „Autoritäten“ ungern etwas sagen
36. Ich habe keine Lust dazu, andere zu kontrollieren
37. Widersprüchliche Gegebenheiten fordern mich geradezu heraus
38. Mir macht es nichts aus, gegen den Strom zu schwimmen
39. Mir macht es Freude, bewährte Gedankengebäude einzureißen
40. Meine Witze sind gelegentlich gefürchtet
41. Wenn es sein muss, kann ich auch rebellisch sein
42. Auf Rechthaberei reagiere ich allergisch
43. Ich überrasche gern mit witzigen Einfällen
44. Ist das Interesse für eine Sache erst einmal geweckt, lasse ich nicht mehr locker
45. Niederlagen machen mir nichts aus, ich verfolge meinen Weg bis zum Ziel
46. Es macht mir Spaß, mehrdeutige Sachlagen zu klären
47. Selbst wenn es anderen verrückt und aussichtslos erscheint: Ich ziehe meine Projekte durch
48. Ich nehme kein Blatt vor den Mund, wenn ich von etwas überzeugt bin
49. Ich achte auch auf mein Bauchgefühl
50. Wenn mich eine interessante Sache fesselt, ist mir eine materielle Belohnung wie Geld unwichtig
51. Selbst wenn eine Sache chaotisch erscheint, lasse ich mich nicht abschrecken
52. Ich lasse mich von anderen nicht beeinflussen
53. Um Wissenslücken zu schließen, besorge ich mir Bücher, Broschüren oder recherchiere im Internet
54. Ich bin von meinen Plänen nicht abzubringen
55. Ich lasse mich von niemandem herumkommandieren
56. Über hintergründige Witze kann ich mich bestens amüsieren



57. Meine Aufmerksamkeit ist geeicht auf Dinge, die mich in meinen Überlegungen voranbringen
58. Ich folge bei Problemlösungen einem starken inneren Antrieb
59. Ich kümmere mich wenig darum, was andere für richtig halten
60. Ich blicke immer wieder über den Tellerrand hinaus, um meine Arbeit zu bereichern

### C. DIE ERGEBNISSE IHRES DENKENS

#### Meine Einfälle bzw. Ideen ...

1. ... bringen andere zum Staunen
2. ... zeichnen sich durch ihren Detailreichtum aus
3. ... sind wegen ihrer Griffigkeit gut anzuwenden
4. ... vereinfachen oft lästige Routearbeiten des Alltags
5. ... werden wegen ihrer Cleverness sehr geschätzt
6. ... werden gelobt, weil sie oft so eigenwillig sind und doch so einsichtig erscheinen
7. ... finden bei anderen nicht die von mir erwartete Akzeptanz
8. ... werden als originell bezeichnet
9. ... entwickle ich grob, die Feinheiten überlasse ich anderen
10. ... fallen durch eine gewisse Gewitztheit auf
11. ... werden nicht immer verstanden
12. ... werden gern aufgegriffen
13. ... verblüffen mich manchmal selbst
14. ... finden in der Realität wenig Anwendung

### D. WIE SCHÄTZEN SIE IHRE KREATIVITÄT INSGESAMT EIN?

- niedrig  1  2  3  4  5  6  hoch

### E. PERSÖNLICHE ANGABEN

Bitte beachten Sie: Nur wenn Sie auch die persönlichen Angaben richtig und vollständig beantworten, können wir ein Gutachten für Sie erstellen! Wir versichern Ihnen, dass wir alle Angaben streng vertraulich behandeln. Ihr Name und Ihre Anschrift werden nach Abschluss der Gutachtenerstellung gelöscht.

1. **Alter (Jahre)** .....
2. **Geschlecht**  männlich  weiblich  
3. **Familienstand**  ledig/allein lebend  ledig/mit Partner lebend  verheiratet  geschieden/getrennt lebend  verwitwet
4. **Berufsausbildung**  keine abgeschlossene B. selbstständig  abgeschlossene B. (Fach-) Hochschulabschluss
5. **(Höchster) Schulabschluss**  Volks-/Hauptschulabschluss  Mittlere Reife  Fachhochschulreife  Hochschulreife
6. **Derzeitige Tätigkeit**  voll berufstätig  teilzeitbeschäftigt  in Ausbildung  arbeitslos  Hausfrau/Hausmann  im Ruhestand
7. **Derzeitige Position**  selbstständig  Angest./Beamter (leitend)  Angest./Beamter (nicht leitend)  Arbeiter  Beruf: .....

#### BITTE DEUTLICH IN DRUCKSCHRIFT SCHREIBEN:

Name: .....

Vorname: .....

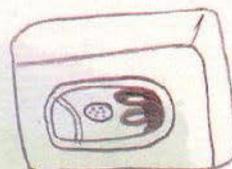
Straße: .....

PLZ/Wohnort: .....

#### Bitte wählen Sie einen Versandweg:

- Schicken Sie mir das Gutachten per Post
- Schicken Sie mir das Gutachten an folgende E-Mail-Adresse:

.....@.....



## TEILNAHME

Diese Testaktion wird von GEO WISSEN in Zusammenarbeit mit Dr. Christoph von Quast (GEFOB Gesellschaft für psychologische Forschung und Beratung) durchgeführt. Sie können den Fragebogen auch fotokopieren oder weitere Exemplare anfordern, Fax: 08196-1708 oder E-Mail: vonquast@gefob.de

## AUSWERTUNG/DATENSCHUTZ

Ihr Fragebogen wird von Mitarbeitern des GEFOB-Instituts sorgfältig ausgewertet. Ihre Daten werden absolut vertraulich behandelt und nicht weitergegeben. Alle personenbezogenen Daten werden nach Abschluss der Aktion vernichtet.

## TEILNAHMEGEBÜHR

Sie erhalten etwa drei bis sechs Wochen nach Einsendung Ihres vollständig ausgefüllten Fragebogens ein 12- bis 18-seitiges persönliches Gutachten einschließlich einer grafischen Veranschaulichung der Testergebnisse, in denen Ihnen die Qualität Ihrer Kreativität aufgezeigt wird.

**GEO-WISSEN-Leser** erhalten ein Gutachten zum Sonderpreis von nur 21 Euro (normal 26 Euro); **Abonnenten** von GEO und GEO WISSEN zahlen nur 15 Euro (Abo-Nummer angeben). Unter [www.geo.de/kreativitaetstest](http://www.geo.de/kreativitaetstest) kann der Test auch im Internet durchgeführt werden.

## ZAHLUNGSWEISE

Ich zahle per Überweisung und lege einen Einzahlungsbeleg bei.

### Überweisungen aus dem Inland:

von Quast, GEFOB  
Dresdner Bank München  
Konto-Nr. 722 034 019  
BLZ 700 800 00  
Stichwort „GEO WISSEN“

### Überweisungen aus dem Ausland:

von Quast, GEFOB  
Dresdner Bank München  
IBAN: DE91700800000722034019  
SWIFT-BIC: DRES DE FF 701  
Stichwort „GEO WISSEN“

Ich lege einen Scheck bei   
(Bei Auslandsschecks müssen wir leider wegen der hohen Buchungsgebühren 8 Euro zusätzlich berechnen.)

Ich zahle per einmaliger Einzugsermächtigung   
(bei Auslandskonten nicht möglich!) und ermächtige die Firma GEFOB, von Quast, mein Konto für die Gutachten-erstellung einmalig zu belasten mit dem Betrag von   
15 Euro (Abonnenten)   
21 Euro (Nicht-Abonnenten)

Name: ..... Kreditinstitut: .....

Kto.-Nr.: ..... BLZ: .....

Datum: ..... Unterschrift: .....

Wenn Sie Abonnent von GEO oder GEO WISSEN sind, bitte unbedingt nachfolgend Ihre Abo-Nr. eintragen (nur dann können wir den Abonnenten-Rabatt gewähren):

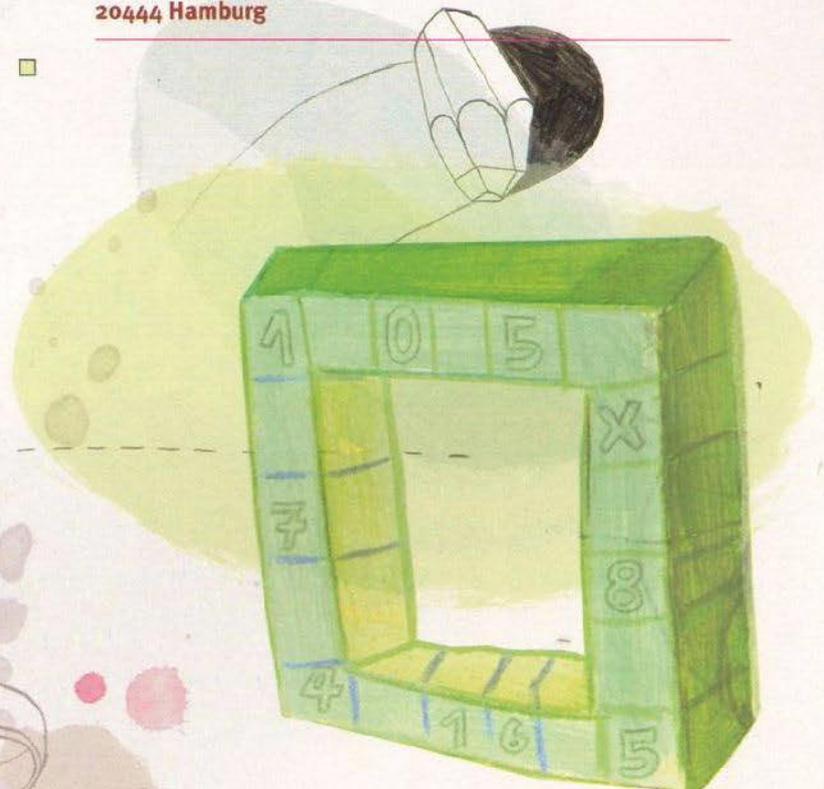
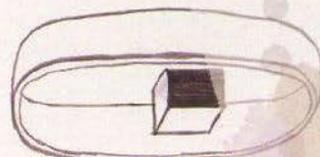
Abo-Nr.: .....

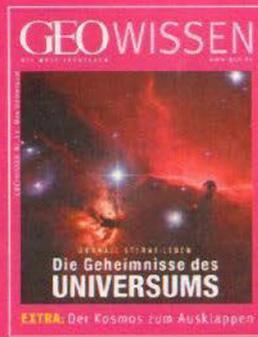
## ... UND AB DIE POST



Legen Sie dem vollständig ausgefüllten Fragebogen entweder die Bankeinzugserklärung oder einen Einzahlungsbeleg oder einen Scheck bei und schicken ihn in einem ausreichend frankierten und fest verschlossenen Umschlag an:

**GEO WISSEN**  
**Kreativitätstest**  
**20444 Hamburg**





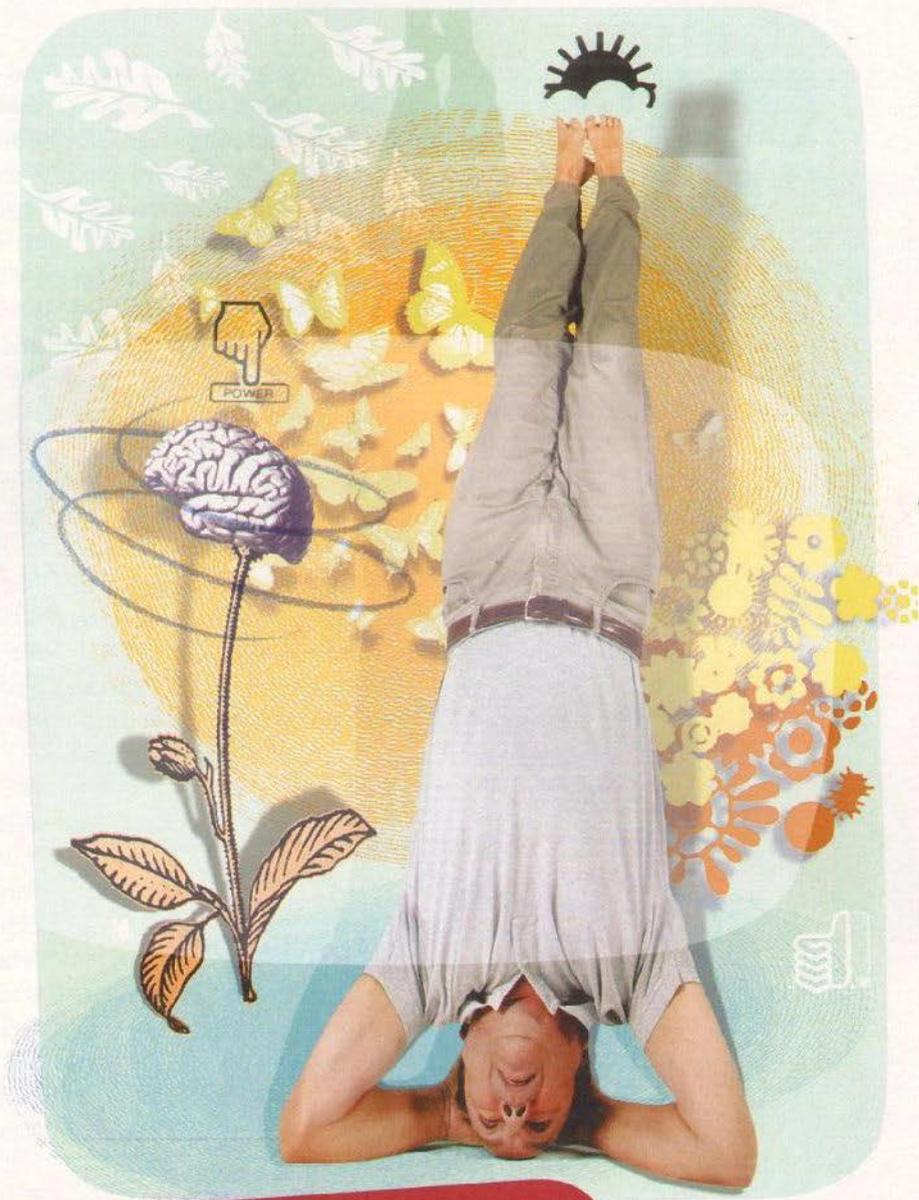
# Wissen. Und wie man es bekommt: mit GEO.

Jetzt im ausgesuchten Buch- und Zeitschriftenhandel. Falls Sie eines dieser Hefte verpasst haben, bieten sich jetzt folgende Möglichkeiten: Sie können zum Zeitschriftenhändler Ihres Vertrauens gehen und danach fragen. Sie können sich direkt an GEO wenden – Tel. 01805/ 86 18-003\* oder Fax 01805/ 86 18-002\*. Sie können im Internet unter [www.geo-webshop.de](http://www.geo-webshop.de) nachschauen. Oder Sie können sich auf das neue Heft freuen.

\*(12 Cent/Min.)

## GEOWISSEN

Sehen Sie weitere GEO-Produkte im Internet unter [www.geo-webshop.de](http://www.geo-webshop.de)



# GRAUE HAARE, HELLER KOPF

FOTOS: RONALD FROMMANN  
ILLUSTRATIONEN: DANIEL MATZENBACHER  
MODELS: GEO-REDAKTEURE

Irgendwann wird jeder zum alten Eisen gehören. Und dann, so heißt es, lasse unweigerlich auch die geistige Beweglichkeit nach. Muss das so sein? GEO-WISSEN-Autor Christian Jungblut, 63 Jahre und immer noch neugierig, wollte herausfinden, wie er möglichst lange fit bleiben kann. Seit seiner Recherche in der Welt der Altersforscher fühlt er sich irgendwie jünger

Über den Kopf stülpe ich mir eine Art Badekappe; an der sind drei Dutzend Elektroden befestigt. Sie sollen die elektrische Aktivität in bestimmten Bereichen meines Gehirns messen. Die Aufgabe, die mir gestellt wird, mutet ganz leicht an: Auf dem Bildschirm vor mir erscheinen in sekunden-schneller Abfolge drei übereinander stehende Zeichen; entweder dreieckige Pfeile, die nach rechts oder links weisen, oder ein Kreis. Ich soll nur die Zeichen in der Mitte beachten. Erscheint dort ein Kreis, darf ich keinen Knopf drücken. Blinkt dort aber ein Links- oder ein Rechtspfeil auf, soll ich einen entsprechenden linken oder rechten Knopf

vor mir betätigen – auch wenn die Pfeile darüber oder darunter in die Gegenrichtung zeigen. Es geht dabei nicht nur um eine schnelle Reaktion, sondern auch um die richtige Entscheidung.

„Ganz einfach“, sage ich zu Dr. Michael Falkenstein vom Institut für Arbeitsphysiologie an der Universität Dortmund, „ich blende einfach die oberen und unteren Pfeile aus, so wie man nachts nicht in die Scheinwerfer von entgegenkommenden Autos blickt.“ Michael Falkenstein wiegt zweifelnd den Kopf: „Wenn Ihnen das gelingt...“ Er ist etwas jünger als ich.

Dann sitze ich im Dunkeln vor dem Bildschirm mit den auf-flackernden Zeichen und komme

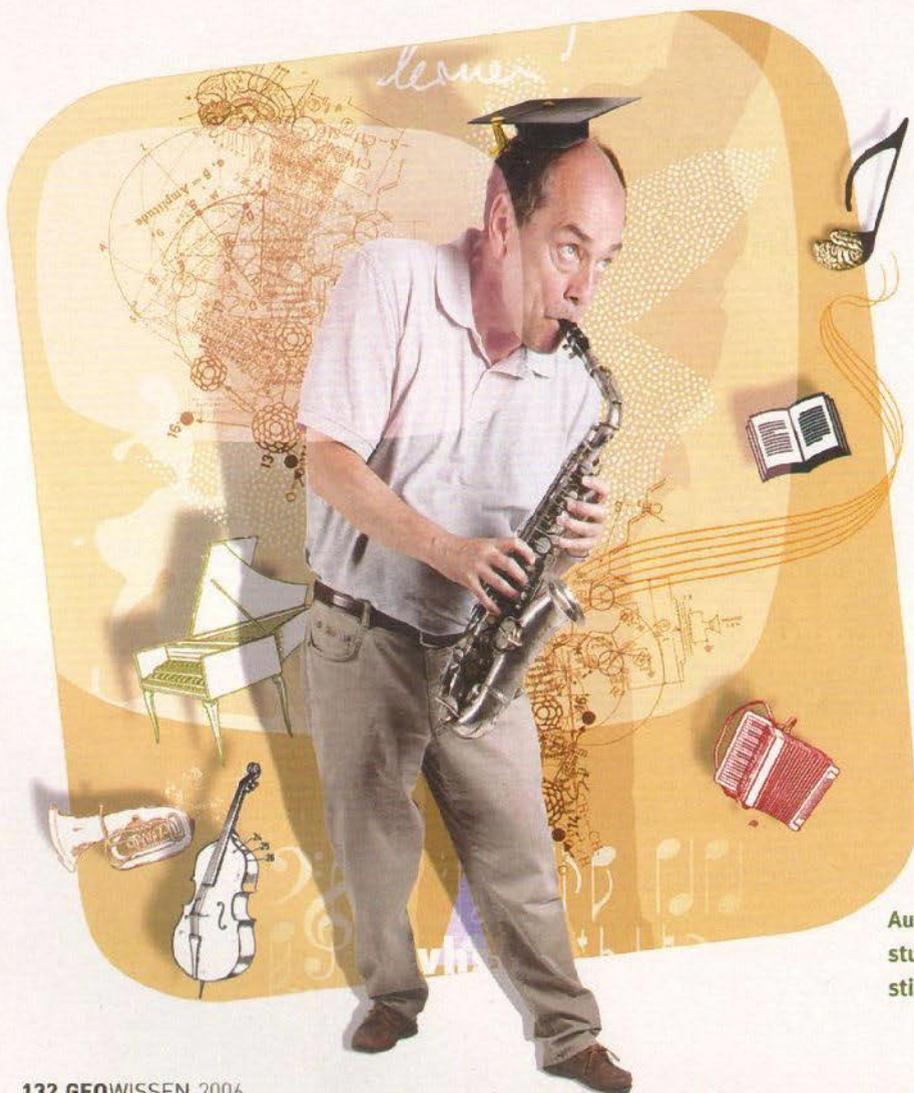
ins Schleudern. Ich schaffe es einfach nicht, die oberen und unteren Pfeile zu ignorieren: Mal verzögert sich meine Reaktion, mal kann ich einen falschen Tastendruck nicht mehr bremsen.

„Sehr gut“, empfängt mich Falkenstein, als ich schließlich aus der Testkabine komme, „bei der einfachen Aufgabe, bei der alle Pfeile in die gleiche Richtung weisen, waren sie so schnell wie junge Männer. Sie waren aber, genau wie alle Jüngeren und Älteren, langsamer, wenn die oberen und unteren Pfeile in die falsche Richtung zeigten. Doch Sie haben dabei weniger Fehler gemacht als Jüngere. Das ist alterstypisch.“

**FALKENSTEIN VERSUCHT** herauszufinden, warum ältere Menschen bei Ablenkung zwar langsamer, dafür aber häufiger richtig reagieren als jüngere. Ziel seiner kognitiven Altersforschung ist es, die besonderen Fähigkeiten in höheren Lebensjahren auszuforschen, damit dieses Potenzial im Arbeitsleben besser genutzt werden kann.

Das alternde Gehirn war lange Zeit ein vernachlässigter Forschungsbereich. Doch unter dem Eindruck des steigenden Anteils alter Menschen an der Bevölkerung beschäftigen sich inzwischen viele Neurobiologen intensiv mit dem Wachsen und Werden der Hirnzellen. Vor einiger Zeit brachten sie sogar ein langjähriges Dogma der Wissenschaft zu Fall: dass ein menschliches Gehirn ab dem Alter von 20 Jahren nur noch abbaut.

Auch wer erst im Erwachsenenalter Klavierstunden nimmt oder SAXOFON spielen lernt, stimuliert damit seine Hirnzellen



Als gesichert galt über viele Jahrzehnte, dass es ein Neuronenwachstum nur im Kindesalter gibt. In jungen Jahren ist es tatsächlich am stärksten. Bei der Geburt hat ein Säugling an die 100 Milliarden Nervenzellen, die durch 50 Billionen Synapsen miteinander verbunden sind. In nur acht Monaten entwickeln sich daraus, so schätzen Forscher, 1000 Billionen solcher Verschaltungen – die Voraussetzung für die enorme Lernfähigkeit. Weil jedoch längst nicht alle Verbindungen genutzt werden, verkümmern die meisten wieder. Ab dem Alter von 20 kommt das Gehirn mit nur noch 100 Billionen Verschaltungen aus. Eine Art Endstadium, so schien es, ist erreicht.

Doch dann entdeckten Forscher, zunächst bei Kanarienvögeln, Fröschen, Mäusen, Affen, schließlich auch beim Menschen, dass sich im Gehirn selbst im höheren Lebensalter ständig neue Nervenzellen bilden. Diese so genannte adulte Neurogenese gilt als eine der wichtigsten Entdeckungen der Hirnforschung in den 1990er Jahren. Seither häufen sich die Erkenntnisse über das alternde Hirn. Der Mensch ist demnach nicht das machtlose Opfer zellulären Verfalls und geistigen Niedergangs, sondern vielmehr lebenslang lernfähig; und er kann sogar Schöpfer seiner eigenen Denkfähigkeit sein.

Noch stärker als diese Tatsache gab eine Bemerkung Falkensteins meinem Selbstwertgefühl Auftrieb: „Die Reaktionsschwelle scheint bei Älteren aus strategischen Gründen erhöht zu sein: um vorsichtiger reagieren und Fehler vermeiden zu können.“ Falkensteins Messungen zeigen, dass Ältere fast ebenso schnell wie Jüngere die Entscheidung

treffen, welche Taste zu drücken ist. Dann aber tritt eine Verzögerung ein. Vielleicht, so Falkenstein, liegt es daran, dass die Empfindlichkeit der motorischen Zentren bei Älteren herabgesetzt ist. Jüngere seien auch risikobereiter und drückten um der Schnelligkeit willen schon mal die falsche Taste. Denn Vorsicht lehre erst die Erfahrung.

**DIE IM LANGZEITGEDÄCHTNIS** über Jahrzehnte hinweg eingelagerten Erfahrungen und das dort archivierte Wissen bezeichnen Wissenschaftler als „kristalline

Intelligenz“. Sie nimmt im Alter glücklicherweise kaum ab. Anders die so genannte „fluide Intelligenz“. Sie sorgt dafür, dass man sich schnell in einer neuen Umgebung zurechtfindet und zügig Lösungen für Probleme entwickelt. Leider nimmt sie mit den Lebensjahren stetig ab. „Das trifft nicht auf mich zu“, denke ich laut. „Unsere Studie zeigt: Es trifft auf jeden zu“, sagt Sabine Schäfer mit Nachdruck. Die Entwicklungspsychologin arbeitet in einer Forschungsgruppe am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin und damit im

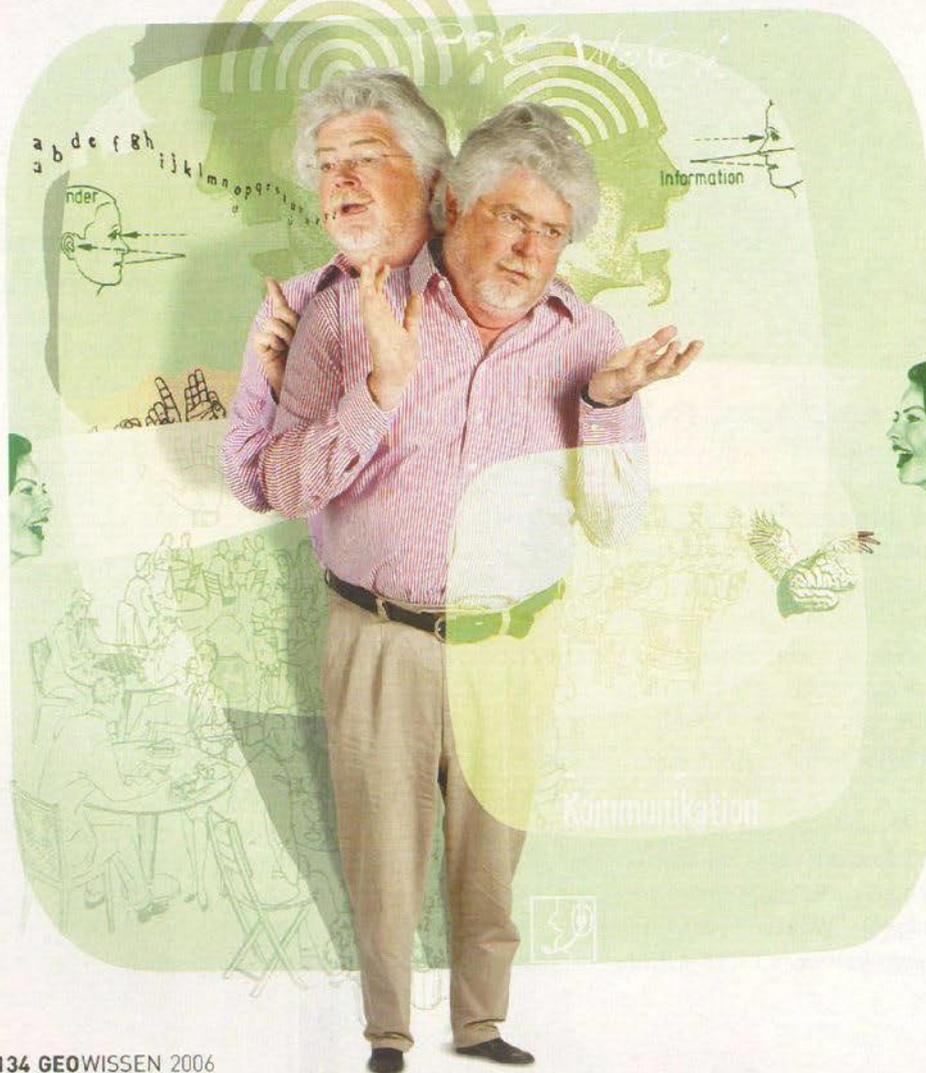


**Grautier mit vier Buchstaben? KREUZWORTRÄTSEL schaden zwar nicht, sind aber, weil oft zu eintönig, als Fitnessstraining fürs Denkgorgan ungeeignet**

Zentrum der deutschen Altersforschung: Seit Anfang der 1990er Jahre wurden hier 516 Männer und Frauen in immer neuen Studien auf den Zustand ihres Oberstübchens untersucht.

Ein wenig beruhigen kann Sabine Schäfer mich dennoch. Ihr Befund zum Schwinden der fluiden Intelligenz gilt zwar für alle Menschen, wirkt sich jedoch sehr unterschiedlich aus. Entscheidend ist, mit welchem Reservoir jemand ins Alter eintritt. Wer immer geistig aktiv war und mit großer fluiden Intelligenz gesegnet ist, für den machen sich die

**Reden ist Silber, Schweigen ist Gold? Im Alter stimmt das keinesfalls, denn GESPRÄCHE und Diskussionen regen das Oberstübchen an**



**Sauerstoffdusche für den Geist. Dass SPORT nicht nur den Körper fit hält, wussten schon die alten Griechen**

Verluste weniger bemerkbar. Eine solche kognitive Reserve verzögert auch den Ausbruch von Alzheimer-Symptomen. Diese zeigen sich bei gut Gebildeten erst, wenn sie fünfmal so viele Ablagerungen im Gehirn haben wie weniger Gebildete.

Letztlich aber gehören solche Plaques zum normalen Alterungsprozess. Forscher sind heute überzeugt davon, dass jeder Mensch irgendwann an Alzheimer erkrankt, wenn er nur alt genug wird.

„Auch das episodische Gedächtnis und das Arbeitsgedächtnis bauen mit den Jahren ab“, ergänzt Sabine Schäfer. Zum Glück habe ich das bei mir noch nicht bemerkt. Doch halt: Habe ich nicht gestern lange eine Schere suchen müssen, die ich noch Minuten zuvor in der Hand ge-

halten hatte? Ich führte das auf einen Mangel an Konzentration zurück, weil ich beim Weglegen der Schere intensiv an etwas anderes gedacht hatte. Aber war es vielleicht schon die Folge eines bereits etwas eingeschränkten Arbeitsgedächtnisses?

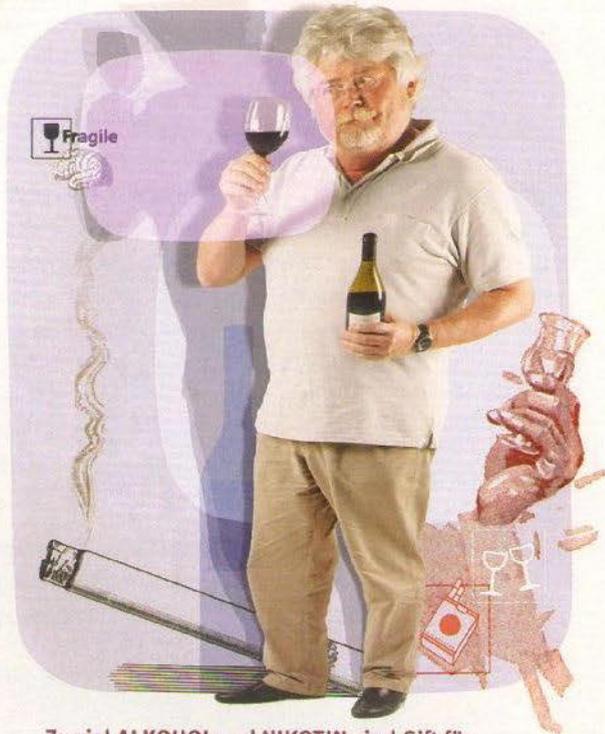
**SICHER IST, DASS ICH AN MIR** noch keine Zeichen einer allgemeinen Gedankenstarre entdecken kann, die den Geist vieler Älterer trübt und sich auf vielfältige Weise äußert – beispielsweise in der Unlust, sich auf neue Ideen und Sichtweisen einzulassen. Das Endstadium ist schließlich der Altersstarrsinn. Das Gehirn hat dann jegliche Elastizität verloren.

Diese Formbarkeit ist – wie das Neuronenwachstum – in jungen Jahren am stärksten ausgeprägt: Dann reagieren die Hirnzellen mit ihrer Wandlungs- und Anpassungsfähigkeit optimal und können zwischen abgespeicherten Informationen hochkomple-

xe Verbindungen herstellen, die dann vielleicht als innovativer, differenzierter Gedanke an die Außenwelt gelangen.

Ein extremes Beispiel von Gehirnplastizität ist der Fall des amerikanischen Mädchens Kaci Caves. Um eine virusbedingte Epilepsie zu heilen, wurde ihm im Johns Hopkins Hospital in Baltimore ein Großteil der linken Gehirnhälfte herausoperiert. Als Kaci Caves aus der Narkose erwachte, kannte sie weder das Wort für Tasse noch das für Jeans. Zwei Jahre nach ihrer Operation jedoch, im Alter von 16, schrieb sie in der Schule, wie vor der Operation, nur noch Einsen: Die rechte Hirnhälfte hatte sich völlig umstrukturiert und weitgehend auch die Aufgaben der linken übernommen.

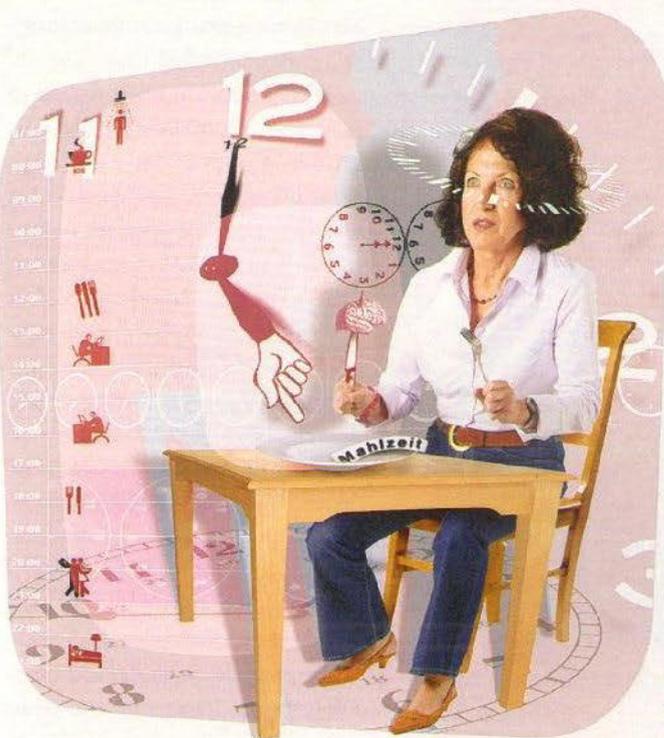
Diese Plastizität zu erhalten, käme einem Jungbrunnen für den Geist gleich. Wie sich das Sprießen von Nervenzellen anregen lässt, daran arbeitet die Max-Planck-Forscherin Sabine



**Zu viel ALKOHOL und NIKOTIN sind Gift für die Nervenzellen: Wenn überhaupt, regenerieren diese sich im Alter nur noch langsam**

Schäfer. Das vom schleichenden Abbau bedrohte Gehirn soll zumindest in einigen Bereichen wieder zu einer blühenden Landschaft werden.

**ICH BIETE MICH BEREITWILLIG** als Vortester an und steige auf ein Laufband, über dem in Bauchhöhe Steuerknöpfe angebracht sind. Beim Gehen auf der Tretmühle soll ich mich durch einen virtuellen, auf einer Leinwand eingespielten Tierpark navigieren. Drücke ich den Knopf für links, bewege ich mich auf dem virtuellen Weg ebenfalls nach links. Meine Aufgabe ist es, mich in dem Zoo räumlich so zu orientieren, dass ich auf Anhieb



**Ein gleichförmiger TAGESABLAUF schläfert regelrecht ein; das Durchbrechen von Routinen dagegen hält die grauen Zellen wach**

etwa den Affenhügel oder das Elefantengehege wiederfinde.

Der Park ist allerdings sehr weitläufig, und die Ähnlichkeit der Kreuzungen erschwert meine Orientierung. Als ich rückwärts gehen will – was die Programmierer nicht vorgesehen haben –, stürzt der Computer ab, und ich laufe virtuell in die Büsche.

Der Versuch soll nicht nur zeigen, dass sich bei jungen wie auch bei alten Probanden durch

ausgiebiges und über Monate wiederholtes Streunen im virtuellen Tierpark das Orientierungsvermögen verbessert. Er soll, so die Erwartung, sogar die Ausbreitung neuer Nervenzellen im Hippocampus bewirken, einer Gehirnregion, die auch für die räumliche Vorstellung bedeutsam ist.

So hat eine britische Studie gezeigt, dass bei Londoner Taxifahrern der hintere Teil des Hippocampus vergrößert ist –

offenbar ein Resultat ihrer fortwährenden Orientierungsbemühung in der Großstadt.

Bei einer Gruppe von jungen Erwachsenen, die drei Monate lang intensiv das Jonglieren trainiert hatten, wiesen Neurologen sogar eine Vergrößerung in deren Gehirn-Seitenlappen nach – dort, wo die Wahrnehmung von Objekten verarbeitet wird.

**Wenn junge Menschen in ferne Länder schweifen, fördert das ihre Entwicklung. Das funktioniert auch später im Leben noch: REISEN bildet und hält den Denkapparat in Bewegung**

**AUCH VIELE ANDERE** Hirnbeiriche können sich vermutlich durch neu entstandene Neuronen im Alter regenerieren. Einige Reptilien und Amphibien sind sogar in der Lage, komplett zerstörte Gehirnteile durch schnelles Zellwachstum wieder aufzubauen. „Deren neue Neuronen wandern aneinander gekettet durchs Gehirn“, erklärt mir die Neurobiologin Fiona Doetsch von der Columbia University in New York. Monat um Monat, Jahr um Jahr hat sie das neuronale Zellwachstum in den Gehirnen von Mäusen beobachtet – und dabei womöglich einen Schlüssel zum geistigen Jungbrunnen entdeckt.

Die Forscherin untersuchte sogenannte Astrozyten, die zur großen Gruppe der Gliazellen gehören und im Gehirn eine Art Hausmeisterrolle spielen, indem sie dort vielfältige Aufgaben erfüllen. Doetsch fand heraus, dass einige Astrozyten gleichzeitig Stammzellen sind und damit fähig, ständig neue Tochterzellen zu erzeugen. Solche Astrozyten könnten damit zu einer Art Brutstätte für ein neues Nervenzellwachstum werden. „Das lässt hoffen, dass überall im Gehirn ein Zellwachstum möglich ist“, sagt Fiona Doetsch.

Davon geht auch der Hirnforscher Gerd Kempermann vom



Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin in Berlin aus: „Es genügen offensichtlich nur wenige neu gebildete Zellen, um die Netzwerkarchitektur des Gehirns grundlegend zu verändern – sofern sie am richtigen Ort entstehen.“ Zu den entscheidenden Hirnarealen gehört für Kempermann der Hippocampus. Dort wie auch in anderen Bereichen werden unreife neue Neuronen von den Stammzellen gleichsam auf Halde produziert. Mit Verfallsdatum jedoch: Bleiben stimulierende Außenreize aus, stirbt ein großer Teil von ihnen wieder ab.

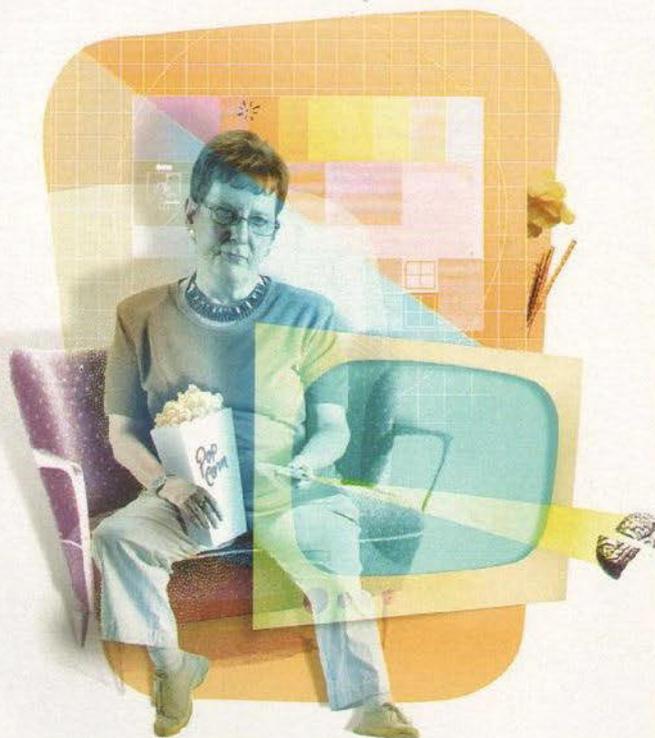
**DESHALB LIEGT DER** Schlüssel für den geistigen Jungbrunnen auch in der eigenen Aktivität. Beweglichkeit der Sinne und eine anregende Umwelt mindern den neuronalen Verfall, sagen die Berliner Altersforscher. Wer sich aufs Abstellgleis schieben lässt, dem verkümmert bald der Geist. Ein reiches Sozialleben hingegen – der Besuch einer Galerie mit Freunden, ein Essen mit der Familie – stimuliert die grauen Zellen. So wie das Erkunden einer fremden Umgebung oder das

Jonglier-Training kann vermutlich auch das Erlernen einer Fremdsprache oder eines Musikinstruments zu neuer Mobilität des Geistes beitragen.

Wichtig ist vor allem, sich fortwährend mit Neuem auseinander zu setzen und das Gehirn nicht mit nur scheinbaren Anregungen zu blockieren. In einer Studie mit Alzheimer-Patienten und einer Kontrollgruppe Gesunder ermittelten Forscher aus Cleveland in den USA, dass mit jeder zusätzlichen Stunde Fernsehen am Tag das Alzheimer-Risiko um den Faktor 1,3 steigt.

Ebenfalls schädlich sind Nikotin, Alkohol und Opiate: Sie ersticken neuronale Sprösslinge geradezu. Auch das Lösen von Unmengen Kreuzworträtseln ist als Gehirnstimulans eher in Verruf geraten. Der Dortmunder Gehirnforscher Falkenstein meint zwar, es schade nicht sonderlich, „aber es bewirkt sicher auch nicht viel“. Wie das Puzzeln ist auch die meiste Rätseltätigkeit mechanisch und bringt kaum neue Anregungen.

Besser sind komplexe Kartenspiele und Denksportaufgaben. Auch körperliche Aktivität



**Den Kindern das FERNSEHEN zu verbieten, aber sich dann selbst stundenlang berieseln zu lassen, ist nicht nur pädagogisch bedenklich**

scheint sehr hilfreich zu sein. Vor allem Ausdauersport – Gehen, Schwimmen oder Langlauf zum Beispiel – hat positive Wirkung auf die geistige Frische und fördert die adulte Neurogenese: Der Körper nimmt mehr Sauerstoff auf, und das kommt auch dem Gehirn zugute. Womöglich regt auch die Bewegung selbst den Denkapparat an – so, als würde er dadurch wachgerüttelt.

Das Beste allerdings, so erscheint es mir, ist, gar nicht erst zu denken, dass man ein alter Mensch ist. □



Christian Jungblut erkundet auch privat immer wieder neue Horizonte – mit seinem Segelboot. Ronald Frommann hat die Models aus der GEO-Redaktion mit der Fotokamera in Szene gesetzt, der Illustrator Daniel Matzenbacher hat sie künstlerisch verfremdet.



**Abgesehen von den verbalen Kenntnissen, die sich bis ins höhere Alter stetig verbessern, nehmen so gut wie alle Gedächtnisleistungen schon jenseits des 20. Lebensjahrs kontinuierlich ab**

Wie in einer Hängematte schaukelt der junge Elstermonarch zwischen zwei Ranken. Die Wahl einer solchen Kinderstube steht den Monarchen erst frei, seit sie Knoten und Schlaufen ersonnen haben. Denn an der Befestigung hängt alles: das Gewebe aus Zweigen und Wurzeln, das Gelege und der brütende Vogel



# BAUMEISTER DER LÜFTE

Was Tiere sich so einfallen lassen, um die Welt zu verändern.  
Forscher entdecken die Ursprünge der Kreativität

VON UTA HENSCHEL

**A**m Tag, als Imo das Waschen er fand, schien alles wie immer. Auf der Insel Koshima hatten die Feldbeobachter die übliche Ration Süßkartoffeln an die Gruppe wildlebender Japanmakaken verteilt, und die Tiere machten sich sofort darüber her. Nur das 18 Monate alte Weibchen Imo nicht. Es nahm seine Leckerbissen, trug sie ans Ufer des nahen Baches und spülte sie dort ab, ehe es sein Mahl mit Behagen verspeiste. Wenig später wurde dieses Verhalten von fast allen in der Gruppe nachgeahmt. Das war 1953.

Drei Jahre später fiel Imo wieder etwas Neues ein. Diesmal hob sie die von den Biologen ausgestreuten Weizenkörner handvollweise mitsamt dem Sand vom Boden auf und warf die Mischung ins Wasser. Die Steinchen san-

ken auf den Grund, die Getreidesamen aber schwammen an der Oberfläche. Imo konnte sie bequem abschöpfen. Ein „Affengenie“, urteilte der südafrikanische Biologe Lyall Watson.

Die Makakin dürfte noch heute die bekannteste Erfinderin aus dem Tierreich sein. Aber ein Einzelfall ist sie nicht. Eher ein prominentes Beispiel für die Findigkeit, mit der sich viele kreative Köpfe in animalischen Klassen das Leben leichter machen.

**DASS MANCHE FERTIGKEITEN** und Fähigkeiten einzelner Tierpopulationen auf die Einfälle eines „Genies“ in ihrer Mitte zurückgehen, ist ein junges Thema in der Forschung. Innovationen bei nichtmenschlichen Lebewesen werden erst seit wenigen Jahren syste-



Zehntausende von Insekten- und Spinnen-Spezies bauen Nester und schaffen so auf begrenztem Raum günstige Lebensbedingungen: Im selbst gewebten Gemeinschaftszelt verpuppen sich die Raupen des Ringelspinners (1); ummauert von Brutkammern aus Lehm, entwickeln sich die Larven der Töpferwespen (2); mit Larvenseide zusammengeknähte Blättertaschen bieten Weberameisen Unterschlupf (3); ein Seidenspinnt verbirgt den Nachwuchs einer Springspinnenart (4)

matisch im Freiland und im Labor beobachtet und aufgezeichnet.

Als Neuerer wissenschaftlich anerkannt sind etwa Schimpansen, die zum Nüsseknacken Knüppel und Stein als Hammer und Amboss einsetzen; Lemuren, die ihre langen buschigen Ringelschwänze ins Wasser tauchen und anschließend die Nässe aus dem Fell lutschen; Mangroveierher, die Insekten, Blätter oder Zweige als Köder aufs Wasser werfen, um Fische anzulocken; Wanderratten, die sich wie Eichhörnchen die Kronen israelischer Aleppo-Kiefern als Lebensraum eroberten – nachdem sie gelernt hatten, die Zapfen aufzubeißen und so an die nahrhaften Kerne zu gelangen.

Unbestreitbar sind Tiere flexibler, als lange Zeit angenommen. Sie können aus dem Trott gängiger Verhaltensmuster ausbrechen und vorteilhafte Alternativen ersinnen. Aber wie häufig kommen originelle Norm-Abweichungen vor? Sind alle Spezies gleich einfallsreich? Und, vorausgesetzt es gibt Unterschiede: Verrät die Innovationsrate einer Art womöglich etwas darüber, ob ihre Mitglieder gescheiter sind als die einer anderen?

Wäre dies so, könnten Tiere tatsächlich ihre Umwelt aktiv verändern, dann wären sie nicht mehr nur Marionetten der Evolution; nicht mehr genötigt, sich an bereits existierende Bedingungen anzupassen, sondern befähigt, ihre Welt mitzugestalten und dadurch den Selektionsdruck der Natur zu mildern.

**SO LAUTEN DIE ARGUMENTE** von Simon Reader, Kevin Laland und Louis Lefebvre, die zu den Pionieren der Innovationsforschung bei Tieren gehören. Um ihre Vermutungen zu untermauern, mussten die drei Verhaltensbiologen einen ungewöhnlichen Weg wählen. Normalerweise hätten die von ihnen benötigten Daten Jahrzehnte Arbeitszeit und horrende Forschungsmittel verschlungen. Ihnen blieb daher nur eines: ein Fischzug durchs Archiv, durch die gesammelten

wissenschaftlichen Veröffentlichungen von Kollegen, in der Hoffnung dort Hinweise zu finden.

Und richtig: In 2000 Berichten aus der Primatologie stießen Simon Reader von der Universität Utrecht und Kevin Laland von der Universität von St. Andrews in Schottland 533-mal auf Beschreibungen einfallsreicher Affen. Ein in seiner Summe erstaunliches, aber auch absehbares Ergebnis. Denn die beiden Briten folgten lediglich dem Beispiel von Louis Lefebvre von der McGill-Universität in Montréal. Der Kanadier hatte wenige Jahre zuvor bereits aus 11 400 ornithologischen Publikationen sage und schreibe 2200 Beispiele erfinderischer Vögel herausgepickt und dem Thema animalische Kreativität zum ersten Mal weite Beachtung verschafft.

Nun aber, nach der gemeinsamen Zweitverwertung von Beobachtungen und Fallgeschichten aus rund 30 Publikationsjahren, wiesen die drei Biologen nach, dass unübliches, neues, erstmaliges oder ungewöhnliches Verhalten schon seit langem von Forschern bemerkt und getreulich aufgezeichnet, aber bei der Auswertung ignoriert worden war. Ausgestattet mit den Daten ihrer Kollegen, waren Laland, Reader und Lefebvre nun imstande, einen Überblick über das keimende Forschungsfeld zu liefern und auf ihre Fragen nach der Wichtigkeit von Innovationen bei zwei großen Tiergruppen erstaunliche Antworten zu geben.

Sie lauten: Nein, nicht alle Spezies sind gleich kreativ. Ja, Arten mit höherer Innovationsrate – ob Vogel oder Primat – sind intelligenter, ihr Vorderhirn ist größer. Ja, viele Neuerungen in einer Vogelgruppe gehen einher mit gesteigerter Artenvielfalt. Das heißt, und das ist das Verblüffende: Der Einfallsreichtum beschleunigt das Tempo der Evolution.

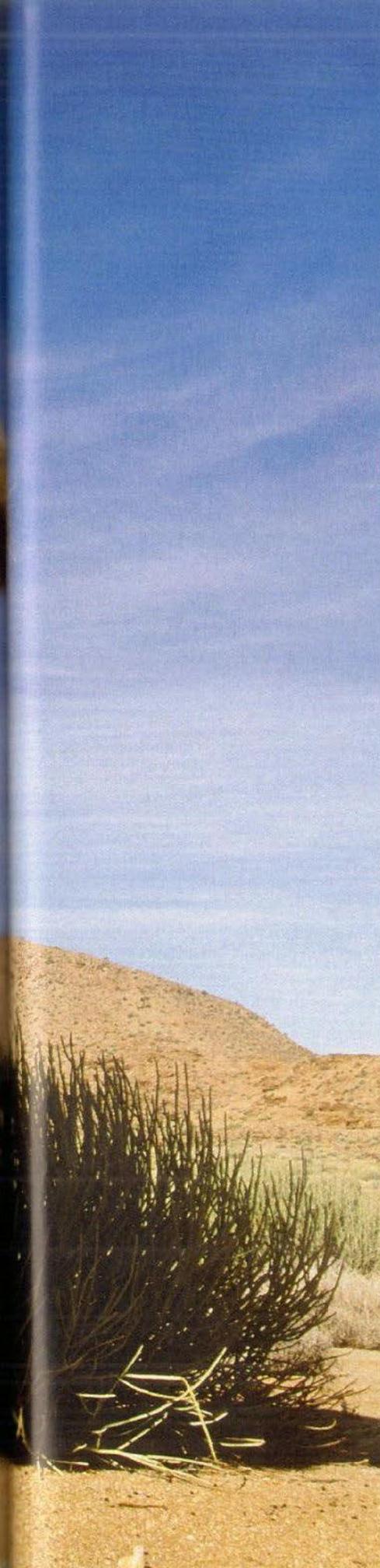
Der Typ des animalischen Erfinders, auch das belegen erste Auswertungen der Innovationsexperten, ist meist nicht unter den Alphetieren zu finden.

Dank der raffiniert konstruierten Papiernester aus Pflanzenfasern und Speichel konnten sich staatsbildende Wespen unabhängig von Höhlen machen. In den Nestern ist Platz für ein ganzes Volk, das zusammenhält bei der Verteidigung und bei der gemeinschaftlich aufziehenden Brut



Wo es nur wenige Bäume gibt, aber Futter für viele, haben Vögel der Art Siedelweber das »Apartmentnest« erfunden. Unter einem meterdicken Grasdach, das vor Hitze und Regen schützt, drängen sich etwa 100 Nistkammern. Manche dieser Bauten sollen über 100 Jahre alt sein





Kein Wunder, denn die leben in gesicherten Verhältnissen und haben keinen Grund, Experimente zu machen. Underdogs, Außenseiter, schwache Individuen, Weibchen wie Imo dagegen riskieren eher mal etwas Unerprobtes, um ihre Lage zu verbessern. Daraus folgt beinahe zwangsläufig, dass kreative Talente nicht in Phasen des Wohlergehens blühen. Unter Druck dagegen, ob Feinde, Konkurrenten, Spannungen in der Gruppe oder Hunger ihn verursachen, sprüht das Feuerwerk der Einfälle. Not macht erfinderisch.

Machmal kommt dann die rettende Idee gerade noch rechtzeitig, und alles wird gut, wie zum Beispiel für den Mauritiusfalken. Die Vögel brüten in Baumhöhlen, die zu den sichersten Plätzen im Angebot der Natur gehören. Aber das ändert sich, als Javaneraffen auf die Insel gebracht werden. Die Affen klettern in die Bäume, greifen in die Höhlen und lassen es sich schmecken. Kein Küken wird mehr groß. 1972 sind noch zwei erwachsene Falkenpaare am Leben. Das Ende scheint nah. 1974 aber nistet eines der Paare plötzlich in einer Steilwand und zieht erfolgreich ein Junges groß. Seitdem sind immer mehr der Nachkommen dem Beispiel gefolgt und mit ihrem Brutgeschäft in die für Affen unerreichbaren Klippen umgezogen.

Ihre Flexibilität hat die Mauritiusfalken vor dem Artentod bewahrt. Als die Gefahr am größten ist, „erfinden“ sie eine neue Nische. Wo vorher nur Gestein war, begründen die Tiere einen Lebensraum für den Nachwuchs und schlagen damit der natürlichen Selektion, auf deren Abschussliste sie bereits ganz oben standen, ein Schnippchen.

Wie oft Vögel sich mit einem neuen Nestentwurf aus einer tödlichen Sackgasse der Evolution zurück auf die Hauptstraße manövriert haben, lassen die heute noch gebräuchlichen Erfolgsmodelle ahnen. Die Originalität der Formen, Materialien, Größen, Ausstattungen scheint keine Grenzen zu kennen. Einfälle, die als Bauten überdau-

ert haben, füllen Regal um Regal der deckenhohen, gläsernen Sammlungschränke im Berliner Museum für Naturgeschichte. Sämtliche der 33 Werkstoffe, die zu Nestern verarbeitet werden, haben ihre spezielle Funktion, sind das Ergebnis von Einfällen, wehren Gefahren ab. Der Aufwand, den Vogeleltern für den Nachwuchs treiben, die Transport- und Flugkosten für verschiedene Gräser, Stängel, Nadeln, Ranken, Blüten, Zweige, Blätter, Halme, Wurzeln, Federn, Daunen, Moose, Flechten, Erden sowie die Mühe beim Gestalten der Behausung werden dabei ebenfalls einkalkuliert.

Auf einem Tisch hat der Sammlungsmanager Jürgen Fiebig zehn Nester ausgelegt, Muster ornithologischer Kreativität, die unterschiedlicher nicht sein könnten. Aber alle sind als Lösungen für das gleiche Problem von der irdischen Evolution patentiert. Die geflochtenen Röhren der Webevögel, die aus den filzigen Rohrkolbensamen verdichteten Kabinen der Beutelmeisen, mehrere Kilogramm schwere, kegelkugelgroße, von der Sonne gebackene Lehmöfen der Töpfervögel, die fingerhutkleine, an ein Zweiglein geknüpfte Nestschale eines Kolibris und graue, harte, sichelschmale Kettennester einer Schwalbenkolonie sind allesamt Variationen über das Thema Gebärmutter.

So gut wie jede der fast 10000 Vogelarten baut irgendein Gefäß, in dem sie die Kontrolle hat über die Umwelt der Brut, über Wärme, Sicherheit und Fütterung.

**WESHALB HABEN VÖGEL** das Nest so oft neu erfunden? Zunächst um Chancen zu nutzen. Nach dem Ende der Kreidezeit schwanden die warmen Urwälder, es wurde kühler, und weite Savannen voller Gräser und anderer bedecktsamiger Pflanzen dehnten sich aus. Die Körpertemperatur der Vögel pendelte sich bei verlässlichen 40 bis 45 Grad Celsius ein. Mit der Wechselwärme ihrer frühen Reptilien-Vorfahren legten die Gefiederten auch deren



Ob ein Nest den Nachwuchs schützt, hängt vor allem vom Bauplatz ab. Ein Podest gegen die Flut genügt einem Bodenbrüter wie der Königscharbe (3). Andere sind erfinderischer: Kolibris heften ihre Nester mit Spinnenseide dorthin, wo kaum ein Feind sie erreicht (1: Graubrusteremit, 2: Braunschwanzamazilie); Rostbauchprinien verstecken ihren Bau unter Blättern (4); Beutelmeisen weben Höhlen und befestigen sie an Astspitzen (5)

Larifari beim Brutgeschäft ab: das Scharren einer Erdmulde, das Deponieren eines Geleges – und dann nichts wie weg. Die Mehrzahl der Vögel saß fortan getreulich auf Eiern und Küken und förderte deren rasche Entwicklung durch die Glut des eigenen Körpers. Nun waren sie weitgehend unabhängig von den außerhalb herrschenden Temperaturen und konnten sogar kühlere Zonen besiedeln.

Diese Brutpioniere bauen keine Nester. Sie nutzen natürliche Höhlen, heben welche aus, graben Erdlöcher oder ziehen als Untermieter in die Bauten sozialer Insekten ein.

Von nun an ist die Nest-Evolution durch heftigen Wettbewerb geprägt, so Nicholas Collias von der University of California in Los Angeles. Höhlenbesitzer wie Meisen, Gartenrotschwänze, Kleiber konkurrieren miteinander. Manche zerstechen den Konkurrenten die Gelege, um sich die besten Plätze mit nahezu idealen Brutbedingungen zu sichern. Da die Zahl der Höhlen endlich ist, wächst der Druck auf die Habenichtse. Sie müssen sich etwas einfallen lassen, müssen die Höhle noch einmal erschaffen. So kommt es zu einer Folge neuer Entwürfe, zu echten, konstruierten Nestern.

Die noch heute gebräuchlichen Grundtypen hat der Ornithologe Collias zu einer Art Stammbaum geordnet. Daran lässt sich verfolgen, wie der Selektionsdruck die gefiederten Ökosystem-Ingenieure zu immer weiteren Innovationen genötigt hat.

**DIE EINFACHSTE NESTFORM** ist die offene Schale am Boden. Ihr Sicherheitsproblem wird durch die nächsten technischen Entwicklungen behoben: Mit Speichel kleben Salanganen (aus der Verwandtschaft der Mauersegler) ihre Schalen an hochgelegene Wände; mit Spinnenseide, Knoten, Ösen, Wickeln (lauter Neuerungen) befestigen viele Vogelgruppen ihre Brutschalen möglichst am äußersten Zweiglein eines mächtigen Baumes, vernähen

Laubteile zu einer Nisttüte oder heften ihr winziges Kolibri-Nestlein an ein einzelnes Blatt.

Mit einem Dach über dem Kopf gegen Regen, Kälte, zu viel Sonne oder scharfe Feindesaugen ist eine neue Entwicklungsstufe erreicht. So ziehen kleine Nestbaumeister mit den Höhlenbrütern gleich. Die selbst gebastelten Heimstätten pendeln oft nur an einer Ranke, an Pilzfäden oder einer Schlaufe. Ihre Konstrukteure haben die freie Wahl des Platzes – solange sie die konstruktiven Eigenschaften ihres Materials nicht überschätzen.

Selbst so viel Kunstfertigkeit lässt sich durch gemeinsame Anstrengungen noch verbessern. Soziale Webervögel haben das Mehrfamiliennest erfunden. Unter einem massiven Dom aus dicht gepackten Grasstängeln ist Raum für rund 100 Brutkammern. Mit dem geringstmöglichen Aufwand sichert jeder einzelne Kolonist seinem Nachwuchs den größtmöglichen Schutz.

An den Fortschritten im Nestbau sind jedoch nicht alle Gefiederten mit gleich vielen Neuerungen beteiligt. Sperlingsvögel haben die meisten eingebracht. 84 Innovationen hat Louis Lefebvre gezählt, etwa viermal mehr als bei jeder anderen Gruppe. So viel Genialität hat, wie nicht anders zu erwarten, auch die Evolution der Sperlingsvögel rasant beschleunigt. Mit 5300 Spezies sind sie die artenreichste Vogelgruppe weltweit.

Einfallsreichtum jedoch, betonen die Innovationsexperten, hat keine Erfolgsgarantie. Niemand weiß genau, wie viele Versuche gescheitert, wie viele Erfinder ausgestorben sind.

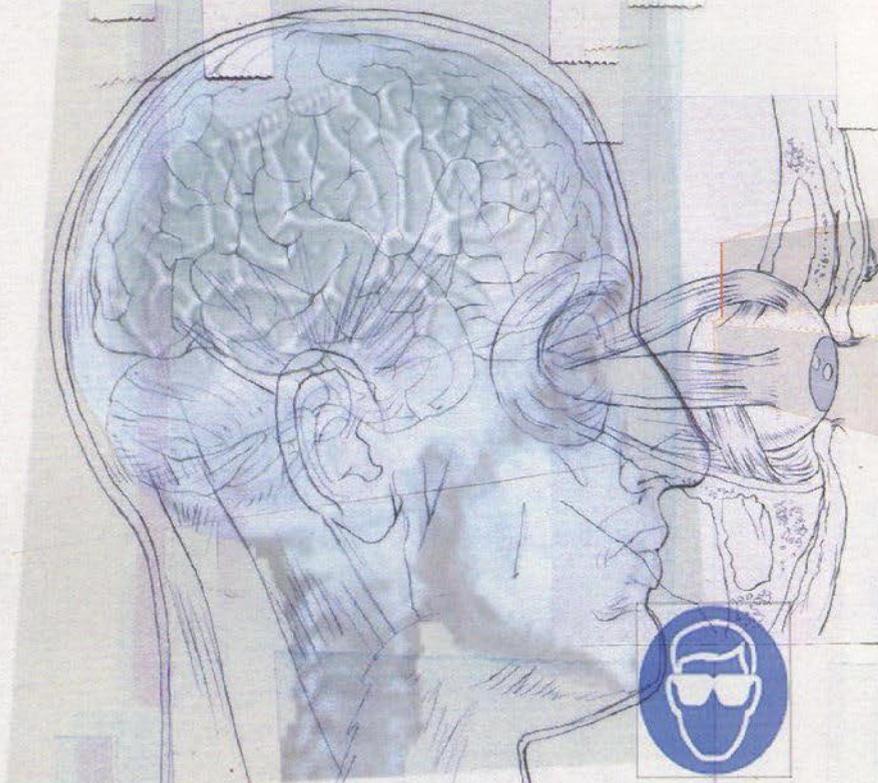
„Tiere nutzen ihr kreatives Potenzial“, so Reader, „wenn sie es am dringendsten brauchen, als letztes Mittel.“ Die Strategie sei hochriskant. „Aber wenn sie sich auszahlt, gewinnen sie den Jackpot der Evolution.“ □



Ohne Nest kommt auch die Hamburger Autorin und Tierexpertin **Uta Henschel** nicht aus. Das Material dafür stammt allerdings aus zweiter Hand – aus den Daunen, die Enten sich mit dem Schnabel ausreißen, um ihr Gelege warm zu halten.

Keine andere Gruppe ist so erfinderisch beim Nestbau, wie es die Webervögel sind. Ständig setzen sie neue Materialien, Techniken und Formen ein, um sich mit Regen, Hitze oder Platzmangel zu arrangieren. Maskenweber nisten am liebsten in dornigen Bäumen in enger Nachbarschaft zu beißenden oder stechenden Insekten





# EIN LOB DER DUMMHEIT

Ich weiß, dass ich zu viel weiß: Der Kolumnist Hans Zippert hält ein Plädoyer für die Wissenserwerbslosigkeit – und wünscht sich Selbsthilfegruppen anonymer Klugscheißer

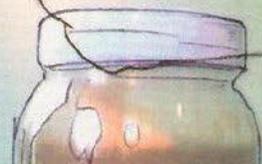
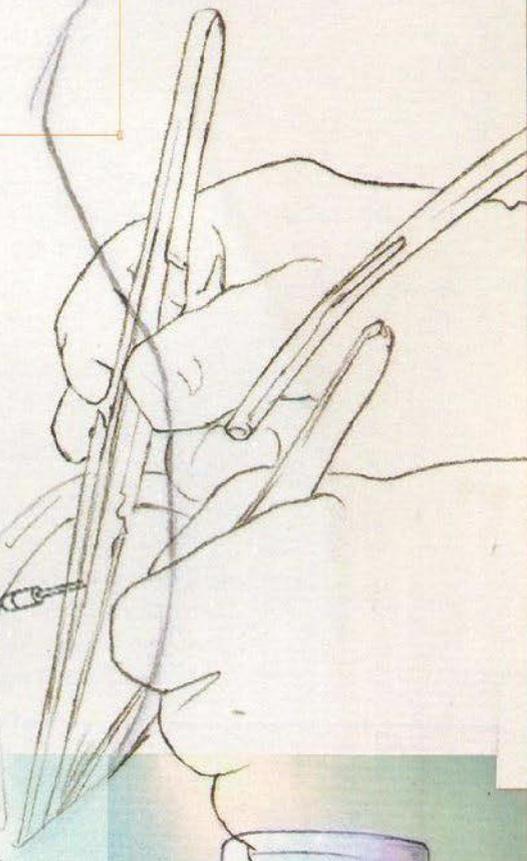
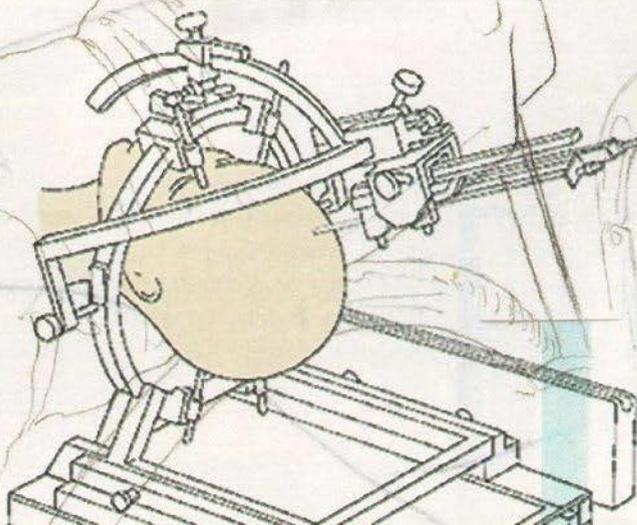
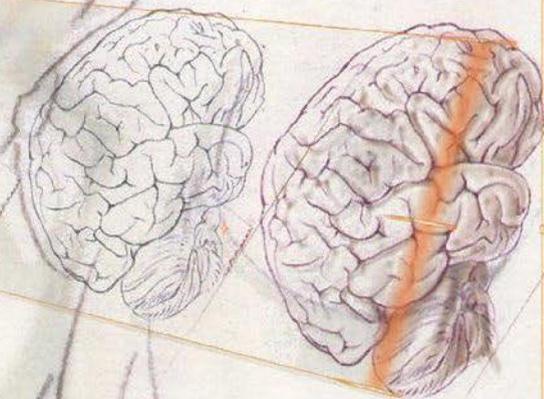
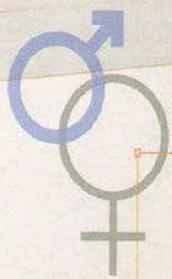
»Selig sind, die da geistlich  
arm sind; denn ihrer ist das Himmelreich«  
*Matthäus 5,3*

**W**issen wird in unserer Gesellschaft eindeutig überbewertet, während man das Unwissen sträflich unterschätzt, ja, geradezu verachtet. In keiner Stellenausschreibung findet sich eine Anforderung wie: „Voraussetzung sind Unkenntnisse auf allen Gebieten“. Es werden auch niemals ein „nicht bestandenenes Abitur, ein abgebrochenes Studium oder eine mehrjährige Berufserfahrung“ verlangt.

Die Weltbevölkerung steht unter einem ungeheuren Wissenserwerbsdruck. Vor allem der deutsche Teil der Menschheit hat nach den angeblich „beschämenden“ Ergebnissen diverser Pisa-Tests eine gnadenlose Wissensaufholjagd gestartet. Ökotrophologen, so ist aus gewöhnlich überinformierten Expertenkreisen zu vernehmen, wollen deshalb schon bald Wissensergänzungsmittel in Riegel-

form auf den Markt bringen oder zumindest das Trinkwasser mit Wissen anreichern.

Das kommt davon, wenn allein die Verrichtung der simpelsten Alltagstätigkeiten ohne Hochschulstudium kaum möglich erscheint. Die Menüführung eines Mobiltelefons, die DVD-Player-Programmierung, der Staubfangbeutel-Wechsel, die Powerpoint-Präsentation, die Sendersuche im digitalen Auto-



radio, all das erfordert Kenntnisse, von denen Einstein noch nicht einmal geträumt hat.

Und niemand ist mehr vom Wissensdiktat ausgenommen. Fußballer dürfen nicht einfach nur „das runde Leder kicken“ und den Ball „reinmachen“, sie sollen „das Spiel lesen“. Sind sie dazu nicht in der Lage, fehlt ihnen „die geistige Frische“. Der Installateur verlötet nicht mehr nur ein paar Heizungsrohre, er soll gleich ein „umfassendes Energiekonzept“ vorlegen, am besten natürlich ein „intelligentes“. Das Haus, in dem die Rohre verlegt sind, steht nicht einfach nur festgemauert in der Gegend herum, es soll selbstverständlich „denken“. Herkömmliche Autos werden bald schon so intelligent konstruiert sein, dass sie keinem Fahrer den Zutritt gestatten, der ihnen geistig unterlegen ist. Bereits heute könnte man einen Mercedes, ja selbst einen Renault als Kandidat zu Günther Jauch schicken, und er würde es garantiert bis zur 64 000-Euro-Frage schaffen.

---

### **Goethe war der letzte bekannte Mensch, der alles wusste. Viel konnte es nicht gewesen sein**

---

Vollkommen außer Acht lässt man bei diesem unsinnigen Wissenskult das Suchtpotenzial. Dabei ist längst erwiesen: Wer einmal etwas weiß, will immer mehr wissen. Reicht anfangs noch eine Information in der Woche, so müssen es bald ein Dutzend sein, und schließlich lässt sich der Tagesbedarf kaum noch decken.

Das Fernsehen fördert diese Sucht mit so genannten Wissensmagazinen. Bei denen lernt man ständig etwas, und zwar über

Dinge, die früher zu Recht niemanden interessierten: Wie sieht eine Kirche von unten aus, wie viele Mägen hat ein Pferd, ist Johannes Heesters ein Überrest des Urknalls oder hat er gar selbst einen?

Müssen wir das wirklich wissen? Wir sollten uns vor allem klar machen, dass die Wissenssucht schreckliche Nebenwirkungen hervorrufen kann: Sie verursacht Klugscheißerei und verwandelt die Süchtigen in Intelligenzbestien.

Kaum jemand hat die charakterliche Stärke, nach dem ersten Buch mit dem Lesen aufzuhören. Es kommt ein zweites, ein drittes, ein viertes hinzu, und schließlich ist ein Leben ohne Bücher nicht mehr denkbar. Der bedauernde Verfasser dieser Zeilen hat alle Stellen der Wohnung, an denen er sich länger aufhält, mit einer Notration Bücher ausgestattet, damit er überall mit Stoff versorgt ist.

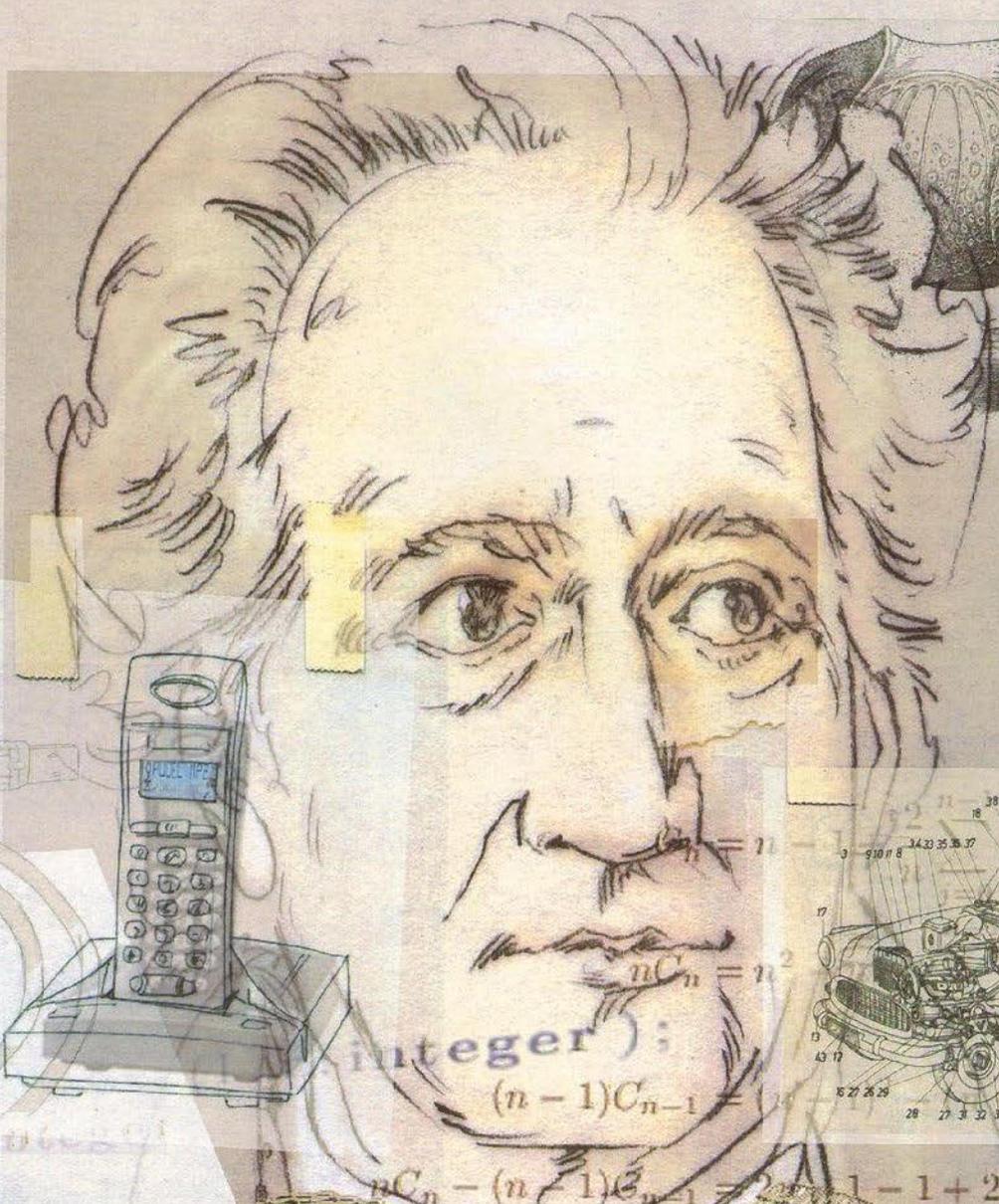
Wer über die Romanik Bescheid weiß, wird sich damit kaum zufrieden geben, es müssen dann auch Gotik, Renaissance, Barock und Klassizismus sein, und ruck, zuck steht die Wohnung voll mit teuren Bauhaus-Möbeln. Und die kann man auch nicht einfach nur kaufen, sondern muss sich erst umfangreiche Kenntnisse über sie aneignen. Heutzutage heißt es wochenlang forschen, bis man alles über Preise, Modellvielfalt, Schadstoffe und Folgen für den Regenwald herausgefunden hat. Am Ende steht dann oft die Erkenntnis, dass man den Schreibtisch, der einem gefällt, nicht guten Gewissens kaufen kann. Der übertriebene Wissenserwerb steht also auch dem wirtschaftlichen Aufschwung im Wege.

Wer Briefmarken der DDR gesammelt hat, war 1990 in der kommoden Lage, seine Sammlung abschließen zu können. Es gab einfach keine neuen Marken mehr. Doch wer Wissen sammelt, erreicht niemals ein auch nur annähernd beneidenswertes Stadium. Es finden sich immer neue Wissensvorkommen, die noch nicht ausgebeutet wurden. Wissen ist schließlich keine DDR-Briefmarke.

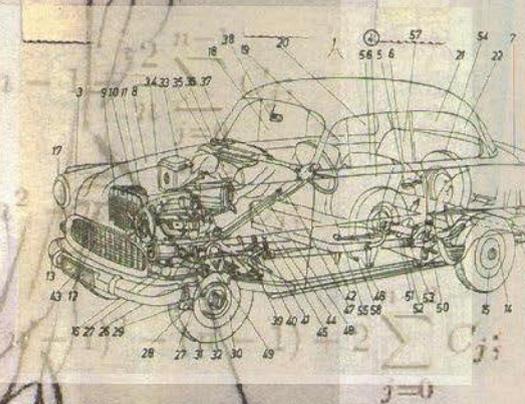
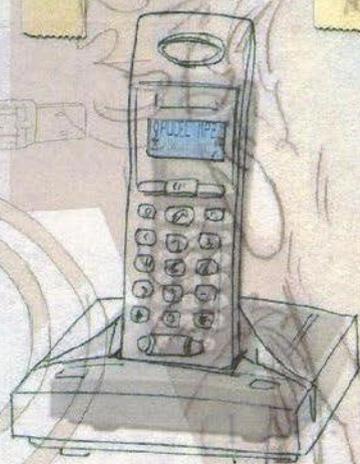
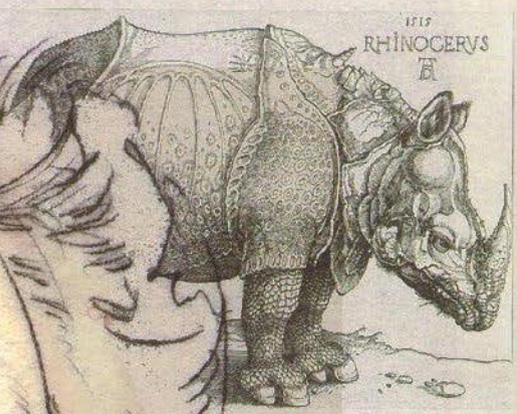
Goethe war der letzte bekannte Mensch, der alles wusste. Viel konnte es nicht gewesen sein, denn er hatte ja sogar noch Zeit, sich seine Bücher selbst zu schreiben. Doch sogar der universalgebildete Goethe wäre niemals in der Lage gewesen, eine SMS zu schicken, und das Tarifsystem der Deutschen Bahn hätte ihn in tiefe Depressionen getrieben. Wir aber, die wir weder die Farbenlehre noch Faust I und II erdacht haben, sollen mehr als 20-mal so viel wissen wie Goethe, und das nach Möglichkeit schon in der Vorschule. Es wird wohl nicht mehr lange dauern, bis das erste Neugeborene mit Abitur auf die Welt kommt.

Gerne wird von klugen Menschen beklagt, dass wir eigentlich nur 20 Prozent unserer geistigen Kapazitäten nutzen. Niemand scheint zu bedenken, dass wir es hier mit einer Schutzmaßnahme unseres Hirns zu tun haben. Denn wer weiß schon, wie viel Wissen ein menschliches Gehirn verträgt? Wir mit unseren 20 Prozent können das sicher nicht ermessen. Womöglich ex- oder implodiert es, und uns ergeht es wie den Sauriern.

Vielleicht sind die nur deshalb ausgestorben, weil sie zu intelligent waren. Möglicherweise bestanden ihre großen Körper nur



1815  
RHINOCERVS  
E



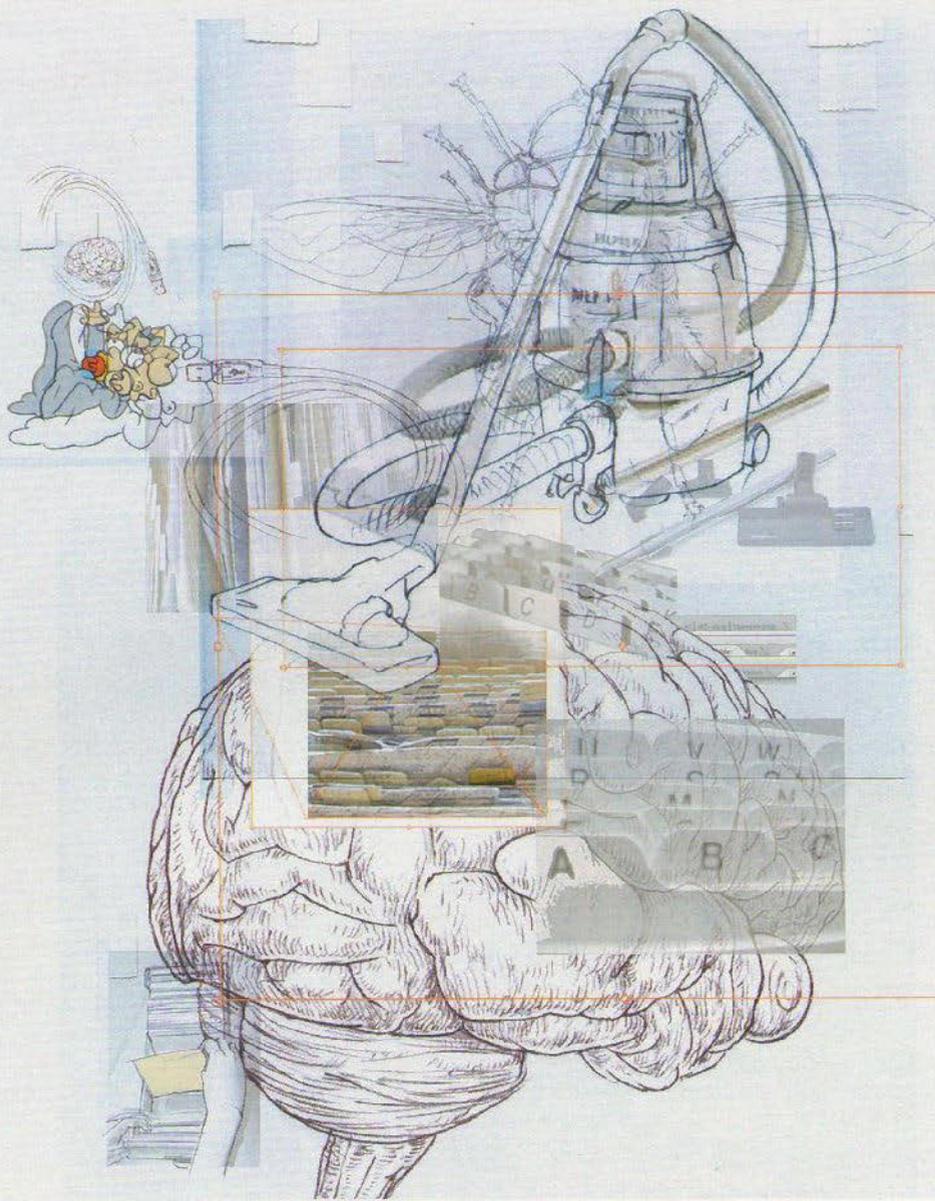
integer);  
 $(n-1)C_{n-1} =$

$nC_n - (n-1)C_{n-1} = 2^{n-1} - 1 + 2C_{n-1};$   
 $nC_n - (n-1)C_{n-1} = \frac{n!}{n!} - \frac{(n-1)!}{(n-1)!} + 2 \frac{(n-1)!}{(n-1)!} = \frac{n!}{n!} - \frac{(n-1)!}{(n-1)!} + \frac{2(n-1)!}{(n-1)!} = \frac{n!}{n!} + \frac{(n-1)!}{(n-1)!} = \frac{n!}{n!} + \frac{C_{n-1}}{n-1} = \frac{n!}{n!} + \frac{C_{n-1}}{n-1}$



repeat  
repeat





aus Hirnmuskelmasse, und sie waren wandelnde Gedankenkraftwerke. Sie könnten ein riesiges Energiefeld erzeugt haben,

### **Vielleicht gibt es künftig chirurgische Methoden, mit denen sich das Gehirn verkleinern oder Wissen absaugen lässt**

das schließlich den Meteoriten anzog, der sie alle auslöschte. Diese Theorie ist natürlich gänzlich unwissenschaftlich, aber was ist von einem 20-Prozent-Autor schon zu erwarten.

Um bei den Prozenten zu bleiben: 95 Prozent aller deutschen Männer gucken einer Frau längst nicht mehr auf Brüste oder Beine, sondern aufs Gehirn. Und das hat fatale Folgen für unser Rentensystem. Schuld ist – man ahnt es – das Wissen.

Wenn ein Mann und eine Frau sich versammeln, um, sagen wir mal, der Fortpflanzung zu frönen, dann steht es ihnen bei der Erfüllung ihrer demographischen Pflichten im Wege. Das Wissen darum, was alles schief gehen kann, und das Wissen um die Fol-

gen ihres Tuns: erektile Dysfunktion, Priapismus, vorgetäuschter Orgasmus, Aids, Verschlechterung des Genpools. All das sind nur ein paar von den 3467 heutzutage offiziell anerkannten schädlichen Folgen des Geschlechtsverkehrs. Das hemmt den natürlichen Fortpflanzungstrieb.

Klappt es versehentlich doch einmal, hat man eigentlich wider besseres Wissen gehandelt und wird nach neun Monaten mit der allerschädlichsten Folge eines Fortpflanzungsaktes konfrontiert. Dann muss man sehen, woher man die 500 000 Euro zur Aufzucht eines promovierten Akademikers bekommt.

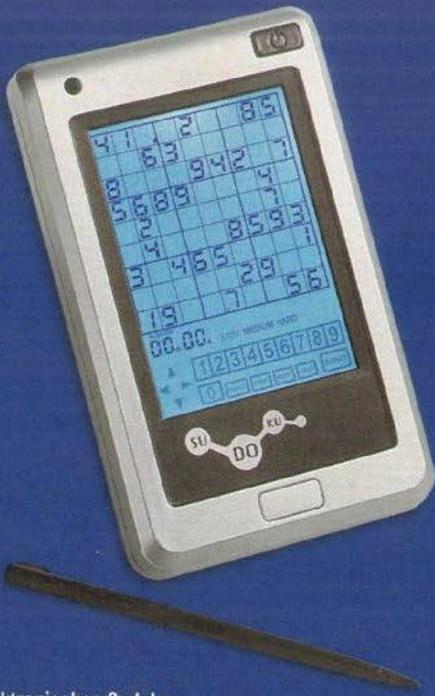
Vielleicht wird man doch bald die verderblichen Folgen unbegrenzten Wissenserwerbs erkennen. Dann werden Wissensentzugs-Kliniken aus dem Boden schießen, und Selbsthilfegruppen anonymer Klugscheißer werden sich zweimal pro Woche in jeder größeren Stadt versammeln. Vielleicht entwickelt man sogar chirurgische Methoden, mit denen sich das Gehirn verkleinern oder Wissen absaugen lässt. Doch möglicherweise ist es dann bereits zu spät

In alten und meist schwarz-weißen Filmen sieht man häufiger, wie Menschen in großen Schwierigkeiten sind und nicht selten sogar zu Tode kommen, weil sie „zu viel wissen“. Niemand aber stirbt in diesen Filmen jemand, weil er zu wenig wusste. Das sollte uns zu denken geben. Aber bitte nicht zu lange. □



**Hans Zippert**, 49, war Chefredakteur der Satirezeitschrift „Titanic“, hat eine tägliche Kolumne in der „Welt“ („Zippert zappt“) und verfasst Reisereportagen unter anderem für die „FAZ“ und GEO Saison. Der Schweizer Wissenschafts-Illustrator und Biologe **Niklaus Heeb**, 41, ([www.niklaus-heeb.ch](http://www.niklaus-heeb.ch)) arbeitet vor allem für Zeitschriften und Museen.

Auch zum Verschenken!



**Gratis  
zur Wahl!**



Rosenzweig & Schwarz, Hamburg

**1. Elektronisches Sudoku**

Das spannende japanische Zahlenrätsel für überall! In 3 Schwierigkeitsstufen mit Hilfefunktion. Touchscreen mit Beleuchtung (inkl. Stift), abschaltbarer Sound, Automatik-Speicher und Highscore-Liste.

**2. GEO WISSEN Nr. 36 »Zeit – das ewige Rätsel«**

Erfahren Sie, »Warum wir ticken, wie wir ticken«, »Wie das Tempo in die Welt kam« und »Wo die Uhren anders gehen«. Diese beliebte GEO WISSEN-Ausgabe schafft ein neues Verständnis für »Zeit – das ewige Rätsel«.

# GEO WISSEN bequem frei Haus: mit über 11 % Ersparnis + Geschenk!

GEO WISSEN zeigt Ihnen die faszinierenden Seiten der Human- und Naturwissenschaften – verständlich und anschaulich aufbereitet. Informieren Sie sich über die neuesten Erkenntnisse der Wissenschaft und sichern Sie sich jetzt GEO WISSEN frei Haus – zum Selbstlesen oder Verschenken!

**Ihre GEO WISSEN-Abo-Vorteile**

- 1 Geschenk Ihrer Wahl gratis!
- Über 11 % sparen!
- Lieferung frei Haus!
- Nach 4 Ausgaben jederzeit kündbar!
- Geld-zurück-Garantie für zu viel bezahlte Hefte!

Abonnenten-Service Österreich  
Tel.: 0820/00 10 85  
E-Mail: Geo-Wissen@abo-service.at

Leser-Service Schweiz  
Tel.: 041/329 22 20  
E-Mail: Geo-Wissen@leserservice.ch

Bitte Bestellnummer aus dem  
Vorteilscoupon angeben.

Die Preise gelten nur in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Weitere Auslandspreise auf Anfrage.

GEO WISSEN erscheint im Verlag Gruner+Jahr AG & Co KG, Dr. Gerd Brüne, Am Baumwall 11, 20459 Hamburg, AG Hamburg HRA 102257.

## GEO WISSEN-Vorteilscoupon

Ja, ich bestelle GEO WISSEN zum Preis von zzt. € 7,50 pro Heft statt € 8,50 im Einzelkauf (D)/zzt. € 8,15 pro Heft statt € 9,40 im Einzelkauf (A)/zzt. Fr. 14.70 pro Heft statt Fr. 16.80 (CH). Zum Dank für meine Bestellung erhalte ich  das elektronische Sudoku oder  GEO WISSEN Nr. 36 »Zeit – das ewige Rätsel« nach Zahlungseingang gratis (bitte nur ein Kreuz). Die Lieferung aller Hefte erfolgt frei Haus. Ich gehe kein Risiko ein, denn ich kann nach Erhalt der 4. Ausgabe jederzeit kündigen. Das Geld für bezahlte, aber nicht gelieferte Ausgaben erhalte ich zurück. GEO WISSEN erscheint zzt. 2x jährlich. Alle Preise inkl. Zustellung und MwSt.

**Meine Adresse:**  
(Bitte auf jeden Fall ausfüllen!)

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Geburtsdatum 19 / /

Straße/Nr. \_\_\_\_\_ Telefonnummer / \_\_\_\_\_

PLZ \_\_\_\_\_ Wohnort \_\_\_\_\_ E-Mail-Adresse \_\_\_\_\_ @ \_\_\_\_\_

Ich zahle bequem per Bankeinzug (D: jährlich € 15,-):  Ja, ich bin damit einverstanden, dass Sie mich künftig per Telefon oder E-Mail über interessante Angebote von Gruner+Jahr und Partnerunternehmen informieren.

Bankleitzahl \_\_\_\_\_ Kontonummer \_\_\_\_\_

Geldinstitut \_\_\_\_\_

**Widerrufsrecht:** Die Bestellung kann ich innerhalb der folgenden zwei Wochen ohne Begründung bei GEO WISSEN, Kunden-Service, 20080 Hamburg, in Textform (z. B. Brief oder E-Mail) oder durch Rücksendung der Zeitschrift widerrufen. Zur Fristwahrung genügt die rechtzeitige Absendung.

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_ 501428

Adresse des Geschenkkempfers:  
(Nur ausfüllen, wenn Sie GEO WISSEN verschenken möchten.)

Name \_\_\_\_\_ Vorname \_\_\_\_\_ Geburtsdatum 19 / /

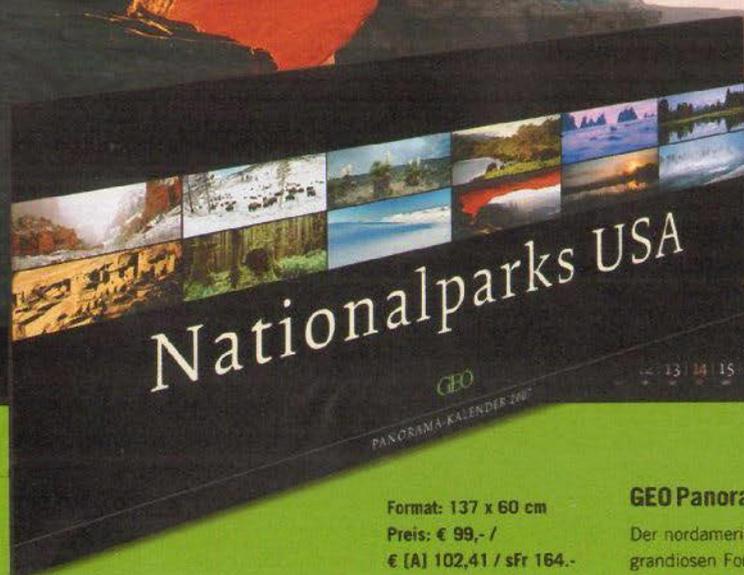
Straße/Nr. \_\_\_\_\_ PLZ \_\_\_\_\_ Wohnort \_\_\_\_\_ 501435

Vorteilscoupon einsenden an: GEO WISSEN, Kunden-Service, 20080 Hamburg

Oder anrufen unter: 01805/861 80 00\*  
\*12 Cent/Min

Einfach per E-Mail: GeoWissen-Service@guj.de

**GEO-Kalender im XXL-Panorama-Format!**

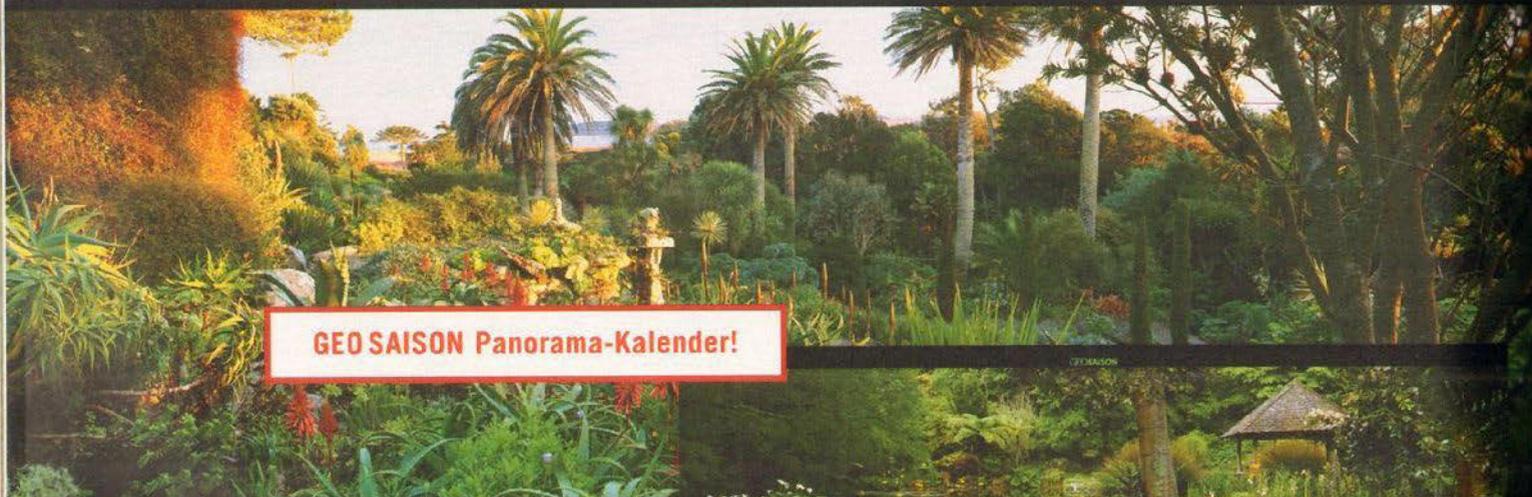


Format: 137 x 60 cm  
Preis: € 99,- /  
€ [A] 102,41 / sFr 164,-  
Best.-Nr.: G 594300

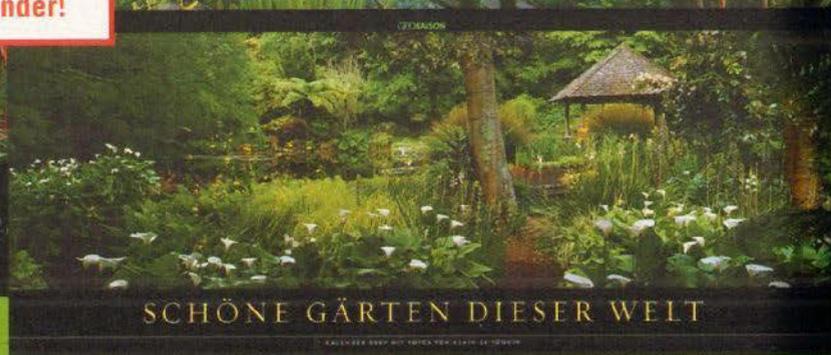
### GEO Panorama-Kalender: Nationalparks USA

Der nordamerikanische Kontinent bietet reichlich Grandioses. Und dieser Kalender zeigt es in einem grandiosen Format: die attraktivsten Nationalparks der USA in ihrer spektakulären Weite, mit ihren ungestümen Felsformationen, ihren riesigen Sandskulpturen und uralten Bäumen.

## Welchen Jahresurlaub



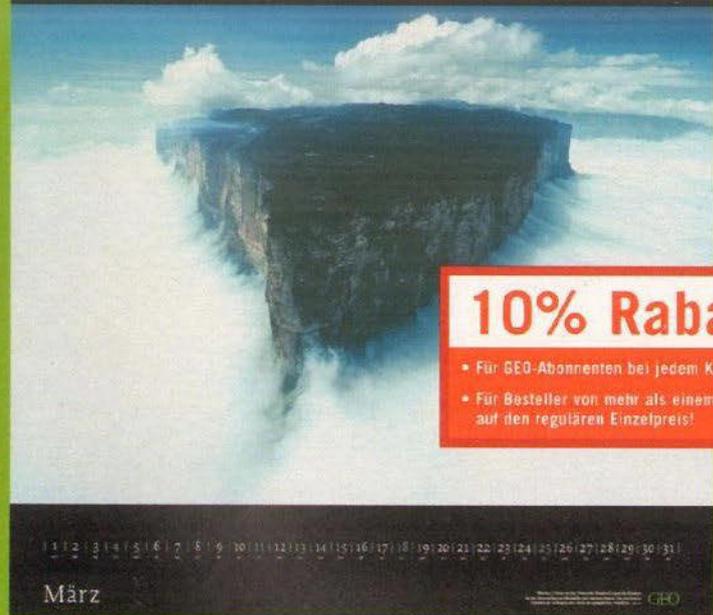
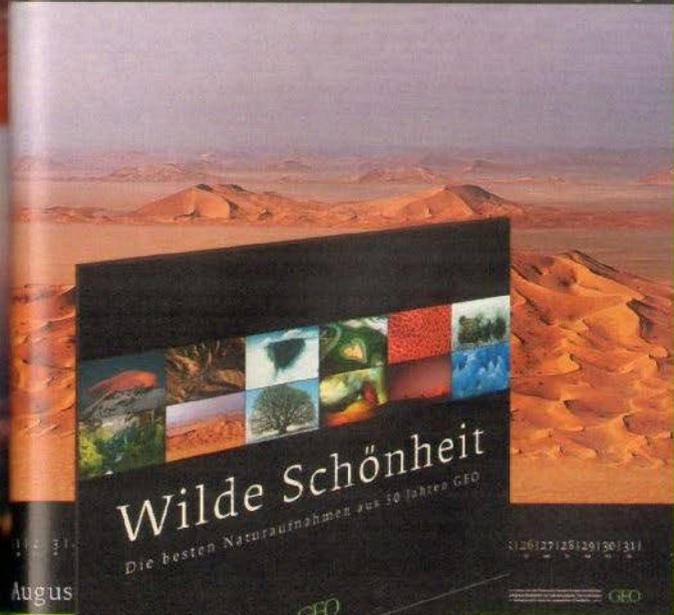
**GEO SAISON Panorama-Kalender!**



### GEO SAISON: Schöne Gärten dieser Welt

Diese Bilder passen nicht in das übliche Format: zu üppig, zu farbensatt haben Gärtner rund um die Welt die Natur zu Kunstwerken gesteigert. Welche Zauberlandschaften für Herz, Auge und Seele sie dabei schufen, davon legt der Panoramakalender übergroßes Zeugnis ab.

Format: 120 x 50 cm  
Preis: € 99,- / € [A] 102,41 / sFr 164,-  
Best.-Nr.: G 595100



**10% Rabatt!**

- Für GEO-Abbonnenten bei jedem Kalender!
- Für Besteller von mehr als einem Kalender auf den regulären Einzelpreis!

**Wilde Schönheit**  
Die besten Naturaufnahmen aus 30 Jahren GEO  
GEO  
KALENDER 2007

Format: 60 x 55 cm  
Preis: € 49,- /  
€ [A] 50,69 / sfr 88.50  
Best.-Nr.: G 594000

**GEO-Kalender: Wilde Schönheit**  
Die besten Naturaufnahmen aus 30 Jahren GEO

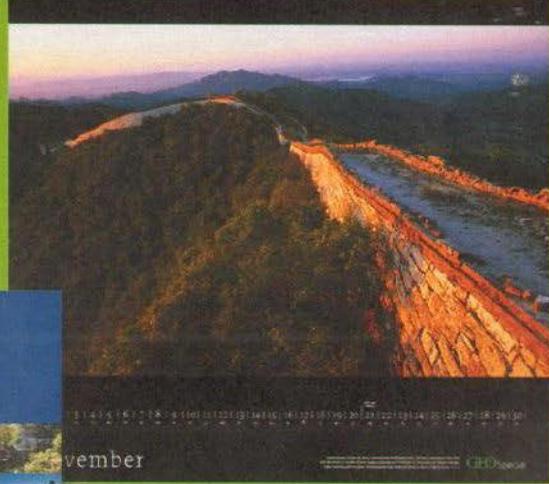
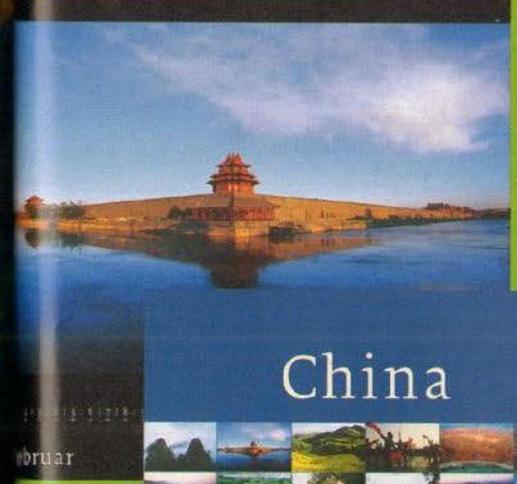
Aus einem klassischen Themenbereich von GEO, der Naturfotografie, versammelt dieser Kalender die Highlights aus drei Jahrzehnten: Landschaften zum Schmelzen, zum Genießen, zum Träumen, zum Staunen.

# hätten Sie gern?

Einfach bestellen: per Tel.\* 0180 - 506 20 00, im Internet: [www.geo-webshop.de](http://www.geo-webshop.de) oder per E-mail: [Service@guj.com](mailto:Service@guj.com)

**Ihr Vorteil:**  
14 Tage Rückgaberecht

\* 12 Cent/Min. in Deutschland / Mo.-Fr. 8:20 Uhr, Sa. 9:14 Uhr. Bestellungen zzgl. Versandkosten.



**China**  
GEO  
SPECIAL-KALENDER 2007

**GEO Special-Kalender: China**

Die größte Nation der Welt, gleichzeitig viertgrößter Flächenstaat der Erde, ist mehr als eine Entdeckung wert. Zu einer Entdeckungsreise in Bildern lädt dieser Kalender der GEO Special-Redaktion ein. Er zeigt die schönsten Seiten eines Riesenreichs, das jenseits der großen Städte epische Naturschauspiele bietet.

Format: 50 x 45 cm  
Preis: € 29,- / € [A] 30,- / sfr 53.30  
Best.-Nr.: G 594400



Weitere Produkte im Internet ..... [geo-webshop.de](http://geo-webshop.de)  
DAS BESTE VON GEO

## INHALT

CYBERSPACE: <b>Die virtuelle Volkshochschule</b>	154
GEHIRNWÄSCHE: <b>Willenloses »Gemüse«</b>	157
URTEILSFÄHIGKEIT: <b>Was soll ich nur machen?</b>	159
NEURO-ENHANCEMENT: <b>Doping für das Denkgorgan</b>	161
SCHLAFFORSCHUNG: <b>Geistesblitze über Nacht</b>	163
STANDORTPOLITIK: <b>Die »kreative Klasse«</b>	164
ILLUSIONEN: <b>Wenn die Ratio versagt</b>	166

## CYBERSPACE

### Die virtuelle Volkshochschule

Das Internet wird zum ersten Massenmedium, in dem die Masse zu Wort kommt. Der kollektive Drang zum Exhibitionismus setzt viel Kreativität frei – und mitunter lässt sich damit sogar Geld verdienen

Norlna doziert gern. Etwa darüber, wie man Zahnseide benutzt, Füße pudert oder Augentropfen einträufelt. Normalerweise würde das allenfalls enge Freunde interessieren. Doch die 24-Jährige redet vor einer Webcam.

Und vor allem: Sie ist damit auf der Website YouTube.com zu sehen. Dort stellen Hobbyfilmer selbstgemachte Videos ein. Inzwischen können sechs Millionen Nutzer sich die oft holprigen, mitunter peinlichen Sequenzen betrachten.

Sogar die „New York Times“ und der „Spiegel“ berichteten über Norlnas Hygiene-Volkshochschule. Auch das Hip-Hop-Duo Mayday! wurde durch YouTube bekannt. Innerhalb eines Tages stieg sein Video „Groundhog Day“ auf Platz eins der YouTube-Charts – 1,5 Millionen Zuschauer hatten es gesehen.

Nobodys werden zu Helden einer neuen Massenbewegung im Internet. Einer Bewegung, die das Netz zu dem macht, was es Medientheoretikern zufolge angeblich schon lange ist: keine Einbahnstraße, sondern ein Kommunikationsmedium mit Gegenverkehr. Ein Massenmedium, in dem die Masse zu Wort kommt.

Und eines, in der sich Einzelne aus der Masse hervorheben können: Musiker wie die Arctic Monkeys, Gnarl Barkley oder die Clap Your Hands Say Yeah sind nicht etwa berühmt geworden, weil ein Angestellter einer Plattenfirma ihr Demoband aus einem Berg von Einsendungen herausgefischt hätte. Sie wurden es, weil ihre Musik im Internet weitgereicht, getauscht und Freunden empfohlen wurde.

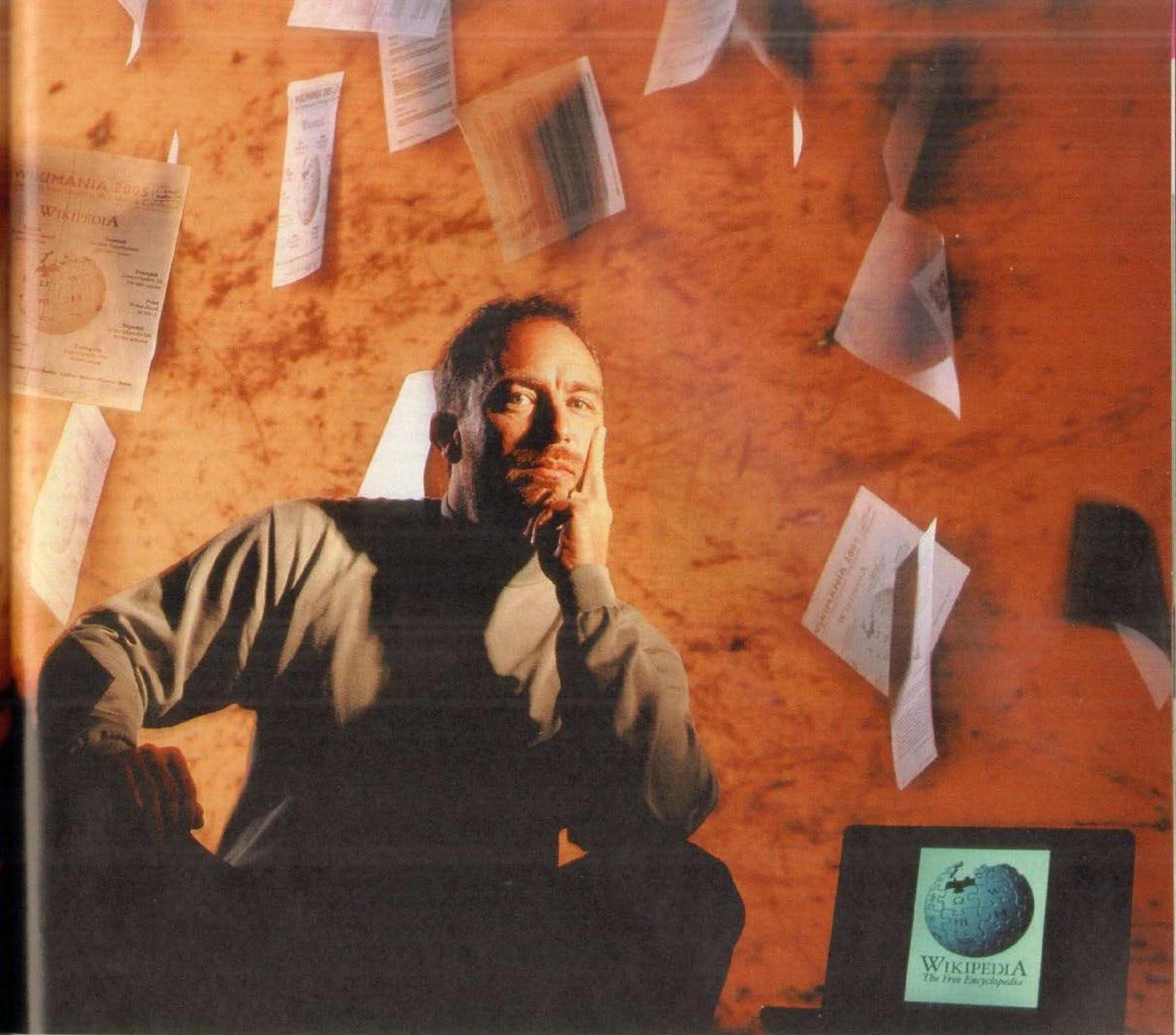
Neben YouTube entstehen immer mehr Orte im Cyberspace, die nach

Gnarl Barkley sind vor allem dank des Internets zu Stars geworden. Ihr Song »Crazy« war der erste, der allein aufgrund von Downloads die Spitze der britischen Single-Charts erreichte



dem Prinzip „Sehen und gesehen werden“ funktionieren. Je besser die Anbieter den kollektiven Drang zu Exhibitionismus und Voyeurismus befriedigen, desto mehr Kreativität der Nutzer setzen sie frei, desto größer ist ihr Erfolg.

Über die Fotobörse Flickr.com gewähren mittlerweile fast vier Millionen Amateurfotografen Einblick in ihre privaten Fotoalben. Unter der Adresse MySpace.com haben rund 100 Millionen Mitglieder, meist Teens und Twens, ein unüberschaubares soziales Netzwerk geknüpft. Sie veröffentlichten Tagebücher, diskutieren



über die Lage in Nahost, die Ergebnisse der letzten Matheklatur. Oder sie schließen sich zu skurrilen Interessensgruppen zusammen – etwa für alle, die am Steuer Karaoke singen oder die sich vor Mayonnaise ekeln. Inzwischen ist MySpace so populär, dass US-amerikanische Hochschulen den Zugang sperren mussten – die Internet-Verbindungen drohten zusammenzuberechnen.

Mehr und mehr Menschen nutzen das Netz nicht nur, um sich zu informieren, zu kommunizieren und zu konsumieren, sondern auch, um selbst zu gestalten.

Was diese kollektive Intelligenz zu erreichen vermag, zeigt der Erfolg des Web-Lexikons Wikipedia, das vor fünf Jahren von dem Internet-Unternehmer Jimmy Wales gegründet wurde. Es beruht auf einer einfachen, zunächst obskur klingenden Idee: Jeder kann Einträge anlegen, verändern oder löschen – ganz gleich, wie fachkundig er ist. An einem Artikel über Quantencomputer darf sich ein Teilchenphysiker ebenso versuchen wie ein Fliesenleger. 4,8 Millionen Stichwörter in 229 Sprachen sind auf diese Weise zusammengekommen, in afrikanischen Sprachen ebenso wie in Plattdeutsch.

Trotz des ungewöhnlichen Verfahrens enthalten Wikipedia-Artikel kaum mehr Fehler als Einträge gebundener Lexika. Ein Team der englischen Fachzeitschrift „Nature“ fand kürzlich anhand von Stichproben heraus, dass in Wikipedia-Artikeln zu wissenschaftlichen Themen im Schnitt vier Ungenauigkeiten zu finden sind. Artikel der redaktionell geführten „Encyclopaedia Britannica“, dem Goldstandard der Lexikonwelt, hatten im Schnitt drei Ungenauigkeiten.

Jimmy Wales widmet sich bereits dem nächsten Projekt: Künftig will er die Massen dazu bewegen, ihre Über-

Jimmy Wales hat die Wikipedia erfunden. Jetzt will er »eine neue Ära der Politik« einleiten – und hat als virtuellen Versammlungsort für Netzaktivisten eine Website gestartet: [kampagnen.wikia.com](http://kampagnen.wikia.com)



»Schaut her, wir sind's!« Auf der von Catherine Fake und Stewart Butterfield gegründeten Fotobörse Flickr.com präsentieren rund vier Millionen Mitglieder ihre privaten Bilder

zeugungen mitzuteilen. In einem „offenen Brief an die politische Blogosphäre“ rief er Anfang Juli 2006 dazu auf, das Internet stärker dazu zu nutzen, „Politik aktiver und intelligenter zu gestalten“. Als virtuellen Versammlungsort für Netzaktivisten schuf er die Webseite [kampagnen.wikia.com](http://kampagnen.wikia.com)

„Eine neue Medien-Ära hat begonnen“, schreibt Wales in seinem Gründungsmanifest, „und ich bin überzeugt, dass dieses neue Medium in der Lage ist, auch eine neue Ära der Politik einzuläuten.“

Freilich ist Wales nicht der Erste, der auf eine solche Idee gekommen ist. In den USA sind Onlineforen und Blogs wie das von Markos Moulitsas Zúniga betriebene [DailyKos.com](http://DailyKos.com) bereits zu wichtigen Alternativmedien geworden. Die Schreiber der prodemokratisch orientierten Seite haben sich die kritische Beobachtung der US-Politik zur Aufgabe gemacht – und jeder kann sich daran beteiligen. Im vergangenen Präsidentschaftswahlkampf deckte [DailyKos](http://DailyKos.com) etwa auf, dass

George Bushs Werbestrategen in einem Fernsehspot die Gesichter von Soldaten vervielfältigt hatten, um eine Massenszene überzeugender wirken zu lassen.

„Citizen Journalism“ nennt sich diese neue, nicht durch Medienprofis gesteuerte Öffentlichkeit. Die größte dieser Sites, [OhmyNews.com](http://OhmyNews.com), kommt aus Seoul und gehört inzwischen zu den einflussreichsten Medien Südkoreas. Sie basiert auf Beiträgen von mehr als 40 000 registrierten „citizen reporters“.

Die wenigen fest angestellten Redakteure haben nur die Aufgabe, die Nachrichtenflut zu bändigen und die Texte zu redigieren. Die Online-Beiträge sind kostenlos abzurufen, Leser können allerdings ein Trinkgeld spenden. Ein Hobbyjournalist brachte es auf diese Weise in nur einer Woche auf fast 30 000 Euro.

Geld verdienen lässt sich auch mit [Innocentive.com](http://Innocentive.com). Dort finden sich die Beschreibungen ungelöster Probleme aus Chemie und Biologie, die Forschungsabteilungen von Unternehmen ratlos lassen. Konzerne wie Procter & Gamble, Boeing oder Dupont setzen auf [Innocentive.com](http://Innocentive.com) bis

zu 100 000 Dollar für denjenigen aus, der als Erster etwa eine kindersichere Tablettenverpackung für hochgiftige Arzneimittel entwickelt oder eine neue Methode findet, das individuelle Brustkrebsrisiko zu berechnen. Bisher sind auf diesem Wege ein Drittel aller Aufgaben gelöst worden.

Dass das Heer der Freiwilligen bezahlt wird, ist dennoch eher die Ausnahme. YouTube, Flickr und Wikipedia würden nicht existieren, müssten sie für die Inhalte ihrer Helfer Geld zahlen. Die arbeiten unentgeltlich, haben Spaß an der eigenen Kreativität, wollen ihren Teil zum Ganzen beitragen. Die Währungen, in denen sie sich ihren Einsatz bezahlen lassen, sind Anerkennung und Reputation.

Internetfirmen, die diese Massenkultur der Freigiebigkeit für ihre Zwecke zu nutzen wissen, können schnell zum Albtraum für ihre Offline-Konkurrenz werden. Etwa [craigslist.org](http://craigslist.org), die globale Online-Variante des regionalen Anzeigenblättchens. Über die spartanische Oberfläche der Seite suchen Millionen Internet-Surfer nach neuen Jobs, Wohnungen, Konzerttickets oder der Frau für eine Nacht. Weil alle Angebote von den Nutzern selbst auf die Seite gestellt werden, genügen 19 Mitarbeiter, um die gesamte Seite zu betreiben – 19 Mitarbeiter für die siebtgrößte Webseite der USA. Kein Wunder, dass Zeitungen, die vom Kleinganzeigengeschäft leben, [Craigslist](http://craigslist.org) fürchten.

Clevere Unternehmen haben inzwischen verstanden, welch kreatives Potenzial die neue Internetbewegung hat: Getty Images, die größte Fotoagentur der Welt, hat für 50 Millionen Dollar [iStockphoto.com](http://iStockphoto.com) gekauft, ein Portal für Hobbyfotografie. Yahoo soll 30 Millionen Dollar für die Übernahme der Fotobörse Flickr bezahlt haben. Und Rupert Murdochs News Corporation überwies im vergangenen Jahr 580 Millionen Dollar an die MySpace-Gründer Chris DeWolfe und Tom Anderson.

Was fast wie ein Schnäppchen erscheint: Im August 2006 erwarb Google das Recht, die Suchmaschine auf MySpace zu betreiben und dort Anzeigen zu verkaufen – und zahlte 900 Millionen Dollar. *Jens Uehlecke*



Die Gründer von [craigslist.org](http://craigslist.org) lassen Zeitungsverleger zittern: Ihr Web-Anzeigenblatt ist höchst erfolgreich



Die Erfinder der Internet-Community MySpace haben 2005 ihre Website für 580 Millionen Dollar verkauft

## GEHIRNWÄSCHE

### Willenloses »Gemüse«

Mithilfe von Isolationshaft und Folter lassen sich Menschen seelisch brechen, wie von Geheimdiensten finanzierte Forschungsprojekte gezeigt haben. Doch können solche Methoden Menschen auch zu ferngesteuerten Befehlsempfängern einer neuen Autorität machen?

Sommer 1953: Im Koreakrieg herrscht Waffenstillstand, US-Kriegsgefangene kehren in die Heimat zurück. Doch als das Marineschiff „General Pope“ in San Francisco einläuft, stehen viele der Männer stumm und mit ausdruckslosem Blick an der Reling. Im selben Jahr hatten 21 in Nordkorea inhaftierte US-Soldaten mit monotoner

Stimme kommunistische Propagandaformeln vorgetragen und verkündet, sie wollten nicht heimkehren.

„Thought Control“ lautete das Schlagwort, unter dem kommunistische Apparatschiks die Gefangenen einem brutalen ideologischen Drill unterworfen hatten. In den USA setzte sich, geprägt von einem CIA-Mitarbeiter, bald ein anderer Begriff durch: „Brainwashing“. Ein Wort des Kalten Krieges. Heute wird es verwendet, um zu erklären, weshalb Mohammed Atta am 11. September 2001 eine Passagiermaschine ins World Trade Center steuerte – oder um die Strategien von Sekten wie Scientology zu beschreiben. Ist „Gehirnwäsche“ letztlich nur eine unzulängliche Vokabel, um Unklärliches zu benennen?

Ja, sagt etwa der US-Psychologe Dick Anthony, der Brainwashing für einen „pseudowissenschaftlichen My-

thos“ hält. Nein, behaupten andere Experten, Gehirnwäsche funktioniert. Auf welche Weise, das erläutert die US-Autorin Kathleen Taylor in ihrem Buch „Brainwashing. The Science of Thought Control“ (Die Wissenschaft der Gedankenkontrolle).

Um einen Menschen „umzuprogrammieren“, bedürfe es der absoluten Kontrolle über seine Umwelt und seine Sinne; Isolationshaft soll ihn von allem Vertrauten abschirmen. Ständig verunsichert, entmündigt, mit Drogen vollgepumpt und gefoltert – schon bald seien die Gefangenen derart hilflos, dass sie geradezu nach Sicherheit und Anerkennung durch ihre Peiniger lechzten – wie Kleinkinder. Das sei der richtige Zeitpunkt, um sie gleichsam im Schnelldurchlauf neu zu sozialisieren und mit dem „richtigen“ Wissen abzufüttern. Ständige Wiederholung lässt das neue Gedankengut

## Konzentrierter. Ausgeglichener. Belastbarer.

### Wunderwerk Gehirn: Wie ich meine Konzentration verbessere.



Unser Gehirn ist ein Wunderwerk der Natur: es steuert unsere Gefühle und bestimmt unsere Konzentration. Ein Netzwerk aus 100 Milliarden Gehirnzellen – und jede Zelle eine Energiequelle, die wir besser nutzen können. Für mehr Gehirnleistung und mehr Konzentration.

Unsere Konzentration ist abhängig von der Energieleistung der Mitochondrien. Diese „Kraftwerke“ in den Gehirnzellen versorgen uns jeden Tag mit neuer Energie.

Auf diese natürliche Energieproduktion der Gehirnzellen kann man heute gezielt einwirken und die Gehirnleistung „ankurbeln“. Genau dafür wurde **Tebonin®** mit dem

exklusiven Ginkgo-Spezialextrakt EGb 761® entwickelt. **Tebonin®** schützt die Mitochondrien vor Leistungsabfall, ihre Energieversorgung bleibt aktiv. Selbst angegriffene Zellen können wieder regeneriert werden. So wird auf natürliche Weise Ihre **geistige Leistungsfähigkeit gesteigert**.

Nach wenigen Wochen werden Sie feststellen: Sie sind **konzentrierter und die Gedächtnisleistung nimmt zu**. Besser belastbar meistern Sie die Anforderungen des Alltags leichter und sind ausgeglichener. Kurz: Sie haben **spürbar mehr Gehirnleistung** – auch andere werden es merken. Fragen Sie noch heute Ihren Apotheker nach **Tebonin®**. Er wird Sie gerne beraten.

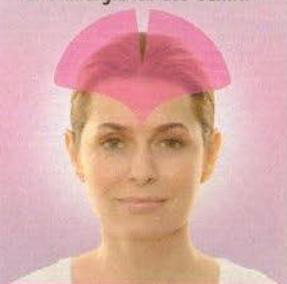
[www.tebonin.de](http://www.tebonin.de)

**Tebonin® intens 120 mg Wirkstoff:** Ginkgo-biloba-Blätter-Trockenextrakt **Anwendungsgebiete:** Zur Behandlung von Beschwerden bei durch altersbedingte Arterienverengung himorgänisch bedingten geistigen Leistungsstörungen im Rahmen eines therapeutischen Gesamtkonzeptes mit den Hauptbeschwerden: Rückgang der Gedächtnisleistung, Merkfähigkeit und Konzentration, Kopfschmerzen, Schwindelgefühle, Ohrsaisens. Hinweise: Bevor die Behandlung mit Ginkgo-Extrakt begonnen wird, sollte geklärt werden, ob die Krankheitsbeschwerden nicht auf einer spezifisch zu behandelnden Grunderkrankung beruhen. Zu Risiken und Nebenwirkungen lesen Sie die Packungsbeilage und fragen Sie Ihren Arzt oder Apotheker. **Dr. Willmar Schwabe Arzneimittel, Karlsruhe.** Stand: 07/06 7/07/06/3/1

ANZEIGE

## Tebonin®

Mehr Energie für das Gehirn



Stärkt Gedächtnis  
und Konzentration.



Pflanzlicher Wirkstoff.  
Gut verträglich.

Mit der Natur.  
Für die Menschen.



Dr. Willmar Schwabe Arzneimittel  
[www.tebonin.de](http://www.tebonin.de)

dabei vertraut und logisch erscheinen. Doch nur emotional verankerte Überzeugungen bewegen auch zum Handeln. Um die Gefühle der Gefangenen „auf Linie zu bringen“, setzen die Gehirnwäscher unter anderem propagandistische Filmaufnahmen ein. Als Belohnung für den Seitenwechsel lockt die Aufnahme in die neue Gemeinschaft.

Der Anblick der Kriegsgefangenen löste in den USA 1953 einen Schock aus – vor allem, weil man befürchtete, dass die kommunistischen Machthaber über ein Wissen verfügten, das dem Westen verborgen war.

Bis in die 1960er Jahre finanzierte die CIA daher eine große Anzahl Forschungsprojekte, von denen der Geheimdienst sich Aufschluss über die Geheimnisse der Gehirnmanipulation versprach. Unter der beschönigenden Bezeichnung „Human Ecology“ wurden Psyche und Hirn zu Schauplätzen des Kalten Krieges. In ihrem Buch „World as Laboratory. Experiments with Mice, Mazes, and Men“ (Die Welt als Labor. Experimente mit Mäusen, Irrgärten und Menschen) schildert Rebecca Lemov, wie dabei eine ethische Schranke nach der anderen fiel.

Durch Brainwashing, so die Vision des Neurologen Harold George Wolff, könnten Flüchtlinge aus kommunistischen Staaten zu Spionen für die USA umgepolt werden. Ewan Cameron, einer der angesehensten Psychiater seiner Zeit, erprobte die Gehirnwäsche auch als Therapiemittel. Sein Ziel: aus dem Hirn seiner Patienten eine Tabula rasa zu machen.

Camerons Methoden grenzten an Sadismus. Er verabreichte Schlafmittel und Halluzinogene wie LSD in hohen Dosen. Er versetzte seine „Patienten“ ins Koma und traktierte sie über versteckte Lautsprecher mit negativen und positiven Selbstaussagen. Er ließ Elektroschocks durch ihre Körper zucken und hielt sie in Isolationshaft – mit Klappen über den Augen und so eingeschnürt, dass sie sich nicht selbst berühren konnten.

Cameron wollte die Identität seiner Opfer, ihr Gefühl für sich selbst auslöschen. Schließlich waren sie nicht mehr fähig zu sprechen oder allein zur Toilette zu gehen. Dann führte Cameron sie zurück ins normale Leben.

Ende der 1950er Jahre unterzog er 53 psychisch kranke Frauen und Männer dieser Tortur. Tatsächlich schienen

danach sämtliche seelischen Verletzungen und Traumata getilgt. Die Probleme einer Frau, die an heftigen Stimmungsschwankungen gelitten hatte, waren wie weggeblasen – zusammen mit der Erinnerung daran, dass sie Mutter dreier Kinder war.

Auch die meisten anderen Patienten wussten nicht mehr, was sie vor ihrer Behandlung erlebt hatten; sie sprachen anders und bewegten sich anders. Nicht einmal an die „Therapie“ selbst konnten sie sich erinnern – ganz im Sinne Camerons und der CIA. Die perfekte Gehirnwäsche ist jene, die im Bewusstsein des Opfers niemals stattgefunden hat. „MK-Ultra“ (Mind Control Ultra) und „Artichoke“ – unter diesen Decknamen firmierten in den 1950er Jahren ähnliche Experimente mit „Wahrheitsdrogen“ und gewaltsamer Konditionierung.

Von milderer Beeinflussung unterscheidet sich das so verstandene Brainwashing nur graduell; seien es Psychoseminare, Selbstanfeuerungskurse für Führungskräfte oder „Sublimalkassetten“ mit Sphärenklängen, die mit nicht bewusst wahrnehmbaren Botschaften unterlegt sind. Doch nicht bei jeder Beeinflussung wird gleich das Gehirn „umgepolt“ – unterstellt der Begriff doch eine vollkommene Passivität des Opfers und befreit es damit von jeder Verantwortung. Ein verführerischer und entlastender Gedanke: Ließe sich doch so auch die treue Anhängerschaft der meisten Deutschen an den Nationalsozialismus bequem als Folge einer kollektiven Gehirnwäsche begreifen. Und islamistische Selbstmordattentäter wären bloße Marionetten.

1976 – gerade waren die Menschenversuche der CIA öffentlich bekannt geworden – stellte der Befund „Gehirnwäsche“ erstmals die Justiz auf die Probe. Auf der Anklagebank saß Patty Hearst, 21 Jahre alt, Enkelin des Medienmoguls William Randolph Hearst. Im Februar 1974 von der Terrorgruppe „Symbionese Liberation Army“ entführt, durchlebte sie die Hölle von Gefangenschaft und Vergewaltigung – und schloss sich nach einer Weile ihren Entführern an. Die Überwachungskamera einer Bank zeigte sie mit dem Gewehr im An-

US-Soldaten simulieren »Kriegsgefangenschaft«: Auf diese Weise wollte die Luftwaffe während des Koreakrieges die Widerstandsfähigkeit gegen Gehirnwäsche steigern



schlag bei einem Überfall. „Gehirnwäsche“, lautete ihre Verteidigung vor Gericht. Der Beginn einer hitzigen Debatte: Kann, wer behauptet, einem Brainwashing unterzogen worden zu sein, nicht mehr belangt werden? Ist der Befund wissenschaftlich überhaupt abgesichert?

Er ist es nicht. Der Grad einer Gehirnwäsche lässt sich nicht messen wie der Alkoholgehalt im Blut. Im Fall Hearst wirkte sie nur so lange, wie sich das Opfer in den Fängen seiner Peiniger befand; womöglich verbündete Patty Hearst sich aus taktischen Gründen, um zu überleben. Auch Ewan Camerons psychisch zerstörte Patienten begannen sich nach einigen Jahren an ihr früheres Leben zu erinnern – und an die Qualen, die Cameron ihnen zugefügt hatte.

Psyche und Hirn, so scheint es, lassen sich nicht dauerhaft „neu verkabeln“. „Wir konnten die Leute zwar in eine Art Gemüse verwandeln“, erinnert sich ein MK-Ultra-Veteran in Rebecca Lemovs Buch, in willenslose Objekte also, „aber nicht in nützliche Befehlsempfänger“. Das Hirn ist eben keine Festplatte, die gelöscht und neu formatiert werden kann. Software und Hardware sind eins. Und kein Hirn gleicht dem anderen. Als resistent gegen die Zwangsmaßnahmen, fanden US-Psychologen in den 1950er Jahren heraus, erweisen sich nicht die besonders willensstarken Charaktere, sondern Menschen, die unfähig sind, sich in eine Gesellschaft zu integrieren.

Spiegeln sich in den Ritualen der Gedankenkontrolle nicht auch unsere „normalen“ Erziehungs- und Sozialisationsmuster?

„Ja“, sagt Hans-Christian Harten, Erziehungswissenschaftler an der FU Berlin, „letztlich ist Gehirnwäsche die Extremform einer Pädagogik, die den Willen des Kindes nicht respektiert und es zum Objekt eines fremden Willens macht.“ Im Erziehungsallday finden sich mitunter ähnliche Techniken: Kinder werden bis ins Kleinste kontrolliert, es gibt Verbote ohne Erklärungen. Gelehrt wird durch Wiederholung, wichtige Ansichten sollen zu gefühlten Überzeugungen werden. Die Grenzen sind fließend.

Christian Staas

## URTEILSFÄHIGKEIT

### Was soll ich nur machen?

**Mit Halbwissen und Ignoranz treffen Menschen intuitiv oft hervorragende Entscheidungen. Weshalb das so ist, erklärt Professor Gerd Gigerenzer, Direktor am Berliner Max-Planck-Institut für Bildungsforschung**

**GEO:** Wenn Eltern vor der Frage nach dem zweiten Kind stehen, wissen sie oft nicht, wie sie sich entscheiden sollen. Was hilft ihnen am meisten?

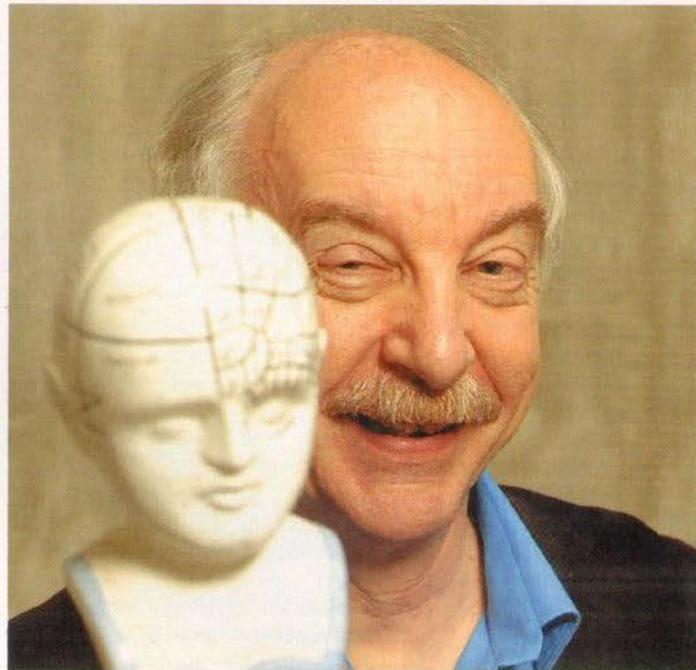
**Gerd Gigerenzer:** Das Entscheidungsmuster „Gehe nach einem gutem Grund“. Dieser Grund kann sein: Das erste Kind hat Freude gemacht, deshalb wollen wir ein zweites. Oder: Wir haben ein Mädchen, wir möchten noch einen Jungen. In vielen Untersuchungen haben wir festgestellt, dass Menschen bei wichtigen Entscheidungen zwar nach einer Vielzahl von Pros und Contras suchen. Am Ende aber ist oft nur ein Argument ausschlaggebend; alle anderen werden ignoriert.

**GEO:** Ist es überflüssig, sich vor wichtigen Entscheidungen gründlich zu informieren?

**Gigerenzer:** Nicht generell, es gibt sogar Situationen, in denen zu viele Informationen von Nachteil sind. Stellen Sie sich vor, Sie nehmen an einem Fernsehquiz teil, und der Moderator stellt Ihnen unter Zeitdruck die Eine-Million-Dollar-Frage. Sie lautet: Welche Stadt hat mehr Einwohner, San Diego oder San Antonio? Nur 62 Prozent meiner Studenten in den USA haben die richtige Antwort gegeben: San Diego. Meine Studenten in Deutschland haben diese Frage zu 100 Prozent richtig beantwortet.

**GEO:** Wie kommt so ein Ergebnis zustande?

**Gigerenzer:** Wir nennen dieses Phänomen „Vertraue auf das Bekannte“. Es ist ein Verfahren, mithilfe von Erinnerung und Ignoranz eine Entscheidung zu treffen. Wenn Ihnen von zwei Städtenamen nur einer bekannt ist, dann ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass es sich bei der bekannten Stadt



In manchen Situationen führen zu viele Informationen zu falschen Entscheidungen, sagt Professor Gerd Gigerenzer

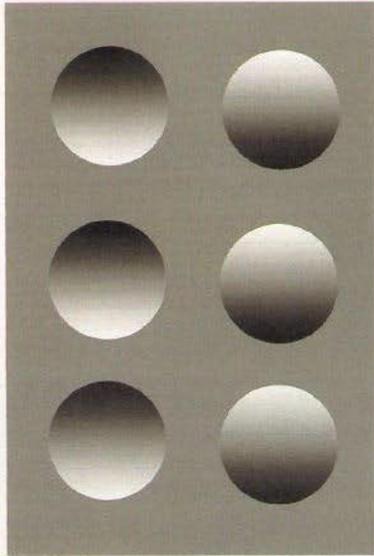
um die mit der höheren Einwohnerzahl handelt. Das Interessante ist, dass dieses Entscheidungsmuster partielle Ignoranz braucht. Den Studenten musste eine Stadt bekannt sein (Erinnerung), die andere nicht (Ignoranz). Die deutschen Studenten, die von San Diego gehört hatten, aber nicht von San Antonio, schnitten daher besser ab als die US-Studenten, denen beide Städte bekannt waren.

**GEO:** Wenn ich Entscheidungen treffe und dabei Informationen ignoriere und mich auf Halbwissen verlasse – ist das Intuition?

**Gigerenzer:** Ja. Intuition ist ein Urteil, das drei Eigenschaften besitzt. Es ist schnell im Bewusstsein. Es ist kein flüchtiger Gedanke, sondern stark genug, um den Menschen entscheiden zu lassen. Und der Betreffende weiß nicht, warum er weiß, was er will. Solche unbewussten Entscheidungsmuster versuchen wir mit unserer Forschung zu entdecken. Das Muster „Gehe nach einem guten Grund“ ist nur eines von vielen. Andere heißen zum Beispiel „Nimm das Beste“, „Bleibe beim Status quo“ oder „Ahme die Masse nach“.

**GEO:** Treffen Menschen intuitiv die besseren Entscheidungen?

Die linken Punkte sind scheinbar nach innen gewölbt, die rechten nach außen. Wird das Heft um 180 Grad gedreht, scheint die Wölbung der Punkte sich umzukehren. Der Grund: Das Gehirn vermutet die Lichtquelle, die Schatten erzeugt, immer oben



**Gigerenzer:** Wir haben vor allem festgestellt, dass intuitive Entscheidungen schneller und sparsamer zu treffen sind als rationale. Die Suche nach relevanten Informationen entfällt ebenso wie das Gewichten dieser Informationen.

**GEO:** Können Sie ein Beispiel dafür nennen?

**Gigerenzer:** Stellen Sie sich vor, Sie wollten eine Maschine bauen, die wie ein Fußballer hohe Pässe annehmen kann. Sie müssten die Maschine mit unzähligen Informationen füttern: Flugbahn des Balles, Geschwindigkeit, Luftwiderstand, Windrichtung und so weiter. Mit komplizierten Berechnungen müsste die Maschine dann den Landepunkt vorhersagen, um sich dort einzufinden. Was aber tut der Fußballer? Er ignoriert all diese Informationen. Er konzentriert sich auf eine einzige: seinen Blick zum Ball. Er fixiert ihn, rennt los und passt seine Geschwindigkeit kontinuierlich so an, dass er zur Landung beim Ball ist. Der Spieler kann nicht vorhersagen, wo der Ball landen wird, trotzdem ist er rechtzeitig da.

**GEO:** Wie unterscheide ich Situationen, für die ich Informationen brauche, von solchen, in denen sie eher von Nachteil sind?

**Gigerenzer:** Bewegen Sie sich in Bereichen absoluter Sicherheit, müssen Sie alle relevanten Informationen her-

anziehen und verarbeiten. Beim Schachspiel zum Beispiel. Dort gibt es klare Regeln und Verbote, sie brauchen ein sehr komplexes und strategisches Denken, um zu gewinnen. Herrscht allerdings ein großes Maß an Unvorhersagbarkeit, ist es besser, sich auf die wenigen Informationen zu verlassen, über die Sie ohnehin verfügen.

**GEO:** Sind intuitive Entscheidungsmuster von Geburt an in unserem Gehirn verankert, oder eignen wir sie uns im Laufe des Lebens an?

**Gigerenzer:** Manche Muster sind fixiert, etwa beim Phänomen der Ramachandran-Punkte (siehe Illustration). Die beiden Informationen „Licht kommt immer von oben“ und „es gibt nur eine Lichtquelle“ sind im menschlichen Gehirn fixiert seit *Homo sapiens* unter der Sonne wandert. Wir sehen die Punkte deshalb immer so, wie unser Gehirn sie interpretiert – unabhängig von dem, was unsere Augen wahrnehmen.

**GEO:** Das gilt sicher nicht für alle Entscheidungsmuster.

**Gigerenzer:** Richtig, andere sind flexibel, unterliegen der sozialen Prägung. Ein Beispiel: Sie laden mich in ein mir unbekanntes Restaurant ein. Ich frage Sie, was Sie essen, und bestelle dasselbe. Das ist ein gutes Entscheidungsmuster; es basiert auf Nachahmung. Hier gibt es zwei Varianten: „Ahme die Masse nach“ oder „Ahme den Erfolgreichen nach“. In diesem Fall sind Sie der Erfolgreiche – Sie kennen das Lokal. Wenn mir aber das Essen nicht schmeckt, werde ich meine Strategie beim nächsten Mal ändern und vielleicht das Gericht bestellen, das ich mehrfach auf den Nachbartischen sehe. Je nach Umwelt, Erfahrung und Situation probieren Menschen verschiedene Entscheidungswerkzeuge aus, ohne sich darüber bewusst zu sein.

**GEO:** Nachahmung ist in unserer Gesellschaft, die auf Individualität und Unterscheidung setzt, nicht gerade positiv besetzt.

**Gigerenzer:** Andererseits sind Imitationsstrategien universell menschlich: Indem Kinder ihre Eltern nachahmen, eignen sie sich rasch elementare Techniken und Verhaltensweisen an. In ei-

ner stabilen Welt ist es von Vorteil, wenn ich so handele, wie es schon mein Vater gemacht hat. In einer sich schnell verändernden Welt, in Zeiten der Globalisierung aber kann Imitation tödlich sein. Das nachgeahmte Verhalten trifft auf eine neue Wirklichkeit und funktioniert nicht mehr. Deshalb ist nicht die Frage wichtig: Ist ein Entscheidungsmuster gut? Sondern: Ist ein Muster gut für die konkrete Situation?

**GEO:** Das hieße aber, unsere Entscheidungen orientieren sich weniger an unseren Interessen als an der Umwelt.

**Gigerenzer:** So ist es. Auch dafür gibt es ein wunderbares Beispiel: In Deutschland haben sich etwa zwölf Prozent der Bevölkerung zur Organspende bereit erklärt. In Frankreich liegt die Spendenbereitschaft bei 99,9 Prozent. Warum? Haben die Franzosen andere Präferenzen, andere Informationen oder sind sie altruistischer? Wohl nicht.

**GEO:** Und was steckt Ihrer Ansicht nach dahinter?

**Gigerenzer:** Ich gehe davon aus, dass dabei das Entscheidungsmuster „Bleibe beim Status quo“ greift. In Deutschland müssen Sie sich aktiv für die Organspende entscheiden; in Frankreich müssen sie sich aktiv dagegen entscheiden. Weniger als ein Prozent der Franzosen entscheidet sich aktiv für seine individuellen Interessen – gegen eine Organspende. Bei den Deutschen entscheiden sich aktiv zwölf Prozent – für die Spende. Alle anderen machen nichts, sie bleiben beim Status quo. Letztlich aber folgt die überwiegende Mehrheit der Franzosen und Deutschen dem gleichen Entscheidungsmuster. Sie beantworten die komplexe Frage nach der Organspende mehrheitlich mit einfacher Passivität. Die Ergebnisse weichen nur aufgrund der unterschiedlichen Fragestellung so deutlich voneinander ab.

**GEO:** Was ist den so reizvoll daran, nichts zu tun und alles beim Alten zu belassen?

**Gigerenzer:** Das ist eine sehr nützliche Strategie. Wir profitieren von Tradition und Kultur, nicht jeder von uns muss wieder ganz von vorn anfangen

und das Rad neu erfinden. Natürlich kann das auch mal schief gehen. Aber unsere gewachsene Kultur ist ein starkes Argument dafür, auch in alltäglichen Situationen Passivität der Aktivität vorzuziehen.

**GEO:** Wenn wir so auf Bewahren und einfache Lösungen eingestellt sind, wie kommen dann Fantasie und Kreativität in die Welt?

**Gigerenzer:** Auch hier spielt partielle Ignoranz eine große Rolle. Nur wer nicht alle Regeln und Gesetze kennt, kann aus Unwissenheit gegen sie anrennen. Wenn Sie die Kreativität von Menschen fördern wollen, dann setzen Sie sie Situationen aus, deren Regeln sie nicht kennen. Sehr homogene Gemeinschaften lassen hingegen kaum Kreativität zu – weil sie sich mit Bergen von Regeln und Gesetzen vor Ungewissheit schützen.

*Interview: Torsten Engelhardt*

## NEURO-ENHANCEMENT

### Doping für das Denkkorgan

Mit neuen Medikamenten wollen Pharmahersteller direkt in die Signalübertragung im Gehirn eingreifen: damit ein jeder tagelang durcharbeiten kann und nichts mehr vergisst

Der Mensch der Zukunft wird uneingeschränkt über seine Hirnchemie herrschen. Das zumindest prophezeien Optimisten wie der US-Chemiker Steven Fowkes, Direktor des „Cognitive Enhancement Research Institute“ in Kalifornien. Mit Substanzen zur Gedächtnisverstärkung ließe sich etwa die Speicherkapazität des Gehirns um 40 Prozent erhöhen. Und dank Wachmachern und Konzentra-

tionspillen könnten die Synapsen demnächst bis zu 22 Stunden täglich ermüdungsfrei arbeiten.

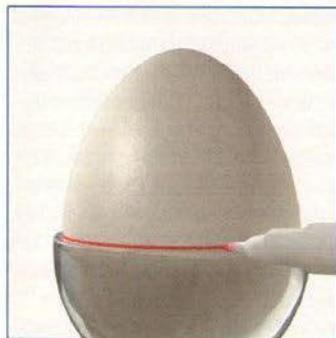
Unter dem Stichwort „Neuro-Enhancement“ (Gehirn-Verbesserung) oder „Kosmetische Neurologie“ forschen zahlreiche Pharma-Unternehmen seit einigen Jahren an Mitteln zur „Verbesserung“ des Denkkapparates: an Medikamenten für Gesunde, die ihren „Normalzustand“ als defizitär empfinden.

Ausgangspunkt für die Rezepturen sind die in den vergangenen Jahren rasant fortgeschrittenen Erkenntnisse der Gehirnforschung. So sollen die Pillen auf molekularer Ebene wirken – etwa an den Rezeptoren der Nervenzellen – und dabei ebenso präzise wie nebenwirkungsarm die Hirnchemie manipulieren.

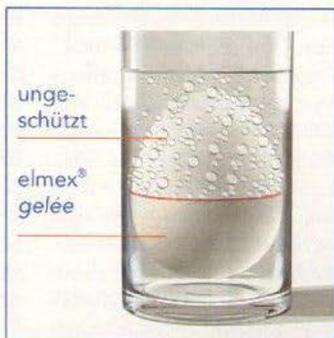
Einer der führenden Neuro-Wissenschaftler ist der amerikanische

## Härten Sie Ihre Zähne zusätzlich 1x wöchentlich!

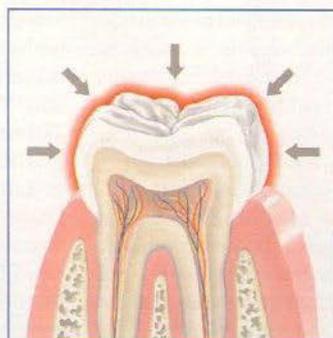
Auf den Oberflächen des Zahnes lagern sich Bakterien an und bilden Plaque. Diese Bakterien wandeln Zucker und Speisereste zu Säure um, die den Zahnschmelz angreift, indem sie Mineralien herauslöst: Karies entsteht. Davor kann man sich schützen! **Das zeigt der elmex® gelée Säureschutz-Test:**



Unser Zahnschmelz ist ähnlich aufgebaut wie eine Eierschale. Man nimmt ein Ei und stellt es für einige Minuten in einen Eierbecher mit elmex® gelée.



Danach wird es in ein Glas mit Essig gegeben. Bläschen zeigen die beginnende Auflösung der unbehandelten Eierschale. Der mit elmex® gelée behandelte Teil ist vor Säureangriffen geschützt.

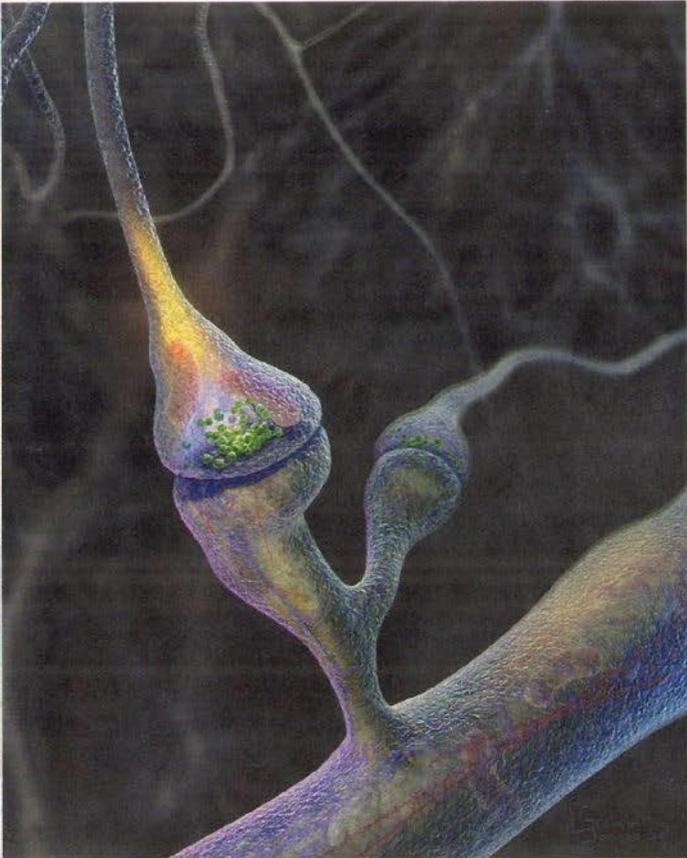


So wie elmex® gelée die Zerstörung der Eierschale verhindert, so härtet elmex® gelée mit hochwirksamem Aminfluorid auch den Zahn und schützt ihn vor Säureangriffen.



Die 1x wöchentliche Anwendung von elmex® gelée, in Ergänzung zum täglichen Zähneputzen, verstärkt den Kariesschutz deutlich: der Zahnschmelz wird intensiv fluoridiert und nachhaltig gehärtet.

**Zusätzlich 1x wöchentlich elmex® gelée – die Karies-Schutzmedizin für gesunde, starke Zähne**



Medikamente, die das Denken verbessern sollen, setzen vor allem an den Synapsen an, den Kontaktstellen zwischen den Neuronen

Molekular-Biologe Eric R. Kandel. Im Jahr 2000 erhielt er für seine Forschung zum Lern- und Erinnerungsvermögen der Meeresschnecke *Aplysia* den Nobelpreis. Kandel ist Entdecker des CREB-Proteins, das bei Fruchtfliegen und Mäusen die Synapsenentstehung steigert und damit unter anderem den Aufbau des Langzeitgedächtnisses positiv beeinflusst.

Seine Firma Memory Pharmaceuticals forscht auf dieser Basis an einem Wirkstoff namens MEM 1414, der 2009 auf den Markt kommen könnte. „Die Eingriffsmöglichkeiten ins menschliche Gehirn werden die Geschichte genauso stark prägen wie die industrielle Revolution oder die Genetik“, versichert Kandel.

Vor allem verheißen sie den Pharmakonzernen Gewinne in Milliardenhöhe: Der Markt der unzufriedenen Gesunden dürfte riesig sein. Wie Kandels Unternehmen investieren in den USA daher auch die großen Pharma-

konzerne wie GlaxoSmithKline und Eli Lilly in entsprechende Forschungsprogramme.

In Deutschland arbeitet nach Auskunft des „Verbands Forschender Arzneimittelhersteller“ (VFA) zumindest keines seiner Mitgliedsunternehmen an Neuro-Enhancern. „Die Produkte aber werden auch hier auf den Markt kommen, und zwar in großem Umfang“, sagt Klaus-Peter Hoffmann, Präsident der Neurowissenschaftlichen Gesellschaft in Berlin.

Neben den CREB-Proteinen gilt dabei auch der Wirkstoff Ampakin als wahrer Tausendsassa. Er erhöht vermutlich den Informationsfluss zwischen den Nervenzellen – indem er den „Kanal“, durch den das elektrische „Denksignal“ in die Nervenzelle dringt, länger als üblich offen hält.

Der amerikanische Hersteller Cortex forscht auf dieser Basis an einem Medikament namens CX 717, das Rhesus-Affen noch nach 36-stündiger Wachzeit zu Höchstleistungen verhelfen soll. Auch beim Test an Menschen hat es angeblich eine leistungssteigernde Wirkung bewiesen.

Viele Neurowissenschaftler sind dennoch skeptisch: Die Erwartungen seien höher als die realen Möglichkeiten, sagt etwa Hans Markowitsch von der Universität Bielefeld. Auch erweisen sich viele Arzneien, die Fliegen oder Mäuse in Intelligenzbestien verwandeln, beim Menschen als nahezu wirkungslos. Und manches Wundermittel, so ergaben Studien, hat allenfalls die Durchschlagskraft einiger Tassen Kaffee.

Dabei ist pharmakologisches Neuro-Enhancing für viele Menschen längst Alltag. Medikamente, die sich dafür schon heute anbieten, sind unter anderem das als Ritalin bekannte Methylphenidat und der Müdigkeits-Verhinderer Modafinil (deutscher Warenname: Vigil). Beide verschreibungspflichtigen Medikamente werden seit einiger Zeit zur Selbstoptimierung verwendet.

Ritalin – ein Medikament für Kinder mit dem so genannten „Aufmerksamkeitsdefizit-Syndrom“ – haben einer US-Studie zufolge schon rund sieben Prozent der Collegestudenten teils regelmäßig geschluckt, um sich

geistig auf Trab zu bringen. Modafinil verschreiben Ärzte gegen Schlafkrankheiten wie Narkolepsie. In den USA hat sich das Medikament aber auch als Lifestyle-Droge etabliert: Modafinil hält wach – ohne Schlaflosigkeit und Leistungstief, nachdem die Wirkung abgeklungen ist. Die jährlichen Verkaufserträge, die der Hersteller Cephalon mit dem Medikament erwirtschaftet, liegen im dreistelligen Millionenbereich. Über den kaum zu kontrollierenden Online-Apotheken-Markt ist es weltweit erhältlich.

Neben Modafinil wird auch das Alzheimer-Medikament Donepezil (Warenname: Aricept) mitunter bereits heute außerhalb des vorgesehenen Therapierahmens eingesetzt: etwa für Piloten in Flugsimulatoren, um deren geistige Wachheit zu steigern.

Das Versprechen der Pharmakonzerne, in Zukunft noch wirksamere Stoffe mit noch weniger akuten Nebenwirkungen anzubieten, könnte den zweckentfremdenden Pillenkonsument weiter verstärken. „Genau darauf setzen die Unternehmen“, sagt Thomas Metzinger, Vorsitzender der Gesellschaft für Kognitionswissenschaft in Berlin. Sie wollen, so der Neuro-Ethiker, den Off-Label-Markt systematisch erschließen – gewinnträchtiges Neuland.

Kritiker sehen nicht nur die Grenze zwischen Gesundheit und Krankheit verschwimmen, sondern warnen auch vor möglichen Langzeitschäden, die selbst bei Mitteln wie Ritalin kaum abzuschätzen sind. Zudem bleibt fraglich, ob die Effekte des Hirndopings überhaupt wünschenswert sind. Verkraftet ein gesunder Mensch etwa einen signifikanten Anstieg seiner Merkfähigkeit? Ein übersteigertes Erinnerungsvermögen kann die Lebensqualität auch beeinträchtigen.

Und wie verhält es sich mit den sozialen Auswirkungen? Sind künftig vor einem Examen Dopingtests nötig? Sollen medikamentös gesteigerte Leistungen ebenso anerkannt werden wie herkömmlich erarbeitete? Und wer kann sich die teuren Medikamente leisten? Wird die Vorstellung von „Normalität“ einen Zustand beschreiben, der nur noch mithilfe von Tabletten aufrecht zu erhalten ist?

„Zumindest“, sagt der Hirnforscher Klaus-Peter Hoffmann, „verleiten die Fortschritte der Wissenschaft dazu, den Menschen nur noch aus neurologischer Perspektive zu betrachten“ – als eine hochkomplexe Maschine, deren Denken und Fühlen sich aber letztlich auf die Funktionsweisen biochemischer Prozesse reduzieren lässt.

Das ist eine Sichtweise, die unser gegenwärtiges Denken stärker beeinflussen könnte als jede noch so „schlaue“ Pille. *Christian Staas*

## SCHLAFFORSCHUNG

### Geistesblitze über Nacht

**Wer seine Kreativität erhalten will, sollte ausreichend schlafen. Denn in der Nacht sortiert das Gehirn die Eindrücke des Tages, festigt die Erinnerung und verhilft zu neuen Einsichten und Ideen**

Ist es möglich, mit einer Elektrodenkappe auf dem Kopf fest zu schlafen? Noch dazu, wenn man in einem Forschungslabor liegt und Wissenschaftler einem fortwährend Strom durch den Schädel jagen?

Es ist möglich. „Hinterher fühlen sich die Testpersonen sogar ausgeschlafener als nach einer normalen Nacht, und sie haben ein besseres Gedächtnis“, sagt der Hirnforscher Jan Born. Der Leiter des Instituts für Neuroendokrinologie der Universität zu Lübeck und seine Kollegen haben Testschläfer verkabelt – und am darauffolgenden Tag mithilfe zuvor trainierter Tests die Leistung des bewussten (deklarativen) und des unbewussten (prozeduralen) Gedächtnisses überprüft. Ergebnis: Wer im Schlaf unter Strom gesetzt worden war, schnitt besser ab, als es Vergleichspersonen taten, insbesondere bei den deklarativen Gedächtnisleistungen, zu denen auch das Lernen von Formeln und Vokabeln gehört.

Dabei sind nicht wahrnehmbare, regelmäßig an- und abschwelende elektrische Ströme aus den Elektroden durch die Schädeldecke bis in die

Neuronen des Großhirns vorgedrungen. Die Spannung dieser Hirnzellen oszilliert im Tiefschlaf mit einer Schwingung von etwa ein Mal pro Sekunde; der Strom steigert diese Oszillation und synchronisiert die Zellen. „Wir zwingen das Gehirn, eine Weile unserer Vorgabe zu folgen und schalten den Strom kurz ab“, erklärt Born. „Dann schwingt die elektrische Aktivität der Neuronen von ganz allein im Muster sehr langsamer Deltawellen des Tiefschlafs.“ Die Wissenschaftler haben somit den Tiefschlaf der Probanden zu einer Art Supertiefschlaf verstärkt – und ganz nebenbei deren Gedächtnisleistung verbessert.

Ein willkommener Effekt für Born, der seit Jahren das „Lernen im Schlaf“ ergründet. Dieses aktuelle Ergebnis der Forschung überrascht die Experten insofern kaum, als es eine zuvor gehegte Annahme bestätigt: „Schlaf kommt vom Hirn, wird vom Hirn gemacht und nützt dem Hirn“, fasst der Schlafforscher Allan Hobson von der Harvard Medical School in Boston zusammen.

Das fügt sich auch in eine Theorie über den Zweck des Tiefschlafs ein: Während der Wachphasen entstehen ständig neue, Energie verbrauchende Kontaktstellen zwischen den Nervenzellen, erklärt Giulio Tononi von der University of Wisconsin, USA. Nur ein kleiner Teil davon aber sei so wichtig, dass er dauerhaft erhalten bleiben müsse.

Der Schlaf diene dazu, überflüssige Nervenverknüpfungen abzubauen und neue Synapsen indirekt zu festigen. Dafür müssten die Nervenzellen ihre Aktivität synchronisieren, was sich anhand des typischen langwelligen Hirnstrommusters nachweisen lasse.

Viele Studien aus den letzten Jahren haben gezeigt: Ohne dass es der Mensch bemerkt, lässt das schlafende Hirn die Geschehnisse des Tages Revue passieren, verstärkt zuvor geknüpfte Assoziationen und hinterlässt auf diese Weise deutliche Spuren im unendlich komplexen Netz der Neuronen.

Das Gedächtnis verlagert derweil Daten aus dem Kurzzeit- in den Langzeitspeicher und verknüpft neue Informationen mit älteren Eindrücken.

# Internatsschulen

Hessen & Thüringen



06657/7913

Hasliberg Goldern / Schweiz



Learning and living  
in an international community

Wir schätzen

- die tägliche Präsenz der Weltsprache Englisch
- das lebendige Lernen in kleinen Lernteams
- die Geborgenheit in familiären Wohngruppen
- das reiche Angebot an musischen, handwerklichen und sportlichen Kursen
- die persönliche Begleitung bei der Berufswahl
- die individuelle Vorbereitung auf international anerkannte Matura-Abschlüsse (Schweizer Matur, (US)College-Board-Test)

Lebendiges Lernen

*ecole*  
d'Humanité

www.ecole.ch

CH-6085 Hasliberg Goldern  
Tel. +41 (0)33 972 92 92

## STANDORTPOLITIK

### Die »kreative Klasse«

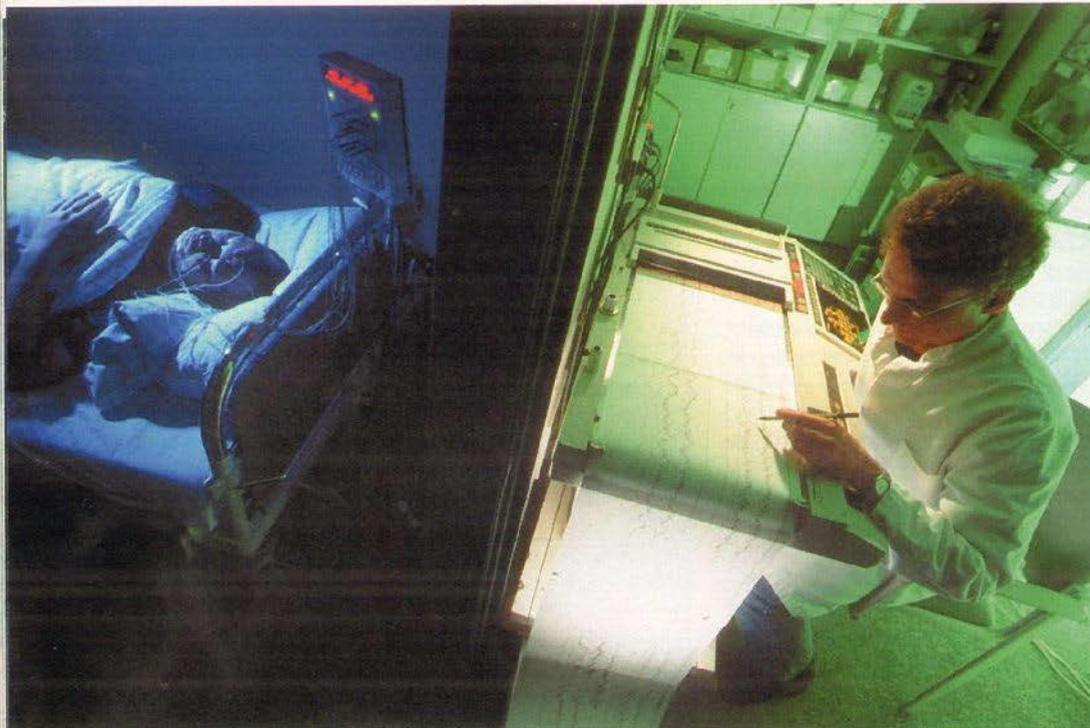
Was braucht eine Großstadt heute, wenn sie im globalen Wettbewerb ganz vorn mit dabei sein will? Kluge Köpfe. Doch wie sind Wissenschaftler oder Künstler am besten anzulocken?

Im Industriezeitalter verhalf die Verarbeitung von Kohle und Eisenerz dem Ruhrgebiet oder den Regionen um Chicago und Manchester wirtschaftlich zum Erfolg. Heute konkurrieren Großstädte wie New York, London, Paris, Tokio oder Hamburg vor allem um eine Ressource – kreative Arbeitnehmer. Denn die sind es, die im postindustriellen Zeitalter entscheidend zum Wohl einer Stadt beitragen, sagt der amerikanische Wirtschaftswissenschaftler Richard Florida von der George Mason University in Washington D.C.

Die „Creative Class“, zu der Wissenschaftler, Architekten, Ingenieure, Künstler und Medienschaffende gezählt werden, macht mittlerweile in vielen Industrieländern etwa ein Drittel der Erwerbstätigen aus. Sie verdient ihr Geld vorwiegend mit der eigenen Geisteskraft. Dank ihrer Ideen entstehen neue Produkte, Dienstleistungen, Firmen und letztlich auch Arbeitsplätze.

Kreative Menschen machen jedoch nicht Staaten zu ihrer Wahlheimat, sondern Städte. Sie gehen nach Sydney, nicht nach Australien, nach London statt Großbritannien, nach San Francisco oder San José und nicht in die USA. Wie aber kann eine Stadt Kreative für sich gewinnen? Richard Floridas Thesen zufolge hängt das von drei Faktoren ab, den drei T's – Technologie, Talent und Toleranz.

Für das erste T ist unter anderem die Zahl der Patente pro Kopf maßgeblich, für das zweite zum Beispiel der Anteil der Hochschulabsolventen. Als Maßeinheit für die Toleranz dient Florida auch der so genannte Gay-Faktor. Eine Stadt, die über eine blühende Schwulenszene verfüge, akzeptiere viele Formen des Andersseins. Der Anteil von Immigranten fließt ebenfalls in den Toleranz-Index ein: Das Aufeinandertreffen unter-



Genügend lange Nachtruhe fördert die geistige Wachheit. Das haben Forscher im Schlaflabor der Universität zu Lübeck ermittelt

So bereitet der Schlaf den Menschen auf die Zukunft vor.

Schon 1994 fanden US-Forscher heraus, dass bei Ratten die gleichen Nervenzellnetze aktiv sind, egal ob die Tiere im Wachzustand den Weg durch ein Labyrinth lernen oder im Schlaf das Erlernte noch einmal durchspielen. Und im Jahr 2000 entdeckte Robert Stickgold von der Harvard Medical School, dass bei Menschen mit Schlafentzug das prozedurale Gedächtnis – das Bewegungsabläufe oder unbewusste Sinnesverknüpfungen speichert – fast vollständig versagt. „Schon eine einzige Nacht ohne Schlaf löscht den normalen Lernprozess nachhaltig aus“, sagt Stickgold.

Mitunter verhilft der Schlaf sogar zu Geistesblitzen, wie das Team von Jan Born herausfand: Die Forscher ließen Testpersonen aufwendige Rätsel bearbeiten, für die es aber auch ein simples Lösungsprinzip gab. Anschließend durften einige Personen acht Stunden schlafen, andere mussten wach bleiben. Erneut mit ähnlichen Aufgaben konfrontiert, entdeckten 60 Prozent der „Schläfer“ den Trick, aber nur 20 Prozent der „Wachenden“.

„Schlaf verfestigt neue Gedächtnis Spuren nicht nur, er verändert sie auch qualitativ“, sagt Born. „Das verschafft uns am Morgen möglicherweise einen besseren Überblick über ein tags zuvor aufgetretenes Problem.“

Wie lange sollte nun ein Mensch im Normalfall schlafen? Sieben bis acht Stunden sind der Durchschnitt, aber auch fünf bis zehn Stunden sind normal, sagen Experten. Entscheidend sei, dass man tagsüber nicht müde werde und am Wochenende keinen Schlaf nachholen müsse. Wer ständig zu wenig schläft, tut seinem Gedächtnis und seiner Kreativität keinen Gefallen. Wer länger schläft als nötig, kann zwar keine großen Vorteile mehr erwarten, ist aber in guter Gesellschaft mit passionierten Langschläfern wie Johann Wolfgang von Goethe und Albert Einstein.

Schuldig fühlen sollte sich ein Vielschläfer ohnehin nicht, meint der Psychologe Mihaly Csikszentmihalyi in seinem Buch „Kreativität“: „Was man quantitativ an Wachzeit einbüßt, wird zweifellos durch die Qualität der erlebten Zeit aufgewogen.“

Peter Spork

schiedlicher Kulturen bringe Vielfalt mit sich und ziehe Kreative an. Was wären, fragt Florida, die San Francisco Bay Area und Silicon Valley ohne die Computerspezialisten aus aller Welt, wie etwa den russischstämmigen Google-Mitgründer Sergej Brin oder den französischen Einwanderer Pierre Omidyar, ohne den es eBay nicht geben würde.

Überzeugt werden Kreative, so Florida, nicht von einem kurzen Weg zur Arbeit oder einem Supermarkt um die Ecke, sondern von Qualitäten wie einer gut entwickelten Kultur- und Musikszene mit Clubs, Galerien,

Konzerten und Theater. Kreative zieht es nicht in Reihenhaussiedlungen am Stadtrand, sondern in Altbauten in Innenstadtlagen mit unterschiedlichsten Subkulturen, sagt Peter Wippermann vom Hamburger Trendbüro. Eine intakte Umwelt, sauberes Wasser und Parkanlagen etwa, sei ihnen genauso wichtig wie die Nähe zum Flughafen. Und sie wünschten ein Umfeld, dessen Arbeitsplätze die Option auf einen Jobwechsel bieten.

Die Favoriten unter den Metropolen dieser Welt liegen laut Richard Florida nicht mehr in den USA. Der Goliath der Weltökonomie muss es heute mit einem halben Dutzend Davids aufnehmen. Städte in Schweden, Japan oder Finnland haben offenbar mehr vorzuweisen. Nach Floridas Berechnungen verfügen insbesondere skandinavische Länder über das weltweit attraktivste Umfeld für die „Creative Class“. Die USA stehen erst an vierter Stelle, und Deutschland landet gerade mal auf Platz zehn.

Was haben skandinavische Städte den deutschen voraus? Sie verkörpern am besten Floridas drei T's. Das ganz vorn platzierte Schweden gilt als toleranter Einwanderungsstaat und investiert zugleich viel Geld in Bildung und Forschung. Auch Finnland ist der Sprung in die Wissensgesellschaft geglückt, was die Ergebnisse der PISA-Studien bestätigen.

Deutsche Großstädte schneiden bei Florida eher schlecht ab. Auch wenn es in Hamburg oder Frankfurt nicht so erscheint – eine im internationalen Vergleich geringe Toleranz lässt sie ins Hintertreffen geraten. So hat Hamburg dank Containerhafen, Hafencity und Airbus-Werk Stärken im High-Tech-Bereich, der Universität jedoch mangelt es an Renommee. Berlin wiederum ist kein ausgewiesener Standort für Technologie, zieht aber viele Künstler, Studenten und Kulturschaffende an. Ein hoffnungsvolles Beispiel ist Leip-

zig. Wie alle Städte in den neuen Bundesländern hat die sächsische Metropole in den 1990er Jahren viele Menschen durch Wegzug verloren; inzwischen aber ist Leipzig eine der wenigen ostdeutschen Städte, in denen die Einwohnerzahl wieder steigt. Zur Attraktivität beigetragen hat nicht zuletzt der als „Leipziger Schule“ bekannte Malereistil mit seinem großen Einfluss auf die internationale Kunstszene. Inzwischen hat sogar eine amerikanische Galerie ihre neue Filiale in einer stillgelegten Industrieanlage Leipzigs eröffnet, statt im noblen New Yorker Künstlerviertel Chelsea.

Wo jedoch Gewinner sind, gibt es auch Verlierer. Einstige Industriezentren wie Detroit, Baltimore oder Pittsburgh haben es etwa versäumt, gegen Rassendiskriminierung vorzugehen und ihre Wirtschaft zu modernisieren. Solche Städte gelten inzwischen als No-go-Area für Kreative.

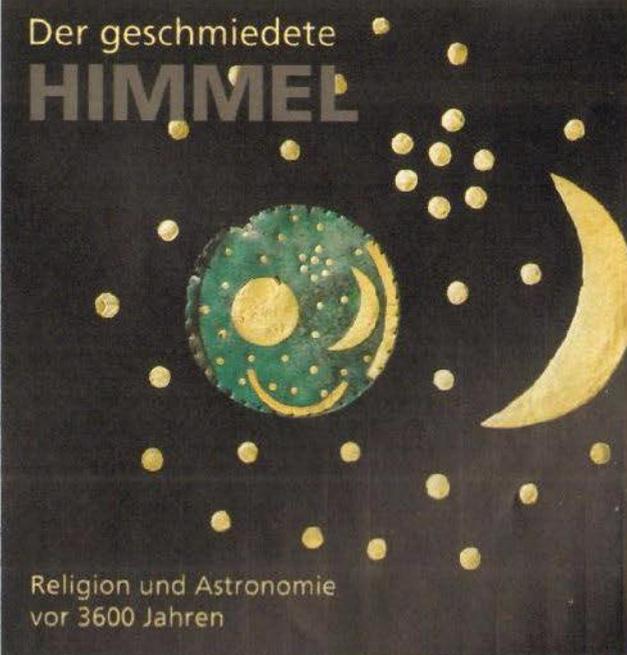
*Kirsten Milhahn*

### Globaler Kreativitäts-Index



In Sachen Kreativität ist Deutschland nur Mittelmaß, hat der US-Wirtschaftswissenschaftler Richard Florida herausgefunden

Der geschmiedete  
**HIMMEL**



Religion und Astronomie  
vor 3600 Jahren

29. September 2006 – 29. Januar 2007  
Barfüsserkirche

**HISTORISCHES  
MUSEUM  
BASEL**

www.hmb.ch

## ILLUSIONEN

### Wenn die Ratio versagt

**Ob bei der Einschätzung der eigenen Mildtätigkeit, bei lebensbedrohlichen Krankheiten oder an der Börse: Der scheinbar so vernunftbegabte Mensch unterliegt zahlreichen Denktäuschungen**

Ein 60-jähriger Patient leidet an Lungkrebs. Er kann sich bestrahlen oder operieren lassen. Tabelle 1 (siehe rechte Seite) zeigt für beide Alternativen die Todeswahrscheinlichkeit zu verschiedenen Zeitpunkten während und nach der Behandlung. Welche Therapie sollte der Kranke wählen?

Die meisten Menschen, so ergab eine Befragung, entscheiden sich angesichts dieser Information für eine Bestrahlung. Denn Tabelle 1 sagt: Bereits während oder gleich nach einer Operation sterben zehn Prozent der Patienten, bei der Bestrahlung hingegen liegt das Todesrisiko zunächst bei null. Die Unterschiede in den folgenden Jahren werden als nicht so bedeutend wahrgenommen.

Tabelle 2 zeigt für beide Therapien die Wahrscheinlichkeit, dass der Patient zu den verschiedenen Zeitpunkten noch lebt. Angesichts dieser Darstellung plädiert die Mehrheit der Befragten gegen eine Bestrahlung. Weshalb?

Der Unterschied zwischen der Lebenswahrscheinlichkeit 90 Prozent bei einer Operation und 100 Prozent bei einer Bestrahlung erscheint zunächst als nicht so groß. Laut Tabelle 2 ist aber die Lebenswahrscheinlichkeit nach einer Operation schon ab Ende des zweiten Jahres erheblich größer als die nach einer Bestrahlung.

Beide Entscheidungen, so gegensätzlich sie sind, klingen plausibel – obwohl beide Tabellen exakt die gleichen Aussichten beschreiben. Aber je nachdem, ob die Zukunft als Chance zu leben oder als Gefahr zu sterben präsentiert wird, fällt eine solch weitreichende Festlegung anders aus. Selbst Ärzte ließen sich bei der Befragung von der jeweiligen Darstellung beeinflussen. Besonders vernünftig ist das nicht.

Die Fähigkeit, rational zu denken, wird oft als große Errungenschaft des Menschen gefeiert. Aber in der Praxis

bleibt der Verstand oft auf der Strecke. Wie wir beim Sehen optischen Täuschungen unterliegen, so sind bei der Geistesarbeit Denktäuschungen an der Tagesordnung.

Oft schaffen wir es noch nicht einmal, das eigene Verhalten halbwegs zuverlässig vorherzusagen. Der Psychologe Nicholas Epley von der University of Chicago ließ Studenten befragen, ob sie an den bevorstehenden „Narzissentagen“ eine Blume zugunsten der Krebshilfe kaufen würden. 83 Prozent behaupteten das von sich – während sie die gute Tat nur 56 Prozent ihrer Mitstudenten zutrauten. Tatsächlich kauften am Ende gerade 43 Prozent der Befragten eine Narzisse, also nur etwa die Hälfte von denen, die dies zuvor versichert hatten.

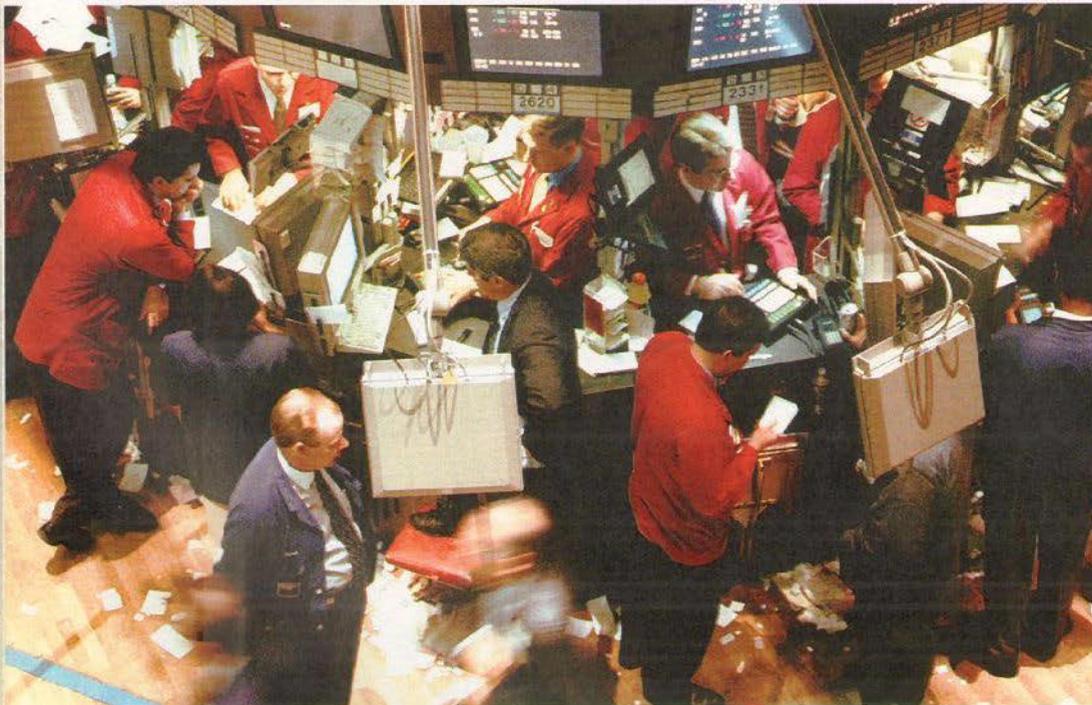
Die eigene Mildtätigkeit zu überschätzen, schmeichelt dem Ego und hat zudem keine gefährlichen Nebenwirkungen. Im Gegensatz zu anderen Denktäuschungen.

So mieden viele Amerikaner nach den Anschlägen des 11. September 2001 Flugzeuge und setzten sich stattdessen ins Auto. Dabei bedachten sie nicht, dass bereits eine Autofahrt von 20 Kilometern statistisch so gefährlich ist wie ein Flug quer durch die USA. Die Folge waren etwa 1600 zusätzliche Verkehrstote im Jahr nach dem Anschlag. Die Zahl der Menschen, die bei den Terroranschlägen in den vier Flugzeugen ums Leben kamen, betrug mit 266 nur einen Bruchteil davon. Aber die Terroropfer starben bei einer einzigen, dramatischen Anschlagsserie. Diese haftet ungleich besser im Gedächtnis als die Vielzahl der übers Jahr verteilten Verkehrsunfälle.

Lebhafte Erinnerungen verleiten häufig zu Fehlschlüssen, beispielsweise auch in der Medizin. So tippen Ärzte bei neuen Patienten zu oft auf Bakterien im Blut, wenn sie kurz zuvor derartige Fälle behandelt haben.

Ein weiterer Aspekt kommt ins Spiel, wenn Menschen sich nicht nur an die Vergangenheit erinnern, sondern auch Investitionen getätigt haben. In einem Experiment ließ der Psychologe Hal Arkes von der Universität Ohio einen Teil der Abonnements für das Uni-Theater verbilligt verkaufen. Resultat: Wer den vollen Preis für

An der Börse geht es alles andere als rational zu. So halten Anleger oft wider besseres Wissen an fallenden Aktien fest



**Tabelle 1: Wahrscheinlichkeit, tot zu sein**

	Sofort	Ende des 1. Jahres	Ende des 2. Jahres	Ende des 3. Jahres	Ende des 4. Jahres	Ende des 5. Jahres
<b>Operation</b>	<b>10</b>	<b>32</b>	<b>49</b>	<b>60</b>	<b>65</b>	<b>66</b>
<b>Bestrahlung</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>56</b>	<b>72</b>	<b>77</b>	<b>78</b>

**Tabelle 2: Wahrscheinlichkeit, zu leben**

	Sofort	Ende des 1. Jahres	Ende des 2. Jahres	Ende des 3. Jahres	Ende des 4. Jahres	Ende des 5. Jahres
<b>Operation</b>	<b>90</b>	<b>68</b>	<b>51</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>34</b>
<b>Bestrahlung</b>	<b>100</b>	<b>77</b>	<b>44</b>	<b>28</b>	<b>23</b>	<b>22</b>

Beide Tabellen beschreiben dasselbe, doch die Art der Darstellung beeinflusst, ob der Patient für eine Bestrahlung oder eine Operation votiert

die Karten bezahlt hatte, erschien zu mehr Vorstellungen. Das ist eigentlich unvernünftig. Entscheidend sollte nur die Lust auf den Theaterbesuch sein. Denn das Geld ist weg und kommt nicht wieder – egal wie viel es war.

Trotzdem neigen Menschen dazu, an der Alternative festzuhalten, in die sie Geld oder auch Mühe investiert haben.

Tobias Greitemeyer von der Universität München fragte Versuchsteilnehmer, welchen Urlaub sie lieber antreten würden: eine Reise in die Schweiz, die sie bei einem Gewinnspiel gewonnen hätten, oder eine Reise nach Österreich, die ihnen als Honorar für die Teilnahme an einem strapaziösen medizinischen Experiment zugekommen sei. Vorgegeben war weiterhin, dass die Schweiz-Reise etwas attraktiver war. Trotzdem entschied sich fast die Hälfte der Befragten für Österreich.

Ökonomen nennen dies den „Effekt der versunkenen Kosten“: Ein einmal geleisteter Einsatz soll nicht umsonst gewesen sein. Sehr viele Menschen verfallen dieser Täuschung, wie Experimente von Greitemeyer ergaben, auch Bankangestellte, die eigentlich darauf getrimmt sein sollten, rational zu entscheiden.

Der Effekt sorgt auch dafür, dass Trainer teuer eingekaufte Spieler trotz mäßiger Leistung aufs Feld schicken

und Unternehmensgründer ihre Firma selbst dann noch ausbauen, wenn sie schon kränkelt. Auch an der Börse wird dieser Denkfehler regelmäßig begangen: Selbst wenn eine Aktie immer weiter fällt, halten viele Käufer oft unbeirrt an ihr fest, weil sie nicht wahrhaben wollen, dass sie einen Fehler gemacht haben.

US-Präsident George W. Bush rechtfertigte den Verbleib seiner Truppen im Irak mit den dort bereits gefallenen amerikanischen Soldaten: „Wir schulden ihnen etwas. Wir werden die Aufgabe zu Ende bringen, für die sie ihr Leben gegeben haben.“ Damit tappt auch er in die Falle der versunkenen Kosten, sagt der Psychologie-Professor Barry Schwartz vom Swarthmore College in Pennsylvania.

Derartige Denktäuschungen rühren daher, dass Menschen sinnvolle Regeln zu sehr verallgemeinern. Beim Effekt der versunkenen Kosten lautet die Regel: „Verschwende nicht.“ Wenn nichts mehr zu retten ist, führt sie jedoch in die Irre.

Ausgerechnet zwei als nicht besonders rational geltende Gruppen von Lebewesen bleiben jedoch von diesem Denkfehler verschont, wie Experimente ergeben haben: „Tiere und Kinder kennen diese Regel nicht“, sagt der Psychologe Arkes, „also ist auch deren unzulässige Verallgemeinerung für sie kein Thema.“ *Jochen Paulus*

Berlin

TIBETISCH BUDDHISTISCHES ZENTRUM BERLIN

**Den eigenen Geist zur Ruhe bringen**

**Meditieren lernen**

Von Lharampa-Geshe Rigzin Gyaltsen  
Tibetischer Residenz-Lama in Berlin

- Dharma-Studium
- Buddhistische Weisheitslehren
- Vorträge - Kurse - Seminare

Tib. Buddhistisches Zentrum Berlin e.V.  
Habsburgerstr. 10, 10781 Berlin  
www.tibetzentrum-berlin.de  
info@tibetzentrum-berlin.de  
Fon/Fax: 0 30 - 8 33 93 62

Duisburg

**Kinder stärken**

**Pate werden**

**Mit 31 EURO im Monat.**

Rufen Sie uns an!  
0180 - 33 33 300 (9 Cent/Min)

KINDER NOT HILFE

**Ja, ich werde jetzt Pate!**

Schicken Sie mit bitte unverbindlich einen Vorschlag für eine Patenschaft.

Name, Vorname

Straße

PLZ, Ort

Coupon noch heute zurücksenden an:

Kindernothilfe e.V.  
Düsseldorfer Landstraße 180  
47249 Duisburg  
www.kindernothilfe.de

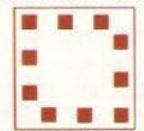
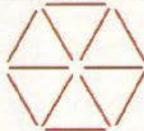
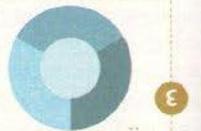
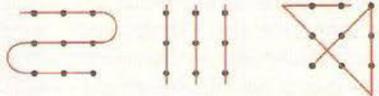
Kinder stärken.  
**Pate werden!**

# Auflösungen von Seite 112 – 115

1 Sie haben es sich komplizierter vorgestellt? Kinderleicht, wenn man die Lösung vor Augen hat, oder?



2 Wenn Sie die Aufgabe richtig gelesen haben, werden Sie merken, dass die Lösung im Weglassen von Bedingungen liegt. Im zweiten Fall dürfen Sie den Stift absetzen, im dritten Fall ist auch keine Rede mehr davon, dass die Linie gerade sein muss.



7 Falls Sie auf 5000 kommen, ist die Antwort falsch. Das richtige Ergebnis lautet 4100.

8 Sie schalten den ersten Schalter ein, warten fünf Minuten, schalten ihn wieder aus und den zweiten ein. Nun gehen Sie auf den Boden. Die Glühbirne vom ersten Schalter ist heiß, die vom zweiten brennt, die vom dritten ist kalt und aus.

9 Sie können den Hammer oder die Schere als Gewicht benutzen. Sie binden einen dieser Gegenstände an das Ende eines Seils und bringen es zum Schwingen. Nun können Sie es ergreifen, während Sie das andere Seil halten. Sie haben nun beide Seile in den Händen, lösen den Gegenstand vom Seil und Knoten die beiden Enden zusammen. Fällt Ihnen auch noch eine andere Möglichkeit ein?

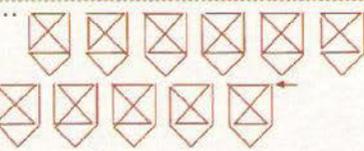
10 Er sagt: „Ich werde geköpft werden.“ Hätte man ihn tatsächlich geköpft, so wäre die Aussage richtig gewesen; nach der Vereinbarung jedoch hätte man ihn dann aber hängen müssen. Hätte man ihn nach dieser Aussage gehängt, so wäre die Aussage falsch gewesen. Aufgrund der Vereinbarung hätte man ihn dann köpfen müssen.

11 Er kann sieben Zigaretten rauchen. Die 36 Stummel ergeben sechs Zigaretten und wiederum sechs Stummel, die sich zu einer Zigarette machen lassen.

12 Es sind sechs „F“. Dreimal kommt „OF“ vor, was leicht übersehen wird. FINISHED FILES ARE THE RE SUIT OF YEARS OF SCIENTIFIC STUDY COMBINED WITH THE EXPERIENCE OF YEARS

13 „Wohnst du hier?“ In Lügenhausen bekommen Sie als Antwort immer „Nein“ und in Wahrheitsburg „Ja“.

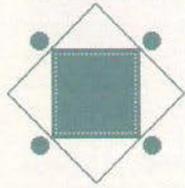
14 Beginnen Sie links unten, gibt es 44 Lösungswege. Noch einmal so viele sind es, wenn Sie rechts unten beginnen.



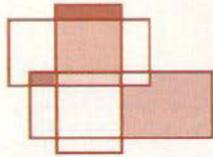
15 Diese Bundesländer sind dargestellt:

- a Sachsen
- b Hessen
- c Brandenburg
- d Niedersachsen
- e Bayern

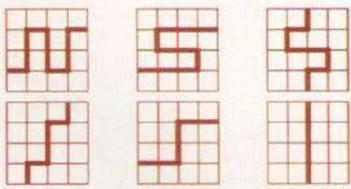
16 Falls Sie geantwortet haben, dass Sie als Erster ankommen, dann ist das falsch, denn Sie haben den zweiten überholt und somit dessen Platz eingenommen – den zweiten.



17 Die Frage war nicht ganz ernst gemeint! Antwort: Warten Sie, bis das Karussell anhält, und steigen Sie ab.



18 Es sind 31 Rechtecke! Oft werden die Teilschnittmengen nicht alle mitgezählt. Einige von ihnen sind hier eingefärbt.



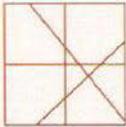
20 In der Schlüssel muss eine ungerade Zahl von Eiern liegen, z. B. 15. Die Hälfte davon ist 7 1/2, plus 1/2 Ei sind 8 Eier.

21 Lulu? Falsch. Monika natürlich. Lesen Sie nochmals die Frage.

22 Er hätte 5 sagen müssen, da zwölf mit 5 Buchstaben geschrieben wird, acht mit 4, ACHTUNDZWANZIG mit 14 usw.

23 Oberbegriff: Staatenbund, UNO  
Unterbegriff: Bundesland, Bürger  
Gegenteil: Anarchie  
Synonym: Land, Nation  
Es gibt keine eindeutige Lösung!

24 Oberbegriff: Ausbildungsstätte  
Unterbegriff: Klasse, Jahrgangsstufe  
Gegenteil: Ferien, Freizeit  
Synonym: Penne, Lehranstalt  
Es gibt keine eindeutige Lösung!



25 Die Frau hoffte, der Mann würde wieder auf der Beerdigung erscheinen.

26 Wenn Sie so geantwortet haben, dann denken Sie wie viele Psychopaten. Dies war ein Test eines amerikanischen Psychologen, an dem viele verurteilte Serienmörder teilnahmen. Er sollte dazu dienen, um festzustellen, ob jemand die Mentalität eines Mörders besitzt. Wenn Sie also die Frage nicht richtig beantwortet haben – vielleicht ist es besser so.

27 Sieht D zwei gleichfarbige Hüte, weiß er, dass er einen andersfarbigen Hut aufhat, weil er nichts über seine Hutfarbe sagen kann. Aufgrund des Schweißens kann C annehmen, dass er und B zwei verschiedenefarbige Hüte aufhaben. Sein Hut hat dann die Farbe, die B's Hut nicht hat.

# GEO-WISSEN-BILDNACHWEIS

## FOTOHINWEISE NACH SEITEN

Anordnung im Layout:  
l. = links, r. = rechts, o. = oben,  
m. = Mitte, u. = unten

**TITEL:** Hanoch Piven

**SEITE 3:** Pascal Dieu

**SEITE 4:** Ullstein: l. o.; Andreas Reeg/  
Visum: r. o.; Martin Parr/Magnum/Agentur  
Focus: l. m. o.; Ronald Fromman/laif: r. m.  
o.; Henrik Spohler/laif: l. m. u.; Everett Ken-  
nedy Brown/EPA/dpa/picture-alliance: r. m.  
u.; Ethan Hill: l. u.; Ronald Frommann/laif &  
Daniel Matzenbacher: r. u.

## DIE ZAUBERFORMELN DER IDEEN- KÜNSTLER

Serge Cohen: 6-23

## DAS WUNDERORGAN

Tim Wehrmann: 26-27

## KANN DER MENSCH SICH SELBST ERKENNEN?

Catherine Ledner: 28; Johannes Andres: 29

## LÜGEN, LIST UND ANDERE FINESSEN

Martin Parr/Magnum/Agentur Focus: 32/33,  
41 o.; Wolfgang Kluge/dpa/picture-alliance:  
34; Pete Oxford/naturepl.com: 34/35;  
Chung Sung-Jun/Getty Images: 36; Ingo  
Wagner/dpa/picture-alliance: 36/37; Bert  
Bostelmann/Argum: 38; Lauren Greenfield/  
VII: 39; IlluTeam43: 40; AP: 41 u.;

## EIN EEG VOLLER MITGEBÜHL

Ronald Frommann/laif: 42-45; Evengij Co-  
romaldi/Universität Bremen: 44 o.; Sara La-  
zar/Massachusetts General Hospital: 46 o.;  
A. Lutz, R. Davidson, et al. Waisman Center/  
University of Wisconsin at Madison, © 2004  
PNAS 101: 16369-73; p.16371: 46 m.; James  
Schnepp: 46 u.; Lee Thomas, courtesy Bruce  
O'Hara/University of Kentucky: 47 o.; Ulrich  
Schnabel: 47 u.

## SCHWER AUF DRAHT

Toshiyuki Aizawa/Reuters: 48; Aaron Edsinger/  
MIT Computer Science and Artificial  
Intelligence Lab: 48/49; Everett Kennedy  
Brown/EPA/dpa/picture-alliance: 50; Seth  
Resnick/Science Faction: 51; Sonderfor-  
schungsbereich 588 „Humanoide Roboter“,  
Karlsruhe: 52 l. o.; Yuriko Nakaof/Reuters:  
52 m. o., 55 o.; Issei Kato/Reuters: 52 r. o.;  
AFP/Getty Images: 52 u.; IST ERATO Kitano  
Yamaguchi Systems Project: 53; Ingo Wag-  
ner/dpa/picture-alliance: 54/55 (3); Stan-  
ford-racing.org: 55 u.; Dieter Klein/laif: 56  
o.; Karsten Lemm: 56 u.

## MEIN HIRN UND ICH

Henrik Spohler/laif: 58-65 außer Thomas  
Müller: 65 l. u.; Illustrationen: Martin Künst-  
ting: 61, 64, 65

Für ihre freundliche Unterstützung danken  
wir: Hotel Spiekeroog und Mind-Shop, www.  
mind-shop.de

## DAS LEBEN? UNSERE ERFINDUNG!

Ullstein: 66/67; AKG: 68, 69; IlluTeam43:  
71; Bettmann/Corbis: 72; courtesy of the  
Albert Einstein Archives, The Jewish National  
& University Library, The Hebrew Univer-  
sity of Jerusalem: 73 o.; SV-Bilderdienst/Ull-  
stein: 73 u.; Hagley Museum and Library:  
74 l.; Marion Rollin: 74 r.

## UNTER WERBERN

Frank Wache/Juno: 76-86 außer Kolle Reb-  
be: 78, 79 u., 83 u., 84 u.; GEO: 81; Tom  
Schimmeck: 86 r. u.

## SPIELERISCH ZUR HÖCHSTLEISTUNG

Andreas Reeg/Visum: 88-102

## DAS GEHIRN IM BOTTICH

Simon Fraser/Newcastle General Hospital/  
SPL/Agentur Focus: 104/105; Sanford/Ag-  
liolo/Corbis: 106; Karen Kasmauski/Corbis:  
106/107; Volker Steger/SPL/Agentur Focus:  
108, 110 o.; Alfred Pasiaka/SPL/Agentur Fo-  
cus: 108/109; courtesy Vilayanur S. Rama-  
chandran/University of California at San  
Diego: 110 u.

## FÜR DIE KREATIVE LESEPAUSE!

IlluTeam43: 112-115

## DIE UNHEIMLICHE WELT DER

### „WISSENDEN“

ColourField: 116-123 außer Scott Suchman/  
VSAarts: 118/119

## WIE KREATIV SIND SIE?

Carolin Löbber: 125-129

## GRAUE HAARE, HELLER KOPF

Fotos: Ronald Frommann/laif: 131-137; Illus-  
trationen: Daniel Matzenbacher: 131-137;  
IlluTeam43: 137 l. u.; Carmen Butta: 137 l.  
m. u.

## BAUMEISTER DER LÜFTE

Densley Clyne/OSF: 138/139; Bill Boch/Bota-  
nica/OSF: 140 o.; Maria Zorn/Animals-  
Animals: 140 m. o.; Premaphotos/naturepl.  
com: 140 m. u., 141; Ingo Arndt/naturepl.  
com: 140 u.; Friedrich von Horsten/Animals-  
Animals: 142/143; Michael Fogden/OSF 144  
l. o. und l. m. o.; Eric & David Hosking/Cor-  
bis: 144 l. m.; Ashok Jain/naturepl.com: 144  
l. m. u.; Konrad Wothe/OSF: 144 l. u.; Bernd  
Dinkel: 144 r.; Anup Shah/naturepl.com.:  
145

## EIN LOB DER DUMMHEIT

Niklaus Heeb/www.niklaus-heeb.ch: 146-150  
außer Norbert Miguletz: 150 l. u.

## KOMPAKT

Roger Kisby/Getty Images: 154; Chriss  
Wade: 154/155; David Waldorf: 156 o.; Jus-  
tin Sullivan/Getty Images: 156 m.; Step-  
hanie Diani: 156 u.; dpa/picture-alliance: 158;  
Norbert Michalke: 159; courtesy Vilayanur  
S. Ramachandran/University of California at  
San Diego: 160; Created by Graham Johnson  
of www.fivth.com for the Howard Hughes  
Medical Institute Bulletin © 2004: 162; Marc  
Steinmetz/Visum: 164; IlluTeam43: 165;  
Tina Hager/Agentur Focus: 166

## SEITE 168:

IlluTeam43

## VORSCHAU

Michael Kappeler/AFP/Getty Images: 170 o.;  
Wolfgang Flamisch/Zefa/Corbis: 170 m.;  
Marc Steinmetz/Visum: 170 u.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte  
und Fotos übernehmen Verlag und Redak-  
tion keine Haftung.

© GEO 2006, Verlag Gruner + Jahr, Hamburg,  
für sämtliche Beiträge.

Einem Teil der Auflage liegen Prospekte für  
Schloss Torgelow; Atlas Verlag, Cheseaux-  
sur-Lausanne-CH; Spektrum der Wissen-  
schaft, Heidelberg; Zeitverlag, Hamburg,  
und Wissenschaftliche Buchgesellschaft,  
Darmstadt bei.

# GEO WISSEN

Gruner + Jahr AG & Co KG, Druck- und Verlagshaus, Am Baumwall 11,  
20459 Hamburg Postanschrift für Verlag und Redaktion: 20444 Hamburg  
Telefon 040/37 03 0-0, Telefax 040/37 03 56 48, Telex 21 95 20.

Internet: www.geo.de

## CHEFREDAKTEUR

Peter-Matthias Gaede

## STELLVERTRETENDER CHEFREDAKTEUR

Michael Schaper

## GESCHÄFTSFÜHRENDE REDAKTEUR

Claus Peter Simon [Text], Ruth Eichhorn [Fotografie],  
Jutta Kruger [Art Direction]

## CHEF VOM DIENST

Hans-Heinrich Ziemann

## TEXTREDAKTION

Claus Peter Simon

## ART DIRECTOR

Andreas Knoche

## BILDREDAKTION

Sabine Wuensch

## DOKUMENTATION

freie Mitarbeiter: Jörg Melander,  
freie Mitarbeiter: Nina Jades, Johannes Kückens

## MITARBEITER DIESER AUSGABE:

Peter Bier, Torsten Engelhardt,  
Nina Freytag, Irene von Hardenberg, Niklas Heeb, Uta Henschel,  
Christian Jungblut, Prof. Dr. Christof Koch, Matthias Kutschke, Karsten  
Lemm, Carolin Löbber, Daniel Matzenbacher, Prof. Dr. Rainer Mausfeld,  
Fenja Mens, Kirsten Milhahn, Jochen Paulus, Prof. Dr. Vilayanur S.  
Ramachandran, Freddie Röckenhaus, Dr. Marion Rollin, Tom  
Schimmeck, Ulrich Schnabel, Dr. Peter Spork, Christian Staas, Hanne  
Tugel, Jens Uehlecke, Hans Zippert

## INFO-GRAFIKEN

Martin Kunsting,  
freie Mitarbeiter: illu.team34, Tim Wehrmann

## REDAKTIONSASSISTENZ

Angelika Fuchs

## SCHLUSSREDAKTION

Jürgen Brüggemann,  
Assistenz: Hannelore Koehl

## TECHNISCHER CHEF VOM DIENST

Rainer Droste

## BILDADMINISTRATION UND -TECHNIK

Bernd Dinkel

## HONORARE/SPESEN

Angelika Gyorffy

## BILDARCHIV

Bettina Behrens, Gudrun Lüdemann, Peter Müller

## REDAKTIONSBÜRO NEW YORK

Nadja Masri (Leitung),  
Brigitte Barkley, Wilma Simon, Ann Marie Birloft (Sekretariat).

375 Lexington Avenue, New York, NY 10017-55 14, Tel. 001-212-499-81 00,  
Fax 001-212-499-81 05, E-Mail: geo@geo-ny.com

## Verantwortlich für den redaktionellen Inhalt:

Peter-Matthias Gaede

## VERLAGSLEITUNG

Dr. Gerd Brüne, Ove Saffe

## ANZEIGENLEITUNG

Anke Wiegel

## VERTRIEBSLEITUNG

Ulrike Klemmer, DPV Deutscher Pressevertrieb

## MARKETINGLEITER

Jan-Piet Stempels

## HERSTELLER

Peter Grimm

## ANZEIGENABTEILUNG

Anzeigenverkauf: Ute Wangermann,  
Tel. 040/37 03 29 32, Fax 040/37 03 56 04; Anzeigendisposition:  
Nadine Steckmann, Tel. 040/37 03 29 23, Fax 040/37 03 57 18.

Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 2 vom 1. Januar 2006.

## Der Export der Zeitschrift GEO WISSEN und deren Vertrieb im Ausland

sind nur mit Genehmigung des Verlages statthaft. GEO WISSEN darf nur  
mit Genehmigung des Verlages in Leserkreisen geführt werden.

Bankverbindung: Deutsche Bank AG Hamburg,  
Konto 0322800, BLZ 200 700 00.

Heft-Preis: 8,50 € - ISBN-Nr. 978-3-570-19723-3 / 3-570-19723-9

© 2006 Gruner + Jahr, Hamburg

ISSN-Nr. 0933-9736

Druck: Prinovis Itzehoe GmbH & Co KG

Printed in Germany

## GEO-WISSEN-LESERSERVICE

### FRAGEN AN DIE REDAKTION

Telefon: 040/37 03 20 84, Telefax: 040/37 03 56 48

E-Mail: briele@geo.de

### ABONNEMENT- UND EINZELHEFTBESTELLUNG

#### ABONNEMENT DEUTSCHLAND

Heftpreis im Abonnement: 6,90 €

#### BESTELLUNGEN:

DPV Deutscher Pressevertrieb

GEO-Kundenservice

20080 Hamburg

Telefon: 01805/861 80 00\*

(\*12 Cent/Min.)

Mo-Fr 7.30 bis 20.00 Uhr

Sa 9.00 bis 14.00 Uhr

Telefon: 01805/861 80 01\*

Telefax: 01805/861 80 02\*

E-Mail: geo-service@guj.de

24-Std.-Online-Kundenservice: www.MeinGeo.de/service

#### ABONNEMENT ÖSTERREICH

GEO-Kundenservice

Postfach 5, A-6860 Wolfurt

Telefon: 0820/00 10 85

Telefax: 0820/00 10 86

E-Mail: geo@abo-service.at

#### ABONNEMENT ÜBRIGES AUSLAND

GEO-Kundenservice, Postfach, CH-6002 Luzern

Telefon: 0041-41/329 22 20, Telefax: 0041-41/329 22 04

E-Mail: geo@leserservice.ch

#### ABONNEMENT SCHWEIZ

GEO-Kundenservice

Postfach, CH-6002 Luzern

Telefon: 041/329 22 20

Telefax: 041/329 22 04

E-Mail: geo@leserservice.ch

### BESTELLDRESSE FÜR GEO-BÜCHER, GEO-KALENDER, SCHUBER ETC.

#### DEUTSCHLAND

GEO-Versand-Service

Werner-Haas-Straße 5

74172 Neckarsulm

Telefon: 01805/06 20 00

(\*12 Cent/Min.)

Telefax: 01805/08 20 00

(\*12 Cent/Min.)

E-Mail: service@guj.com

#### SCHWEIZ

GEO-Versand-Service 50/001

Postfach 1002,

CH-1240 Genf 42

#### ÖSTERREICH

GEO-Versand-Service 50/001

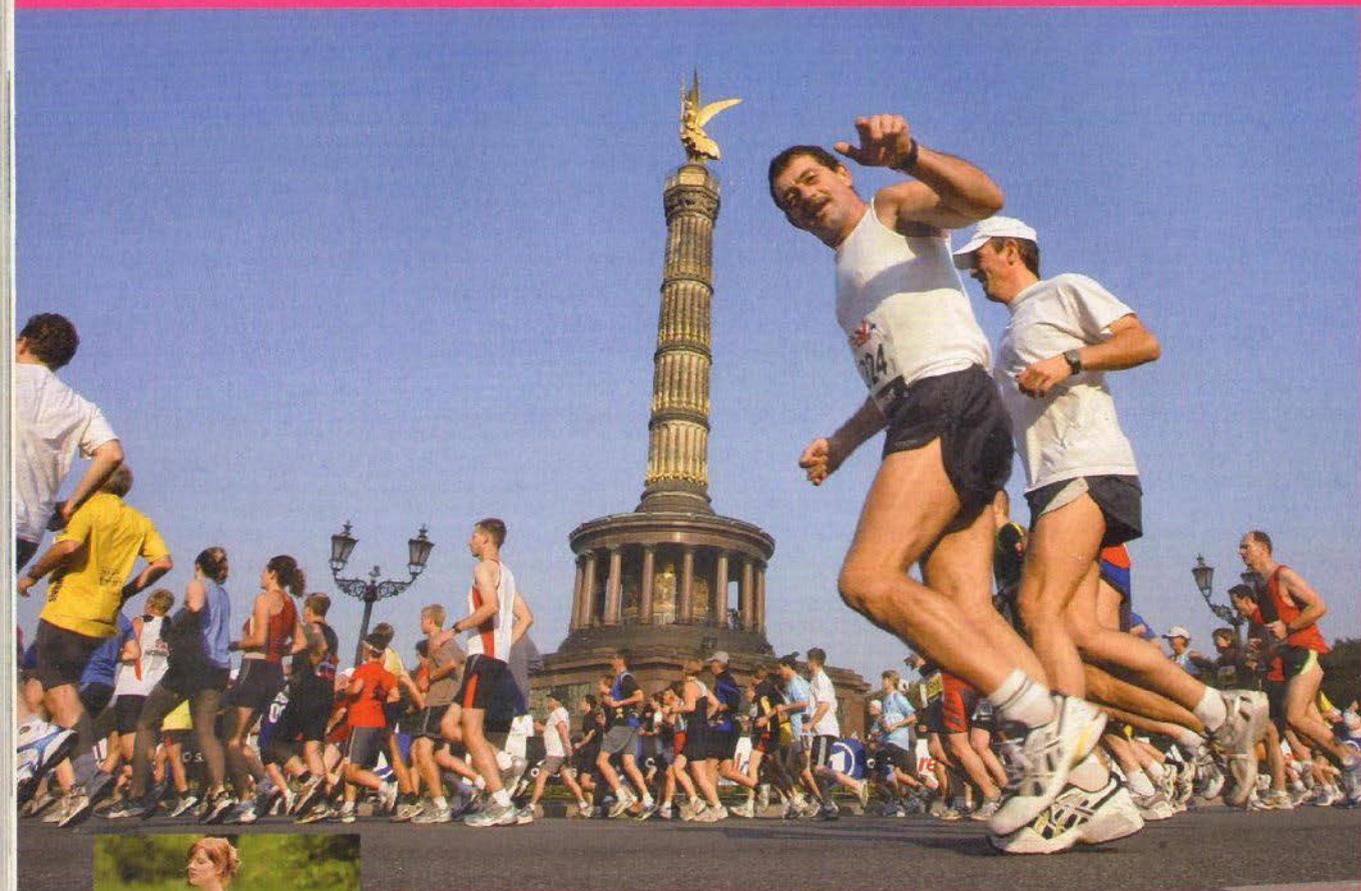
Postfach 5000,

A-1150 Wien

### BESTELLUNGEN PER TELEFON UND FAX FÜR ALLE LÄNDER

Telefon: 9049-1805/06 20 00, Telefax: 0049-1805/08 20 00

E-Mail: service@guj.com



Beim Berlin-Marathon wird Sport zum Gemeinschafts-erlebnis. Wer Yoga praktiziert, sucht vor allem Entspannung für Körper und Geist. Sport-mediziner arbeiten – etwa mit-hilfe eines Strömungskanals – an der Optimierung des Trainings von Spitzenathleten

## DIE HEILKRAFT DER BEWEGUNG SPORT UND GESUNDHEIT

Der Mensch wird nicht als »Couch potato« geboren. Im Gegenteil: Er hat einen uralten, evolutionären Drang nach Bewegung. Doch der ist heutzutage bei vielen verkümmert. Mit negativen Folgen für die Gesundheit. GEO WISSEN ergründet, auf welche Weise sportliche Aktivität Leib und Seele stärkt, wie sich Bewegung sogar als Heilmittel einsetzen lässt. Und wo die Grenzen des (Leistungs-)Sports liegen.

Unter anderem mit diesen Themen: Der Lauf zum Ich – Herausforderung Marathon • Kinder – welche Sportart für welches Alter? • Die häufigsten Verletzungen – die besten Therapien • High-Tech-Bekleidung – Neues aus dem Labor • Rückenprobleme, Depressionen, Krebs – wie Bewegungstherapie helfen kann • Sport-Wahnsinn – wenn Fitness zur Religion wird • Genetik – warum manche Menschen einfach schneller sind

Die zuletzt erschienenen Hefte der GEO-WISSEN-Reihe sind im ausgewählten Zeitschriftenhandel oder beim Verlag erhältlich: Tel. 01805 / 861 80 00\*; abo-service@guj.de (\*12 Cent/Min.)



WIRD ER EINMAL EINEN EINBRECHER AM  
HERZSCHLAG ERKENNEN?

WIRD ER EINMAL DIE STRASSE LESEN,  
WÄHREND SIE FAHREN?

WIRD ER IHNEN EINMAL DAS LEBEN RETTEN,  
OHNE DASS SIE ES MERKEN?



## DER NEUE VOLVO S80. INTUITIVE INTELLIGENZ.

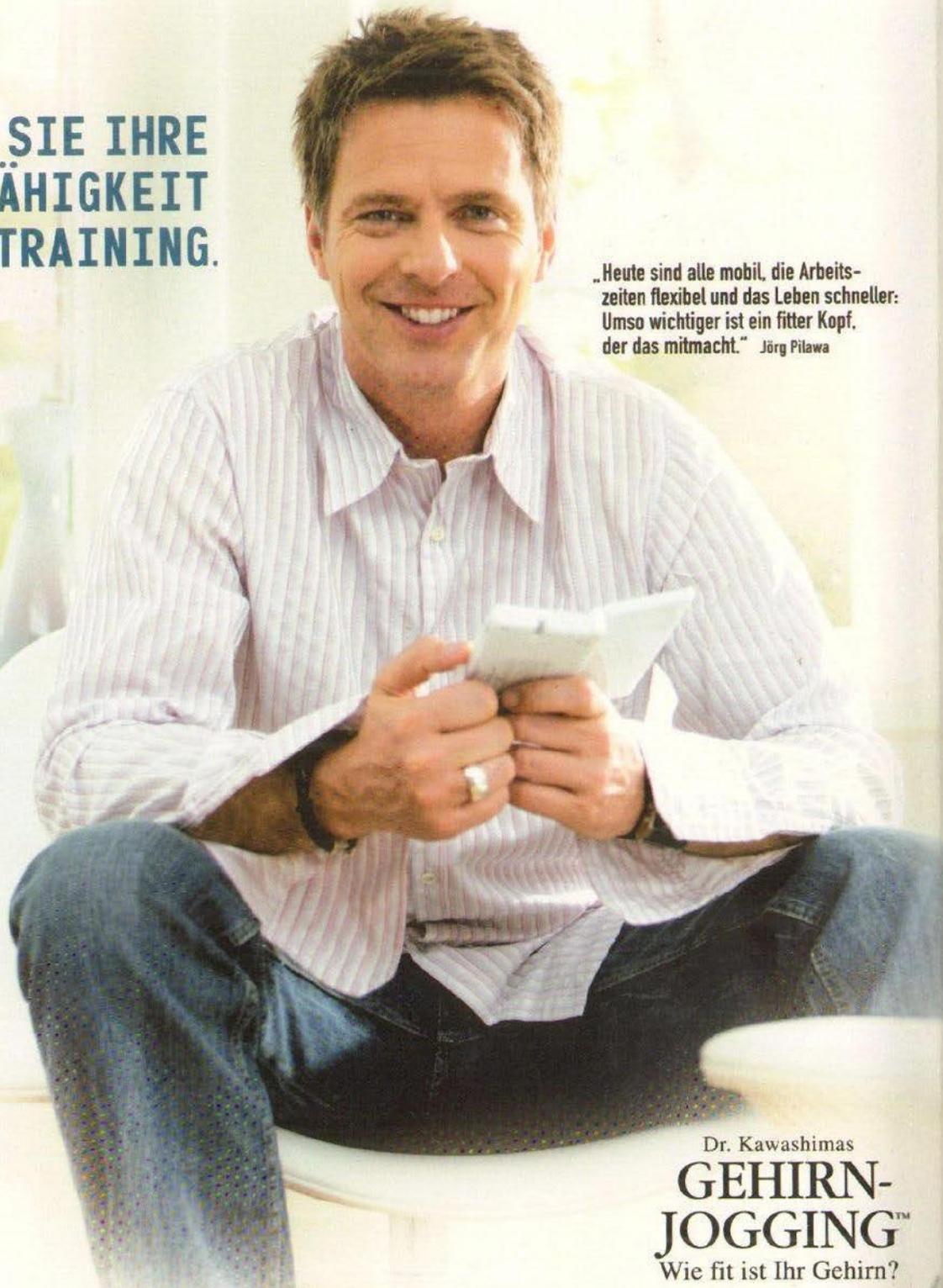
INTELLIGENTE SICHERHEITSTECHNOLOGIEN AUF PREMIUM-NIVEAU UND DAZU EIN ERSTKLASSIGER FULL SERVICE -  
DAS RUNDUM-SORGLOS-PAKET VOLVO PRO MIT KOSTENFREIEN WARTUNGEN UND REPARATUREN FÜR VOLLE  
3 JAHRE BZW. BIS ZU EINER GESAMTLAUFLEISTUNG VON 60.000 KM. ALLES SERIENMÄSSIG IM NEUEN VOLVO S80.  
VOLVO INFOLINE: 01803 986586, FAX 01803 986586 (0,09 EUR/MIN)

Volvo. for life



# OPTIMIEREN SIE IHRE LEISTUNGSFÄHIGKEIT – MIT GEHIRNTRAINING.

„Heute sind alle mobil, die Arbeitszeiten flexibel und das Leben schneller. Umso wichtiger ist ein fitter Kopf, der das mitmacht.“ Jörg Pilawa



## Dr. Kawashimas GEHIRN- JOGGING™

Wie fit ist Ihr Gehirn?

Das Leben wird immer komplexer und geistige Leistungsfähigkeit immer wichtiger. Mit „Dr. Kawashimas Gehirn-Jogging“: Wie fit ist Ihr Gehirn? können Sie Ihre mentale Fitness trainieren. Das wissenschaftlich fundierte Übungsprogramm gibt Ihnen zu denken und macht darüber hinaus auch noch Spaß – wo immer Sie wollen. So können Sie mit kurzen Übungseinheiten Ihre geistige Leistungsfähigkeit trainieren und die täglichen Informationen besser bewältigen. Entdecken Sie es selbst.



### TRAINIEREN SIE IHRE GEISTIGE FITNESS:

➤ mit abwechslungsreichen Aufgaben für die Sinne:

Dr. Kawashimas Gehirn-Jogging™ trainiert Ihre Konzentrations- und Leistungsfähigkeit mit unterschiedlichen Rechen-, Lese- und Gedächtnistests. Die Antworten werden ganz einfach über den Touchscreen des Nintendo DS Lite\* bzw. über das integrierte Mikrofon eingegeben. Dabei zählt neben den richtigen Lösungen auch Schnelligkeit.

➤ mit vielen spannenden Sudoku-Rätseln

Dr. Kawashimas Gehirn-Jogging™ hält über 100 Sudoku-Spiele, die beliebten japanischen Zahlenrätsel, in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden für Sie bereit. So ist für weitere Abwechslung in Ihrem Gehirntrainingsprogramm gesorgt.

➤ mit dem Nintendo DS Lite: mobil, handlich, einzigartig!

Alles, was Sie für Ihr mentales Fitness-Studio benötigen, bietet der Nintendo DS Lite: das portable Videospielsystem mit den innovativen Eigenschaften, die u.a. eine direkte und einfache Interaktion über den Touchscreen ermöglichen.



NINTENDO DS lite

Sie wollen mehr wissen? Machen Sie sich schlau! **Hotline: 01805 - 666 400** (kostenlos, 8.12€ / Min. aus dem deutschen Festnetz)

Die Software „Dr. Kawashimas Gehirn-Jogging“™, die Nintendo DS bzw. den Nintendo DS Lite erhalten Sie im gut sortierten Elektronik- und Spielwarenfachhandel.

\*Selbstverständlich können Sie Ihr Gehirntraining auch mit dem Nintendo DS durchführen.



Touch/  
Generations