

GEO WISSEN

DIE WELT VERSTEHEN

www.geo.de

GEO WISSEN Nr. 36 Die Zeit



ZEIT DAS EWIGE RÄTSEL

ab 1.1.2007
€ 8,50
[D]
ISBN 9 78350195697
Barcode
9 78350 195697

GROSSER TEST
So machen Sie
mehr aus Ihrer Zeit!

UMFRAGE
Die Deutschen und
der Stress

CHRONOBIOLOGIE

Warum wir ticken,
wie wir ticken

PHYSIK

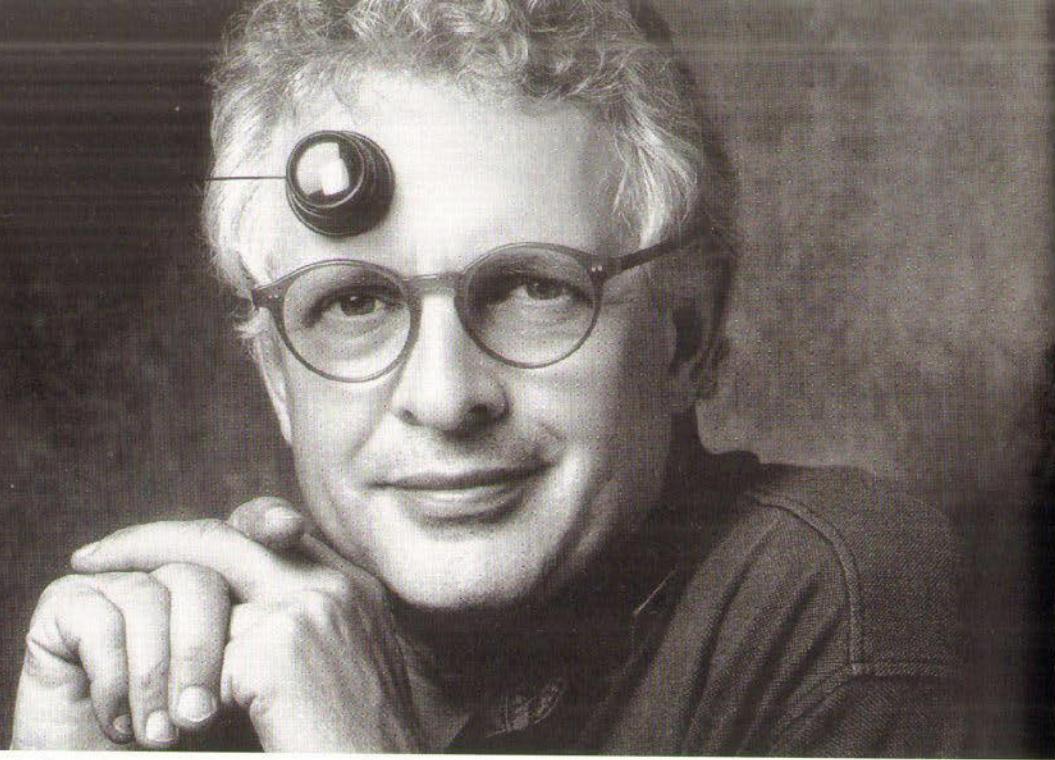
Ist Zeit nur
eine Illusion?

GESCHICHTE

Wie das Tempo
in die Welt kam

ZEITKULTUREN

Wo die Uhren
anders gehen



(Gerd-R. Lang, Uhrmachermeister und Gründer der Chronoswiss)



CR
CHRONOSWISS
Faszination der Mechanik

Régulateur

„Meine Uhren gehen alle hundert Jahre nach.“ Ich habe in mir eine gewisse Unruhe, die mich antreibt. Ich will nicht nur Uhren bauen, sondern sie fortwährend verbessern. Und das heißt nichts anderes, als sie auf den Stand der technischen Perfektion und Präzision, der radikalen ästhetischen Klarheit zu bringen, auf dem sie vor 100 Jahren bereits waren. Der Schritt zurück also als Schritt nach vorn. Eine Philosophie, die Sie sonst mit der Lupe suchen können? In meinem „Buch mit dem Tick“ finden Sie mehr darüber.



Liebe Leserin, lieber Leser,

ticken wir Menschen eigentlich noch richtig? Unsere Lebenszeit nimmt seit Jahrzehnten zu – und doch scheinen den meisten die Stunden und Tage immer schneller durch die Finger zu rinnen. Wir unterwerfen uns dem Diktat der Uhr, versuchen, Zeit zu sparen, statt sie sinnvoll zu nutzen. Wir bauen Chronometer, die in Millionen Jahren nur Sekundenbruchteile an Genauigkeit verlieren, verbringen aber Monate des Lebens im Stau. Wir verdichten die Zeit und quetschen sie aus, telefonieren beim Kochen, essen bei der Arbeit – und werden zu „Simultanten“.

Wir sind verantwortlich für den Tempowahn und werden dessen Opfer. Am Ende aber haben wir keine Minute gewonnen, denn das Leben ist endlich.

Die Begrenztheit der Zeit ist der Redaktion bei der Arbeit an diesem Heft zwei Mal eindringlich bewusst geworden: als wir Nachricht erhielten vom Tode Birgit Hamanns, die uns daran hatte teilhaben lassen, wie kostbar knappe Zeit sein kann



**GEO-Fotografen vor
Ort: Andreas Reeg (ganz
links) bei den jungen
Eltern Susanne Gastmann
und Michael Boden in
Gießen; Henrik Spohler
im weißen Kittel in
der Uhrenmanufaktur
von A. Lange & Söhne
in Glashütte**

(Seite 110). Und anlässlich des Todes von Peter Glotz, mit dem wir noch kurz zuvor ein Streitgespräch darüber geführt hatten, ob die Deutschen ihr Leben „entschleunigen“ sollten (Seite 24).

Zwei Schicksale, die uns den individuellen Umgang mit begrenzter Lebenszeit vor Augen geführt haben. Birgit Hamann ließ sich schließlich nicht mehr verplanen und suchte – wie sie sagte – die „kleinen Glücks“ des Alltags. Der ehemalige Politiker und Hochschullehrer Peter Glotz hatte bis zuletzt einen überbordenden Terminkalender.

Wie sich das Zeitempfinden in Extremsituationen verändern kann, beschreibt der Neurologe Oliver Sacks, der durch Bücher wie „Der Mann, der seine Frau mit einem Hut verwechselte“ bekannt geworden ist (Seite 114). Beim alltäglichen Stress ist besonders die Diskrepanz zwischen Eigenwahrnehmung und Fremdwahrnehmung frappierend: Auf die Frage „Haben Sie den Eindruck, dass die meisten Menschen in Deutschland unter Stress leiden?“ antworten in unserer repräsentativen Umfrage 74 Prozent mit Ja (Seite 60). Der Frage „Leiden auch Sie persönlich unter Stress?“ stimmen jedoch nur 38 Prozent zu. Ein paradoxes Ergebnis.

Sollten Sie zu den eher entspannten Menschen gehören, finden Sie ohnehin Zeit für dieses Heft. Fühlen Sie sich hingegen oft gestresst, sollten Sie sich die Muße für GEO WISSEN unbedingt nehmen. Nicht zuletzt, weil Lesen ungemein entspannend ist. Auch das ergab unsere Umfrage.

Herzlich Ihr

Claus Peter Simon

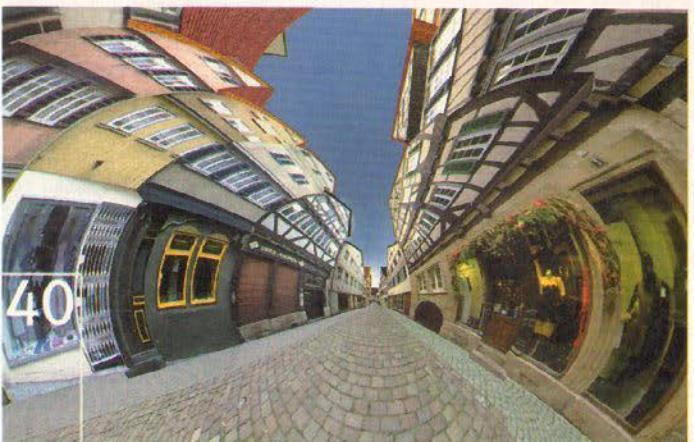
Claus Peter Simon

GEO-Autor Peter Spork ließ sich von Schweizer Chronobiologen ver-kabeln – zur **Erforschung der inneren Uhr**. Gerät sie aus dem Takt, ist die Gesundheit des Menschen gefährdet

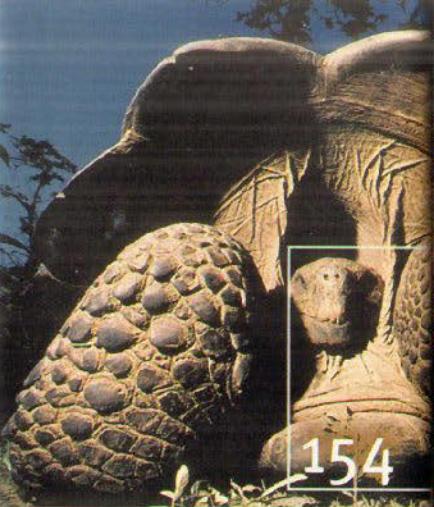


100

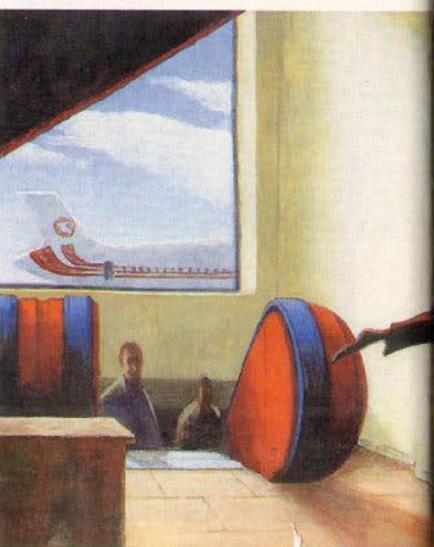
Norbert Fischer lebt ohne Uhr, ohne Terminkalender und Handy. Allein die Tiere bestimmen seinen Alltag. GEO WISSEN stellt Menschen mit einem ganz eigenen Zeitempfinden vor



Susanne Gastmann und Michael Boden haben ihre Kinder früh bekommen und deshalb noch Zeit für die Karriere. Drei Paare berichten über ihre **Strategien gegen den Stress** in den mittleren Lebensjahren



154



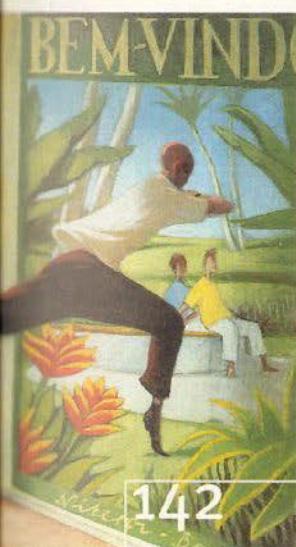
126



130

I N H A L T

Selbst 150 Jahre gehen an Galápagos-schildkröten scheinbar spurlos vorüber – ein Rätsel der Evolution. Ob auch die Menschen eines Tages das Alter überwinden können?



Springt in eine andere Zeitkultur: Wie der Psychologie-Professor Robert Levine in Brasilien und Japan völlig aus dem gewohnten Takt geriet

Geduldig Schlange zu stehen, bleibt kaum einem erspart. Aber wieso warten Frauen anders als Männer, Arme anders als Reiche?

Die »Double Split« von A. Lange & Söhne für fast 80 000 Euro ist eines der kostbarsten Chronometer, die im sächsischen Glashütte gefertigt werden – in Handarbeit und mit viel Liebe zum Detail

<p>BILDESSAY 6 Die Magie des Augenblicks – Bilder als Wegmarken im Fluss der Zeit</p> <p>STREITGESPRÄCH 24 Sollen die Deutschen ihr Leben entschleunigen?</p> <p>CHRONOBIOLOGIE 30 Warum wir ticken, wie wir ticken: Wie die innere Uhr den Menschen gesund erhält</p> <p>PHYSIK 40 Ist Zeit nur eine Illusion? Einsteins fantastische Vision vom Kosmos</p> <p>ZEITREISEN 54 Ausflüge in Vergangenheit und Zukunft sind möglich – theoretisch</p> <p>GEO-WISSEN-UMFRAGE 60 Die Deutschen und der Stress</p> <p>FAMILIEN IN ZEITNOT 64 Kinder, Karriere, Hausbau: Wie sich die Belastungen in der Lebensmitte vermindern lassen</p> <p>DIE DEUTSCHE LEBENSBILANZ 76 Womit wir unsere Zeit verbringen: eine Abrechnung in Jahren, Monaten und Wochen</p> <p>GESCHICHTE 78 Wie das Tempo in die Welt kam: die Entwicklung des europäischen Zeitbewusstseins</p> <p>GEO-WISSEN-TEST 94 So machen Sie mehr aus Ihrer Zeit!</p> <p>MENSCHEN IM PORTRÄT 100 Sieben Frauen und Männer, die einander verbindet: ein bewusster Umgang mit der Zeit</p> <p>GRENSITUATIONEN 114 Der Neurologe Oliver Sacks über unterschiedliche Zeitwahrnehmung bei Krankheit und Todesgefahr</p>	<p>ABWARTEN 126 Von Geduldsproben und Machtverhältnissen</p> <p>IM TAL DER TÜFTLER 130 Wie die Uhren-Manufakturen der sächsischen Kleinstadt Glashütte alle Krisen überstanden haben</p> <p>ZEITKULTUREN 142 Wo die Uhren anders gehen. Ein Erfahrungsbericht</p> <p>METHUSALEMS GEHEIMNIS 154 Am Beispiel langlebiger Tiere wollen Forscher verstehen, wie Menschen alt werden können, ohne zu altern</p> <p>WISSEN KOMPAKT</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Wieso Kalenderreformen scheitern 164</p> <p>Die Erforschung der Sekunde 166</p> <p>Viel Erfolg mit hohem Gehtempo 167</p> <p>Die Zeitvorstellung der Aymara 168</p> <p>Wie die Optimisten-Falle zuschnappt 169</p> <p>Tempowahn in Musik und Film 171</p> <p>Wie lange dauert die Gegenwart? 173</p> <p>Eine Uhr für die Ewigkeit 174</p> <p>Literatur 176</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Editorial 3</p> <p>BILDNACHWEIS 177</p> <p>IMPRESSUM 178</p> <p>VORSCHAU 178</p> </td> </tr> </tbody> </table> <p>Titelbild: Dan Burkholder & Stephen Webster (GEO-WISSEN-Montage) Redaktionsschluss: 19. September 2005</p>	<p>Wieso Kalenderreformen scheitern 164</p> <p>Die Erforschung der Sekunde 166</p> <p>Viel Erfolg mit hohem Gehtempo 167</p> <p>Die Zeitvorstellung der Aymara 168</p> <p>Wie die Optimisten-Falle zuschnappt 169</p> <p>Tempowahn in Musik und Film 171</p> <p>Wie lange dauert die Gegenwart? 173</p> <p>Eine Uhr für die Ewigkeit 174</p> <p>Literatur 176</p>	<p>Editorial 3</p> <p>BILDNACHWEIS 177</p> <p>IMPRESSUM 178</p> <p>VORSCHAU 178</p>
<p>Wieso Kalenderreformen scheitern 164</p> <p>Die Erforschung der Sekunde 166</p> <p>Viel Erfolg mit hohem Gehtempo 167</p> <p>Die Zeitvorstellung der Aymara 168</p> <p>Wie die Optimisten-Falle zuschnappt 169</p> <p>Tempowahn in Musik und Film 171</p> <p>Wie lange dauert die Gegenwart? 173</p> <p>Eine Uhr für die Ewigkeit 174</p> <p>Literatur 176</p>	<p>Editorial 3</p> <p>BILDNACHWEIS 177</p> <p>IMPRESSUM 178</p> <p>VORSCHAU 178</p>		

GEO.de

Ein Dossier zum Thema Zeitnot finden
Sie unter www.geo.de/zeit

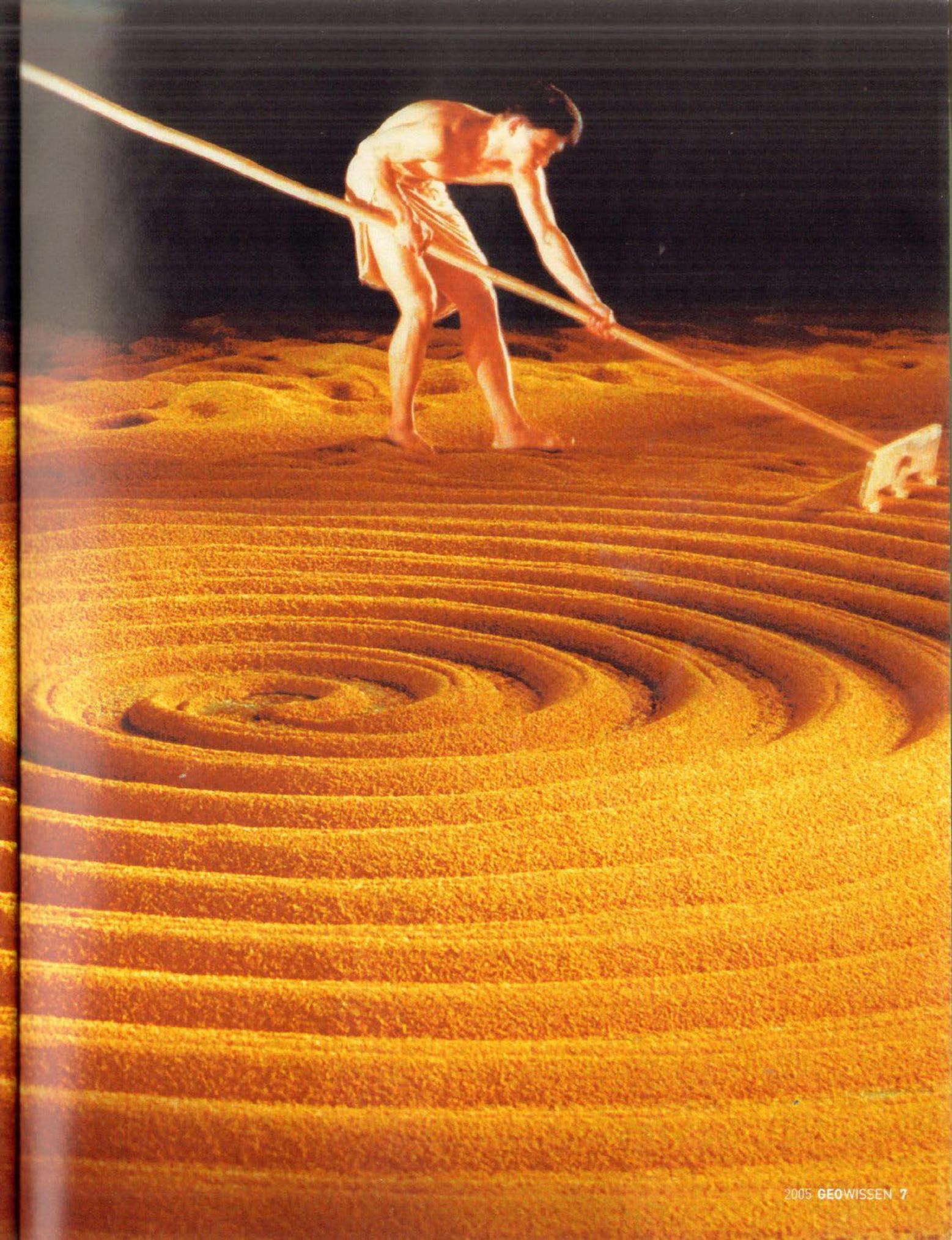
Titelthemen sind durch farbige
Selztenzahlen kenntlich gemacht

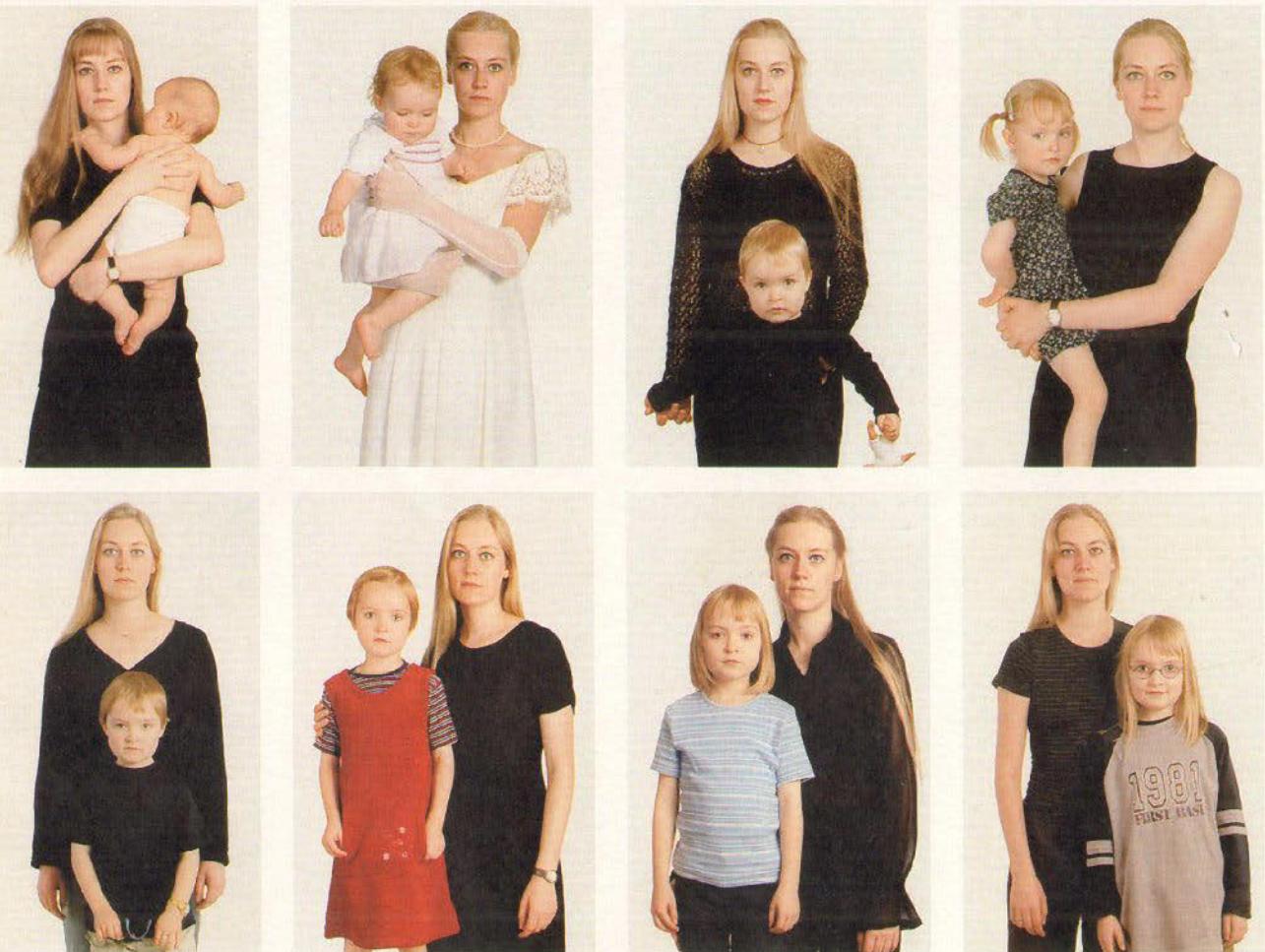
DIE MAGIE DES AUGENBLICKS

Trotz aller Beschwörungen: Festhalten lässt sich die Zeit bekanntlich nicht. Allenfalls können wir Geschehnisse an sie binden und in unserem Gedächtnis bewahren. Oder Bilder, die uns erinnern an Wegmarken im Fluss der Zeit

ZEITLOS

Ein Mandala aus Abermillionen Reiskörnern als Symbol für das ewige Leben – erschaffen von einem Tänzer des Cloud Gate Dance Theatre. Das Ensemble aus Taiwan bedient sich einer Choreografie, die Einflüsse aus Ost und West verschmilzt: chinesische Oper, orientalische Kriegskunst und Modern Dance. Dutzende Tourneen hat das Tanztheater auf alle Kontinente geführt. In ihrer Heimat treten die Künstler mitunter kostenlos und im Freien auf, vor bis zu 60 000 Zuschauern

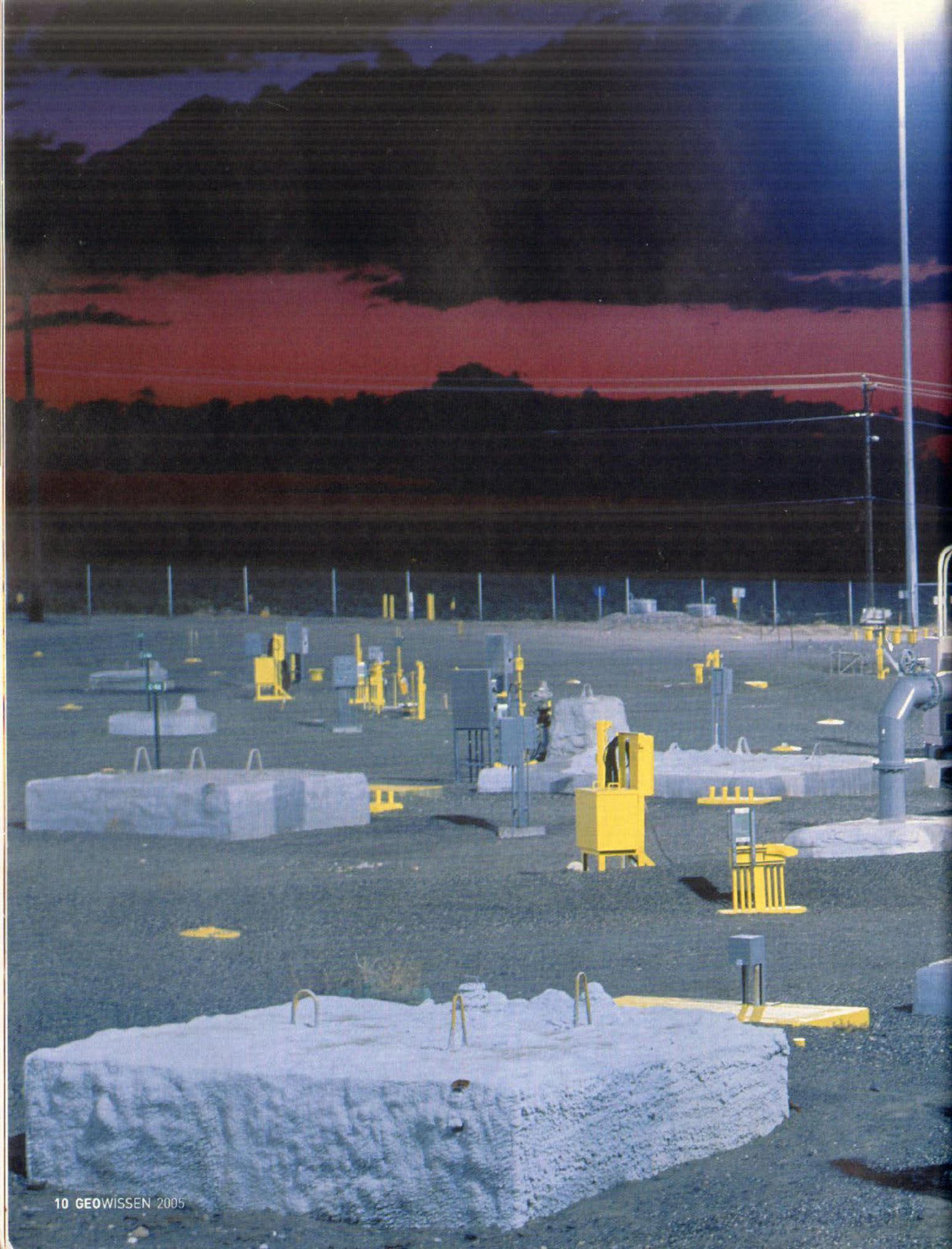




ZEITLÄUFTE

»Kinder, wie die Zeit vergeht« ist die wohl häufigste Bemerkung beim Betrachten alter Familienbilder. Sabine Bungert hat diesem Satz fotografisch Ausdruck verliehen – und seit 1995 in jedem Dezember eines Jahres ihre Freundin Corinna Weber mit deren Tochter Anna porträtiert. Der dokumentarische Stil bringt vor allem die erwachende Persönlichkeit des heute zehnjährigen Mädchens zur Geltung – während sich die Mutter, 31, trotz Elternschaft und über Studium und Berufseinstieg hinweg äußerlich kaum verändert hat







ZEITBOMBE

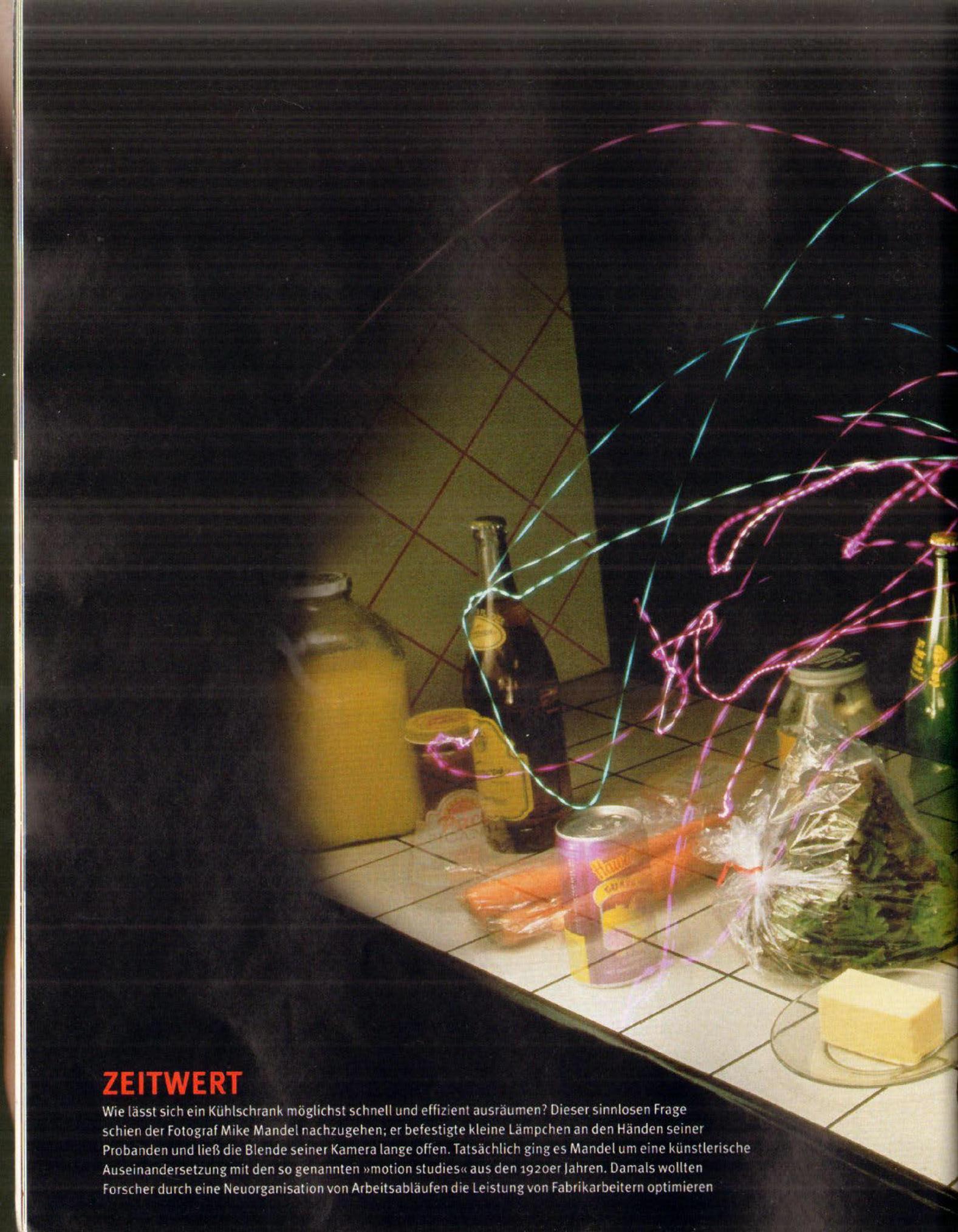
Albtraum unter Flutlicht: Im Atommüll-Lager Hanford im US-Bundesstaat Washington sind 190 Millionen Liter radioaktiver Abfälle in unterirdischen Tanks gespeichert – Überbleibsel aus der Atomwaffenproduktion zur Zeit des Kalten Krieges. Die Hochsicherheitsanlage wird ständig von Menschenhand überwacht. Was nicht verhindert hat, dass mehrere der Tanks inzwischen leck, Millionen Liter ausgelaufen sind. Und das Grundwasser Tausende von Jahren verseucht sein wird. Erst 2035 soll das Gelände oberflächlich saniert sein



ZEITRAFFER

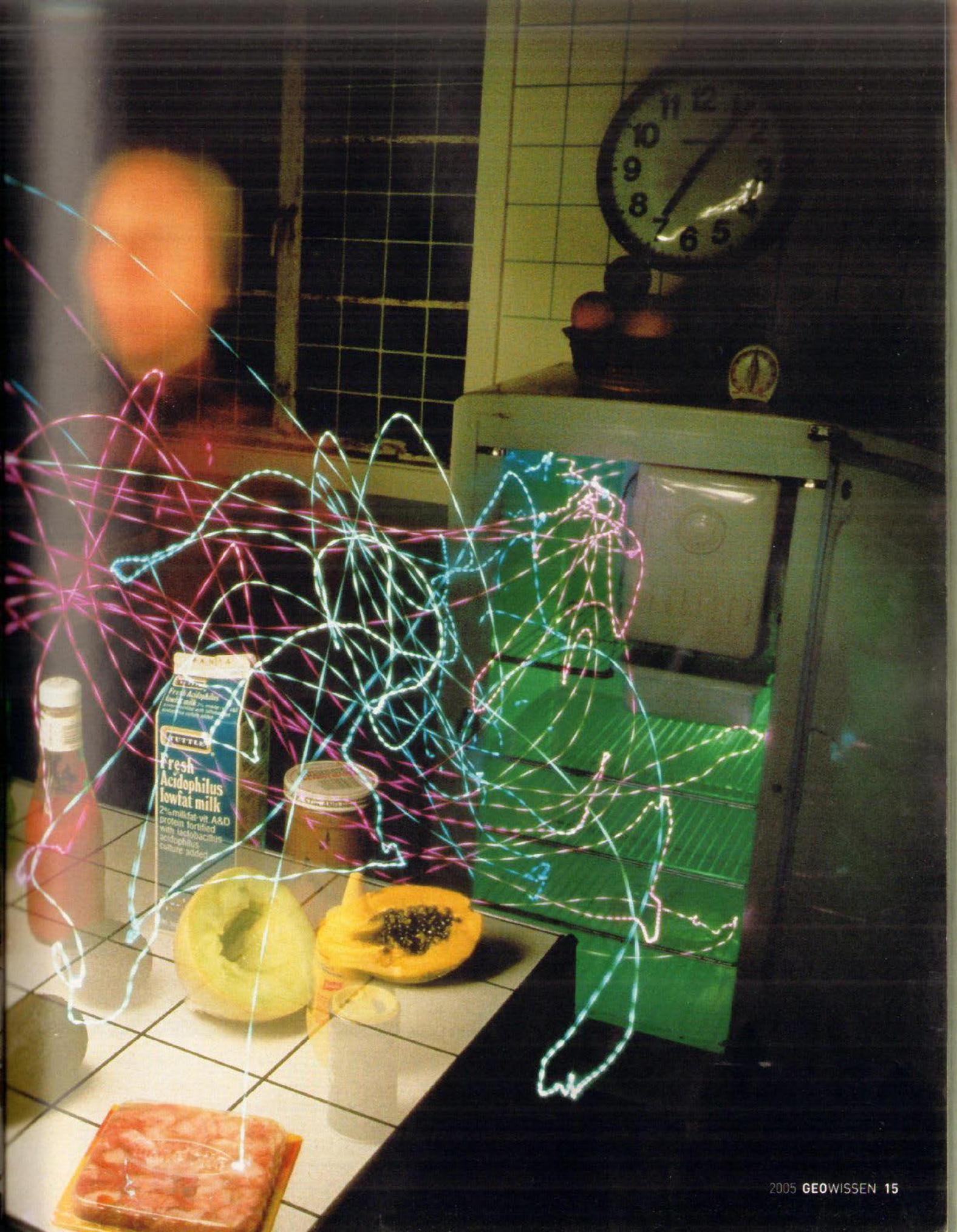
Für die vermeintliche Unschärfe sorgte ein tagelanger Aufnahmeprozess: Das Blühen, Wachsen und langsame Verblühen von Tulpen wurde mit einer Spezialkamera und Langzeitbelichtung sichtbar gemacht. Deren Dauer richtete sich nach der Lebenszeit der einzelnen Sträuße. Obwohl der Ablauf stets gleich ist, hat sich bei einem Bild vor allem das Verblühen, bei einem anderen eher das Längenwachstum auf dem Foto eingeschrieben





ZEITWERT

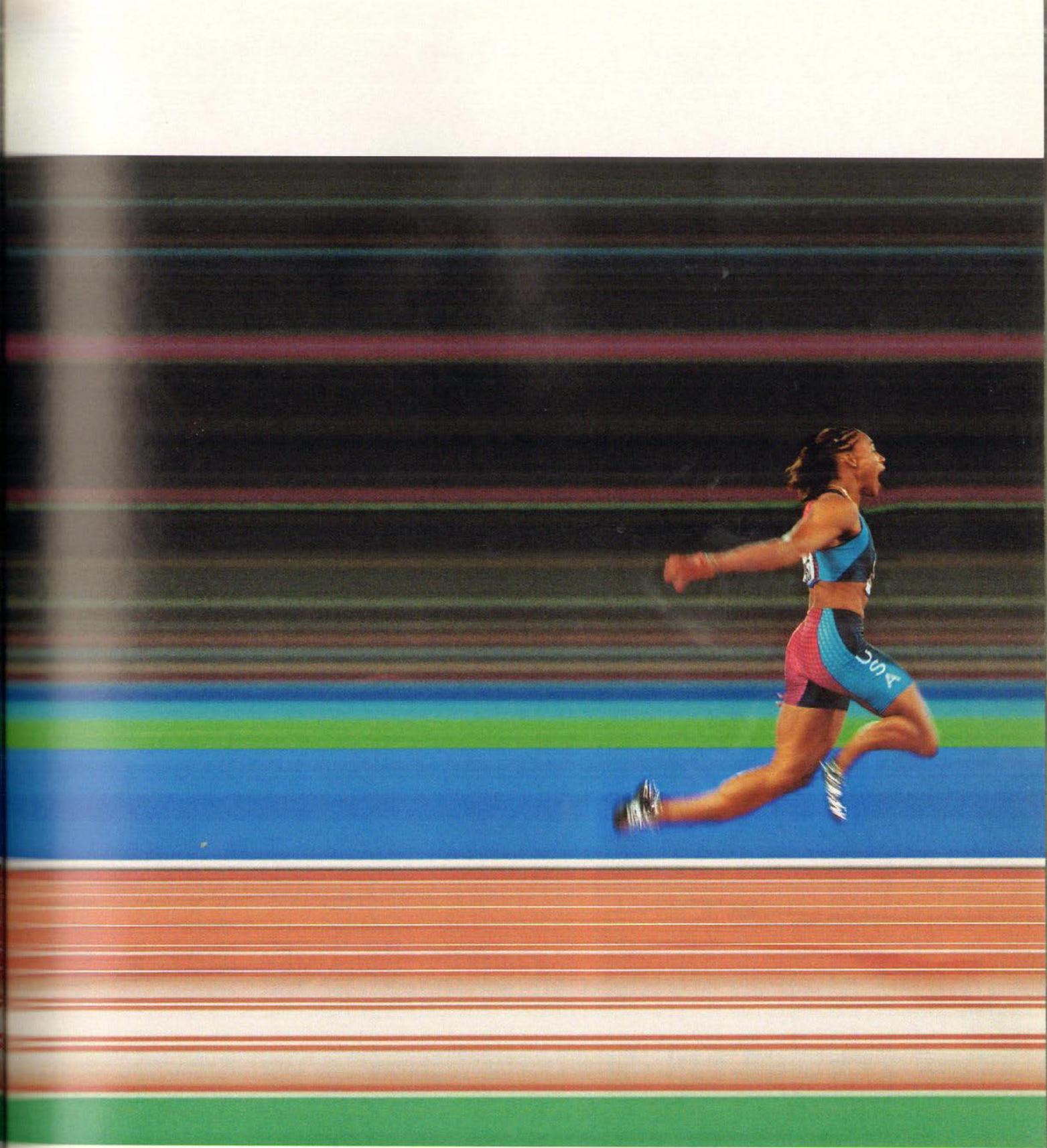
Wie lässt sich ein Kühlschrank möglichst schnell und effizient ausräumen? Dieser sinnlosen Frage schien der Fotograf Mike Mandel nachzugehen; er befestigte kleine Lämpchen an den Händen seiner Probanden und ließ die Blende seiner Kamera lange offen. Tatsächlich ging es Mandel um eine künstlerische Auseinandersetzung mit den so genannten »motion studies« aus den 1920er Jahren. Damals wollten Forscher durch eine Neuorganisation von Arbeitsabläufen die Leistung von Fabrikarbeitern optimieren





ZEITENWENDE

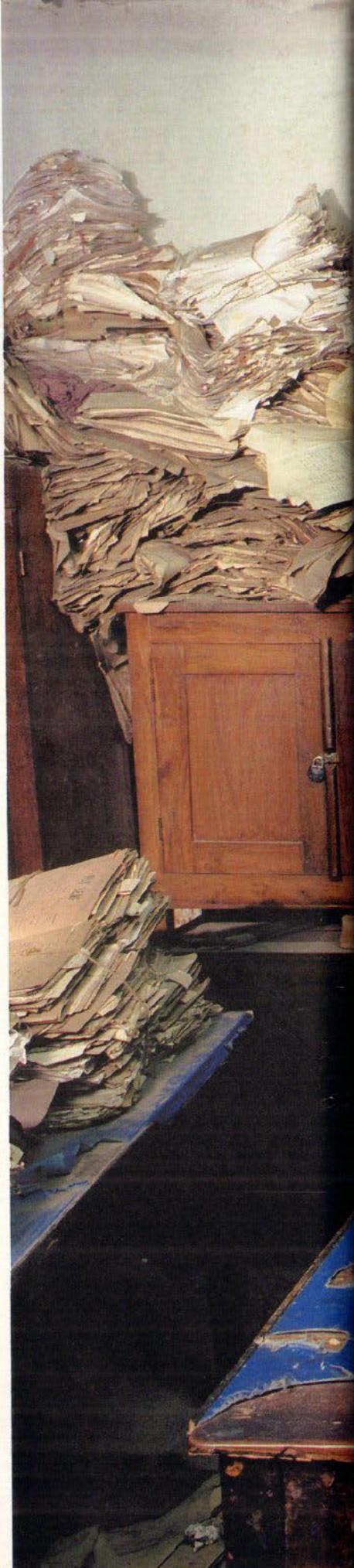
Bei den Olympischen Spielen 2000 in Sydney lief die US-Amerikanerin Marion Jones im 100-Meter-Finale allen voran und holte überlegen Gold – eine von insgesamt fünf Medaillen. So etwas war bis dahin keiner anderen Sportlerin gelungen. Seit die Sprinterin unter Doping- Verdacht steht, läuft sie nur noch hinterher. Für die Spiele von Athen konnte sie sich über die 100 Meter nicht einmal qualifizieren und ging auch in den anderen Disziplinen leer aus.





ZEITARCHIV

Ordnung muss sein: Im National Ice Core Laboratory in Denver (Colorado) lagert die Klimageschichte der Erde, verpackt in Metallröhren, bei minus 35 Grad Celsius. Die in den Polarregionen gewonnenen Eisbohrkerne enthalten unzählige, vor vielen Jahrzehntausenden eingeschlossene Luftbläschen. Sie machen es möglich, die Atmosphäre früherer Epochen zu analysieren. Inzwischen wissen Geologen: Der Gehalt an Treibhausgasen in der Luft ist heute höher als je zuvor während der letzten 440 000 Jahre

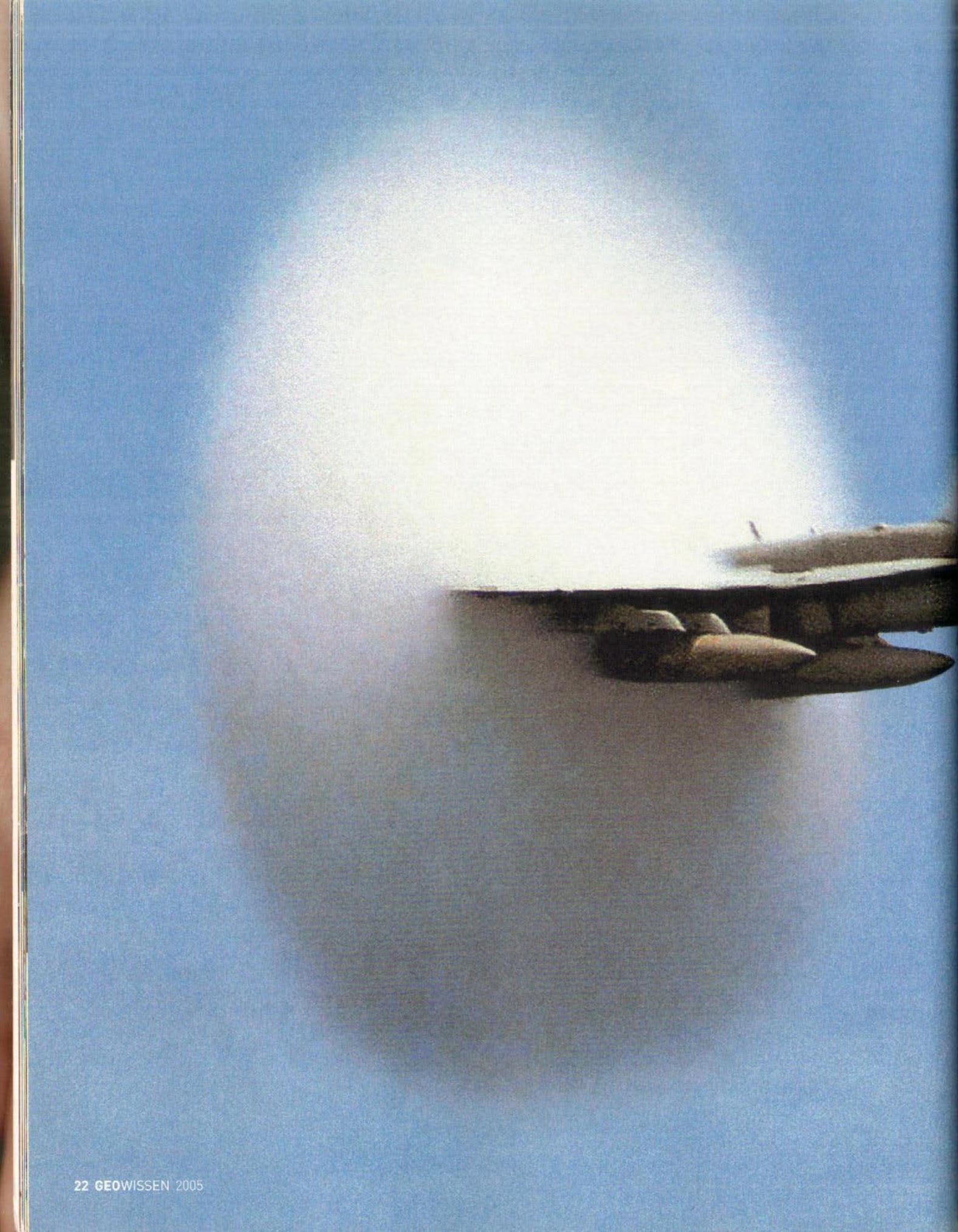


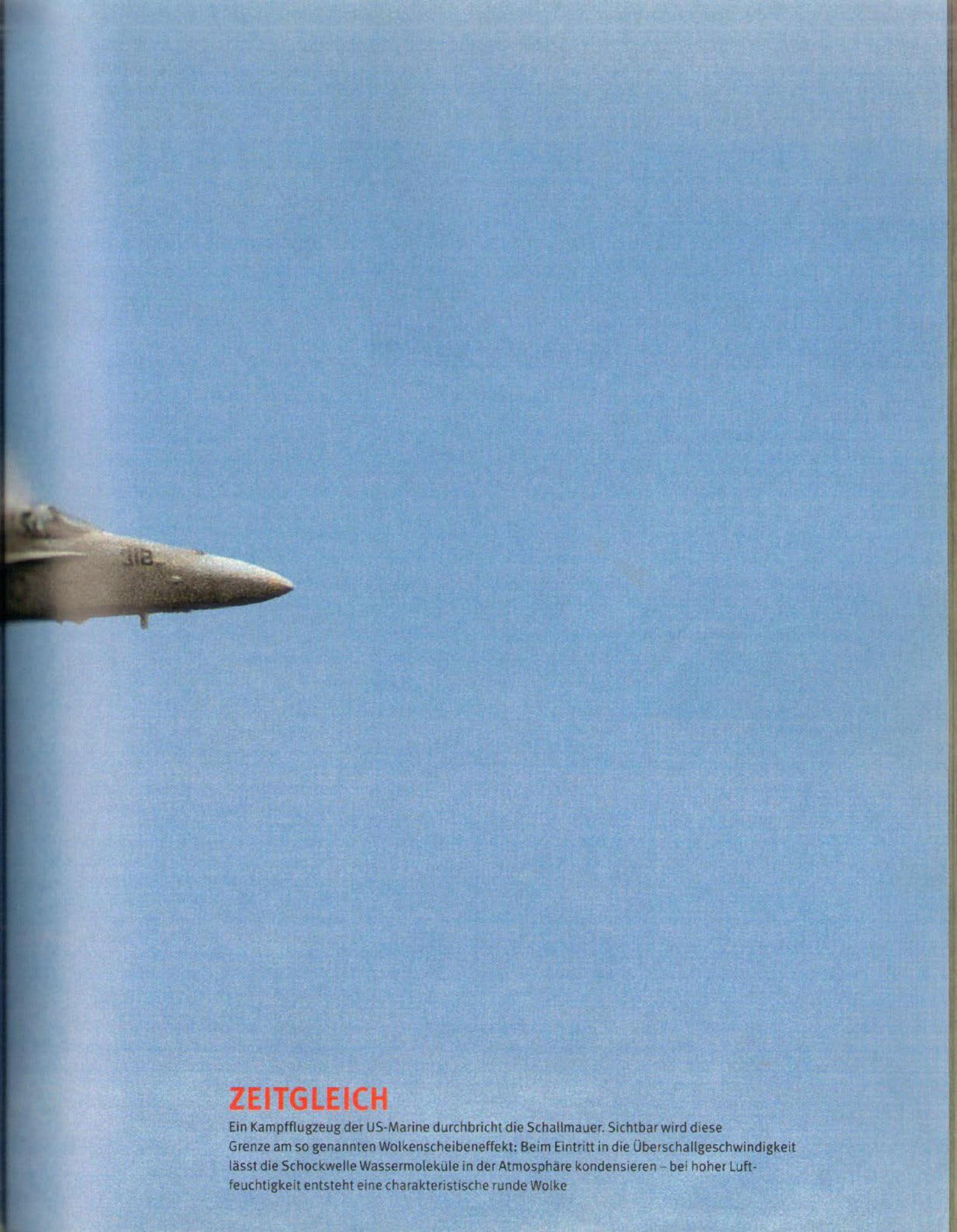
ZEITMANAGEMENT

Hauptsache, die Schreibtische sind aufgeräumt und die Akten in der Ablage. In der Staatskanzlei des indischen Bundesstaates Bihar sind 6500 Angestellte mit der Verwaltung des Gemeinwesens beschäftigt. Shiv Kumar Ram (oben) arbeitet seit 1969 bei der Behörde, zunächst als Bote, seit 1983 als Büroangestellter. Sushma Prasad erhielt ihre Stelle nach dem Tod ihres Mannes 2003 – als Versorgungsposten



मंगलस्य
सुसंगीत





ZEITGLEICH

Ein Kampfflugzeug der US-Marine durchbricht die Schallmauer. Sichtbar wird diese Grenze am so genannten Wolkenscheiben-Effekt: Beim Eintritt in die Überschallgeschwindigkeit lässt die Schockwelle Wassermoleküle in der Atmosphäre kondensieren – bei hoher Luftfeuchtigkeit entsteht eine charakteristische runde Wolke.



GEO-WISSEN-GESPRÄCH

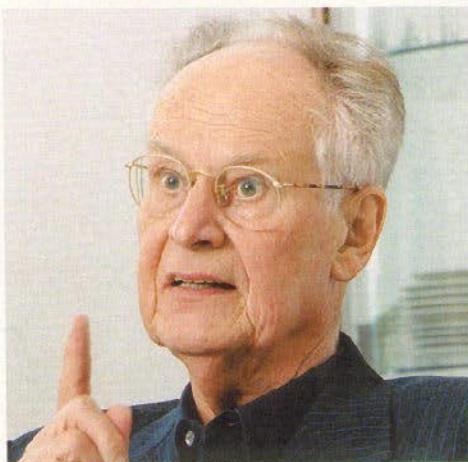
Ein Lob

Das ist längst überfällig, sagt machen eine Gesellschaft hu- des Menschen, ohne Zeitdruck Das Gespräch fand kurz vor dem

MODERATION: INES POSSEMAYER, CLAUS PETER SIMON;

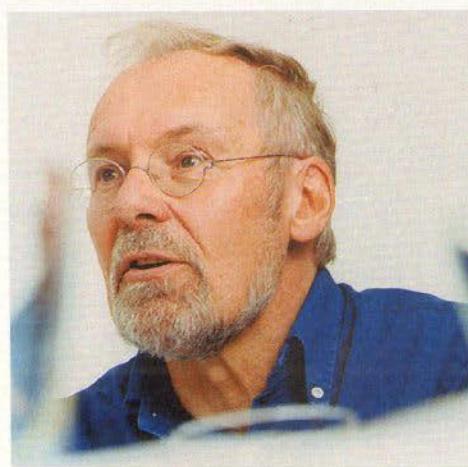
PETER GLOTZ,

66, lehrte zuletzt als Professor am Institut für Medien- und Kommunikationsmanagement in St. Gallen, Schweiz. Zuvor war er Konrektor der Universität München, Parlamentarischer Staatssekretär im Bundesbildungssministerium, Senator für Wissenschaft und Forschung in Berlin, Bundesgeschäftsführer der SPD und Gründungsrektor der Universität Erfurt. Glotz ist Autor des Buches »Die beschleunigte Gesellschaft. Kulturmäpfe im digitalen Kapitalismus«



KARLHEINZ A. GEISSLER,

60, ist Professor für Wirtschaftspädagogik an der Universität der Bundeswehr in München. Er ist Mitinitiator und Leiter des Projekts »Ökologie der Zeit« an der Evangelischen Akademie Tutzing sowie im Vorstand der »Gesellschaft für Zeitpolitik«. Geißler ist unter anderem Autor der Bücher »Alles. Gleichzeitig. Und zwar sofort« und »Wart' mal schnell – Minima temporalia«. Er lebt mit Frau und zwei erwachsenen Söhnen in München



GEO: Herr Professor Geißler, Sie wollen das Leben des Menschen entschleunigen und leben auch persönlich nicht auf der Überholspur – Sie haben zum Beispiel keinen Führerschein. Herr Professor Glotz, Sie dagegen stehen schon mitten in der Nacht auf, um Bücher zu schreiben, haben einen randvollen Terminkalender und sagen den Menschen: Wenn ihr nicht beschleunigt, könnt ihr in der modernen Welt nicht mithalten. Ist Ihre jeweilige Weltsicht Zufall? Oder ist sie nicht vielmehr von Ihrem Lebenswandel, Ihrer Biografie geprägt?

Karlheinz A. Geißler: Bei mir war es sicher kein Zufall. Ich habe im Alter von fünf Jahren Kinderlähmung bekommen. Ich konnte nie stark beschleunigen. Ich habe mein Leben sehr geruhsam verbracht, dabei versucht, aus meiner Langsamkeit, Bedächtigkeit und Geduld etwas Produktives zu machen.

Peter Glotz: Ich habe schon immer sehr schnell gelebt. In den 26 Jahren als Berufspolitiker ließ sich das gar nicht vermeiden. Ich habe mir meinen Lebensrhythmus mit der Zeit zurechtgelegt; das wird irgendwann zur Gewohnheit. Wenn ich abends unterwegs bin, werde ich dafür um 23 Uhr müde. Und ich stehe sonntags früh senkrecht im Bett, auch wenn ich keinen Grund habe aufzustehen.

Geißler: Sie sind also entrhythmisirt.

Glotz: Ich habe einen ganz eigenen Rhythmus. Aber ich habe beschlossen, mit 70 Jahren die Füße hochzulegen. Mal sehen, was dann passiert. Aber bislang will ich das noch nicht.

der Langsamkeit?

der Zeitforscher Karlheinz A. Geißler, denn entschleunigte Menschen maner. Völlig falsch, entgegnet der Bildungsexperte Peter Glotz. Die Sehnsucht zu leben, lasse sich im digitalen Kapitalismus nicht verwirklichen.

Tod von Peter Glotz Ende August 2005 statt

FOTOS: ANDRI POL

GEO: Herr Geißler, glauben Sie, dass Herr Glotz tatsächlich willentlich langsamer werden kann?

Geißler: Eine solche Entrhythmisierung des Lebens ist nicht einfach rückgängig zu machen. Da spielt die Biologie nicht mit. Es gibt Untersuchungen, die belegen, dass sich bei Piloten, die ständig Zeitzonen wechseln, kein normaler Schlaf-Wach-Rhythmus mehr einstellt. Sie bekommen dann einen so genannten rhythmischen Freilauf, wie Chronobiologen das nennen. Sie können nicht mehr kalkulieren, wann sie müde werden und wann sie wirklich aktiv sein können. Sie leiden meist unter massiven Schlaf- und Verdauungsstörungen.

GEO: Gibt es bei Ihnen Zeiten, Herr Glotz, in denen Sie Langsamkeit als produktiv erleben?

Glotz: Was ist Langsamkeit? Natürlich lebe ich im Urlaub anders als im Alltag. Aber ich kann mich nicht einfach nur in die Sonne legen. Ich schreibe dann Bücher. Die Frage ist, ob es unbedingt 30 hätten sein müssen und ob die Welt nicht auch mit weniger glücklich wäre. Aber das steckt einfach tief in mir drin: Ich möchte Geld verdienen und – wenn man so will – auch die Welt beeinflussen. Es ist aber schon anders geworden als zu meiner Zeit als Generalsekretär der SPD. Da stand ich viel stärker unter Druck von außen, musste ständig auf etwas reagieren, einen großen Apparat leiten. Heute gibt es Abende, an denen ich mit meiner Familie essen gehe oder zu Hause bleibe und mit meinem Sohn spiele.

Geißler: Das heißt doch letztlich, dass mit einem Statusgewinn immer auch

Aktionsverlust verbunden ist, also größerer Freiheitsverlust bei der Zeitgestaltung. Und dass man auf der Karriereleiter immer schneller werden muss, man gar nicht die Alternative hat, manches langsam anzugehen.

Glotz: Das ist eindeutig so. Ab einer bestimmten Position muss man heute 16 Stunden am Tag per Handy erreichbar

Glotz: Da müssen die Biologen die Kraft aufbringen und den Betriebswirten einfach sagen, es geht nicht. Aber ich stimme zu, es gibt im Kapitalismus Formen von Beschleunigungsdruck, die falsch sind. Menschen können nun mal nicht mehr als 16 oder 18 Stunden am Tag arbeiten, und schon gar nicht über 30 oder 40 Jahre. Verantwortige Unternehmer erkennen das, und

»Beschleunigung kann zur Destruktivkraft werden. Wer zu schnell ist, macht auch viele Fehler.« *Karlheinz A. Geißler*

sein. Das sind Auswirkungen der modernen Kommunikationstechniken, das ist der digitale Kapitalismus. Wir kommen an einer Beschleunigung nicht vorbei – zumindest nicht bei jenen Arbeitsplätzen in Deutschland, die international wettbewerbsfähig sein müssen.

Geißler: In vielen Bereichen ist Beschleunigung aber unproduktiv, geradezu eine Destruktivkraft. Denn wer schnell ist, macht auch schnell viele Fehler. Ich berate eine Gentechnologie-Firma, in der es massive Führungsprobleme gibt. Den Betriebswirten in der Unternehmensspitze geht alles viel zu langsam; die machen Druck, um die Produkte schnell auf den Markt bringen zu können. Doch die biologischen Abläufe, die für die Produktentwicklung notwendig sind, lassen sich nur sehr begrenzt beschleunigen. Dadurch entstehen Zeiterwartungen, die zu großen Reibungsverlusten und zu Streit führen. Die biologische Zeit, die natürlichen Rhythmen werden von den Betriebswirten häufig als Hindernisse gesehen.

es gibt auch Betriebsräte und Gewerkschaften, die sich darum kümmern.

Geißler: Beschleunigung kann auch die gesellschaftliche Sicherheit gefährden. In dem wir heute Informationen mit Lichtgeschwindigkeit übertragen, werden viele vorläufige Zwischenergebnisse als Erfolge herausposaunt. Ein trauriges Beispiel ist die Rinderseuche BSE. Auch sie war unter anderem ein Beschleunigungsphänomen. Die Information, dass in Großbritannien Rinder schneller ihr Mastgewicht erreichen, wenn sie mit Tiermehl gefüttert werden, verbreitete sich zu früh als Erfolgsmeldung in alle Welt. Man hat nicht abgewartet, was aus den so gemästeten Tieren werden würde. Hätte man die Kosten dieser Seuche privatisiert, würde es heute keinen englischen Bauern mehr geben. Das Prinzip von Versuch und Irrtum, das die gesamte Evolutionsgeschichte durchzieht, wird durch den Beschleunigungsdruck massiv gefährdet.

Glotz: Andererseits können wir der Mobilfunkindustrie nicht die Herstellung von

Handys verbieten, nur weil es vielleicht einen Restverdacht gibt, dass Handys Krebs auslösen können. Das darf ein kapitalistisches Wirtschaftssystem nicht akzeptieren, einfach mal 40 Jahre abzuwarten, ob an der Sache was dran ist. Ich glaube nicht, dass generell mehr dabei herauskommt, wenn der Mensch weniger tut. Das Schürfen im Sein, diese Form der deutschen Innerlichkeit, bringt nicht viel.

Geißler: Die Betriebe haben die Produktivkraft der Langsamkeit noch gar nicht erkannt. Hätte Mercedes die A-Klasse damals nicht so schnell auf den Markt gebracht, hätte es das für das Image verhee-

lieber mehr Zeit gelassen – und der lebt wirklich sehr beschleunigt.

Geißler: Aber Automanager wären alles andere als begeistert, wenn mit dem Einschalten der Beleuchtung die Geschwindigkeit von Fahrzeugen automatisch auf 100 km/h begrenzt würde. Das ließe sich technisch machen – und es wäre gesellschaftlich vernünftig.

Glotz: Natürlich wären sie nicht begeistert, einfach weil sie dann weniger Autos verkaufen würden. Und die meisten Bürger wollen das auch nicht.

GEO: Herr Geißler, Sie fordern noch weiter gehende Regulierungen. Zum Beispiel,

die in München im Straßenverkehr umkommen, sind über 65 Jahre alt. Sie werden totgefahren, weil die Fußgängerampeln zu schnell auf Rot schalten.

Glotz: Das darf natürlich nicht sein, wenn es tatsächlich so ist. Aber ich bin sehr skeptisch gegenüber einem paternalistischen Staat, der den Menschen vorschreibt, wie sie zu leben haben. Es gibt schon genügend Menschen, die sich ganz bewusst der Geschwindigkeit entziehen, und das nicht, weil sie alt sind. Ich will mir nicht sagen lassen, dass ich mich entschleunigen muss. Und so wie niemand gezwungen werden sollte, sein Geschäft bis Mitternacht offen



»Deutschland kann es sich nicht leisten, ein Zeitparadies auf dem Verordnungswege einzuführen.« *Peter Glotz*

rende Elchtest-Phänomen wahrscheinlich nicht gegeben. Auch viele andere Unglücke geschehen oft wegen zu großer Schnelligkeit, mangelnder Pausen und der Verletzung natürlicher Rhythmisität. Zum Beispiel die Unfälle auf der Autobahn: Die meisten tödlichen ereignen sich dort nachts. Das menschliche Wahrnehmungsvermögen ist bei Dunkelheit um 75 Prozent herabgesetzt. Die Leute fahren aber nicht langsamer, sondern eher schneller, weil die Straßen leer sind.

Glotz: Das sind doch Scheingefechte. Wenn ein Pharma-Unternehmen ein Medikament zu schnell auf den Markt bringt und es zurückrufen muss, dann entsteht ein jahrelanger Imageschaden. Jeder Manager würde Ihnen zustimmen, dass so etwas nicht passieren darf. Und Herr Schrempp hätte sich bei der A-Klasse sicher auch

dass der Sonntag unangetastet bleibt und man für kommerzielle Aktivitäten im Internet ebenfalls einen Ladenschluss einführt.

Geißler: Solche Regulierungen sind sinnvoll, weil auch der Mensch ein durch natürliche Vorgaben reguliertes Wesen ist. Der Kapitalismus hat keine Grenzen. Wohl aber der Mensch. Er wird älter und damit langsamer, er ist ein Naturwesen. Aber wir nehmen immer weniger Rücksicht darauf. Die Bewohner Münchens finden zum Beispiel an vielen großen Plätzen kaum noch Stellen, an denen sie sich hinsetzen können, ohne konsumieren zu müssen. Die Stadt hat viele Bänke abmontiert. Ermatte Münchner gehen zum Ausruhen mit ihren Plastiktüten immer öfter in die Kirchen. Und zwei Drittel aller Fußgänger,

zu halten, sollte es ihm auch nicht verboten werden – egal ob im Internet oder in der Innenstadt.

Geißler: Warum halten wir es nicht wie in einigen Regionen Italiens, wo nach dem Apothekenprinzip reihum ein Lebensmittelladen nachts geöffnet hat. Das vermeidet Konkurrenz und verhindert, dass die kleinen Läden Pleite gehen. Wir brauchen abgebremste Bereiche in der Gesellschaft. Sonst kann sich nichts Soziales entwickeln. Es ist doch kein Zufall, dass nur noch in 15 Prozent der Münchner Haushalte Kinder leben – mit fallender Tendenz.

Glotz: Was hat das mit der Zeit zu tun?

Geißler: Kinder sind heutzutage ein Beschleunigungshemmnis. Sie hindern daran, so schnell zu sein, wie man muss oder möchte. Sie lassen sich nicht beliebig beschleunigen. Wenn morgen eine Klassenarbeit ansteht, dann muss ich heute mit dem Kind Englisch lernen. Weil man sich das immer weniger leisten will oder kann,

gibt es weniger Kinder. Der Staat versucht das übers Kindergeld zu regeln, aber das ist keine Lösung.

Glotz: Also, als Vorstand einer großen Firma kann man nicht sagen: „Morgen hat der Egon Englischarbeit, da komme ich nachmittags nicht ins Büro.“ Ich gebe zu, es ist zumindest schwierig, beruflich aufzusteigen, wenn Kinder da sind. Die Gesellschaft ist darauf nicht beliebig einstellbar. Ich war kürzlich bei einer Berufungsverhandlung, wo einer der Beteiligten sagte: „Diese Bewerbung können wir gleich zur Seite legen, der Mann hat ein Babyjahr gemacht. Solche Leute wollen

Glotz: Es funktioniert nicht, das muss man mal so brutal sagen. Wir haben als SPD vieles vorgeschlagen: Babyjahr für Männer, wechselnde Arbeitszeiten, zwei Leute auf einem Job – im großen Maßstab ist das alles gescheitert. Wir erreichen keine Vollbeschäftigung mehr. Meine Überzeugung ist: Im digitalen Kapitalismus wird es zu einer Polarisierung kommen, zu einer Zweidrittelgesellschaft. Durch diesen Prozess werden immer mehr Menschen ausgesondert. Für die müssen aber sinnvolle Lebensbedingungen geschaffen werden, sonst kommt es zu einem Kulturmampf.

tors, in der Pflege etwa. Für die ohnehin Schnellen ist der Druck kein Problem. Er ist ja teilweise selbst gewählt und wird meist auch ganz gut bezahlt. Häufig jedoch wird er nach unten weitergegeben, als Norm für die gesamte Gesellschaft verbindlich gemacht. Wenn ich jedoch immerzu Zeit in Geld verrechne, zerstöre ich den sozialen Bereich, die Familien und die Vereine.

Glotz: Es gibt auch viele Menschen, die so nicht leben möchten. Die sagen dann: „Ich will zu Hause bleiben, meine Blumen gießen und meine Kinder streicheln.“ Die werden dann Lehrer oder Erzieher auf dem Dorf, erben vielleicht ein Häuschen



wir hier doch nicht haben.“ Alle nickten, und der Mann war raus. Da kann man streiten, ob das richtig ist...

Geißler: Nein, da kann man nicht streiten. Das ist schlichtweg nicht in Ordnung. **Glotz:** Aber Sie werden keine Karriere bei Siemens oder der Telekom machen, wenn Sie ein Jahr raus sind. Das ist eine Nebenfolge des digitalen Kapitalismus. Ich bezweifle nur, dass ein Land wie Deutschland, das ohnehin immer weiter absinkt, es sich leisten kann, ein Zeitparadies auf dem Verordnungswege einzuführen. Wir sind früher schon weit gegangen, indem wir die 35-Stunden-Woche eingeführt haben. Die Folgen für unser Wachstum und den Wohlstand sind heute sichtbar.

GEO: Heute nimmt die Arbeitszeit vielfach wieder zu. Immer weniger Menschen arbeiten immer mehr – und auf der anderen Seite gibt es fünf Millionen Arbeitslose. Ließen sich Arbeit und Arbeitszeit nicht gerechter verteilen?

GEO: Was heißt das? Wie wird der zu spüren sein?

Glotz: Die Proteste gegen Hartz IV waren ein kleiner Vorgeschmack. Es sind nicht nur die Arbeitslosen, die zum unteren Drittel der Zweidrittelgesellschaft gehören. Es bildet sich eine „neue Unterschicht“ heraus, zu der auch akademisch gebildete Modernisierungsoptiker gehören. Und die tragen mitunter aggressiv ihre Entschleunigungsideologie vor sich her. In Deutschland geht es zweifellos friedlicher zu als in Bolivien, aber wenn wir noch 50 Jahre so weitermachen, kann sich das ändern.

Geißler: Langsam sein ist doch keine Ideologie – und alles andere als ein Unglück für die Menschen und die Gesellschaft. Es wäre vielmehr sinnvoll, dass Menschen aus jenem Drittel, das Sie die „neue Unterschicht“ nennen, dort tätig werden können, wo es nicht nur auf Schnelligkeit ankommt. Zum Beispiel in vielen Bereichen des Dienstleistungssek-

von der Oma oder halten sich mit Schwarzarbeit über Wasser. Sie geben das bisschen Geld aus, das sie verdienen, verzichten auf Wohlstand und bekommen dafür Zeit. Das soll es auch alles geben, aber wir bekommen ein Problem, wenn die Zahl der Entschleuniger überhand nimmt. Menschen, die diese Gesellschaft bewegen wollen, werden nicht viel Zeit haben, jedes Wochenende den Garten umzugraben.

Geißler: Sie tun so, als ob das zwei verschiedene Welten wären. Wann sollen denn die vielen Waren konsumiert werden, wenn alle rund um die Uhr arbeiten? Wenn am Wochenende nichts ausgegeben wird, gäbe es am Montag nichts mehr zu produzieren. Der Freizeitsektor ist doch nichts anderes als die Konsumseite der Marktwirtschaft.

GEO: Die Sehnsucht vieler Menschen nach mehr Zeit scheint jedenfalls groß zu sein, wie die Bestseller zu dem Thema zeigen.

Glotz: Es gibt da dieses berühmte „Simplify your life“, der größte Bestseller der letzten Jahre – mit absolut schwachsinnigen Ratschlägen.

Geißler: Die sind tatsächlich sehr trivial.

Glotz: Da steht sinngemäß, wenn dein Rhythmus ein anderer ist, sprich mit deinem Chef, dass du mittags ein, zwei Stunden schlafen willst und dafür abends länger arbeitest. Also, den möchte ich sehen, der das mit dem Management einer großen Firma ausmachen kann. So kann man sein Leben nicht vereinfachen. Ich kenne niemanden, der nach der Lektüre solcher Ratgeber ein stressfreieres Leben führt.

hat versucht, sein Leben anders zu handhaben. Er war wegen der Kinder strikt um sieben Uhr abends zu Hause – hat sich dann allerdings um halb neun wieder ins Büro fahren lassen. Das ist beispielhaft in so einem Beruf.

Geißler: Es ist sehr ehrlich von Ihnen, einzuräumen, dass der Kapitalismus mit der menschlichen Rhythmisität nicht vereinbar ist. Das heißt doch: Der Kapitalismus ist – zumindest was die Zeit der Menschen betrifft – menschenfeindlich.

Glotz: Das haben die Sozialdemokraten schon immer gesagt, wenn auch etwas verklausuiert. Dafür produziert der Kapita-

Mischung aus Schwarzarbeit, geringer Beschäftigung und Transferleistungen leben, dann müssen Sie die anderen immer höher besteuern, um den Sozialstaat am Leben zu erhalten. Das ist das Grundproblem der Politik. Wenn aber der Wirtschaftsminister sagt, es wird keine Vollbeschäftigung mehr geben, fallen alle über ihn her. In 16 Jahren Kohl und sieben Jahren Schröder hat sich nichts daran geändert, dass unser Sozialsystem auf Wachstumsraten eingestellt ist, die wir seit drei Jahrzehnten gar nicht mehr erreichen. Tacheles reden in Deutschland können allerdings nur Leute wie ich, die seit Jah-



»Zeitwohlstand müsste in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung ein Reichtumsindikator sein.« *Karlheinz A. Geißler*

Alle Bücher kosten erst einmal viel Zeit – man muss sie lesen und sich dann Zeit für die Zeitorganisation nehmen. Daher bieten diese Ratgeber nur eine Illusion, sich Zeitsouveränität verschaffen zu können.

Geißler: In solchen Büchern und Seminaren geht es letztlich nur ums Beschleunigungsmanagement. Ignoriert wird, dass es nicht nur Schnelligkeit und Langsamkeit gibt, sondern viele Zeitformen.

Glotz: Ein Telekom-Manager kann natürlich in einem Seminar lernen, dass er seine Termine mit einem Blackberry besser organisieren kann als mit einem PC. Aber das erfüllt nicht die Sehnsucht des Menschen, ohne Zeitdruck zu leben. Die lässt sich mit dem Kapitalismus ohnehin nur schwer vereinbaren. Der ehemalige Telekom-Vorstandsvorsitzende Ron Sommer

lismus viel mehr Reichtum als andere Wirtschaftssysteme, allerdings ungleich verteilt. Und je ungleicher verteilt er ist, desto größer die Gefahr, dass es irgendwann zum großen Knall kommt.

Geißler: Ich würde mir gern eine kleine Utopie erlauben. Wäre es nicht ein Fortschritt, wenn in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung nicht nur der Güterwohlstand als ein Indiz für Reichtum definiert wäre, sondern auch der Zeitwohlstand? Langsame Menschen machen die Gesellschaft humaner, zivilisieren sie. Sie müssten die Langsamkeit eigentlich loben, denn sie überlassen den anderen kampflos viele Arbeitsplätze.

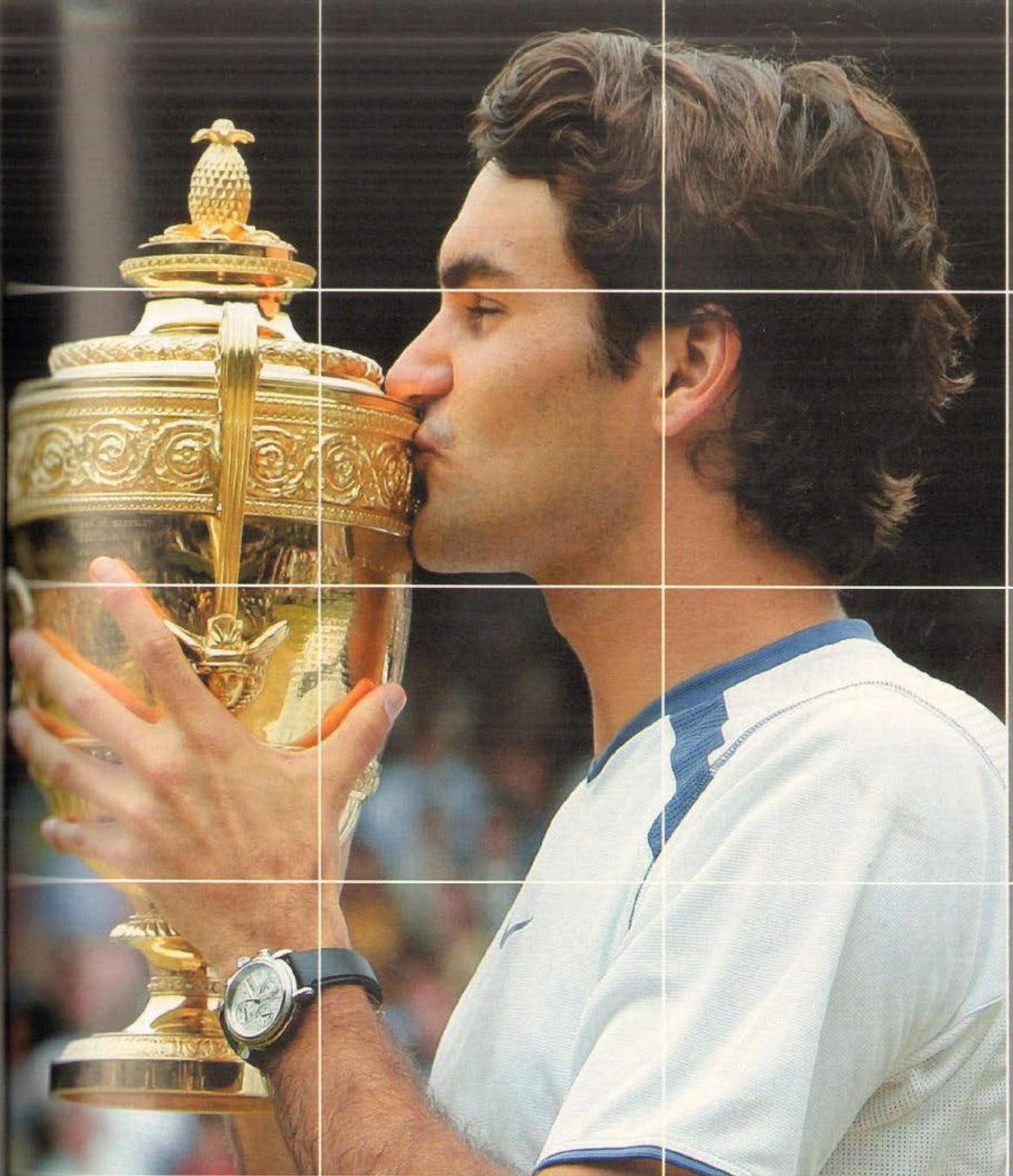
Glotz: Im Prinzip schon. Aber wenn Sie zu viele Menschen haben, die aus einer

ren aus der Politik ausgeschieden sind und Freiräume haben.

Geißler: Wenn es keine Vollbeschäftigung gibt und viele Menschen seit Jahren keine Arbeit mehr haben, dann müsste die Politik das doch als Realität akzeptieren – und nicht die ganze Gesellschaft mit einem enormen Beschleunigungsdruck überziehen. Der Lebensstandard, den wir in dieser Gesellschaft erreicht haben, ist schließlich ganz ansehnlich. Man kann gut in ihr leben – und man sollte nicht immer nach „Mehr, mehr, mehr!“ rufen.

Glotz: Was immer wir rufen: Wachstum und Beschäftigung schrumpfen seit zwei Jahrzehnten. Es gibt Menschen, die sind langsam, weil sie nicht schnell sein können. Dafür muss man Verständnis haben. Dann gibt es Menschen, die langsam sind, weil sie Ruhe haben wollen. Die müssen dann die Konsequenzen tragen: geringeres Einkommen. Das muss man auch mal aussprechen dürfen. □

ROGER FEDERER, NR. 1
DES WELTTENNIS, TRÄGT DIE
MASTERPIECE CRONEO COSC
SPECIAL EDITION.
Passion for Details: Wochentags- und
Datumsanzeige, Chronograph mit
30-Minuten- und 12-Stunden-Zähler,
kleine Sekunde, handverziertes
Automatikwerk mit Chronometer-
Zertifikat, Gehäuseboden mit Roger
Federer Unterschrift.
€ 2.550,- (unverbindliche
Preisempfehlung)
www.mauricelacroix.com



MASTER AND MASTERPIECE.



MAURICE LACROIX
Switzerland
Tomorrow's Classics



CHRONOBIOLOGIE

**WENN DER KÖRPER AUS
DEM TAKT GERÄT**



Lichttherapie:
Speziallampen, die
das Spektrum der
Sonnenstrahlung wieder-
geben, können gegen
Depressionen helfen

In jedem Menschen ticken Billionen winziger Zeitmesser. Sie unterscheiden zwischen Tag und Nacht, steuern die Organfunktionen und regeln unsere Leistungsfähigkeit. Wissenschaftler führen Civilisationskrankheiten wie Diabetes oder Herzleiden auch darauf zurück, dass wir dauerhaft gegen unsere innere Uhr leben

Nein, das mit dem Einschlafen wird heute nichts. Wie auch? Am Schädel kleben Elektroden, zwischen den Haaren fixiert mit hartem Gips. Auf der Stirn, über dem Herzen, unter Augen und Kinn halten Pflaster weitere Sensoren. Temperatursonden haften an diversen Stellen meines müden Körpers, an Füßen, Oberschenkeln, Händen und Bauch. Hinter dem rechten Ohr sitzt die Erdung. Ich bin komplett verkabelt.

Statt Schäfchen zu zählen, repetiere ich im Geiste das mir bevorstehende Programm: Die Elektroden sollen meinen Körper belauschen, Hirn- und Herzströme, Augenbewegungen und Muskulspannung erfassen.

Das Schlimmste aber sind die dünnen, bunten Kabel, die mich ans Kopfende fesseln, mir die letzte Hoffnung auf ein entspanntes Wegdämmern rauben. Sie leiten die Daten zu Computern im Nebenzimmer, wo Mirjam Münch Platz genommen hat und mithilfe der Infrarotkamera an der Zimmerdecke meine Lage kontrolliert. Eine Stunde lang hatte mich die Doktorandin am Zentrum für Chronobiologie der Universität Basel verkabelt. Jetzt betrachtet sie auf dem Monitor

In der Zeit zwischen 24 Uhr und 4 Uhr nachts ist das Schlafbedürfnis des Menschen am größten. Aber auch am frühen Nachmittag fallen manch einem die Augen zu

die Signale aus meinem Körper: wie die Körpertemperatur sinkt und sich in mir das Gefühl des Einschlafens ausbreitet, wie das EKG die abnehmende Herzfrequenz misst, die Hirnwellen länger werden, die Muskulspannung abnimmt. Das Elektrookulogramm, das Augenbewegungen misst, wird erst später in der Nacht interessant, wenn im REM-Schlaf die Augen tanzen.

Ich möchte jetzt nur noch wegknicken und vertraue auf Münchs Erfahrung. Ich solle mir keine Sorgen machen, hat sie gesagt. Fast jeder Proband schläft rasch

merlich im Bett liegen, abgesehen von regelmäßigen kleinen Imbissen. *Constant routine* nennen die Forscher diesen Trick, mit dem sie einzelne biologische Zyklen so isoliert wie möglich betrachten wollen, ohne die Einflüsse schwerer Mahlzeiten oder wechselnder Aktivitäten.

Dass der Körper durchdrungen ist von Rhythmen, die zumeist im Tagesverlauf auf und ab schwingen, ist schon länger bekannt. Aber erst moderne Experimente zeigen, wie eng die Räder des Uhrwerks ineinander verzahnt sind. Wir selbst bekom-

Der moderne Mensch schläft durchschnittlich eine Stunde weniger als noch vor 20 Jahren

ein: „Die innere Uhr sorgt dafür.“ Tatsächlich schlummere ich schon nach 17 Minuten, wie ich am nächsten Morgen erfahre. Mir waren sie wie eine Ewigkeit vorgekommen.

DIE BASLER FORSCHER sind der inneren Uhr des Menschen auf der Spur und suchen nach Wegen, Patienten mit falsch getaktetem Zeitmesser zu helfen. Ihre Fragen klingen simpel und sind doch bis heute nicht umfassend beantwortet: Was macht uns müde oder hilft beim Wachwerden? Welche ist die beste Lichttherapie gegen Depressionen oder altersbedingte Schlafstörungen? Wieso kann eine durchwachte Nacht depressiven Menschen helfen? Welchen Einfluss haben der Botenstoff Melatonin und Licht auf Stimmung, Schlaf- und Hormonrhythmen?

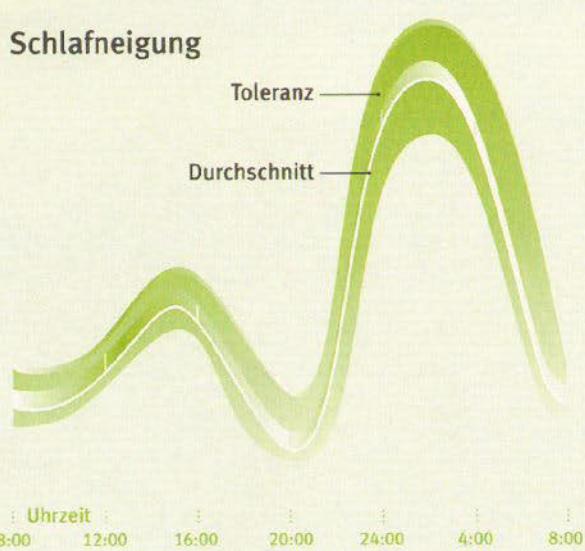
Um Antworten auf diese Fragen zu finden, werden Menschen im Schlaflabor nicht nur verkabelt. Sie müssen Speichelproben für Hormonanalysen abgeben, Reaktionstests absolvieren und ihre Stimmung protokollieren. Manche sollen schlafen, andere müssen wach bleiben – und das 40 Stunden lang, ruhig bei Däm-

men davon selten etwas mit. Doch wehe, die Uhren geraten aus dem Takt. Schlafstörungen sind oft nur die erste Folge. Und häufige Jet-Lags oder Schichtarbeit sowie anhaltender Schlafmangel können handfeste organische Leiden auslösen.

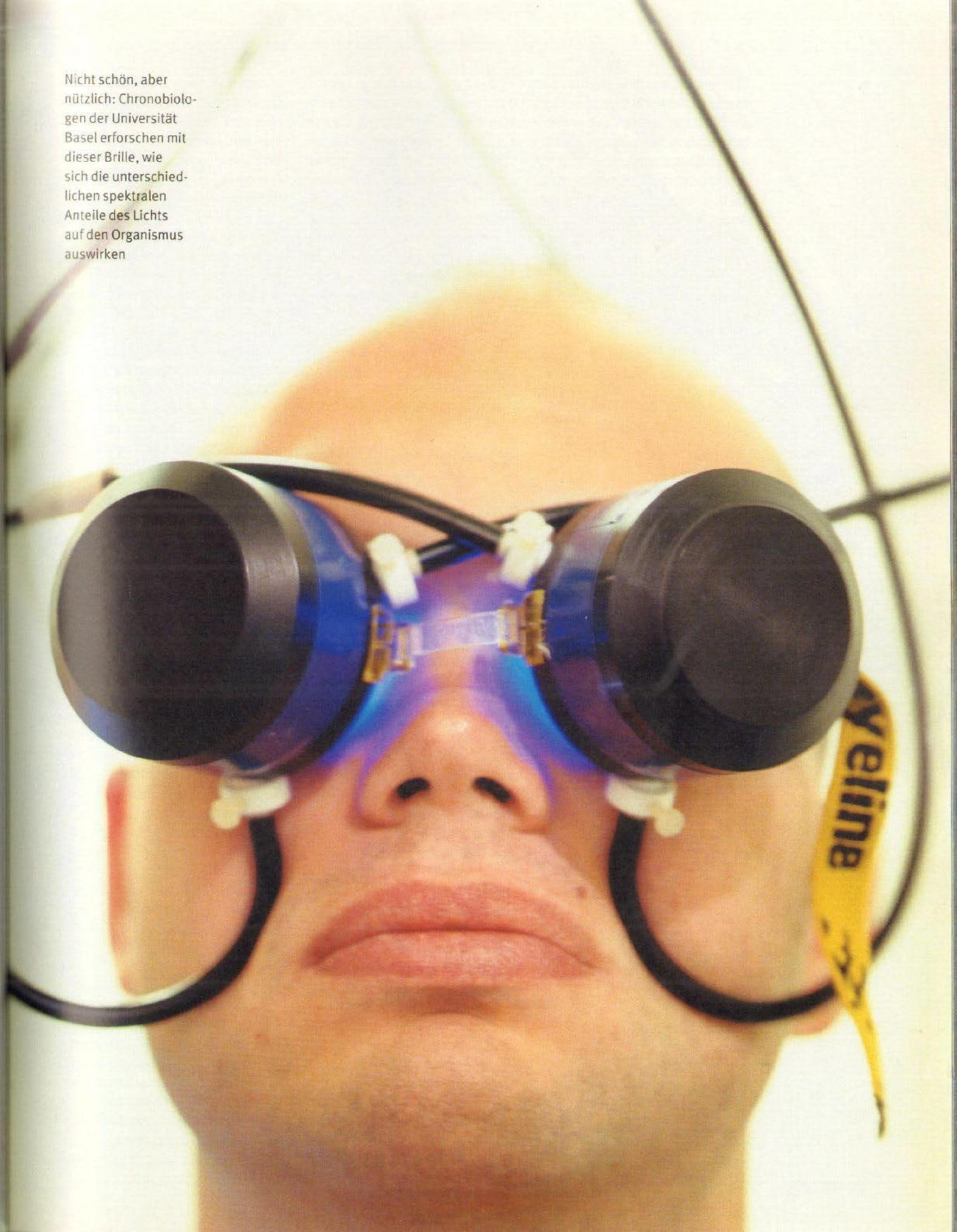
„Moderne Menschen haben oft schlecht synchronisierte innere Rhythmen und schlafen im Durchschnitt etwa eine Stunde weniger als vor 20 Jahren“, sagt Anna Wirz-Justice, Leiterin des Basler Zentrums. „Vielleicht sind viele unserer so genannten Zivilisationskrankheiten langfristige Folgen eines Lebens gegen die innere Uhr.“ Schichtarbeiter leiden überdurchschnittlich häufig unter Verdauungsstörungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Leistungs- und Immunschwäche. Manche Depressionen lassen sich als Folge auseinanderdriftender innerer Rhythmen erklären. Und schließlich nehmen Hinweise zu, dass Diabetes und starkes Übergewicht durch schlecht getaktete oder zu schwache Stoffwechselzyklen gefördert werden.

Besonders schwer tun sich Ältere. „Schichtarbeit ist für Menschen über 50 fast unmöglich“, sagt der Basler Chronobiologe

Schlafneigung



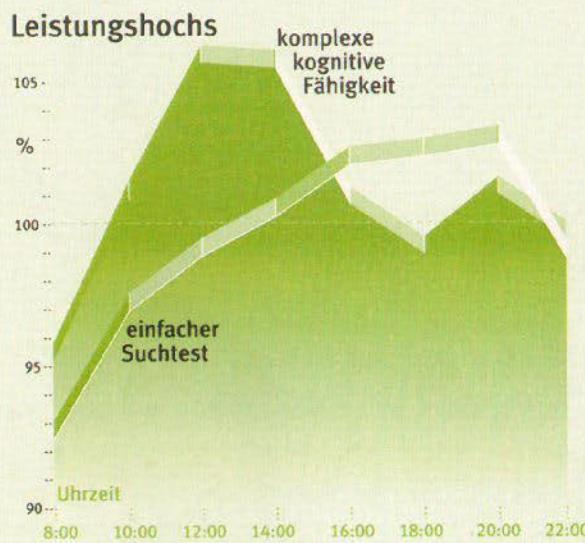
Nicht schön, aber nützlich: Chronobiologen der Universität Basel erforschen mit dieser Brille, wie sich die unterschiedlichen spektralen Anteile des Lichts auf den Organismus auswirken



Christian Cajochen. Je älter wir werden, desto schwächer tickt die Bio-Uhr, und der Körper verliert seinen gewohnten Rhythmus. Selbst an gesunden, aktiven Alten geht dieser Prozess nicht vorbei, fand Cajochen heraus. Auch sie schlafen weniger tief und oft zu ungewöhnlichen Zeiten. Vielleicht, so vermutet der Forscher, werden sie deshalb auch anfälliger für so genannte Alterskrankheiten.

DIE CHRONOBIOLOGIE ist die Wissenschaft von der Anpassung der Organismen an Jahreszeiten, Mondphasen, Tiden oder Tage. Sie hat ihren Ursprung im Jahr 1729, als der französische Astronom Jean-Jacques d'Ortous de Mairan den ersten Hinweis auf einen zunächst noch geheimnisvollen Prozess fand. Er stellte eine Sonnenwende, eine Pflanze, in dauerhafte Dunkelheit und beobachtete, wie sie auch in der Isolation ihre Blätter abends schloss und morgens öffnete. Mehr als 200 Jahre lang ignorierten Naturforscher solche Beobachtungen, bis vor gut 50 Jahren ein interdisziplinär besetzter Zirkel von Wissenschaftlern aus aller Welt den Forschungszweig Chronobiologie gründete.

Versuche in den USA ergaben, dass Menschen einfache Suchttests am besten am Abend bewältigen, schwierige Denkaufgaben aber besser in der Mittagszeit lösen



Dessen Bekanntheit wuchs durch ein Bauwerk, das der deutsche Physiologe Jürgen Aschoff Mitte der 1960er Jahre im bayerischen Andechs einrichten ließ. Zwei Räume ohne Uhren, Telefon und Tageslicht, von der Außenwelt abgeschirmt durch meterdicke Mauern, voneinander getrennt durch schalldichte Doppeltüren, die einem einzigen Zweck dienen sollten: die Wahrnehmung der Tageszeit zu verhindern. Im „Andechser Bunker“ lebten Testpersonen zum Teil wochenlang. Bald war klar: Auch der Mensch hat eine physiologische Zeitmessung, die ohne Wecker, Sonnenaufgang oder morgendlichen Kaffeeduft auskommt. Meist geht sie etwas zu

Organ-, Muskel- und Stoffwechseluhren gibt und dass diese miteinander zu einem hochkomplexen Räderwerk des Zeitgefühls verwoben sind. „In Säugetieren existieren mehr Eigenschaften, die von Uhren kontrolliert werden, als man sich vorstellen kann“, sagt der Molekularbiologe Jay Dunlap von der Dartmouth Medical School in Hanover, USA.

Fast alle Zell-Uhren funktionieren ähnlich. Ihr Herzstück sind so genannte Uhren-Gene. In deren genetischen Informationen sind Baupläne für Eiweiße enthalten. Die Konzentration der Eiweiße in der Zelle steigt bis zu einem Schwellenwert an. Daraufhin blockiert das Eiweiß sein eigenes Gen, und die Produktion

Für die Forschung lebten Testpersonen wochenlang in schalldichten Räumen, ohne Tageslicht

langsamer, sodass die Bunkerbewohner im Abstand von 24 bis 26 Stunden zu Bett gingen.

Seither explodiert das Wissen über die Uhren der Natur. Fast alle Wesen haben sie, selbst Bakterien, die seit 3,5 Milliarden Jahren existieren. Und sie messen nicht nur Tage: 90-minütige Zyklen bestimmen, wann wir Pausen brauchen. Innere Kalender entscheiden, wann Blumen blühen, Zugvögel wandern oder Schafe fruchtbar werden. Tiden-Uhren helfen Krebsen, sich rechtzeitig vor der Flut zurückzuziehen. Und dank Monduhren messen kalifornische Ährenfische die gut zweiwöchigen Abstände zwischen zwei Springfluten; so können sie ihre Eier beim höchsten Wasserstand im Strand vergraben.

Chronobiologen entdeckten, wie innere Uhren sich anpassen und wie sie mit dem Körper kommunizieren. Sie fanden heraus, dass höhere Organismen wie der Mensch nicht nur eine innere Uhr haben, sondern in jeder Körperzelle eine; dass es

wird eingestellt. Sinkt die Konzentration unter einen weiteren Schwellenwert, beginnt der Prozess erneut.

Die Natur hat dieses Grundprinzip im Laufe der Evolution verfeinert und daraus ein stabiles Uhrwerk entwickelt. Äußere Signale wie Licht oder Hormone beeinflussen die Gen-Aktivität und verstehen so die Uhr. Die Konzentration der Uhren-Eiweiße beeinflusst auch das Ablesen weiterer Gene, deren Produkte dann als „Uhrzeiger“ die Zeitsignale an die richtigen Orte im Körper tragen.

Die Billionen Uhren des Körpers werden von zwei reiskornkleinen Zellhaufen im Gehirn überwacht, die wir tasten könnten, würden wir uns den Zeigefinger etwa auf Höhe der Nasenwurzel in den Kopf stecken. Dort, in den *Suprachiasmatischen Nuclei*, kurz SCN genannt, sitzen etwa 20 000 Nervenzellen, die dafür sorgen, dass die Organe sich rechtzeitig und fein aufeinander abgestimmt den Anforderungen des Alltags stellen.



Drinnen hell,
draußen dunkel:
Im Volkswagenwerk
in Wolfsburg erleuch-
ten Tageslichtlampen
Teile einer Produk-
tionshalle. Die Arbei-
ter dort konnten
sich vergleichsweise
gut auf die Schicht-
rhythmen einstellen

Vor drei Jahren entdeckten gleich mehrere Wissenschaftlerteams spezielle Lichtsensoren im Auge, die sogar manchem Blinden zu einem normalen Tagesrhythmus verhelfen: Diese Melanopsinzellen sprechen besonders gut auf blaues Licht an und stehen in direktem Kontakt mit dem SCN. Dort melden sie, ob es heller Tag ist oder dunkle Nacht.

Auch Essenszeiten, regelmäßiger Sport sowie soziale Kontakte

Nacharbeit bei tagheller Beleuchtung erträglicher wird. Im VW-Werk in Wolfsburg wurde ein Teil einer Fabrikhalle mit Speziallampen erhellt. Nach einer dreiwöchigen Nachschicht war klar: Die Arbeiter auf der taghellen Hallenseite hatten sich besser auf die Schicht eingestellt als jene, die bei normaler Beleuchtung arbeiteten.

Herkömmliche Lampen suggerieren dagegen nur Helligkeit –

Teenager sind extreme Nachtmenschen – der Schulbeginn um acht Uhr ist daher wenig sinnvoll

scheinen wichtige Signale für die inneren Uhren zu sein. „Doch Tageslicht ist der entscheidende Zeitgeber des Menschen“, sagt Till Roenneberg, Professor für Chronobiologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München. „Licht am Morgen stellt die innere Uhr vor, Licht am Abend stellt sie zurück.“ Langsam gehende Uhren würden dadurch beschleunigt, schnelle gebremst. Dadurch bleibt unsere Zeitmessung, die, auf sich allein gestellt, recht ungenau ist, dauerhaft im Gleichklang mit der Drehgeschwindigkeit der Erde.

In einer Studie konnte Roenneberg jüngst nachweisen, dass

etwa dann, wenn für unsere inneren Uhren längst Dämmerlicht herrscht. „Selbst an trüben Tagen herrscht draußen noch ein Vielfaches der Helligkeit von normalen Leuchten“, sagt Roenneberg. Die natürlichen Rhythmen von Büromenschen sind daher nur schwach mit der Außenwelt synchronisiert.

Eine der Folgen: Nachtmenschen gehen oft erst zu Bett, wenn extreme Frühaufsteher schon wieder wach werden. So ein Fazit der Münchner Chronobiologen, die kürzlich 30 000 Fragebögen auswerteten. Dabei zeigte sich, dass das größtenteils vererbte innere Tempo der Bio-Uhren umso stärker zum Tragen kam, je weniger ein Mensch ans Tageslicht ging.

Die Mehrheit der Deutschen tendiert zum Chronotyp „Eule“ (siehe Kasten Seite 39), was mit dem gängigen Arbeits- oder Schulbeginn um acht Uhr nicht harmoniert. Hinzu kommt, dass die Abendtypen auch dann nicht rechtzeitig müde werden, wenn sie am Morgen früher als sonst aufgestanden sind. Ein Großteil von ihnen ist deshalb chronisch unausgeschlafen.

Noch härter sind die Kontraste bei Teenagern. Deren Rhythmen entsprechen entwicklungsbedingt eher denen extremer Nachtmenschen. Sollen sie um acht in der Schule sein, „werden sie mitten

in ihrer subjektiven Nacht unterrichtet“, sagt Roenneberg, „nicht gerade vorteilhaft für effektives Lernen“. Der Schulbeginn, rät der Forscher, sollte zumindest in den höheren Klassen auf neun Uhr verschoben werden.

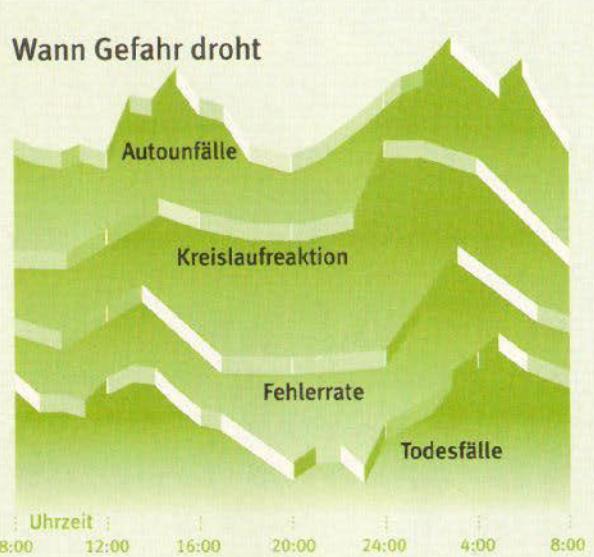
DIE ERKENNTNISSE aus der Chronobiologie könnten auch die Medizin verändern. Zumindest biochemisch ähneln sich zwei Menschen zur gleichen Tageszeit mehr als der gleiche Mensch im Abstand von zwölf Stunden, sagt Roenneberg. Das mache die Chronobiologie so wichtig für die Pharmakologie.

So lassen sich etwa viele Behandlungen durch Berücksichtigung der Tageszeit optimieren. Asthma-Medikamente sollten vor allem spätabends gegeben werden, weil dann die meisten Anfälle drohen. Mittel gegen Magengeschwüre helfen vor allem am Abend, wenn die Magensäureproduktion maximal ist. Blutdrucksenker sollten erst nach einer 24-Stunden-Blutdruckanalyse verordnet werden, die den besten Einnahmezeitpunkt verrät: abends bei Menschen, deren Blutdruck nachts nicht sinkt, frühmorgens bei Menschen, bei denen er vormittags stark steigt.

Eindrucksvolle Resultate liefert die Chronotherapie auch bei Krebs. Dabei koppeln Ärzte die Gabe von Chemotherapeutika an die Tageszeit. Je nach Tumor, Medikament und Patient fällt das optimale Timing allerdings unterschiedlich aus. Zudem fehlt noch eine schlüssige physiologische Erklärung für die Wirkungsweise der Chronotherapie.

Das verhindert trotz eindeutiger Erfolge – höhere Heilungsquoten, geringere Nebenwirkungen – bislang die breite Anwendung. Eine Theorie besagt, die Krebszellen selbst reagierten tageszeitabhängig auf Medikamente, eine andere, die gesunden Zellen seien mal mehr, mal weniger anfällig

Mitten in der Nacht und am frühen Nachmittag – wenn die Schlafneigung des Menschen groß ist – wächst die Gefahr für Leib und Leben



Mit der inneren Uhr durch den Tag

Körper und Geist des Menschen sind nicht zu jeder Tageszeit gleichermaßen leistungsfähig. Es gibt Hochs und Tiefs – und wer sie kennt, kann seinen Tagesablauf darauf abstimmen*

4.30 UHR: Absoluter Tiefpunkt

Zur Halbzeit der Schlafphase (an arbeitsfreien Tagen) erreichen Körpertemperatur, Kreislauf und das Aktivitätshormon Cortisol einen Tiefpunkt. Der Geist ist träge wie sonst nie, selbst bei Menschen, die „vorgeschlafen“ haben. Bei Nachtarbeitern und im Straßenverkehr kommen Unfälle aller Art vermehrt vor.

6.00 UHR: Geburt und Tod

Auffällige Häufung spontaner Geburten und von Todesfällen.

6.30 UHR: Aufwachvorbereitung

Allmählich beginnen Kreislaufleistung, Cortisol- und Blutzuckerspiegel zu steigen. Die Produktion des Schlafhormons Melatonin geht zurück. Die Körpertemperatur ist noch niedrig.

8.30 UHR: Aufwachen

An arbeitsfreien Tagen schlägt der Durchschnittsmensch jetzt die Augen auf. Ein schneller Temperaturanstieg lässt die Müdigkeit weichen.

9.00 UHR: Es kann losgehen

Nach kurzer Aufwärmphase gehen Körper und Geist in den „Wachbetrieb“ über. Puls und Blutdruck steigen stark, was für Herzkranken gefährlich werden kann: In der folgenden Stunde erreicht die Zahl der Herzinfarkte einen Höhepunkt.

10.00 UHR: Hochproduktives Arbeiten

Jetzt, so glauben Forscher, ist das Kurzzeitgedächtnis in

Hochform. Auch die allgemeine geistige Aufmerksamkeit hat ein Plateau erreicht, das sie mit Ausnahme eines Durchhängers über Mittag bis zum Abend beibehält. Leistungsfördernde Botenstoffe wie Adrenalin, Serotonin und das Sexualhormon Testosteron werden in großer Menge ausgeschüttet und unterstützen anstrengende Arbeiten.

11.30 UHR: Probleme lösen

Komplexe Aufgaben lassen sich um diese Tageszeit wahrscheinlich am besten lösen. Das Gehirn ist laut Hirnstrommessung (EEG) in den kommenden anderthalb Stunden besonders aktiv.

12.30 UHR: Mittagessen

Vier bis fünf Stunden nach dem Frühstück macht sich das Hungergefühl erneut bemerkbar. Der Spiegel des „Hungerhormons“ Ghrelin steigt stark an. Die Leber stellt Verdauungsenzyme bereit. Vorsicht mit Alkohol: Die Alkohol-Dehydrogenase, ein Enzym, das Hochprozentiges abbaut, wird noch kaum erzeugt.

14.00 UHR: Siesta

Die Schläfrigkeit steigt, Aufmerksamkeit und Leistungsbereitschaft lassen nach. Ein kurzes Nickerchen kann für neue Energie sorgen.

15.00 UHR: Das zweite Hoch

Auch ohne Mittagsschlaf sind die nächsten Stunden besonders geeignet für harte und ausdauernde körperliche wie geistige Arbeit. Lungenaktivitä-

tät, Puls, Muskelkraft und die mentale Leistungsfähigkeit erreichen Spitzenwerte. Ein günstiger Zeitpunkt für eine schmerzhafte Zahnbehandlung: Betäubungsmittel sind jetzt besonders wirksam, weil sie nur langsam abgebaut werden.

17.30 UHR: Zeit für Gefühle

Ein gesteigertes Hitzeempfinden der Haut lässt vermuten, dass die Sinne nun besonders gut auf Reize ansprechen. Daraus resultieren angeblich besonders kurze Reaktionszeiten und eine hohe Koordinationsfähigkeit. Gleichzeitig steigt aufgrund eines neuerlichen Ghrelin-Schubs das Hungergefühl.

19.00 UHR: Abendessen

Der Organismus verlangt neue Energie. Die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit lassen allmählich nach.

20.00 UHR: Hellwach zur »Tagesschau«

Blutdruck und Körpertemperatur erreichen ein Tageshoch – das hält uns wach. Jetzt verdaut der Organismus effektiv und baut Muskeln auf; der Bizepszuwachs durch Bodybuilding ist am späten Abend besonders groß.

22.00 UHR: Die Nacht beginnt

Langsam bereitet sich der Körper auf Ruhe- und Regeneration vor: Der Melatonin-Spiegel steigt, die Körpertemperatur sinkt. Hautallergien oder Tiefenschmerzen wie Zahnschmerzen werden jetzt als besonders quälend empfunden.

24.00 UHR: Die Stunden der Erneuerung

Ab Mitternacht entstehen neue Immunzellen, Haut und Haar wachsen nach, Hungergefühle werden unterdrückt. Asthma-Attacken treten gehäuft auf.

0.30 UHR: Einschlafen

Dank einer starken Melatonin-Ausschüttung und deutlich spürbarer Temperaturabnahme schläft der Durchschnittsmensch an arbeitsfreien Tagen jetzt ein. Die folgenden acht Stunden sind in etwa fünf 90-minütige Schlafzyklen unterteilt, die von



Die Spezialleuchten dieser Schirmütze sollen die Jet-Lag-Folgen mildern

gelegentlichem Aufwachen unterbrochen sind. In den ersten Zyklen sinkt der Körper in Tiefschlaf und schüttet fast die gesamte Tagesdosis an Wachstumshormonen aus. In späteren Zyklen häufen sich die Traumschlafphasen (REM-Schlaf).

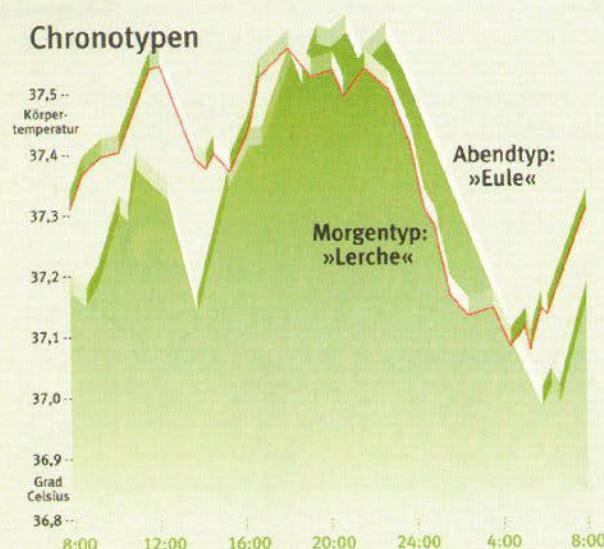
* Die hier aufgeführten Zeiten beziehen sich auf einen Durchschnittsmenschen. Innere Uhren von Individuen können um bis zu drei Stunden von den Mittelwerten abweichen

für Nebenwirkungen. Jüngst fand ein Team von US-Forschern bei Experimenten an Mäusen heraus, dass beim Zellgift Cyclophosphamid die erste These zutrifft: Krebszellen mit einer intakten Uhr schützen sich zu bestimmten Tageszeiten gegen das Gift.

Auch in anderen Bereichen gibt es große Erkenntnisfortschritte. Mehrere Studien aus dem Jahr 2005 belegen, wie dramatisch ein Versagen der biologischen Uhr für den gesamten Organismus sein kann. Ist etwa das Uhren-Gen *period-2* mutiert, bekommen Mäuse Krebs. Arbeitet das *clock*-Gen inkorrekt, werden die Tiere rasch drogenabhängig, übergewichtig und erkranken schließlich am metabolischen Syndrom aus Diabetes und gestörtem Fettstoffwechsel.

DASS DIESES LEIDEN bei Menschen immer häufiger vorkommt, könnte also mit dem zunehmenden Chaos in unserer biologischen Rhythmus zu tun haben, vermutet Joseph Takahashi von der Northwestern University in Evanston bei Chicago: „Ich glaube nicht, dass ein Leben gegen die innere Uhr allein verantwortlich ist für das metabolische Syndrom. Aber es scheint ein wichti-

Der Morgentyp hat in der Frühe eine hohe Körpertemperatur und wird deshalb schnell munter, der Abendtyp läuft erst nach 20 Uhr zur Höchstform auf



ger und begünstigender Faktor zu sein.“ Takahashi stimmt es nachdenklich, wie sehr das Verhalten der schlecht getakteten Tiere an das Leben moderner Menschen erinnert: „Die Mäuse schlafen weniger, essen mehr, sind tags und nachts aktiv.“ Als Folge würden sie nach und nach unempfindlich gegen den körpereigenen Appetitzügler Leptin,

nur als Verstärker der Uhrensignale: Am Abend verabreicht, beschleunigt es die innere Uhr, am Morgen verlangsamt es sie. So kann das Mittel, zur rechten Zeit eingenommen, zum Beispiel Jet-Lags lindern.

„Unsere Wissenschaft hat ein neues Stadium erreicht“, meint Anna Wirz-Justice. Jetzt, da die Physiologie der Zeitmessung

Nasskalte Socken fördern das Einschlafen – weil sie für eine gute Durchblutung der Beine sorgen

fräßen rund um die Uhr und würden schließlich krank.

Ein Team um den Hirnforscher Ruud Buijs vom Netherlands Institute for Brain Research in Amsterdam regt an, bei Menschen mit Gesundheitsproblemen die Tagesrhythmen des autonomen Nervensystems genauer zu untersuchen. Weil dieses System unsere inneren Vorgänge überwache, ließen Auffälligkeiten besonders früh ein hohes Risiko für Stoffwechselkrankheiten erkennen. Anfang 2004 publizierten die niederländischen Forscher eine Untersuchung, wonach die abendliche Gabe von 2,5 Milligramm Melatonin den Blutdruck von Patienten, die wegen eines gestörten Rhythmus keinen nächtlichen Blutdruckabfall haben, gleich gut senkte wie herkömmliche Medikamente.

Dieter Kunz von der Psychiatrischen Klinik der Charité im Berliner St.-Hedwig-Krankenhaus half auf die gleiche Art Patienten mit einem krankheitsbedingt reduzierten REM-Schlaf. Eine abendliche Melatoninablette wirkte gegen die Schlafstörung deutlich besser als ein Scheinmedikament. „Melatonin kann – zur rechten Zeit und unter ärztlicher Kontrolle verabreicht – eine gestörte innere Rhythmus normalisieren“, sagt Kunz.

Ahnlich wie Licht wirkt das in der Zirbeldrüse im Gehirn produzierte Melatonin aber nicht

weitgehend aufgeklärt sei, entdeckten Ärzte „ganz neue Dimensionen der Medizin“.

Die gebürtige Neuseeländerin wurde populär, weil sie vor 20 Jahren als Erste in Europa die Behandlung der Winterdepression mit Lichttherapie untersuchte und deren Wirksamkeit belegen konnte. Das Leid treibt jeden 50. Mitteleuropäer im Spätherbst in ein krankhaftes Stimmungstief, das bis zum Frühjahr anhalten kann. Etwa jeder Zehnte leidet zudem unter einer milden Form, dem so genannten „Winterblues“.

DER LICHTMANGEL im nordischen Winter lässt die zentrale innere Uhr im SCN offenbar undeutlicher und schwächer schlagen. Das kann die Rhythmen durcheinander bringen und Stimmungsschwankungen auslösen. Helles Licht hilft dem Chronozentrum wieder auf die Sprünge, weil es auseinander gedriftete Rhythmen verstärkt und synchronisiert. So können spezielle Leuchten oder ein Urlaub im Süden die Schwermut heilen.

„Heute ist Lichttherapie das Mittel erster Wahl gegen Winterdepression“, sagt Wirz-Justice. In der Schweiz gehört sie zu den Pflichtleistungen der Krankenkassen, in Deutschland werden die Kosten meist übernommen. Seit kurzem bewähren sich die Speziallampen sogar im Kampf

Was für ein Chronotyp bin ich?

Abendtypen („Eulen“) haben eine langsam gehende Uhr, die ihnen erlaubt, bis tief in die Nacht leistungsfähig zu bleiben, dafür aber verhindert, dass sie frühmorgens problemlos aus den Federn kommen. Morgentypen („Lerchen“) wiederum wachen trotz eines durchschnittlich gleich großen Schlafbedürfnisses auch ohne Wecker zeitig auf, sind rasch fit, bauen aber abends früher ab. Ihre Uhr geht überdurchschnittlich schnell.

Wenn Sie wissen wollen, ob Sie „Eule“ oder „Lerche“ sind, berechnen Sie an arbeitsfreien Tagen den Zeitpunkt Ihrer **Schlafmitte**. Der ist dann, wenn genauso viel Schlaf vor Ihnen wie hinter Ihnen liegt. Wer um 23 Uhr einschläft und um sieben Uhr aufwacht, hat

demnach eine Schlafmitte bei drei Uhr. Extreme „Lerchen“ kommen auf Zeiten vor zwei Uhr, extreme „Eulen“ und manche Teenager auf Zeiten nach sieben Uhr. Zum durchschnittlichen Chronotyp zählen Menschen mit Schlafmittelpunkt um 4.30 Uhr.

„Eulen“, die ihre Uhr beschleunigen wollen, sollten morgens ans Tageslicht gehen und abends drinnen bleiben oder Sonnenbrillen tragen. „Lerchen“, die ihre Uhr verlangsamen wollen, sollten sich umgekehrt verhalten.

Wer sich im Internet an der **Fragebogenaktion** des Chronobiologen Till Roenneberg beteiligt, erhält eine ausführliche, fachlich fundierte Auswertung zu seinem individuellen Chronotyp: www.imp-muenchen.de/?mctq

gegen die häufigeren nichtsaisonalen Depressionen.

Hellhörig machte die Fachleute, dass Patienten Kliniken schneller verlassen konnten, wenn sie in sonnigen Räumen gelegen hatten. Francesco Benedetti, Psychiater am Mailänder Universitätskrankenhaus San Raffaele, entwickelte daraufhin aus Lichtduschen, Schlafentzug und Medikamenten eine Kombinationstherapie, mit der er Schwermüttige seit sechs Jahren behandelt. Diese Therapie wirkt meist besser, nachhaltiger und deutlich rascher, als Medikamente allein es können. Jetzt möchte sogar der britische Privatklinik-Konzern Priory an seinen 50 Psychiatrie-Standorten die Methode übernehmen.

Gut untersucht ist die Wirkung des Lichts auch im Kampf gegen saisonal auftretende Essstörungen und Verhaltensauffälligkeiten bei Alzheimer-Patienten. Selbst gegen altersbedingte

Schlafstörungen hilft Helligkeit: Manche Altersheime haben ihre Aufenthaltsräume bereits mit Speziallampen ausgestattet.

Bei vollständig blinden Menschen oder wenn Ärzte aus anderen Gründen den Zeitgeber Licht nicht einsetzen können, hilft Melatonin ebenfalls. Das Hormon meldet dem Körper, wann er im Nachtmodus arbeiten soll. Es steuert somit auch die Kontrolle des Einschlafens. Kurt Kräuchi, Forscher im Basler Chronobiologenteam, entschlüsselte, was genau dabei geschieht: „Das Melatonin steigt sprunghaft an, gleichzeitig sinkt die Körpertemperatur, weil die Extremitäten stark durchblutet werden. Wenn wir schlafen, gleicht der Körper den Temperaturunterschied zwischen Rumpf und Extremitäten aus.“

Kräuchis Verdienst ist es, dieses Modell auf die Erfahrungsmedizin übertragen zu haben. So

konnte er etwa zeigen, dass eine gute Durchblutung der Beine das Einschlafen fördert – mithilfe nasskalter Socken, die die Blutgefäße erweitern. Ähnlich dürften Entspannungsübungen und Wechselbäder wirken. Abendliches Grübeln ist dagegen kontraproduktiv, da der Körper im Alarmzustand bleibt und seine Kerntemperatur nicht herunterfahren kann.

Derzeit untersucht Kräuchi Personen mit Durchblutungsstörungen: „Das sind die mit den ewig kalten Händen.“ Sie hätten überdurchschnittlich oft Einschlafprobleme. Seine Probanden müssen nun 30 Minuten vor dem



Peter Spork, 40, ist promovierter Neurobiologe und schreibt seit vielen Jahren für deutschsprachige Zeitungen. 2004 erschien sein Buch »Das Uhrwerk der Natur. Chronobiologie – Leben mit der Zeit«

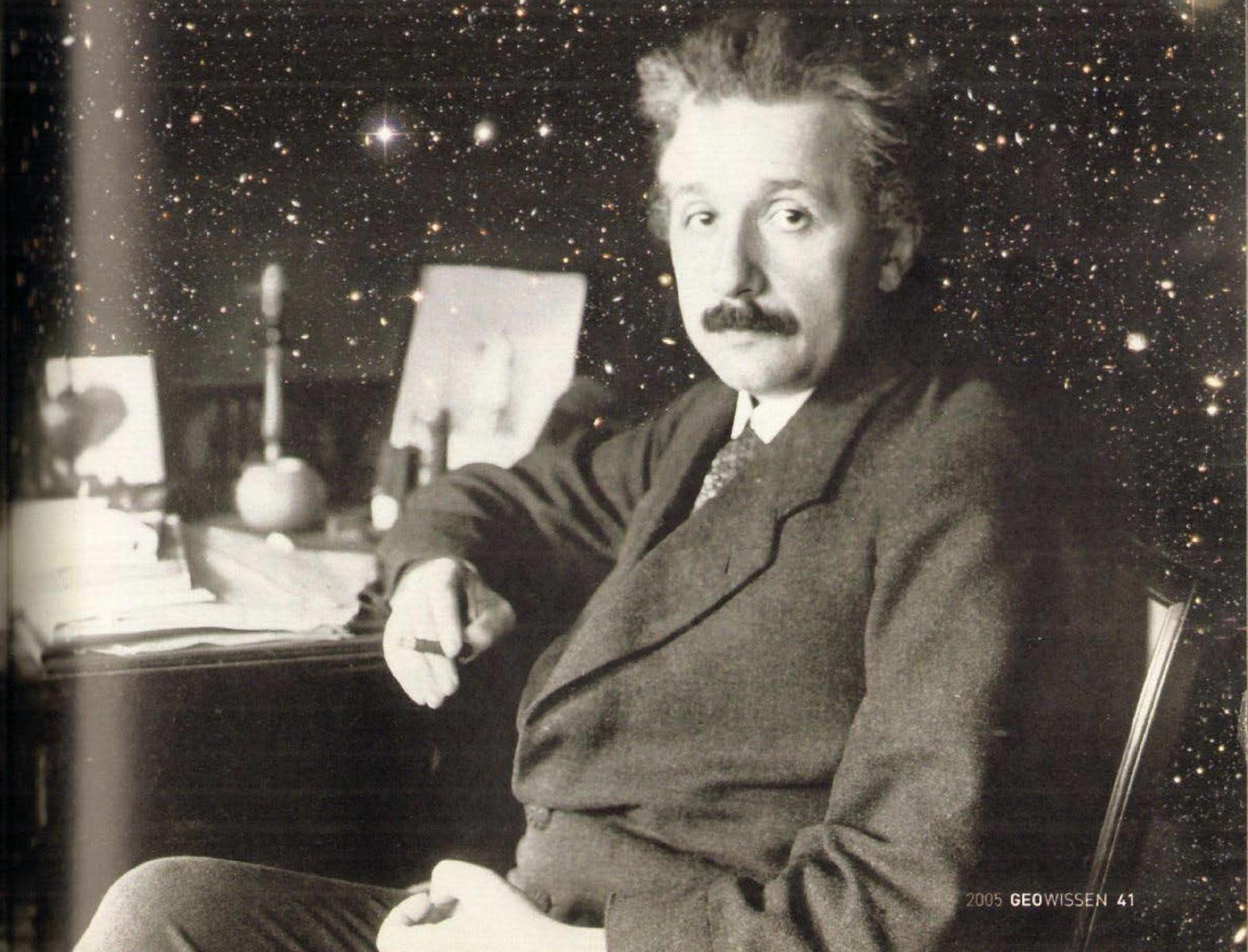
Sollte ich also eines Tages zurück ins Basler Schlaflabor kommen, weiß ich, was zu tun ist: Obwohl angeblich jeder Testschläfer in der zweiten Nacht viel besser schläft als in der ersten, werde ich vorsorglich zunächst ein warmes Bad nehmen, mir dann nasse Socken anziehen und mir vor allem nicht viele Gedanken darüber machen, was mit meinen inneren Rhythmen nicht stimmen könnte. □

Isaac Newton (1643–1727) und
Albert Einstein (1879–1955) hatten
ein fundamental unterschiedli-
ches Verständnis von Zeit: Newton
ging von einer absoluten Zeit aus,
Einstein entdeckte, dass Zeit schneller
oder langsamer verstreichen kann,
abhängig von der Bewegung
des Betrachters



Nur wenige haben diese Frage naturwissenschaftlich so tief durchdrungen, wie es Albert Einstein gelang. Mithilfe ausgeklügelter Experimente konnten Wissenschaftler seine Theorien seither immer wieder bestätigen. Und vermitteln uns ein fantastisches Bild vom Kosmos, das sich der Vorstellungskraft der meisten Menschen noch immer entzieht

WAS IST ZEIT?



Albert Einstein mag ein verschroben erscheinender Zeitgenosse gewesen sein, der angeblich in Blümchenpantoffeln über den Markt schlurfte und in der Hochzeitsnacht die Wohnungsschlüssel nicht finden konnte. Das Management seiner Zeit aber hatte er perfekt im Griff.

Am „Eidgenössischen Amt für geistiges Eigentum“ in Bern, wo er mit 23 Jahren eine Anstellung als Technischer Experte III. Klasse erhielt, lernte er schnell, wie er seine Arbeit effektiv erledigen konnte. Seine Vorgesetzten achteten darauf, dass er jede Woche eine bestimmte Quote an Patentanträgen bearbeitete.

Sobald Einstein sein amtliches Pensum erfüllt hatte, wandte er sich anderen Themen zu. Dazu soll er eine spezielle Schublade in seinem Schreibtisch gehabt haben, die er „Büro für theoretische Physik“ nannte und in der er die neuesten Ausgaben der „Annalen der Physik“ aufbewahrte, des wichtigsten Fachblattes seiner Zeit.

Viel Zeit investierte Einstein auch in abendliche Gespräche mit Freunden. Sein Kollege am Patentamt und bester Freund, der Ingenieur Michele Besso, konnte an diesen Sitzungen nicht teilnehmen, weil er sich nach Feierabend um seine Familie kümmern musste. Einstein begleitete ihn daher regelmäßig auf seinem Heimweg durch die Arkadengänge der Berner Altstadt, um auch diese Zeit für Diskussionen zu nutzen.

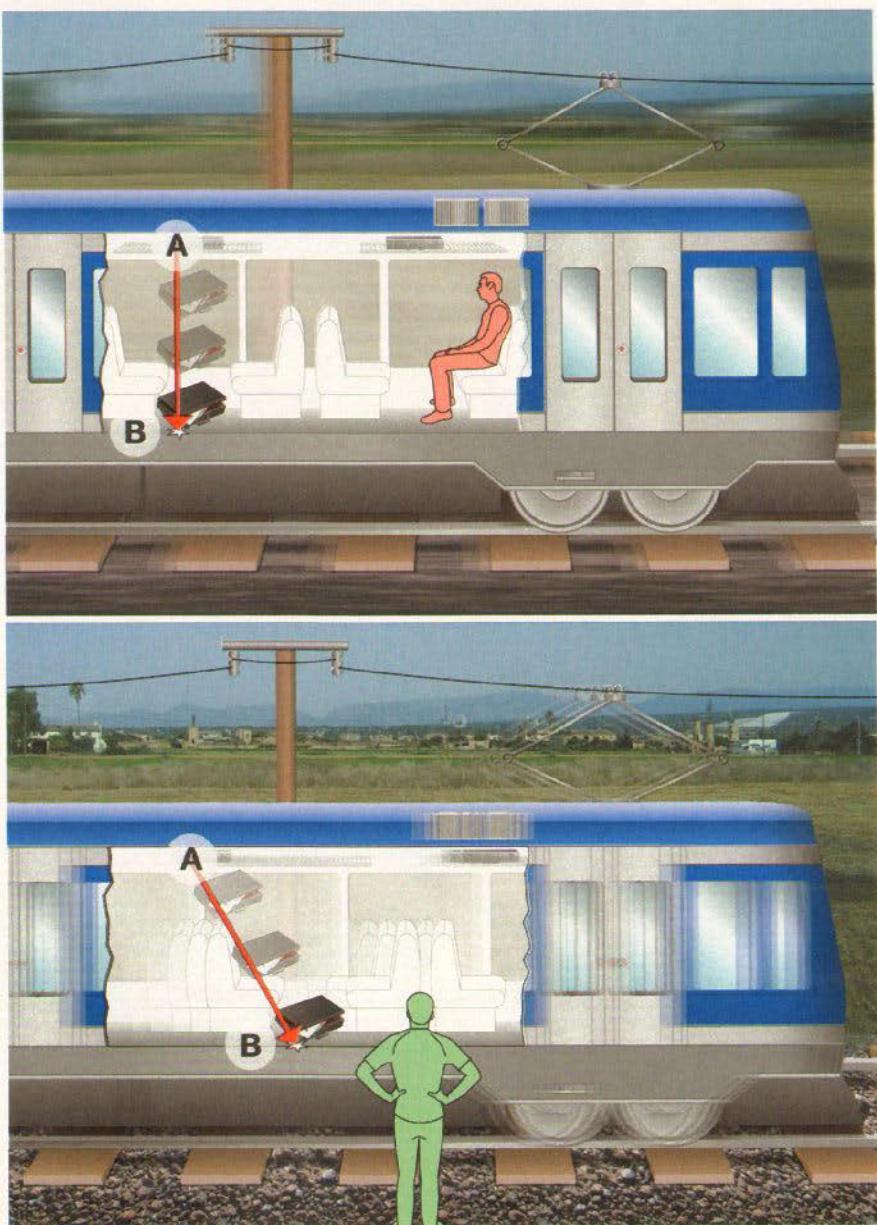
Der US-Wissenschaftshistoriker Peter Galison schreibt in seinem Buch „Einstiens Uhren, Poincarés Karten“, dass Einstein und Besso im Zusammenhang mit der Uhrensynchronisation darauf kamen, über den Begriff der Zeit neu nachzudenken. Einstein schrieb später: „Wir haben zu berücksichtigen, dass alle unsere Urteile, in welchen die Zeit eine Rolle spielt, immer Urteile über gleichzeitige Ereignisse sind. Wenn ich zum Beispiel sage: „Jener Zug kommt hier um 7 Uhr an“, so heißt dies etwa: „Das Zeigen des kleinen Zeigers meiner Uhr und das

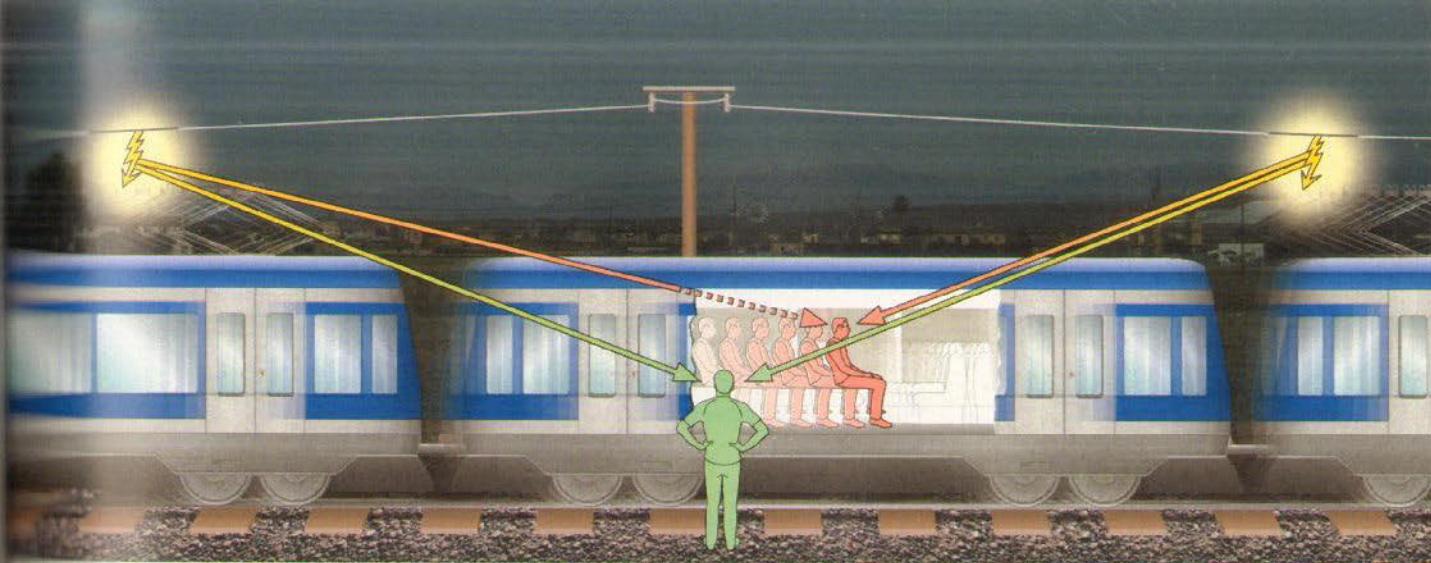
Ankommen des Zuges sind gleichzeitige Ereignisse.“

Vor Albert Einstein hatte bereits der französische Universalgelehrte Henri Poincaré im Jahr 1898 in seinem Aufsatz „La mesure du temps“ über die Zeit philosophiert und darauf hingewiesen, dass eine exakte Zeitangabe zunächst immer nur für einen Ort Bedeutung besitzt. Denn will man einem anderen, weit entfernten Menschen die Uhrzeit mitteilen, müsse auch die

Übertragungszeit einkalkuliert werden. Aus heutiger Sicht ist das eine Selbstverständlichkeit. Signale – ob per Stimme oder schriftlich übermittelt – brauchen eine Weile, bis sie durch das Übertragungsmedium gelaufen sind. Ein Effekt, den viele kennen, ist das Telefonat mit einem Gesprächspartner in den USA, bei dem sich die Antwort mitunter ein wenig verzögert.

Bereits Ende des 19. Jahrhunderts war es Wissenschaftlern und Ingenieu-





ren bewusst, dass Signale gewisse Laufzeiten benötigen. Deren Berechnung erschien indessen lange Zeit müßig, da es keine Möglichkeit gab, die feinen Zeitunterschiede überhaupt zu messen.

Die Herrschaft über die Zeit ging von Gott auf die Ingenieure über

Poincaré und Einstein aber ging es um die Grundfragen der Physik. Sie betonten, dass man Gleichzeitigkeit nur über Vereinbarungen und mithilfe von Uhren definieren könne. Diese These löste eine wissenschaftliche Revolution aus, denn sie widersprach der Auffassung des großen Physikers Isaac Newton, der im 17. Jahrhundert die wichtigste Grundlage für die Physik geschaffen hatte: Ihm war es gelungen, zu berechnen, wie sich Objekte im Raum bewegen – von einem Apfel, der zu Boden fällt, bis zur Umlaufbahn der Planeten um die Sonne.

Newton war in seiner Mechanik von einer absoluten Zeit ausgegangen: „Die absolute, wahre und mathematische Zeit verfließt an sich und vermöge ihrer Natur gleichförmig und ohne Beziehung auf irgendeinen äußeren Gegenstand“, schrieb er. Zeit war für Newton ein Hinweis auf die Allgegenwart Gottes. Innerhalb seiner Zeitvorstellung war es kein Problem, überall im Welt Raum verteilte Uhren ohne Verzögerung zu synchronisieren. Und die Uhren würden für alle Ewigkeit die gleiche Zeit anzeigen.

Nachdem sich die Telegrafie durchgesetzt hatte und Probleme mit der Zeitsynchronisation auftraten, war diese Auffassung nicht länger haltbar. Gleichzeitigkeit ließ sich nur herstellen, indem die Übertragungsdauer einberechnet wurde. Die Herrschaft über die Zeit ging sozusagen von Gott auf die Ingenieure über.

„Aber allein mit der Uhrensynchronisation lässt sich nicht erklären, wie Einstein unser Verständnis von Raum und Zeit revolutionieren konnte“, betont der Wissenschaftshistoriker Gerd Graßhoff von der Universität Bern. Einstein erkannte Widersprüche zwischen Newtons Zeitvorstellung und neuen physikalischen Theorien, die elektrische und magnetische Phänomene beschrieben. Das brachte ihn dazu, ein völlig neues Konzept von Raum und Zeit zu entwickeln.

Der entscheidende Durchbruch gelang im Mai 1905. Einstein war bei Michele Besso zu Besuch, als er plötz-

Relativität der Gleichzeitigkeit: Der stehende Beobachter am Bahndamm sieht beide Blitze zur selben Zeit, da beide gleich weit von ihm entfernt sind. Der Reisende nimmt den Blitz in Fahrtrichtung eher wahr, weil er sich während der Zeit, in der das Blitzlicht seine Augen erreicht, ein Stück in Fahrtrichtung bewegt hat

lich mitten in der Diskussion aufsprang und das Haus verließ. Erst am nächsten Tag tauchte er wieder auf. Ohne Zeit mit einer Begrüßung zu verschwenden, sagte er: „Danke dir, ich habe mein Problem vollständig gelöst.“

Am 30. Juni 1905 reichte Einstein bei den „Annalen der Physik“ seinen Aufsatz „Zur Elektrodynamik bewegter Körper“ ein, eine der berühmtesten wissenschaftlichen Publikationen des 20. Jahrhunderts. Die Grundlage seiner Speziellen Relativitätstheorie besteht aus zwei Annahmen:

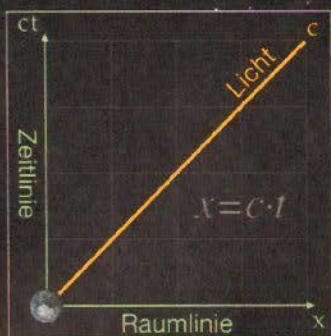
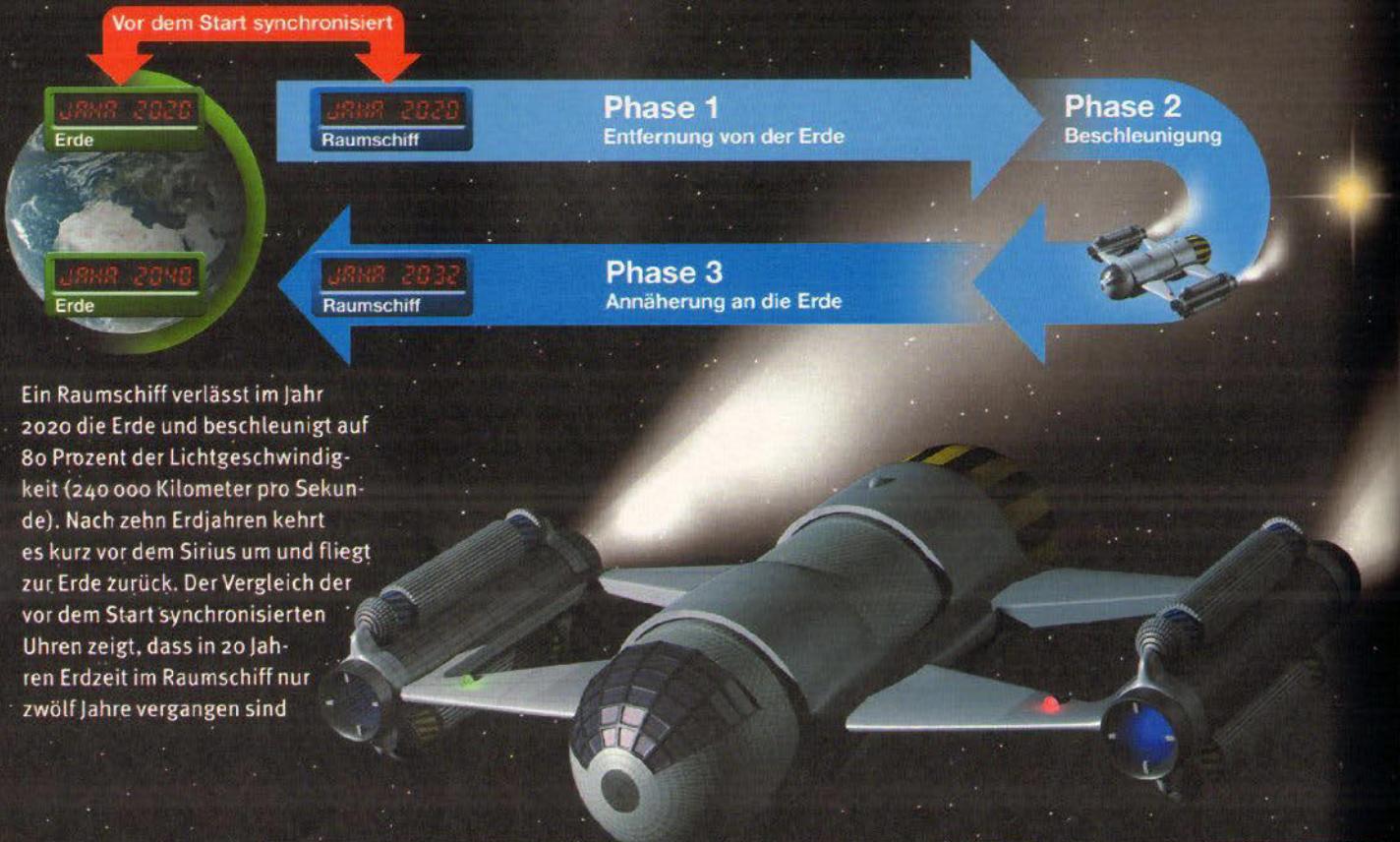
- Alle physikalischen Gesetze bleiben in allen gleichförmig bewegten Systemen unverändert. (Relativitätsprinzip)
- Die Lichtgeschwindigkeit ist immer gleich groß, ganz unabhängig davon, mit welcher Geschwindigkeit sich ein Beobachter bewegt. (Konstanz der Lichtgeschwindigkeit)

Letzteres ist eine Tatsache, die der Erfahrung mit alltäglichen Geschwindigkeiten widerspricht: Wenn zwei Autos mit jeweils 50 km/h aufeinander zufahren, begegnen sie sich mit der Summe ihrer Geschwindigkeiten; für jeden Fahrer rauscht das jeweils andere Fahrzeug mit 100 km/h vorbei.

Zeitdehnung: Ein Lichtsignal – hier durch einen fallenden Koffer veranschaulicht – bewegt sich für den Reisenden in der Bahn senkrecht nach unten, für den Beobachter am Bahndamm jedoch auf einer schrägen und damit längeren Strecke. Da die Lichtgeschwindigkeit – das Verhältnis von Lichtweg zur Zeit – für beide gleich groß ist, vergeht die Zeit in der Bahn für den äußeren Beobachter langsamer als seine eigene

Das Zwillingsparadoxon: Jungbrunnen

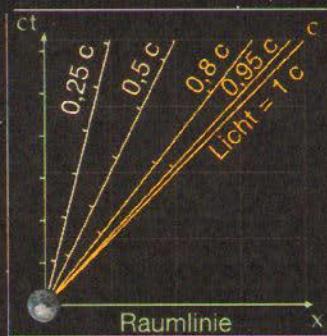
Bei Reisen mit Fast-Lichtgeschwindigkeit vergeht die Zeit in einem Raumschiff – von der Erde aus betrachtet – langsamer. Ein Astronaut würde weniger schnell altern als sein daheim gebliebener Zwillingsbruder. Die Abfolge der neun Raum-Zeit-Diagramme veranschaulicht diese Konsequenz aus der Speziellen Relativitätstheorie.



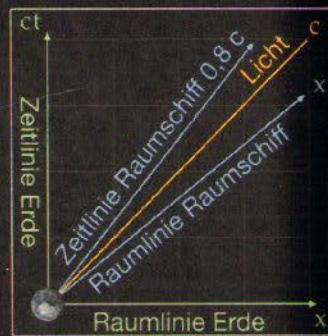
Jedem Ereignis im Kosmos entspricht ein Punkt in dem Raum-Zeit-Diagramm, in welchem die Erde als ruhend angenommen wird. Auf der x-Achse ist die Lage im Raum dargestellt, auf der y-Achse die Zeit t , multipliziert mit der Lichtgeschwindigkeit c . Die Winkelhalbierende entspricht der Bewegung eines von der Erde ausgesendeten Lichtsignals.



Da sich nichts schneller bewegt als das Licht, sind von der Erde aus nur jene Punkte in der Zukunft zu erreichen, die oberhalb der Lichtgeraden liegen. Analog können nur solche Ereignisse in der Vergangenheit die Erde beeinflusst haben, die unterhalb der Lichtgeraden liegen.

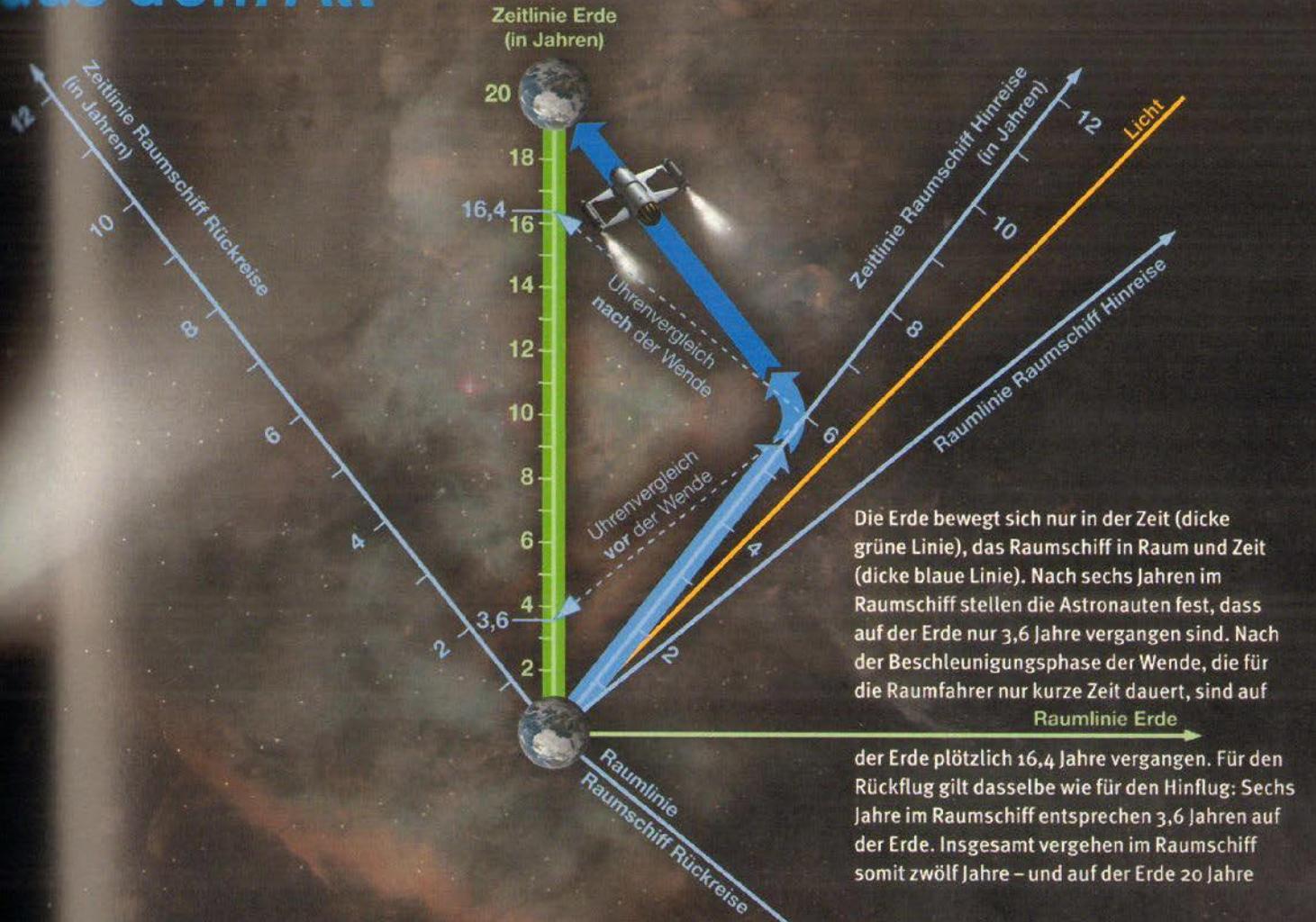


Das Licht bildet im Diagramm die Winkelhalbierende. Linien von Objekten, die sich langsamer bewegen, liegen oberhalb der Lichtgeraden. Je schneller ein Objekt ist, desto stärker wird seine Zeit – relativ zur Zeit auf der Erde – gedehnt. Sichtbar wird das am wachsenden Skalenabstand. Im Grenzbereich zur Lichtgeschwindigkeit geht der Abstand gegen unendlich, und die Zeit steht still.



Fliegt ein Raumschiff mit 80 Prozent Lichtgeschwindigkeit ins All, so bewegt es sich auf der blauen Linie – seiner eigenen Zeitlinie – oberhalb der Lichtgeraden. Zusammen mit der Raumlinie bildet die Zeitlinie das Raum-Zeit-Diagramm des sich bewegenden Raumschiffs.

aus dem All



Auf der Raumlinie der Erde liegen alle Ereignisse, die für einen Beobachter auf der Erde gleichzeitig anderswo im Kosmos stattfinden. Dasselbe gilt – für alle zukünftigen Zeiten – für jede Gerade, die im Raum-Zeit-Diagramm parallel zur Raumlinie der Erde verläuft

Die Regel, dass die Linien der Gleichzeitigkeit zur Raumlinie parallele Geraden sind, gilt auch für das bewegte Raum-Zeit-System eines Raumschiffs. Für den Raumfahrer passiert alles, was auf einer der blauen gestrichelten Linie liegt, gleichzeitig

Solange sich das Raumschiff gleichförmig bewegt, gehen sowohl für Erdbewohner als auch für Astronauten die Uhren im jeweils anderen System langsamer. Nach drei Jahren in einem System sind erst 1,8 Jahre im jeweils anderen System vergangen – abzulesen auf den beiden Zeitlinien

Die Zeitsymmetrie zwischen Erde und Raumschiff wird erst aufgehoben, wenn es wieder Kurs Richtung Erde nimmt. Dazu muss das Raumschiff abbremsen, wenden und wieder beschleunigen. Dadurch ändert sich die Richtung seiner Zeitlinie, während die Erde ihre Zeitlinie nicht verlässt

Bewegt sich allerdings ein Signal bereits mit Lichtgeschwindigkeit, so ist es immer gleich schnell, gleichgültig, von wo es beobachtet wird. Ein Lichtstrahl aus einem fahrenden Auto ist für den Fahrer erstaunlicherweise genauso schnell wie für einen Passanten am Straßenrand oder für einen anderen Autofahrer.

AUF DIESER GRUNDLAGE gelangte Einstein zu einem radikal neuen Konzept: Raum und Zeit stellen sich für jeden Beobachter anders dar, und sie sind so eng miteinander verknüpft, dass Physiker seither von der Raumzeit sprechen. „Wir sind in eine Welt eingetreten, wo das, was vorher die Bühne war, Teil des Theaterstückes geworden ist“, sagt Jürgen Renn vom Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte in Berlin.

Selbst in einem normalen Flugzeug vergeht die Zeit etwas langsamer als am Boden

Dennoch ist nicht alles relativ, hat nicht jeder Beobachter eine eigene Weltansicht, die ganz und gar unabhängig von der anderer Beobachter ist. Zwar sieht jeder Mensch die Welt in einem eigenen Bezugssystem, das aus drei räumlichen und einer zeitlichen Achse besteht. Die Spezielle Relativitätstheorie macht es jedoch möglich, zwischen diesen Koordinaten hin und her zu wechseln und so Ereignisse aus den Perspektiven verschiedener Beobachter zu betrachten.

Ein Beispiel dafür ist der verblüffende Umstand, dass sich nach Einsteins Theorie die Zeit dehnen lässt: Nimmt ein Bahnreisender eine Uhr mit an Bord eines Zuges, während eine zweite, ebenso ganggenaue bei einer Person am Bahnsteig bleibt, so geht aus der Perspektive der Person am Bahnsteig die Uhr an Bord des Zuges langsamer. Und umgekehrt geht auch für den Bahnfahrer die Uhr des Menschen am Bahnsteig langsamer. „Zeitdilatation“ nennt sich dieser Effekt.

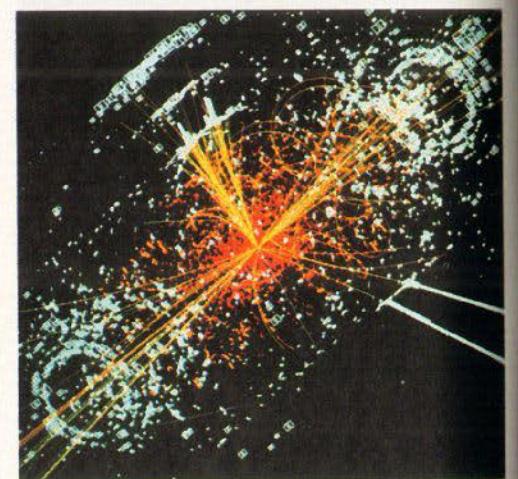
Allerdings wird der erst bei hohen Geschwindigkeiten messbar, sodass er

keine Rolle für unsere alltägliche Erfahrung mit der Zeit spielt. Bei einem Raumschiff, das mit 40 Kilometern pro Sekunde durchs All fliegt, dauert es drei Jahre, bis die Uhr an Bord des Raumschiffes, relativ zur Erde, um eine Sekunde nachgegangen ist.

Doch je näher ein Raumschiff an das Tempo des Lichts herankommt, desto deutlicher wird der Effekt: Erreicht es – wie bislang lediglich theoretisch denkbar – 80 Prozent der Lichtgeschwindigkeit, so sind nach einer Stunde auf der Erde erst 36 Minuten an Bord vergangen, bei 99 Prozent der Lichtgeschwindigkeit wird die Zeit sogar siebenfach gedehnt.

Wären solche Reisen möglich, würden Astronauten deutlich langsamer altern. In drastischer Form wird dieser Effekt im so genannten „Zwillingsparadoxon“ deutlich: Einer von zwei Zwillingsbrüdern heuert an Bord eines Raumschiffes an, das mit 80 Prozent der Lichtgeschwindigkeit innerhalb von 20 Jahren zu einem fernen Stern und zurück fliegt (siehe Grafik Seite 44). Von der Erde aus betrachtet, vergeht in der Rakete die Zeit langsamer. Der Astronaut muss bei seiner Rückkehr feststellen, dass sein daheim gebliebener Bruder um 20 Jahre gealtert ist, er selbst aber nur um zwölf Jahre. Anders als beim Beispiel am Bahnsteig gilt hier nicht der umgekehrte Fall, da das Raumschiff kein ständig gleichmäßig bewegtes System ist.

EXPERIMENTALPHYSIKER haben den Effekt der Zeitdilatation 1971 mit einer Atomuhr am Boden und einer an Bord eines Langstreckenflugzeugs anschaulich nachgewiesen. Ein Vergleich der Uhren nach der Landung zeigte, dass die Uhr im Flugzeug tatsächlich um Sekundenbruchteile nachging. Ein ähnlicher Effekt tritt bei kurzlebigen Elementarteilchen auf, den Myonen. Sie entstehen durch die kosmische Höhenstrahlung rund 20 Kilometer über der Erdoberfläche. Obwohl sie eine mittlere Lebensdauer von nur 2,2 Mikrosekunden haben, bevor sie wieder zerfallen – sie also trotz Beinahe-Lichtgeschwindigkeit keine 700 Meter



Kein anderes technisches Gerät kann die Zeit derart stark dehnen wie ein Teilchenbeschleuniger: Der Large Hadron Collider im Forschungszentrum Cern bei Genf (ganz oben) soll Protonen fast auf Lichtgeschwindigkeit beschleunigen; im Detektor (rechts) kollidieren sie dann miteinander. In den Zerfallsprodukten wollen Forscher theoretisch vorhergesagte Elementarteilchen wie die Higgs-Bosonen nachweisen. Deren Zerfallsmuster kennen sie bislang nur aus Computersimulationen (oben)



weit kommen dürften –, sind sie doch auf der Erde nachweisbar. Warum? Vom Standpunkt Erde aus gesehen, dehnt sich ihre Zeit um das 16fache.

Guido Saathoff und seine Kollegen vom Max-Planck-Institut für Kernphysik in Heidelberg haben die Zeitdilatation experimentell auch im Labor nachgewiesen – und dabei einen Präzisionsweltrekord aufgestellt. In einem Teilchenbeschleuniger jagten sie Lithium-Ionen mit 6,4 Prozent der Lichtgeschwindigkeit, also 19 200 Kilometern pro Sekunde, im Kreis herum und maßen deren Schwingungsfrequenz. Diese „innere Uhr“ der Lithium-Ionen ging jede Sekunde um etwa zwei Millisekunden langsamer als jene von Lithium-Ionen, die nicht in Bewegung waren.

Bis auf neun Stellen hinter dem Komma haben Physiker den Faktor bestimmt, mit dem die Zeit gedehnt wird. Dabei haben sie nicht die kleinsten Abweichungen von Einsteins Formel feststellen können.

Von ähnlicher Präzision ist auch Albert Einsteins zweite Relativitätstheorie: Er war daran interessiert, seine Spezielle Relativitätstheorie auszubauen, die Gravitationskraft in das Konzept zu integrieren, um so sein Gedankengebäude von Raum und Zeit zu erweitern. „Gegen dieses Problem ist die ursprüngliche Relativitätstheorie eine Kinderei“, schrieb Einstein im Jahr 1912 seinem Physiker-Kollegen Arnold Sommerfeld. Drei Jahre seines Lebens widmete er sich hauptsächlich diesem neuen Ziel.

1915 veröffentlichte er „Die Feldgleichungen der Gravitation“, einen Aufsatz, der die Grundlagen seiner Allgemeinen Relativitätstheorie enthielt, ein mathematisches Konstrukt, mit dem er Zeit, Raum und Materie verknüpfte.

Während in Newtons Gedankenwelt Raum und Zeit absolut waren und die Bewegungen von Planeten, Monden und Äpfeln von der Schwerkraft abhingen, erklärte Einstein die Bewegungen der Körper völlig neu: Die Gravitation war für ihn keine Kraft mehr, sondern ein physikalisches Feld, das festlegt, wie die Materie die Raum-

zeit krümmt. Diese wird zu einem dynamischen Gebilde, ähnlich einem großen Trampolin, auf dem schwere Medizinbälle umherrollen und es dehnen. Je mehr Masse ein Himmelsobjekt hat, desto stärker krümmt es die Raumzeit. Die gekrümmte Raumzeit wiederum verändert die Bahnen anderer Himmelskörper.

Mit Einsteins Theorie lassen sich Beobachtungen am Sternenhimmel genau berechnen, die mit Newtons Theorie nicht erklärt werden konnten. Darüber hinaus beschreiben die For-

men pro Tag nach (Spezielle Relativitätstheorie). Der Effekt wird aber mehr als aufgehoben durch die geringe Erdanziehungskraft, der die Uhren in 20 000 Kilometern über der Erde ausgesetzt sind – das lässt sie täglich um 45 Millionstelsekunden vorgehen (Allgemeine Relativitätstheorie). Die Uhren müssen um die Differenz von 38 Millionstelsekunden nachjustiert werden. Dabei geht es nicht um Kleinigkeiten: Ohne Korrektur würde das GPS völlig falsche Werte liefern.

Die für das Verständnis der meisten Menschen mitunter kaum noch nachvollziehbaren Zeiteffekte, die sich aus Einsteins Erkenntnissen ergeben, haben jedoch noch weiter reichende Folgen für den Blick auf die Welt und den Kosmos.

Was unterscheidet eigentlich die Vergangenheit von der Zukunft, fragen Forscher heute

Diesen Konsequenzen spürt der Heidelberger Astrophysiker Matthias Bartelmann nach. Er war mehrfach Gastprofessor an der Shanghai Normal University. Mit seinen chinesischen Studenten hat er das Vermächtnis studiert, das Albert Einstein der Welt hinterlassen hat. Wenn man die Allgemeine Relativitätstheorie als eine Beschreibung des gesamten Kosmos versteht, so ergibt sich – je nachdem, von welchen grundsätzlichen Annahmen man ausgeht – eine große Vielzahl möglicher Welten: Mal dehnt sich das Universum aus wie ein Luftballon, mal zieht es sich zusammen. Es kann pulsieren, für immer stehen bleiben oder explodieren. „Chinesen“, so Bar-

So sähe der Marktplatz von Tübingen aus, würde man mit 90 Prozent der Lichtgeschwindigkeit auf ihn zurasen

meln eine Vielzahl neuer Phänomene. Zum Beispiel kommt es auch in der Allgemeinen Relativitätstheorie zu einer Zeitdehnung: Uhren laufen umso langsamer, je stärker das Gravitationsfeld ist, in dem sie sich befinden. Eine Uhr auf einem Berg geht demnach schneller als eine im Tal. Der Effekt ist zwar minimal, aber messbar, und er wird beim Navigationssystem GPS praktisch genutzt: um die Uhren an Bord der Satelliten mit jenen auf der Erde zu synchronisieren und auf diese Weise eine exakte Positionsbestimmung zu ermöglichen.

Aufgrund der Geschwindigkeit der GPS-Satelliten von etwa 14 000 km/h gehen die Atomuhren an Bord zwar um ungefähr sieben Millionstelsekun-

den pro Tag nach (Spezielle Relativitätstheorie). Der Effekt wird aber mehr als aufgehoben durch die geringe Erdanziehungskraft, der die Uhren in 20 000 Kilometern über der Erde ausgesetzt sind – das lässt sie täglich um 45 Millionstelsekunden vorgehen (Allgemeine Relativitätstheorie). Die Uhren müssen um die Differenz von 38 Millionstelsekunden nachjustiert werden. Dabei geht es nicht um Kleinigkeiten: Ohne Korrektur würde das GPS völlig falsche Werte liefern.

Die für das Verständnis der meisten Menschen mitunter kaum noch nachvollziehbaren Zeiteffekte, die sich aus Einsteins Erkenntnissen ergeben, haben jedoch noch weiter reichende Folgen für den Blick auf die Welt und den Kosmos.

Was unterscheidet eigentlich die Vergangenheit von der Zukunft, fragen Forscher heute

Diesen Konsequenzen spürt der Heidelberger Astrophysiker Matthias Bartelmann nach. Er war mehrfach Gastprofessor an der Shanghai Normal University. Mit seinen chinesischen Studenten hat er das Vermächtnis studiert, das Albert Einstein der Welt hinterlassen hat. Wenn man die Allgemeine Relativitätstheorie als eine Beschreibung des gesamten Kosmos versteht, so ergibt sich – je nachdem, von welchen grundsätzlichen Annahmen man ausgeht – eine große Vielzahl möglicher Welten: Mal dehnt sich das Universum aus wie ein Luftballon, mal zieht es sich zusammen. Es kann pulsieren, für immer stehen bleiben oder explodieren. „Chinesen“, so Bar-

Bei 95 Prozent Lichtgeschwindigkeit und unter Berücksichtigung des Searchlight-Effekts wird die Bildmitte hell überstrahlt. Der Effekt tritt ein durch Bündelung der Lichtstrahlen bei hoher Geschwindigkeit – vergleichbar einer schnellen Autofahrt bei Schneefall, wenn scheinbar alle Flöcken frontal auf den Wagen zujagen



Die Computersimulation von Physikern der Universität Tübingen zeigt verblüffende Effekte der Relativitätstheorie: Je höher die Geschwindigkeit ist, mit der jemand durch eine Altstadtgasse flitzt, desto kleiner und stärker verzerrt erscheinen die Häuser. Bei 99 Prozent Lichtgeschwindigkeit entsteht so etwas wie ein Tunnelblick

telmann, „liegt die Vorstellung eines zyklischen Universums näher als der Urknall. Vermutlich, weil sie nicht mit der Idee von einem anfänglichen Schöpfungsakt aufgewachsen sind.“

Auch ist es nach der Allgemeinen Relativitätstheorie prinzipiell möglich, dass die Zeit in sich zurückläuft. Sie wäre dann kein endloses Maßband, sondern vielmehr eine Schleife. Modelle dieser Art heißen auch Murmeltier-Raumzeiten, nach dem amerikanischen Filmerfolg „Und täglich grüßt das Murmeltier“, in dem der Held der Geschichte, wenn er morgens um sechs Uhr aufwacht, feststellt, dass die Zeit schon wieder um einen Tag zurückgesprungen ist.

Wie können sich die Astronomen angesichts dieser Möglichkeiten überhaupt im All orientieren? Wie lässt sich bestimmen, welches Alter Galaxien und Sterne haben und wo sie sich im Raum befinden?

„Zum Glück ist das reale Universum nicht ganz so kompliziert, wie es nach der Relativitätstheorie sein könnte“, sagt Bartelmann. Es lasse sich sogar eine universelle Zeit im Weltall definieren, die im Grunde der „kosmischen Zeit“ bei Newton ähnele. Sie gelte allerdings nur für großräumige Strukturen im Universum. Über einzelne, lokal begrenzte Unregelmäßigkeiten in der Raumzeit seien die Forscher großzügig hinweg, wie etwa über Schwarze Löcher, in deren Umgebung aufgrund ihrer gigantischen Masse die Zeit extrem gedehnt wird.

Astrophysiker sprechen inzwischen sogar von einem neuen „Zeitalter der Präzisionskosmologie“, weil sie mit ei-

Moment mal

Weil die Erde unstet rotiert und die Tageslänge schwankt, haben Physiker die Sekunde mithilfe von Cäsium-Atomen definiert

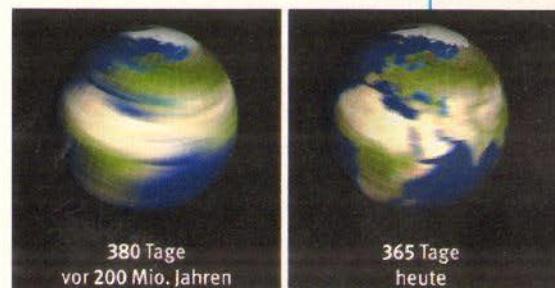
Was ist eigentlich eine Sekunde? Ganz einfach, sollte man meinen: der 60. Teil einer Minute, der 3600. Teil einer Stunde und damit der 86 400. Teil eines Tages. Und die Dauer eines Tages ist festgelegt durch die Drehung der Erde.

Für unsere technisierte Welt aber ist das viel zu ungenau, denn unser Planet rotiert keineswegs gleichmäßig um seine eigene Achse. Die Tageslänge schwankt um Bruchteile von Sekunden, je nachdem, wie sich das glühend heiße Magma im Erdinneren bewegt. Selbst Stürme und Meereströmungen haben einen merklichen Einfluss. Dazu bremst der Mond die Erddrehung langfristig durch seine Gezeitenkräfte. In der Epoche der Dinosaurier war der Tag rund 50 Minuten kürzer; die Erde brauchte etwa 380 Tage, um einmal um die Sonne zu laufen.

Um diesen Unregelmäßigkeiten gerecht zu werden, haben die Physiker die Sekunde definiert als die 9 192 631 770fache Periodendauer einer bestimmten Schwingung, die sich in einem Cäsium-Atom mithilfe von Mikrowellen messen lässt. Weil Atome eines Elementes sich nicht voneinander unterscheiden, lässt sich mit ihnen als Taktgeber – in so genannten Atom-

uhren – überall auf der Welt die Zeit so präzise bestimmen wie keine andere physikalische Größe.

Einmal im Jahr müssen die Physiker entscheiden, ob sie ihre Uhren an die Bewegung der Erde anpassen. Diese winzigen Differenzen können durch so genannte Schaltsekunden ausgegli-



Im Zeitalter der Dinosaurier rotierte die Erde schneller als heute. Sie benötigte 380 Tage, um einmal um die Sonne zu kreisen

chen werden. Zwischen den Jahren 2000 und 2004 war dies nicht nötig. Für 2005 haben sich die Physiker entschieden, die letzte Minute des Jahres auf 61 Sekunden auszudehnen, um Erddrehung und die Weltzeit der Atomuhren wieder in Einklang zu bringen. In Deutschland passiert das in der Sekunde vor 1.00 Uhr in der Neujahrsnacht 2006.

Jan Lublinski

ner Vielzahl verschiedener Messungen zu einem übereinstimmenden Ergebnis gekommen sind: Das Weltall ist genau 13,7 Milliarden Jahre alt, und es hat sich seit dem Urknall immer weiter aufgeblättert. Auch das Alter der Sterne und Galaxien lässt sich exakt bestimmen. Insofern gleicht der Blick mit Teleskopen ins All einer Reise in die kosmische Vergangenheit, wobei die konstante Lichtgeschwindigkeit das Maß für das Vergehen der Zeit ist. Von der Bildung der Atome nach dem Urknall über die Entstehung der ersten Sterne bis hin zu unserem Planeten-

system lässt sich die Geschichte des heute allgemein akzeptierten Modells des Weltalls auf einer linearen Zeitskala beschreiben.

EINSTEINS ERBEN könnten sich zufrieden zurücklehnen, gäbe es da nicht noch eine ebenso gravierende wie ungelöste Frage: Was unterscheidet eigentlich die Zukunft von der Vergangenheit? Wieso verläuft die Zeit im Universum anscheinend nur in eine Richtung? Dieser Aspekt, der uns im Alltag selbstverständlich und unumstößlich erscheint, lässt sich in der

Natur auf verschiedenen Ebenen beobachten:

- der kosmologische Zeitpfeil: Seit dem Urknall dehnt sich das Universum aus;
- der thermodynamische Zeitpfeil: Tee in einer Tasse kühlte sich auf die Umgebungstemperatur ab. Eine Vase, die einmal zu Boden gefallen und zerbrochen ist, findet nicht mehr von selbst zu ihrem ursprünglichen Zustand zurück. Physiker beschreiben dies mit dem Begriff der Entropie. Sie ist ein Maß für die Unordnung in einem System. Eine Grundregel der Thermodynamik lautet: In einem abgeschlossenen System nimmt die Entropie niemals ab;
- der psychologische Zeitpfeil: Unser Bewusstsein konstruiert einen zeitlichen Ablauf – es kennt die Vergangenheit, lebt in der Gegenwart und kann die Zukunft allenfalls erahnen.

Können wir uns vorstellen, dass die Zeit rückwärts läuft, sich alle Uhrzeiger nach links drehen?

Woher aber kommen die Zeitpfeile? Bei dieser Frage sind die Physiker in zwei Lager gespalten: Die einen haben die Hoffnung, die Beantwortung der Frage auf physikalische Gesetze zurückführen zu können, die anderen halten dies für unmöglich. Prominentester Vertreter der zweiten Gruppe ist Carl Friedrich von Weizsäcker. Er folgt dem Philosophen Immanuel Kant und betont, dass die Zeitstruktur eine Grundbedingung für die Möglichkeit jeder Erfahrung sei. Der Zeitpfeil gebe die Richtung der Entwicklung an, und diese Grundvoraussetzung sei nicht weiter hinterfragbar.

„Die Frage dennoch zu beantworten, hieße für Weizsäcker, sich wie Münchhausen aus dem Sumpf ziehen zu wollen“, sagt der Kosmologe Jürgen Ehlers vom Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik in Potsdam, der häufig mit dem Physiker und Naturphilosophen diskutiert hat. Ehlers ist anderer Ansicht: „Ich halte es für möglich und erstrebenswert, Gesetzmäßigkeiten zu finden, anhand derer sich – unabhängig von uns Menschen –

Genauer als genau

Die Weltzeit wird von sehr exakt gehenden Atomuhren festgelegt und von so genannten Fontänenuhren, die im Laufe von 80 Millionen Jahren nur um eine einzige Sekunde vor- oder nachgehen

Die Zeit, nach der das öffentliche Leben weltweit organisiert wird, nennt sich koordinierte Weltzeit, kurz UTC (Coordinated Universal Time). Sie wird mit verschiedenen Atomuhren ermittelt, die an Instituten auf allen Kontinenten stehen. Aus den Zeitangaben dieser ohnehin besonders genauen Uhren wird ein Mittelwert gebildet, der mit Gewichtungsfaktoren versehen ist: Uhren, die im zurückliegenden Jahr besonders nahe an dem davor errechneten Mittelwert lagen und somit als zuverlässig gelten, bestimmen zu einem großen Anteil die Weltzeit.

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt in Braunschweig (PTB) beteiligt sich mit neun Uhren an der Festlegung der Weltzeit. Die vielleicht bekannteste von ihnen ist die inzwischen 20 Jahre alte Atomuhr „Cs₂“, die bis auf 14 Stellen hinter dem Komma genau ist. Erst nach drei Millionen Jahren Laufzeit weicht sie eine Sekunde von der korrekten Zeit ab. In den 1990er Jahren war sie die mit Abstand genaueste Uhr weltweit.

Von der PTB gesteuert, werden über eine Langwellenfrequenz die Funk- und Bahnhofsuhrn in Deutschland synchronisiert. Besonders genaue Zeitan-

gaben sind auch beim Mobiltelefonieren und bei der Satellitennavigation nötig. Nur wenn Sender und Empfänger exakt synchron arbeiten, ist eine Verständigung überhaupt möglich.

Inzwischen versuchen Forscher, die Atomzeitgeber zu miniaturisieren. Der kleinste wird eines Tages auf einen Mikrochip passen, der eine winzige, mit Cäsium-Dampf gefüllte Zelle enthält. Ein Laserstrahl, der auf dem Chip erzeugt wird, soll die zeitgebende Schwingung der Cäsium-Atome abtasten. US-Physiker wollen diese Uhr auch für den mobilen Einsatz weiterentwickeln, etwa für die Satellitenavigation in Fahrzeugen.

Den größten Einfluss auf die koordinierte Weltzeit hat das „United States Naval Observatory“ (USNO) in Washington, D. C. Die 50 Atomuhren dieses Instituts, die vom US-Militär finanziert werden, liegen stets sehr genau am Mittelwert der UTC.

Den Rekord in Sachen Ganggenauigkeit beanspruchen allerdings zwei Forscherteams in Paris und in Boulder im US-Bundesstaat Colorado. Sie betreiben die derzeit exaktesten der so genannten Fontänenuhren, die sogar noch etwas

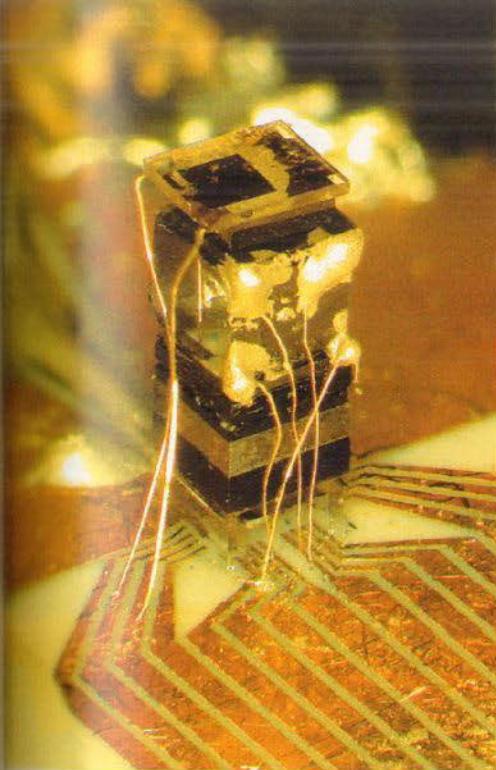
Vergangenheit und Zukunft unterscheiden lassen.“

Ehlers und andere Physiker gehen davon aus, dass die Zeit folgendermaßen in die Welt kam: Das Universum war in seiner Frühphase in einem extrem geordneten Zustand – ein winziger, heißer Bereich, der sich sehr schnell ausdehnte. Die Zeit und damit der Zeitpfeil entstanden erst, als sich das Universum im Zuge der Expansion abkühlte und einem Zustand größerer Unordnung zustrebte. Oder wie der englische Physiker Stephen Hawking sagt: „Einen Zeitpunkt eine Sekunde vor dem Urknall hat es ebenso wenig

gegeben, wie es eine Stelle einen Kilometer nördlich des Nordpols gibt.“

Lawrence S. Schulman von der Clarkson University in New York hat die Entwicklung des Zeitpfeils auf dem Computer simuliert und kommt dabei zu einem verblüffenden Ergebnis: Sollte das Universum irgendwann aufhören zu expandieren und wieder in sich zusammenfallen, so würde die Zeit rückwärts laufen. Ist es also möglich, dass sich irgendwann alle Uhrzeiger plötzlich nach links drehen? Dass Babys zurück in den Mutterleib finden?

Nein, meinen Schulman und eine Reihe anderer Zeitpfeil-Forscher: Solch



Eine reiskorngroße, von US-Physikern entwickelte Atomuhr. Solche Zeitmesser könnten die Leistungsfähigkeit von Navigationsgeräten in Autos verbessern

genauer sind als die Fontänenuhren der PTB. In deren Inneren werden Cäsium-Atome zunächst auf Temperaturen knapp über dem absoluten Nullpunkt gekühlt, bevor sie in einem tonnenförmigen Vakuumgefäß nach oben gespritzt werden wie Wasser in einem Springbrunnen. Mithilfe dieser fliegenden Cäsium-Atome können Physiker die Zeit mehr als zwanzigmal genauer bestimmen als mit der „ CS_2 “, auf annähernd 16 Nachkommastellen genau.

Bei Fontänenuhren ist frühestens nach 80 Millionen Jahren Laufzeit eine Abweichung von einer Sekunde zu erwarten.

Solche Uhren sind allerdings sehr wartungsintensiv und werden meist nur wenige Wochen lang ohne Unterbrechung betrieben. Sie dienen vor allem dazu, die Genauigkeit der herkömmlichen Atomtaktgeber regelmäßig zu prüfen und Abweichungen zu kompensieren.

Die Zukunft der atomaren Uhrmacherkunst wird den „optischen Uhren“ gehören. Herzstück eines solchen Zeitmessers ist ein einzelnes Atom, das in einer so genannten Teilchenfalle festgehalten wird und dessen Schwingungen mit Laserlicht abgetastet werden. Die Zeit-Forscher hoffen, mit diesem Prinzip bald eine Genauigkeit von 18 Nachkommastellen erreichen zu können. Hätte man eine solche Uhr am Anfang des Universums gestartet, würde sie heute rechnerisch nur um weniger als eine halbe Sekunde abweichen.

Mit optischen Uhren wollen Physiker – noch genauer als mit bisherigen Uhren – ergründen, ob Naturkonstanten wie die Lichtgeschwindigkeit oder die Ladung eines Elektrons tatsächlich unveränderliche Größen sind. Manche astronomischen Beobachtungen ferner Himmelskörper lassen vermuten, dass die Naturkonstanten sich in der Geschichte des Universums doch verändert haben. Sofern das auch heute noch passiert, ließe sich das mit extrem ganggenauen optischen Uhren nachweisen.

Jan Lublinski

zu dem Haus, in dem H. Dieter Zeh wohnt, einer der bekanntesten Zeitpfeil-Forscher. In seinem sonnendurchfluteten Wintergarten erzählt Zeh von den jahrzehntelangen Versuchen der Physiker, zu einem tieferen Verständnis verschiedener Aspekte der Zeit zu gelangen. Die meisten davon hält er für gescheitert. Im Laufe der Jahre ist Zeh zu einem radikalen Schluss gekommen: Es gibt keine Zeit, jedenfalls von einem sehr fundamentalen Standpunkt aus betrachtet.

Die Zeit, wie sie in Newtons und Einsteins Formeln enthalten ist, taucht in den Gleichungen der Quantengravitation nicht mehr auf. Mit diesen Gleichungen bringen Physiker die beiden großen Gedankengebäude ihrer Wissenschaft ansatzweise zusammen: die Relativitätstheorie, die das Weltall beschreibt, und die Quantentheorie, die für die kleinsten Teilchen entwickelt wurde, deren Gültigkeit aber auch darüber hinaus ständig bestätigt wird. Da nach den Vorstellungen der Physiker die Gleichungen der Quantengravitation die Welt beschreiben, diese aber die Zeit nicht enthalten, scheint die Welt sich demnach in einem zeitlosen Zustand zu befinden. An die Stelle der Zeit ist eine Größe getreten, die die Ausdehnung des Universums angibt.

Letztlich ist Zeh dort angelangt, wo sich der größte Abgrund seiner Wissenschaft auftut: bei der Interpretation der Quantentheorie. Zwar ist keine andere physikalische Theorie im Labor mit so großer Präzision bestätigt worden. Aber wenn es darum geht, zu erklären, wie die verrückte Welt der Quanten zu verstehen sei, können die Physiker keine einfache Antwort geben. Denn genauso wie die Relativitätstheorie das Konzept der absoluten Zeit abgeschafft hat, bricht die Quantentheorie mit unserer Vorstellung von Wirklichkeit: Physikalische Objekte können in mehreren Zuständen und an mehreren Orten gleichzeitig sein – und werden erst durch eine Beobachtung beziehungsweise Messung auf einen davon festgelegt.

Physiker gehen mit diesen Problemen auf sehr unterschiedliche Weise

ein „Rückwärtsgang“ des Alls ließe sich nicht wahrnehmen, weil zugleich mit dem kosmologischen Zeitpfeil auch alle anderen rückwärts liefern. Die Scherben einer zerbrochenen Vase fänden sich zwar wieder zusammen, aber auch unser Denken und unser bewusstes Erleben würden sich umkehren und das Geschehen als etwas ganz Normales interpretieren.

DOCH NICHT ALLE PHYSIKER halten die Zeitumkehr für möglich: Stephen Hawking beispielsweise ist überzeugt, dass für uns die Zeit auch dann vorwärts liefe, wenn das Universum sich

zusammenzöge – eine Vorstellung, die dem Verstand eher plausibel erscheint. Unser Leben würde in diesem Fall ganz normal weitergehen, während die Galaxien sich einander annähern, auf einen „Big Crunch“ zulaufen.

Schließlich gibt es auch noch eine Physiker-Fraktion, die der Auffassung ist, dass Zeit nicht mehr ist als eine große Illusion. Ihre Argumente sind nicht die schlechtesten.

In einem kleinen Dorf südlich von Heidelberg scheint die Zeit zumindest stehen geblieben zu sein. Am Ende eines ruhigen, scheinbar menschenleeren Ortes führt ein schmaler Privatweg



Der Blick ins All als Zeitreise in die kosmische Vergangenheit: Vor über 165 000 Jahren explodierte ein Stern in der Großen Magellanschen Wolke – erst jetzt ist das Licht in unserem Sonnensystem angekommen; das Hubble-Teleskop hat es aufgenommen

um. Die meisten von ihnen nutzen die Formeln der Quantentheorie rein pragmatisch und konzentrieren sich auf ihre Experimente im Labor, ohne sich zum Beispiel Fragen über die eine Messung charakterisierende Zeitrichtung zu stellen.

Der Unterschied zwischen Vergangenheit und Zukunft ist für Einstein nur eine Illusion

H. Dieter Zeh und andere halten es mit der Vielwelten-Interpretation: Demnach spaltet sich das Universum durch die Zunahme seiner Komplexität ständig in Paralleluniversen auf. Für jedes Messergebnis gibt es dem-

nach ein Universum, in dem dieses die beobachtbare Realität darstellt und in dem eine scheinbar voranschreitende Zeit existiert. Damit lässt sich schließlich jeder Ausdehnung auch ein Alter des Universums zuordnen. Eine Kontaktaufnahme mit den Nebenwelten ist aber ausgeschlossen. Wir leben in einem dieser unzähligen Universen und bilden uns nur ein, dass die Zeit unablässig voranschreitet und Mögliches in Faktisches verwandelt.

Wieder andere Physiker wie Eugene Wigner und Roger Penrose vermuten, dass es am Ende womöglich doch das menschliche Bewusstsein ist, das beim quantenphysikalischen Messprozess die maßgebliche Rolle spielt. Dass es

also der Beobachter ist, der das Ergebnis erst „auslöst“.

WAHRSCHEINLICH BEHÄLT Albert Einstein einmal mehr Recht. Nach dem Tod seines Freundes Michele Besso schrieb er an dessen Familie: „Für uns gläubige Physiker hat die Scheidung zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft nur die Bedeutung einer wenn auch hartnäckigen Illusion.“ □



Dr. Jan Lublinski, 37, arbeitet als freier Wissenschaftsjournalist in Köln. Ihn hat bei der Recherche erstaunt, wie viele Bereiche der Physik zu unserem gegenwärtigen Verständnis der Zeit beitragen.

Unsichtbarer Beitrag. Sichtbarer Erfolg.



Unsichtbarer Beitrag – Was gute Bergseile ausmacht, sehen höchstens Experten. Denn wie so viele Produkte verdanken sie ihre Qualität einem versteckten Beitrag. Unsere Performance-Materialien machen sie so strapazierfähig und reißfest, dass Kletterer ihnen sogar ihr Leben anvertrauen.

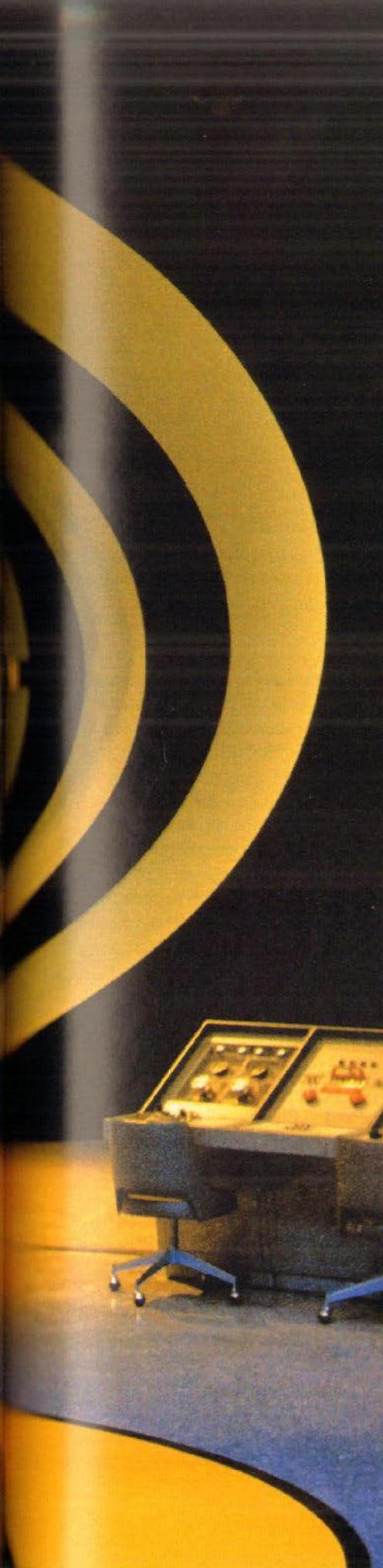
Sichtbarer Erfolg – Lösungen wie diese entwickeln und optimieren wir als Partner vieler Industriezweige gemeinsam mit unseren Kunden. Die Ergebnisse unseres Beitrags können sich sehen lassen: Mal sind es optimierte Prozesse, höhere Qualitäten, mal reduzierte Kosten. So tragen wir zum Erfolg unserer Kunden bei. Und zu mehr Lebensqualität für alle. www.bASF.de/more

BASF

The Chemical Company

In der amerikanischen
TV-Serie »The Time Tunnel«
(1966/67) geraten zwei
Wissenschaftler unfreiwillig
auf eine Odyssee durch
Zeit und Raum, treffen auf
Marco Polo, König Artus und
außerirdische Invasoren.





In Hollywood-Filmen sind Zeitreisen fast so gewöhnlich wie Zugfahrten. Für Physiker ist eine Exkursion in die Vergangenheit oder die Zukunft bislang jedoch nicht mehr als ein faszinierendes Gedankenspiel. Denn in der Wirklichkeit bereiten solche Ausflüge unüberwindliche Probleme

EIN TUNNEL IN ANDERE WELTEN

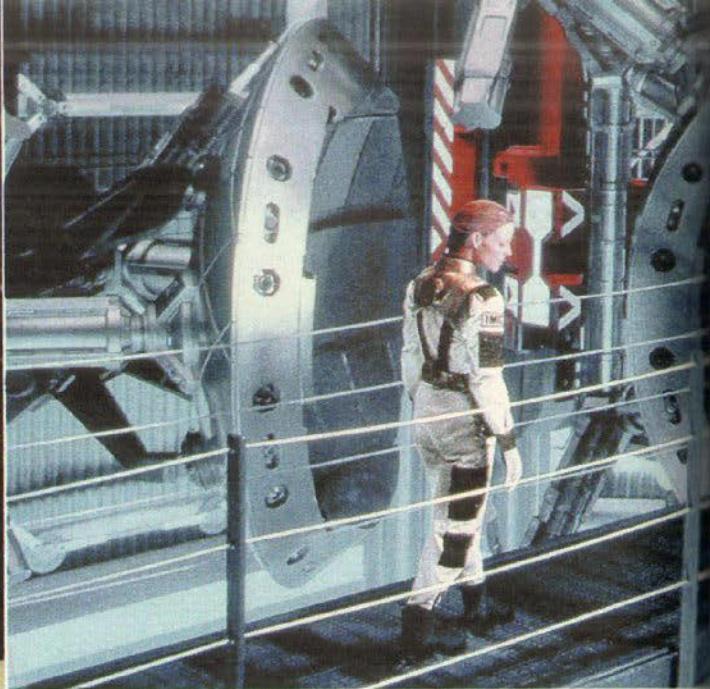
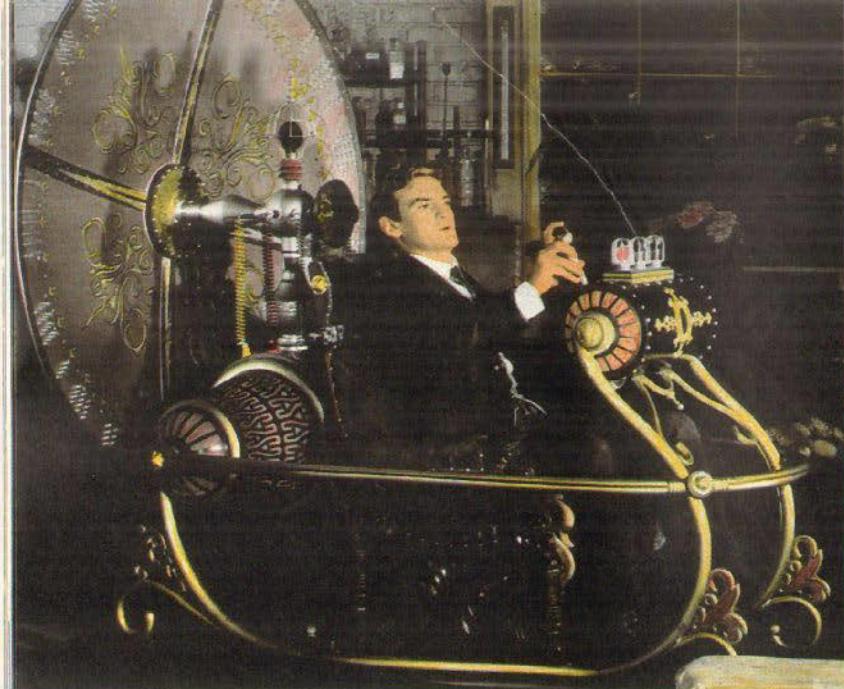
von Niels Boeing

Wie wäre das: einmal ins alte Ägypten reisen, um zu sehen, wie die Pyramiden gebaut wurden? Oder einen Blick in das New York der fernen Zukunft werfen? Zeitreisen gibt es bislang nur als Science-Fiction, in Büchern und Filmen. Nichts also, womit sich ernsthafte Wissenschaftler befassen?

„Wer offen über Zeitreisen spekuliert, riskiert entweder einen Aufschrei der Öffentlichkeit, hier würden Forschungsgelder für etwas absolut Lächerliches verschwendet“, sagt der Physiker Stephen Hawking, „oder die Forschung wird vom Militär als geheim klassifiziert.“ Zeitreisen seien ein „politisch inkorrekt“ Thema, meint Hawking. Doch seine Zunft weiß sich zu helfen: „Wir verbergen unsere Be-

schäftigung mit dem Thema hinter komplizierten Fachausdrücken, die ein Code für Zeitreisen sind.“ Zum Beispiel hinter dem Begriff „geschlossene zeitartige Kurve“. Tatsächlich diskutieren namhafte Physiker seit Ende der 1980er Jahre in seriösen wissenschaftlichen Journals die Möglichkeit, in die Vergangenheit und die Zukunft aufzubrechen.

Das Tor dorthin öffnete Albert Einstein. Seine Spezielle Relativitätstheorie und die Allgemeine Relativitätstheorie entwarfen ein ganz neues Bild von der Ordnung des Universums: Demnach verstreckt die Zeit unterschiedlich schnell, je nachdem, mit welcher Geschwindigkeit sich ein Mensch durch den Raum bewegt (siehe auch Seite 44).



Im Filmklassiker »The Time Machine« (USA, 1960), nach einer
Auch für das Remake 2002 verwendeten die Filmemacher einen Friseurstuhl mit Lederbezug als

Für einen Astronauten etwa vergeht, von der Erde aus betrachtet, die Zeit an Bord umso langsamer, je mehr sich seine Geschwindigkeit der Lichtgeschwindigkeit nähert. Mithilfe dieses Effekts könnte man durchaus ins New York des Jahres 3005 reisen. „Sie müssen sich lediglich in ein Raumschiff setzen, zu einem Stern reisen, der knapp 500 Lichtjahre entfernt ist, und zurückkehren“, erklärt der US-Physiker Richard Gott das Konzept einer Zeitreise. Voraussetzung sei, dass Hin- und Rückweg mit 99,995 Prozent der Lichtgeschwindigkeit zurückgelegt würden. „Bei Ihrer Rückkehr wird die Erde 1000 Jahre, Sie dagegen werden nur zehn Jahre älter sein.“

WAS THEORETISCH MÖGLICH erscheint, steht in der Praxis vor gewaltigen Hürden. Bislang gibt es keinen Raketenantrieb für derartige Geschwindigkeiten. Und vor allem: Wie käme der Zukunftsreisende wieder zurück in die Gegenwart? Nach der Speziellen Relativitätstheorie gar nicht: In ihr verläuft die Zeit wie eine Einbahnstraße.

Nicht viel besser steht es um Reisen in die Vergangenheit.

In Einsteins Allgemeiner Relativitätstheorie wird die Raumzeit unter

dem Einfluss der Schwerkraft „gekrümmt“ – bis hin zu einer so genannten Singularität, die der Physiker John Wheeler 1967 als „Schwarzes Loch“ bezeichnet hat. Dieser extrem dichten Materieansammlung kann aufgrund ihrer gewaltigen Gravitation selbst Licht nicht entkommen. Albert Einstein und sein Schüler Nathan Rosen versuchten 1935 nachzuweisen, dass solche Singularitäten nicht existieren können. Doch das gelang ihnen nicht. Sie entdeckten sogar, dass sich – rein mathematisch – zwei dieser Raumzeittrichter so berühren können, dass sie eine Brücke zwischen unserer Welt und einem Paralleluniversum bilden.

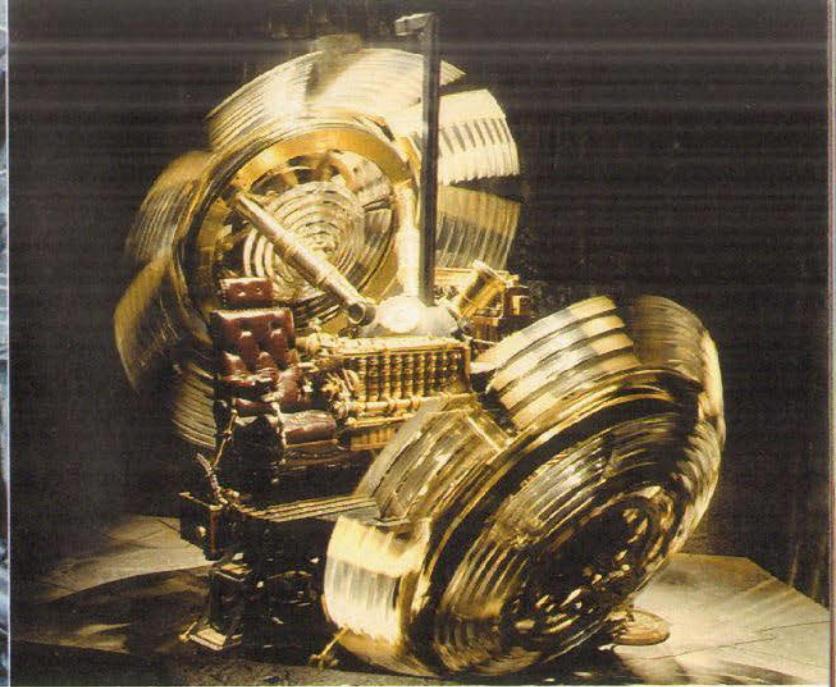
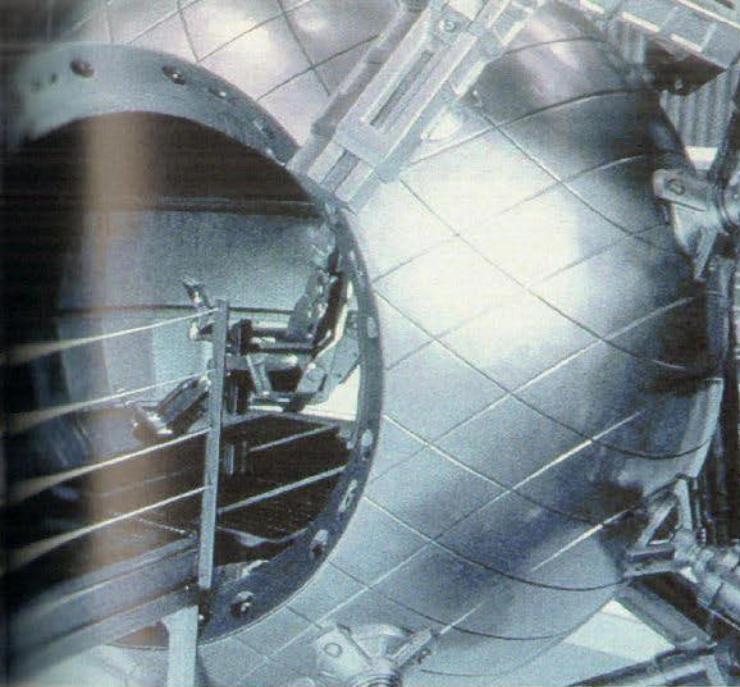
Solch eine Verbindung, wenn sie einen Tunnel zwischen zwei Punkten im selben Universum darstellt, wurde später „Wurmloch“ getauft. Die Besatzung des Raumschiffes „Enterprise“ hat sich in der „Star Trek“-Fernsehserie durch solch eine Passage in die Vergangenheit schleudern lassen.

Wurmlöcher haben jedoch einen Haken: Sie sind nicht stabil. Als der US-amerikanische Astrophysiker und Buchautor Carl Sagan in den 1980er Jahren den Roman „Contact“ schrieb, bat er seinen Freund Kip Thorne, Physiker am California Institute of Technology in Pasadena, zu überprüfen,

ob nicht doch ein stabiles Wurmloch möglich wäre. Durch dieses wollte Sagan seine Romanheldin Ellie Arroway zu Außerirdischen ins Planetensystem Wega schicken. Thorne setzte diese Vorgabe in Einsteins Gleichung ein und fand tatsächlich eine mathematische Lösung, die auch eine Reise in die Vergangenheit ermöglichen könnte: eine Zeitschleife, die direkt durch ein Wurmloch führt.

Wie sich daraus im Prinzip eine Zeitmaschine konstruieren ließe, hat am überzeugendsten der britische Physiker Paul Davies durchgespielt. Als Bauteile schlägt er einen Teilchenbeschleuniger, einen „Imploder“, einen „Inflator“ und einen „Differenziator“ vor.

Die Schwierigkeiten fangen damit an, ein Wurmloch zu finden oder herzustellen. Zumindest ist im Kosmos noch keines direkt beobachtet worden. Quantenphysiker vermuten jedoch, dass eine besonders kurzelebige und winzige Wurmlochvariante permanent in der Feinstruktur des Universums gebildet wird, dem so genannten Raumzeit-Schaum. Diese „virtuellen“ Wurmlöcher würden nur 100 Billionstel Billionstel Billionstel Nanosekunden existieren. Ihr Durchmesser würde eine so genannte Planck-



Roman von H. G. Wells, reist ein Erfinder aus viktorianischer Zeit (Rod Taylor) ins Jahr 802 701. Zeitmaschine. Zuvor hatte Jodie Foster eine Zeitreise-Kapsel bestiegen und mit Wesen im Planetensystem Wega »Contact« (USA, 1997) aufgenommen

Länge betragen, wäre also um 20 Zehnerpotenzen kleiner als ein Atomkern.

„Soll ein dauerhaftes Wurmloch entstehen, muss dem Raumzeit-Schaum künstlich genügend Energie zugeführt werden“, sagt Paul Davies. „Überraschenderweise sind dafür nur etwa zehn Milliarden Joule notwendig. Das entspricht der Energieabgabe eines typischen Großkraftwerks innerhalb weniger Sekunden.“ Die Energie könne von einem Teilchenbeschleuniger erzeugt werden, in dem schwere Atomkerne aufeinander geschossen werden und zerstäuben.

Der zweite Schritt ist nur noch für eine technisch sehr hoch stehende Zivilisation zu bewältigen: Die zehn Milliarden Joule müssen nämlich in einem Imploder auf den unvorstellbar kleinen Raum einer Planck-Länge komprimiert werden. Wollte man dies mit Magnetfeldern bewerkstelligen – wie in heutigen Teilchenbeschleunigern üblich –, wäre dazu eine Anlage von der Größe unseres Sonnensystems nötig, so Davies.

DAMIT NICHT GENUG: Im nächsten Schritt muss das Wurmloch vergrößert werden, damit ein Zeitreisender auch hindurchpasst: zum Beispiel mithilfe „exotischer“ Materie, die eine der

Gravitation entgegengesetzte negative Schwerkraft hat. In unserer Alltagswelt ist sie bislang unbekannt, doch manche Physiker halten ihre Existenz für möglich. Ernten ließe sie sich mithilfe negativer Energie, erzeugt in einem Inflator, einer „Aufpumpmaschine“ aus energiereichen Lasern mit einem extrem schnell rotierenden Spiegel-System, wie Davies schreibt. Um ein Wurmloch mit einem Meter Durch-

des Neutronensterns geschoben werden. Während sich dort die Zeit verlangsamt – je massereicher der Neutronenstern, desto stärker wird die Zeit gedehnt –, verstreicht sie an der anderen Öffnung ganz normal.

Dann würde die Öffnung wieder in unser Sonnensystem zurückgeholt – wobei natürlich auch Davies nicht zu sagen vermag, wie das praktisch möglich sein könnte. Der Reisende würde

Die Schwierigkeiten beginnen schon damit, ein »Wurmloch« im All zu finden oder technisch herzustellen

messer zu erzeugen, wäre allerdings eine negative Energiemenge nötig, die der Masse des Jupiter, des größten Planeten im Sonnensystem, entspräche, wie der US-Amerikaner Matt Visser ausgerechnet hat.

Hätte man auf diese Weise ein passierbares Wurmloch erzeugt, das einige Meter lang ist, bliebe der letzte Schritt: Zwischen den beiden Öffnungen müsste ein Differentiator einen Zeitunterschied herstellen. Das könnte ein extrem massereicher Neutronenstern sein, so Davies, denn nach der Allgemeinen Relativitätstheorie verlangsamt eine starke Gravitation den Ablauf der Zeit. Dazu müsste die eine Öffnung des Wurmlochs in die Nähe

nun durch das Wurmloch in die Vergangenheit treten, so als ob er einen langen Flur entlangginge, an dessen Ende sich eine Tür ins Berlin der 1920er Jahre öffnete. „Anstatt die Zeit rückwärts laufen zu lassen, bricht der Zeitreisende zu einer Fahrt durch den Weltraum auf, die in der Vergangenheit endet“, charakterisiert Davies die Funktionsweise einer Wurmloch-Zeitmaschine.

Die Vergangenheit kann jedoch nicht beliebig weit in die Geschichte zurückreichen. Es gäbe einen so genannten Zeitreise-Horizont: die Fertigstellung des Zeitmaschinenbaus, also jenen Moment, in dem der Differentiator – zum Beispiel der Neutronen-



Mittels eines in Ägypten gefundenen Zeitores, das Wurmlöcher erzeugen kann, reisen in dem Film »Stargate« (USA, 1994) Militärs und ein Historiker auf einen Lichtjahr entfernten Planeten und befreien ein versklavtes Volk

stern – mit der Zeitverlangsamung beginnt. Dass es heute nachweislich noch keine derartige Zeitmaschine gibt, würde auch erklären, weshalb uns bislang kein Reisender aus der Zukunft besucht hat.

Die von Paul Davies beschriebene Zeitmaschine bringt eine weitere Konsequenz mit sich: Zeitreisen ins alte Ägypten, ins Mittelalter oder auch nur

ternimmt – er könnte nur den Lauf der Ereignisse bestätigen. So wie im Film „Terminator“, als die in der Zukunft herrschenden Maschinen den von Arnold Schwarzenegger gespielten Killerroboter in unsere Gegenwart schicken. Er soll jene Frau töten, die den künftigen Anführer der aufständischen Menschheit zur Welt bringen wird. Doch den Menschen der Zu-

Ereignisse jeweils unterschiedlich entwickeln. „Viele der führenden Quantenphysiker nehmen diese Viele-Welten-Interpretation ziemlich ernst“, räumt Richard Gott ein. Ein Zeitreisender wäre demnach einfach der Auslöser für eine alternative Weltgeschichte, die nicht derjenigen entspricht, aus der er stammt. Sie fände in einem anderen Universum statt.

Der freie Wille wäre gerettet, aber wie könnte der Zeitreisende sicherstellen, dass er bei der Rückkehr seine ursprüngliche Welt wiederfindet?

Stephen Hawking, der sich von den Gedankenspielen über Zeitreisen intellektuell anregen lässt, hofft letztlich doch auf die Gültigkeit der „Chronologie-Schutz-Vermutung“, die er 1992 formuliert hat: „Die Gesetze der Physik haben sich verschworen, eine Zeitreise von makroskopischen Objekten zu verhindern.“ Doch solange dies nur eine Vermutung ist, sind Zeitreisen nicht völlig ausgeschlossen – zu mindest theoretisch. □

Zeitreisen in die Vergangenheit könnten die Kausalität verletzen – eines der Grundprinzipien der Physik

bis zum Mauerfall sind demnach prinzipiell unmöglich – weil auch in der Vergangenheit keine derartigen Zeitmaschinen gebaut wurden.

Ohnehin sind die Physiker mit der hypothetischen Möglichkeit von Zeitreisen in die Vergangenheit nicht recht zufrieden. Die Kausalität, eines der Grundprinzipien der Physik, könnte verletzt werden. Das zeigt etwa der Film „Zurück in die Zukunft“, in dem ein Junge sich in die Zeit vor seiner Geburt begibt. Seine Mutter verliebt sich in ihn. Was aber würde passieren, wenn sie deshalb nie seinen Vater heiraten und er gar nicht geboren würde?

Einige Physiker glauben, dass derartige Paradoxien nicht auftreten können. Was immer ein Zeitreisender un-

kunft gelingt es, einen Retter hinterherzuschicken, der die Mutter schützen soll, und zudem wird er auch noch der Vater ihres Kindes, des späteren Anführers.

Der Lauf der Geschichte ist in dem Fall nicht geändert worden. Aber damit wäre der freie Wille des Menschen fundamental infrage gestellt. Ein hoher Preis für die Vermeidung des Paradoxons.

DER OXFORDER PHYSIKER David Deutsch hat einen Ausweg aus diesem Dilemma gezeigt, der auf einer denkbaren Interpretation der Quantenphysik besteht: Unser Universum ist demnach nur eines von unendlich vielen Paralleluniversen, in denen sich die



Niels Boeing, 38, war schon während seines Astrophysik-Studiums in Berlin von Zeitreisen fasziniert. Weil er keine dazu geeignete Maschine ausfindig machen konnte, begnügte er sich mit einer halbjährigen Weltreise – und schreibt nun wieder für „Technology Review“ und „Die Zeit“.



Bundeswehr
Karriere mit Zukunft

Nicht jede Ausbildung bringt Dich so weit nach oben.



Was für ein Start! Deine Karriere als Pilotin / Pilot.

Eines vorweg: Unsere Auswahlkriterien sind genauso anspruchsvoll wie die späteren Einsätze. Wir suchen junge Frauen und Männer, die absolute Leistung bringen und Verantwortung übernehmen. **Du gehörst dazu? Dann bewirb Dich jetzt.** Für einen Arbeitsplatz mit faszinierenden Aussichten.

Deine Voraussetzungen:

- deutsche Staatsangehörigkeit
- nicht älter als 24 Jahre
- Abitur oder vergleichbare Schulbildung
- Interesse für Naturwissenschaft und Technik
- physisch und psychisch in Top-Form

Deine Perspektiven:

- Karrierechance bei Heer, Luftwaffe oder Marine
- Flugeinsätze im In- und Ausland
- Studium bei vollem Gehalt
- Eigenverantwortung, Teamwork und soziale Kompetenz

Übrigens: Bewerbungen von Frauen sind erwünscht. Sie werden bei gleicher Qualifikation bevorzugt eingestellt.

Coupon

Ja, ich will es wissen. Bitte senden Sie mir ausführliches Infomaterial über den Fliegerischen Dienst. Ich bin einverstanden, dass hierzu meine Adresse bis auf Widerruf gespeichert wird.

Vorname, Name _____

Strasse, Haus-Nr. _____

PLZ, Ort _____

Telefon _____ Alter _____

Ausfüllen und senden an:

Bundesministerium der Verteidigung
PSZ Personalmarketing
Postfach 1328, 53003 Bonn

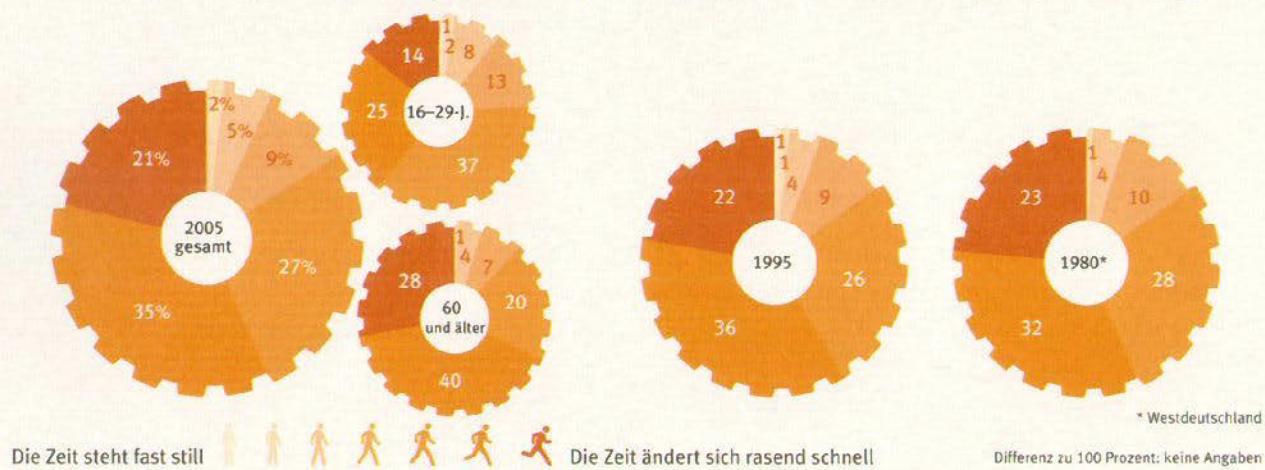
www.bundeswehr-karriere.de oder 0180 - 29 29 29 00*

Der Glaube schützt vor Stress

Schlechte Stimmung in Deutschland? Es scheint fast so, wünschen sich doch mehr Menschen als früher, dass die Jahre schneller vergehen mögen. Auch eine lange Lebenszeit halten immer weniger Deutsche für erstrebenswert, ergab eine Allensbach-Umfrage für GEO WISSEN. Allerdings: Übermäßig gestresst sind die Deutschen nicht – schon gar nicht die Katholiken

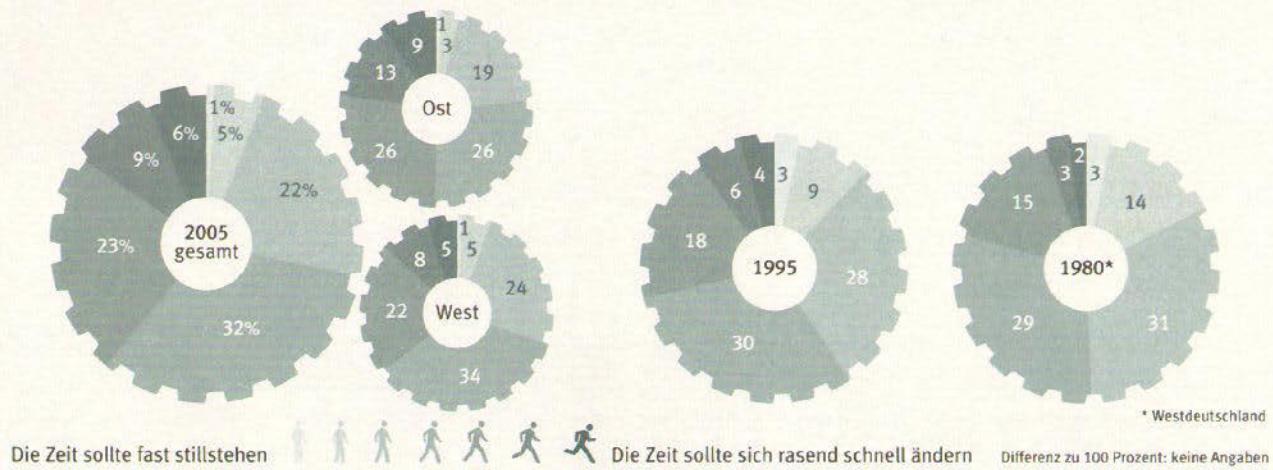
INFO-GRAFIKEN: JULIANE RICHTER, BIRTE WAGNER

Wie schnell vergeht für Sie persönlich die Zeit, wie schnell verändert sich alles?



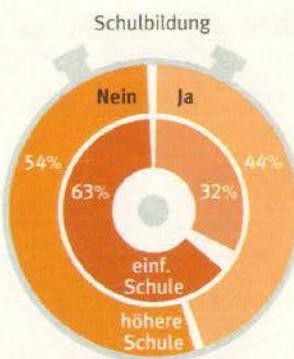
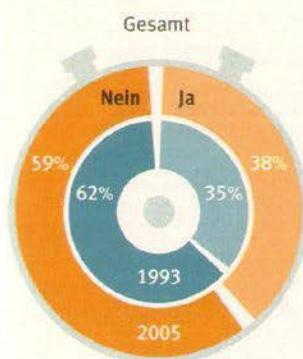
Für die Deutschen vergeht die Zeit heutzutage keineswegs schneller als noch in den 1980er und 1990er Jahren. Alt und jung empfinden allerdings sehr unterschiedlich: Für Letztere fließt die Zeit eher langsam dahin, für viele Senioren rast sie geradezu

Mit welchem Tempo sollte die Zeit vergehen, sich alles ändern?



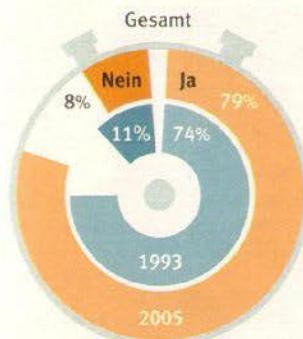
Im Vergleich zu früher wünschen sich mehr Menschen, dass die Zeit schneller vergehen sollte. Das gilt besonders für die Ostdeutschen, was womöglich eine Folge der schlechten wirtschaftlichen Lage in den neuen Bundesländern ist

Leiden Sie zurzeit unter Stress?



Differenz zu 100 Prozent: weiß nicht/keine Angaben

Nur gut ein Drittel aller Deutschen gibt an, unter Stress zu leiden, ein Anteil, der in den vergangenen zwölf Jahren kaum gestiegen ist. Während Männer aus dem Osten stärker gestresst sind als Geschlechtsgenossen aus dem Westen, ist das Bild bei Frauen umgekehrt. Zwei Faktoren wirken stressvermindernd: eine einfache Schulbildung und der katholische Glaube



Haben Sie den Eindruck, dass die meisten Menschen in Deutschland unter Stress leiden?

Ein paradoxes Ergebnis: Im Gegensatz zur Eigenwahrnehmung halten die Deutschen die Mehrzahl ihrer Mitmenschen für gestresst. Möglicherweise neigen viele Befragte dazu, ihre individuelle Belastung in Gesprächen gegenüber anderen Menschen zu dramatisieren

Differenz zu 100 Prozent: weiß nicht/keine Angaben

Wenn es möglich wäre, bei guter Gesundheit 150 Jahre alt zu werden: Würden Sie gerne so lange leben wollen?



Ja, ich möchte 150 Jahre alt werden

1956	55%
1964	53%
1973	49%
1982	41%
1993	West 38% Ost 40%
2004	West 24% Ost 33%

Differenz zu 100 Prozent: unentschieden

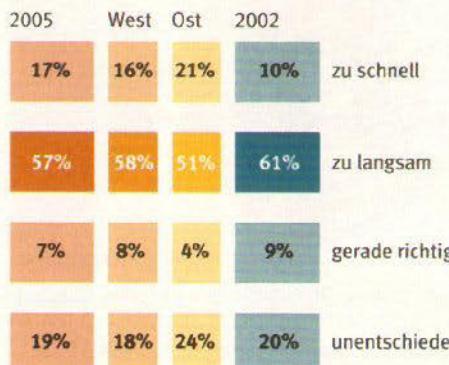
Ja, ich möchte 150 Jahre alt werden



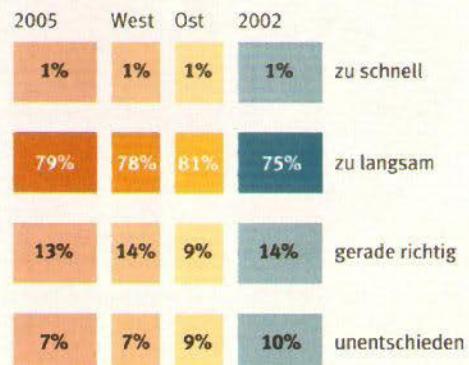
Nur etwa jeder vierte Deutsche – darunter mehr Männer als Frauen – möchte bei guter Gesundheit 150 Jahre alt werden. Der Anteil hat sich seit den 1950er Jahren halbiert. Was ebenfalls erstaunt: Unter den jüngeren Menschen sind es mehr Frauen, die sehr alt werden möchten, bei den älteren mehr Männer

Was geht Ihnen zu schnell, was zu langsam?

Politische Reformen

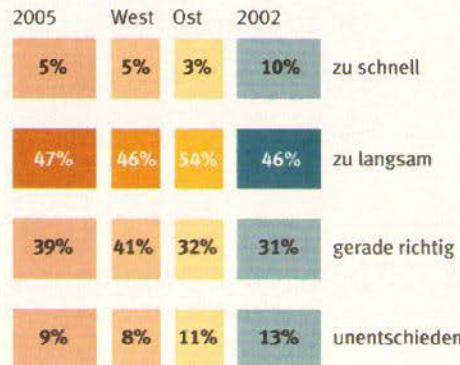


Bürokratie

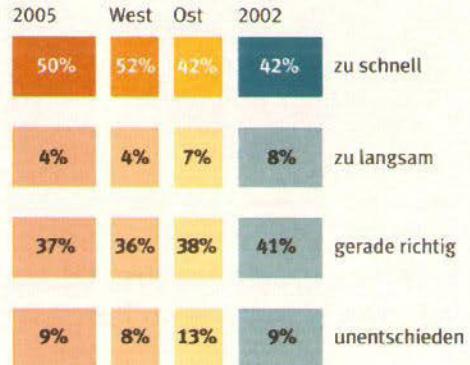


Reformen gehen den meisten Befragten zu langsam voran, vor allem jenen im Westen; allerdings ist der bekundete Reformfeifer seit 2002 etwas gebremst. Bei der Bürokratie sind sich die Deutschen erwartungsgemäß einig: Sie ist ihnen zu gemächlich

Medizinischer Fortschritt

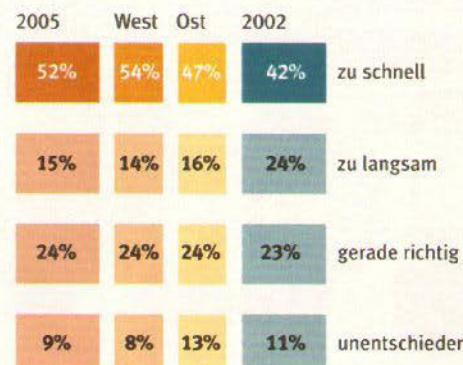


Technischer Fortschritt

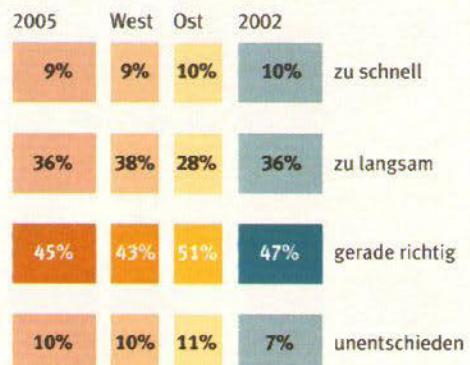


Betrifft es das persönliche Wohlergehen, ist ein schnellerer Fortschritt erwünscht, etwa in der Medizin. Im Osten ist diese Einstellung noch deutlicher ausgeprägt als im Westen. Das Tempo des technischen Fortschritts hält hingegen jeder Zweite für zu hoch

Straßenverkehr

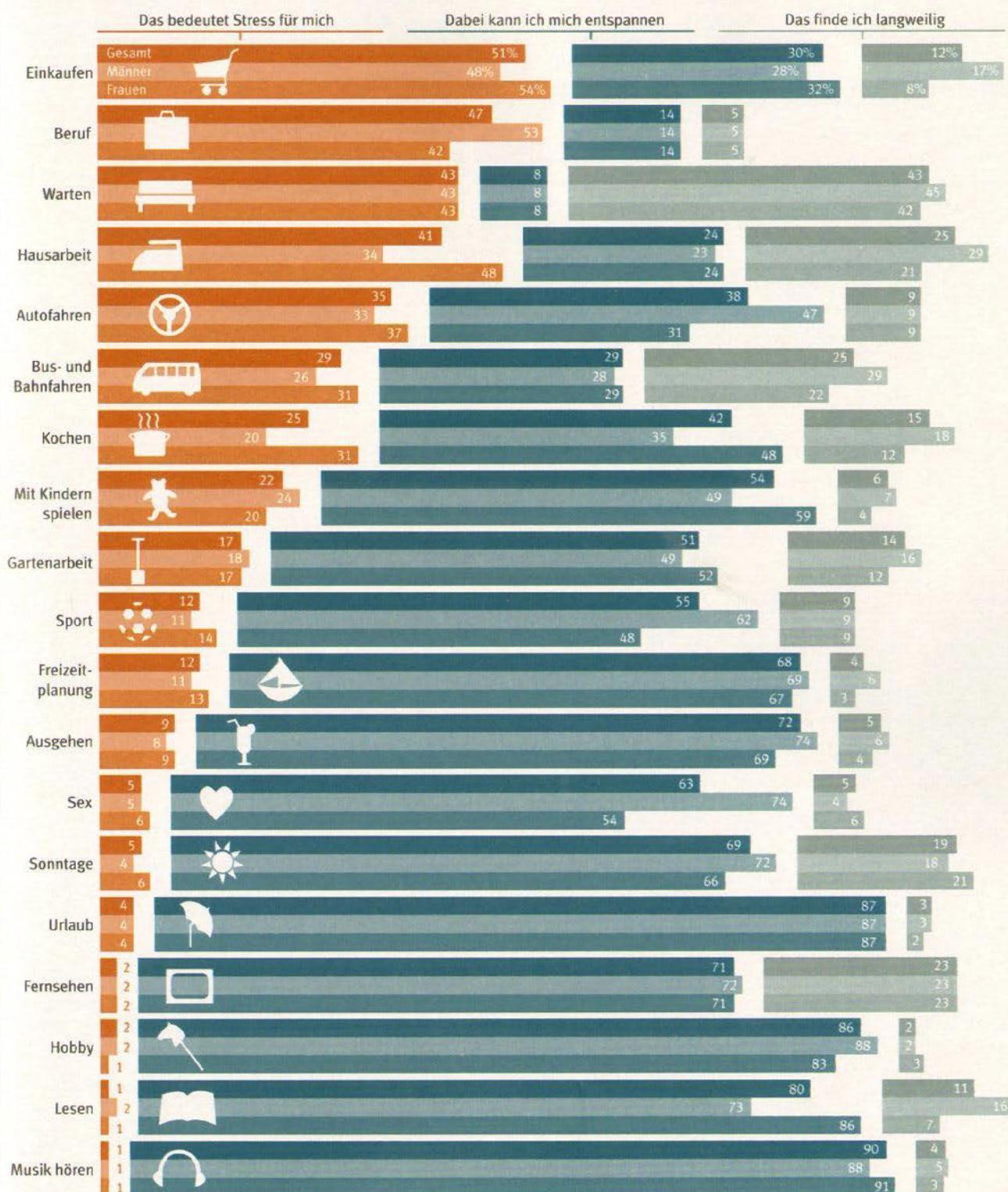


Einkaufen



Wer mit dem Auto zum Einkaufen fährt, muss sich auf ganz unterschiedliche Zeiterfahrungen einstellen: Das Tempo im Straßenverkehr ist einer wachsenden Zahl von Menschen zu hoch; in Geschäften jedoch fühlen sich viele ausgebreist

Wie fühlen Sie sich in folgenden Situationen?



Das Warten – also das Nichtstun – ist für viele Befragte ähnlich stark mit Stress verbunden wie es mitunter unangenehme Tätigkeiten sind, etwa die Hausarbeit oder der Einkauf. Der Entspannung dienen vor allem Beschäftigungen, die sich durch eine Balance zwischen Aktivität und Passivität auszeichnen: Urlaub machen, das Hobby, Musik hören. Langeweile kommt oft beim Fernsehen und an Sonntagen auf, nur Bus- und Bahnfahren, die Hausarbeit und das Warten öden noch mehr an.





GIESSEN

Übergabezeit am Morgen: Susanne Gastmann muss ins Labor, Tochter Junia bleibt bei ihrem Vater. Die beiden Ökotrophologen haben früh Kinder bekommen. Sobald die aus dem Gröbsten raus sind, sagen die Eltern, bleibe noch Zeit für Karriere

GEGEN DIE ZEITNOT: **DREI FAMILIEN-REZEPTE**

Kinder versorgen, Karriere machen, ein Haus bauen – besonders häufig klagen Frauen und Männer zwischen Ende 20 und Mitte 30 über Stress. Doch es gibt Auswege aus der »rush hour of life«

An jenen Nachmittag in der Volkshochschule kann sich Susanne Gastmann genau erinnern. Sie hatte sich beim Lernen verzettelt, war an der Universität durch mehrere Prüfungen gefallen. Und hatte deshalb ein Seminar über Zeitmanagement belegt. „Aber was die Kursleiterin erzählt hat, war kompletter Blödsinn“, sagt sie. „Man solle für alles Pläne aufstellen und Prioritäten setzen. Das passt gar nicht zu mir!“

Viel besser gefiel der Studentin, was sie nach Kursende erlebte. Sie stürzte verärgert zum Bahnhof. Auf dem Bahnsteig sprach sie ein Mann an, den sie „auf Anhieb sehr hübsch“ fand, schlank, blonde Haare, Brille. Er fragte, ob sie denselben Zug nehme. Er gab ihr seine Telefonnummer. Vier Wochen später waren sie ein Paar. Fünf

Monate später war Susanne Gastmann schwanger.

Die Zeit-Trainerin der Volkshochschule wäre vermutlich nicht zufrieden mit dieser Abfolge: kein Ziel, kein schriftlicher Plan, keine Prioritäten. Aber für besorgte Bevölkerungswissenschaftler sind Susanne Gastmann und Michael Boden ein Traumpaar. Im Unterschied zu den meisten deutschen Akademikerinnen hat die heute 27-Jährige bereits zwei Kinder, ein und fünf Jahre alt. Weil das Paar früh mit der Familiengründung begonnen hat, bleibt künftig noch Zeit für andere Lebensbereiche. Und die Chancen stehen gut, der „rush hour of life“ zu entgehen.

Frühe Elternschaft – eine Umgehungsstraße aus dem Stau der Lebensmitte

Unter diesem Begriff, der auch im jüngst erschienenen Familienbericht der Bundesregierung auftaucht, ist zusammengefasst, was vielen deutschen Paaren zu schaffen macht: der Druck, in der kurzen Zeitspanne zwischen Ende 20 und Mitte 30 alles schaffen zu müssen – den Partner fürs Leben zu finden, den richtigen Job, Kinder zu bekommen und möglichst noch ein Eigenheim zu bauen. Eine der Konsequenzen ist unübersehbar: Dann lieber keine Kinder! So haben sich 40 Prozent der Akademikerinnen, 60 Prozent der Professorinnen und 80 Prozent der Managerinnen entschieden. Alternative: auf die berufliche Karriere verzichten.

Den Stau in der Lebensmitte gab es früher schon, aber heute ist er ungleich belastender, weil nicht nur Studium und Ausbildung länger dauern, sondern auch der Übergang in einen Beruf.

Die erste feste Arbeitsstelle bekommen Hochschulabsolventen heute erst mit durchschnittlich 30 Jahren, hat Professor Hans Bertram vom Institut für Mikrosoziologie an der Berliner Humboldt-Universität ermittelt – nach rund fünf Anläufen mit Praktika und befristeten Jobs. Die Generation der heute 50-Jährigen hatte es nach zwei Versuchen geschafft, die der heute 70-Jährigen nach einem.

Hinzu kommen veränderte gesellschaftliche Leitbilder. Laut einer Allensbach-Umfrage erwarten 38 Prozent der Frauen generell Nachteile, wenn sie schon im Alter von 20 bis 25 ein Kind bekommen. Und 29 Prozent der Frauen sagen, der Beruf sei wichtig für gesellschaftliche Anerkennung. Nur sieben Prozent glauben, dass sie diese Anerkennung durch Kinder erhalten. Die Folge: Noch 1990 hatten 60 Prozent der Frauen im Alter von 25 bis 29 Kinder, heute sind es nur noch 29 Prozent. Der Rest dieser Altersgruppe bleibt kinderlos – oder er landet mit vielen anderen mitten im Stau.



Manchmal muss Susanne Gastmann auch zu Hause an den Schreibtisch; Junia macht sich derweil über die Regale her

Aber es gibt Umgehungsstraßen – wie die sehr frühe Elternschaft. Dazu bedarf es allerdings des richtigen Partners. „Dass ich diese tolle Frau habe“, sagt Michael Boden, „war einfach ein Riesenglück.“ Dabei hatte die erste Phase der Verliebtheit kurz nach dem Schwangerschaftstest ein Ende. Susanne Gastmann litt monatelang unter Übelkeit und musste im Bett liegen, um sich herum Skripte und Hausarbeiten. Sie kam aus Ostdeutschland, er aus dem Westen. Sie stammte aus kinderreicher Familie, er war Einzelkind. Sie kaufte meist bei Aldi, er im Ökoladen.



Michael Boden ist im Babyjahr, was ihn schon mal ermüdet – denn während Junia schläft, bereitet er sich auf seine neue Arbeitsstelle vor

GIESSEN

Gemeinsame Zeit für vier: Eng geht es zu in der kleinen Wohnung. Die Werkbank des fünfjährigen Elias passte nur noch in die Küche



MÜNCHEN

Konzentriertes
Zeitmanagement:
Luigi Grosso und
Alexandra Altmann
haben Karriere ge-
macht, ein großes Haus
bezogen – und sind
dann Eltern der heute
vierjährigen Gioia
geworden





Michael Boden leidet außerdem an den Folgen eines schweren Motorradunfalls, lag mit Schädelhirntrauma im Koma, musste in monatelanger Reha jede Bewegung neu erlernen. Er wird ständig Schmerzen haben, wird körperlich immer langsamer sein als sie. „Ich habe es von ganz unten geschafft, wieder auf die Beine zu kommen“, sagt er. „Das hat mir Urvertrauen ins Leben gegeben.“ Es drückt sich in einer fast kindlichen Begeisterung für das aus, was andere „Mehrfachbelastung“ nennen. „Die Kinder sind einfach das Allergrößte“, schwärmt er. Und über sein Babyjahr mit der einjährigen Junia sagt er: „Das war das beste Jahr überhaupt.“

Einmal Hausfrau, immer Hausfrau? Der Umstieg in den Beruf muss erleichtert werden

Karriere? Hausbau? Die beiden haben noch viel Zeit, nachdem sie mit den Kindern aus dem Gröbsten heraus sein werden. Boden hat jetzt seine erste Stelle als Ökotrophologe in Aussicht, Susanne Gastmann, die ein Einer-Diplom hingelegt hat, forscht in der gleichen Fachrichtung, will später eine Jugendherberge oder ein Kurheim leiten. Und vielleicht mit 40 Medizin studieren, in die Krebsforschung gehen.

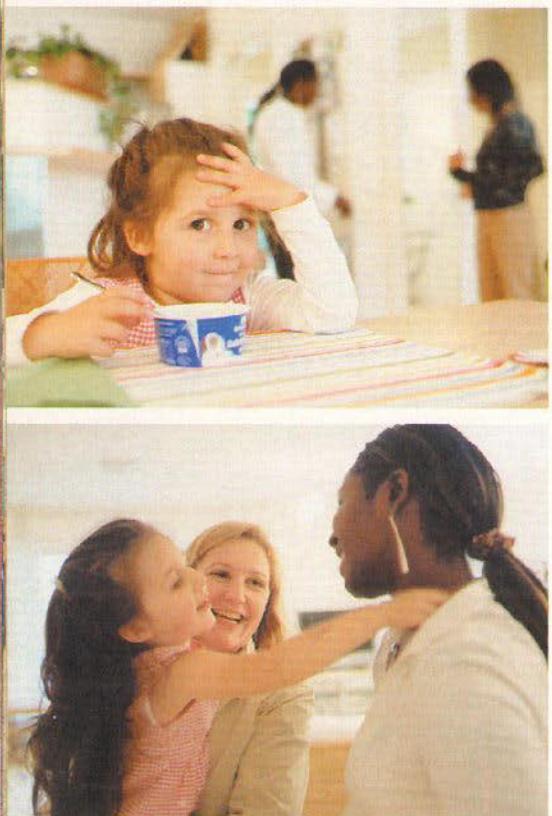
„Erst die Kinder, dann der Rest“ ist jedoch nur eine von mehreren Möglichkeiten, dem Lebensstau zu entgehen. Auch der umgekehrte Weg ist denkbar, zumal in einer Zeit, in der Frauen ihre Wechseljahre später bekommen und das Zeitfenster für Kinder länger offen steht.

SEHR VIEL PRÄZISER als die meisten Frauen hat die 44-jährige Unternehmensberaterin Alexandra Altmann ihr Leben geplant. Dreimal hat sie sich eine Auszeit genommen und überlegt: Was ist wichtig? Mit 30 dauerte das Sabbatical drei Wochen, mit 35 zwei Monate und mit 40 ein Jahr. Beim ersten Mal ist sie gerade fertig mit dem Psychologie-Studium und überzeugt: Ich werde nie heiraten. Ich will Geld verdienen und die Welt sehen. Sie

steigt ein bei Andersen Consulting, heute Accenture, einer der weltweit größten Unternehmensberatungen. Sie arbeitet in Prag, Budapest und San Francisco, macht eine steile Karriere.

Mit 35 stellt sie sich die Frage: „Will ich ein Kind?“ Zu diesem Zeitpunkt aber haben sich die meisten Männer aus Alexandra Altmanns Privatleben längst verabschiedet. Eine Frau wie sie wirkt offenbar einschüchternd: attraktiv, extrem erfolgreich. Trifft sie sich mit Kolleginnen in einer Bar, geben die sich als Stewardessen aus – um das „starke Geschlecht“ nicht zu verschrecken. „Die meisten Männer“, sagt Altmann, „wollen halt die Helden sein.“

DAS ERGEBNIS ihrer Überlegungen: kein Kind, kein Mann, nur Gelegenheitsbegleiter für Geschäftstermine. Und fürs Wohlbefinden Freunde in aller Welt, eine Haushälterin, erstklassige Wellness-Hotels.



Gioia ist nach dem Kindergarten lange vor ihrer Mutter zu Hause. Die löst am Abend, falls ihr Mann nicht früh zu Hause sein kann, die Kinderfrau ab

Bis sie am Flughafen Amsterdam dieser braun gebrannte Chef einer großen Sportartikelfirma anspricht: „Ich kenne Sie irgendwoher.“ Eine nicht sehr originelle Kontaktaufnahme, aber er hat Recht: Sie wohnen beide seit acht Monaten im selben Hotel in Maastricht, doch sie hatte ihn nicht wahrgenommen. Er lädt sie in die VIP-Lounge der Lufthansa ein, hat allerdings mit seiner Vielflieger-Karte keinen Zugang, zu wenige Meilen. Schon greift sie in ihre Aktentasche und hat die richtige Karte zur Hand, aber ihr Instinkt hält sie zurück: Das ist sein Auftritt. Sein italo-amerikanischer Charme wird zum Türöffner.

Luigi Grosso mischt Altmanns Leben kräftig durch. Der Herzenswunsch des 50-jährigen Amerikaners ist – ein Kind! Sie werde nie in der Küche stehen müssen, verspricht er ihr. Mit 40 bekommt Alexandra Altmann ihre heute vierjährige Tochter Gioia. Kurz darauf heiratet sie Luigi Grosso. Ihr lange geplantes Sabbatical verbringt sie als Erziehungsjahr.

Danach übernimmt sie die Geschäftsführung der Management-Beratung „Franklin Covey Leadership Institut“ in den deutschsprachigen Ländern, arbeitet 60 Stunden die Woche. Und doch ist vieles anders als früher. Sie verlässt um 18 Uhr das Büro, um mit Gioia zu Abend zu essen. Wenn das Mädchen im Bett ist, arbeitet sie von ihrem großen Haus in München-Grünwald aus weiter. Und sie reist weniger. „Ich liebe Gioia von ganzem Herzen“, sagt sie. „Mein Leben ist durch sie viel reicher geworden.“ Tagsüber kümmert sich neben einer Kinderfrau, die kocht, putzt und bügelt, auch ihr Mann um die gemeinsame Tochter. Als selbstständiger Unternehmer kann er sich die Zeit eher einteilen.

Dieses Lebensmodell lässt sich nicht auf jedes andere Paar übertragen. Aber das Prinzip, das mehrfache Umsteigen im Leben, ist für den Berliner Soziologen Hans Bertram ein zukunftsrichtiger Ausweg aus dem Stau: wenn sich berufliche Phasen mit Erziehungszeiten, Pflegezeiten, erneuter

Berufsausbildung und Sabbatjahren abwechseln.

Die Niederlande wollen solche Lebensformen demnächst staatlich unterstützen. Dort soll es ab 2006 eine „Levensloopregeling“ geben: Zeit- und Geldkonten, die es jedem fest angestellten Niederländer erlauben, seine Lebenszeit flexibel zu gestalten. Frauen und Männer sollen künftig das anderthalbfache ihres Jahreseinkommens steuerfrei ansparen können. Versteuert wird es erst bei Entnahme, also etwa dann, wenn die persönliche Steuerlast während eines Babyjahrs gering ist. Und Niederländer können ein Zeitkonto bei ihrem Arbeitgeber anlegen, für bis zu anderthalb Jahre Urlaub. Wann und wofür Zeit oder Geld aufgebracht werden – ob für Kindererziehung, eine Weltreise, Zweitstudium oder Frührente –, ist dem Staat egal. Entnimmt man einen Teil des Kontos, kann man es später erneut bis zur Höchstgrenze auffüllen.

Mehr Teilzeitarbeit und Zeitkonten – so lassen sich Kinder und Karriere besser vereinen

„Das ist maximal flexibel“, lobt Ute Klammer, Professorin für Sozialpolitik an der Hochschule Niederrhein, die moderne Lebensläufe erforscht. „Andererseits werden damit gesellschaftlich wichtige Aufgaben wie Erziehung und Pflege allein dem Einzelnen aufgebürdet.“ Auch sei eine Auszeit für eine Weltreise gesellschaftlich anders zu bewerten als ein Jahr Pause, um ein Kind zu bekommen oder die Eltern zu pflegen.

Immerhin, die Niederländer tun etwas. In Deutschland gibt es allenfalls Ideen, abgesehen von den Sabbatjahr-Regelungen, die in den meisten Bundesländern für Lehrer existieren. Für hilfreich hält Ute Klammer den Vorschlag der SPD, dass der Staat dem für die Kindererziehung zuständigen Elternteil ein Jahr lang 67 Prozent seines vorherigen Nettogehalts zahlen sollte – eine ähnliche Regelung gibt es bereits in Schweden. Und aus dem Saarland kommt die Anregung,



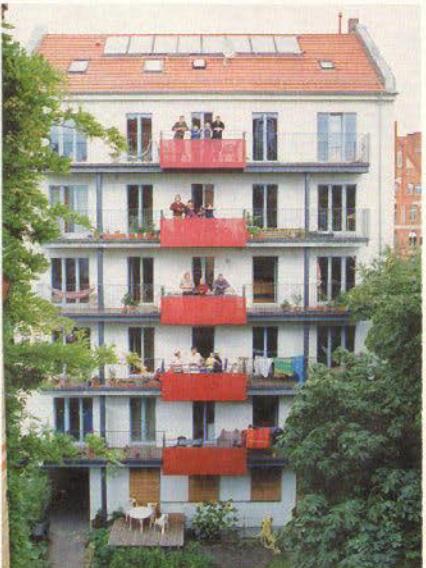
MÜNCHEN

Allmähliche Zeitverschiebung: Noch immer arbeitet Alexandra Altmann 60 Stunden pro Woche im Büro. Doch sie reist weniger als früher und ist zum Abendessen daheim

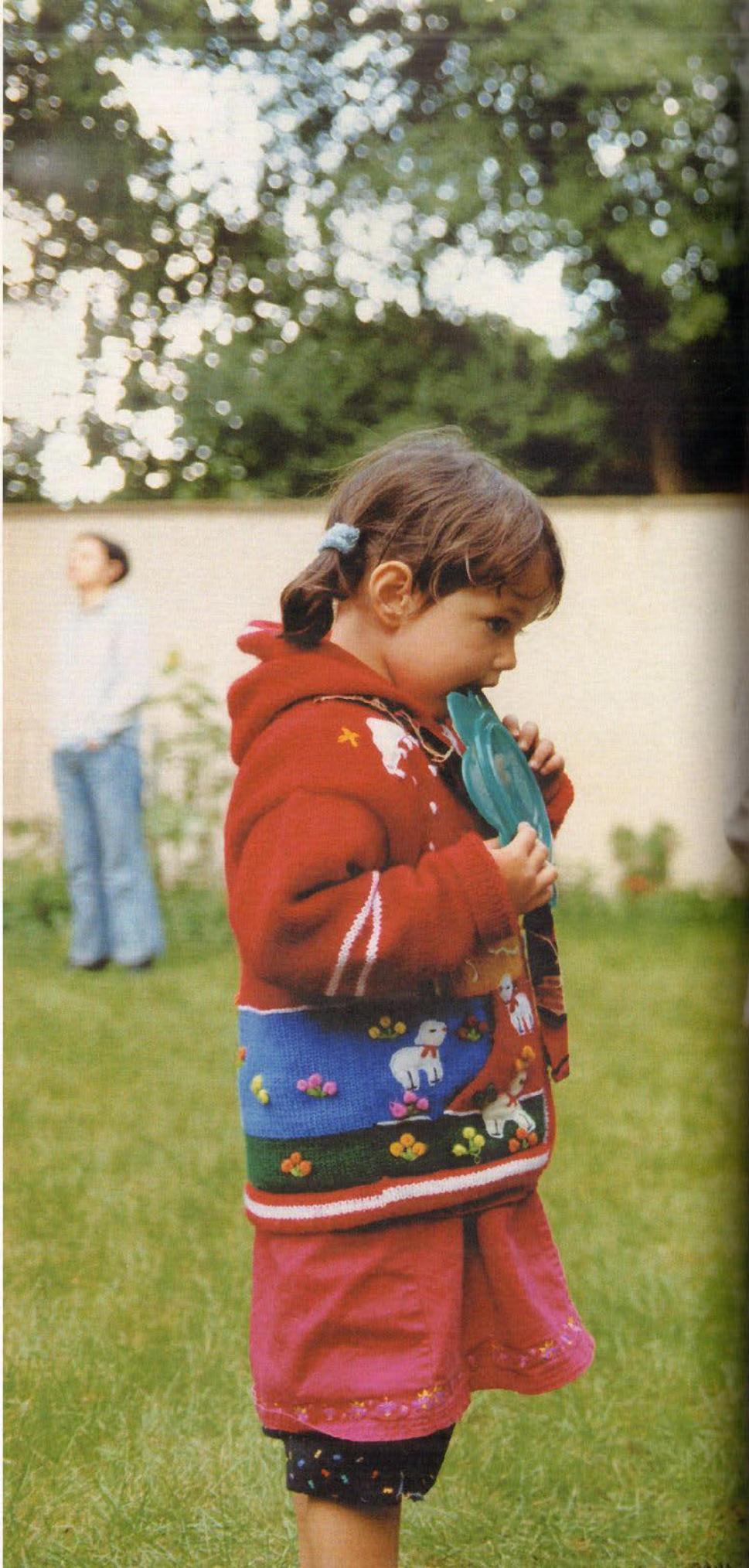
für die Betreuung der nächsten Angehörigen eine Pflegezeit einzuführen, ähnlich der Elternzeit.

MANCHE UNTERNEHMEN sind da schon weiter: Laut einer Umfrage der Hans-Böckler-Stiftung unter 2000 Betriebsräten können in immerhin sieben Prozent der Firmen die Beschäftigten Arbeitszeitkonten anlegen und Zeit ansparen für ein Sabbatjahr, für Pflege oder Weiterbildung. Vorreiter waren Hewlett-Packard und Volkswagen. Mittlerweile sieht der Tarifvertrag für die Chemische Industrie und die Metallbranche Zeitkonten vor. Für den Arbeitszeitforscher Hartmut Seifert von der Hans-Böckler-Stiftung hat das Modell auch eine riskante Seite: „Als der Maschinenbauer Babcock Borsig Pleite ging, verloren die Arbeitnehmer unzählige angesparte Stunden.“

Dennoch gehöre solchen Regelungen die Zukunft, meint der Wirtschafts-Sachverständige Bert Rürup. In seinem Gutachten empfiehlt er: mehr Zeitkonten, mehr Gleitzeit und mehr „große Teilzeit“, also 30-Stunden-Stellen pro Woche. Auch darin sind die Niederlande vorbildlich. Rund 70 Prozent der Frauen und 20 Prozent der Männer arbeiten dort schon in Teilzeit, in



Keine WG und doch eine Gemeinschaft: Vier Familien haben sich dieses Haus in Berlin-Mitte gekauft und bewohnen je eine Etage



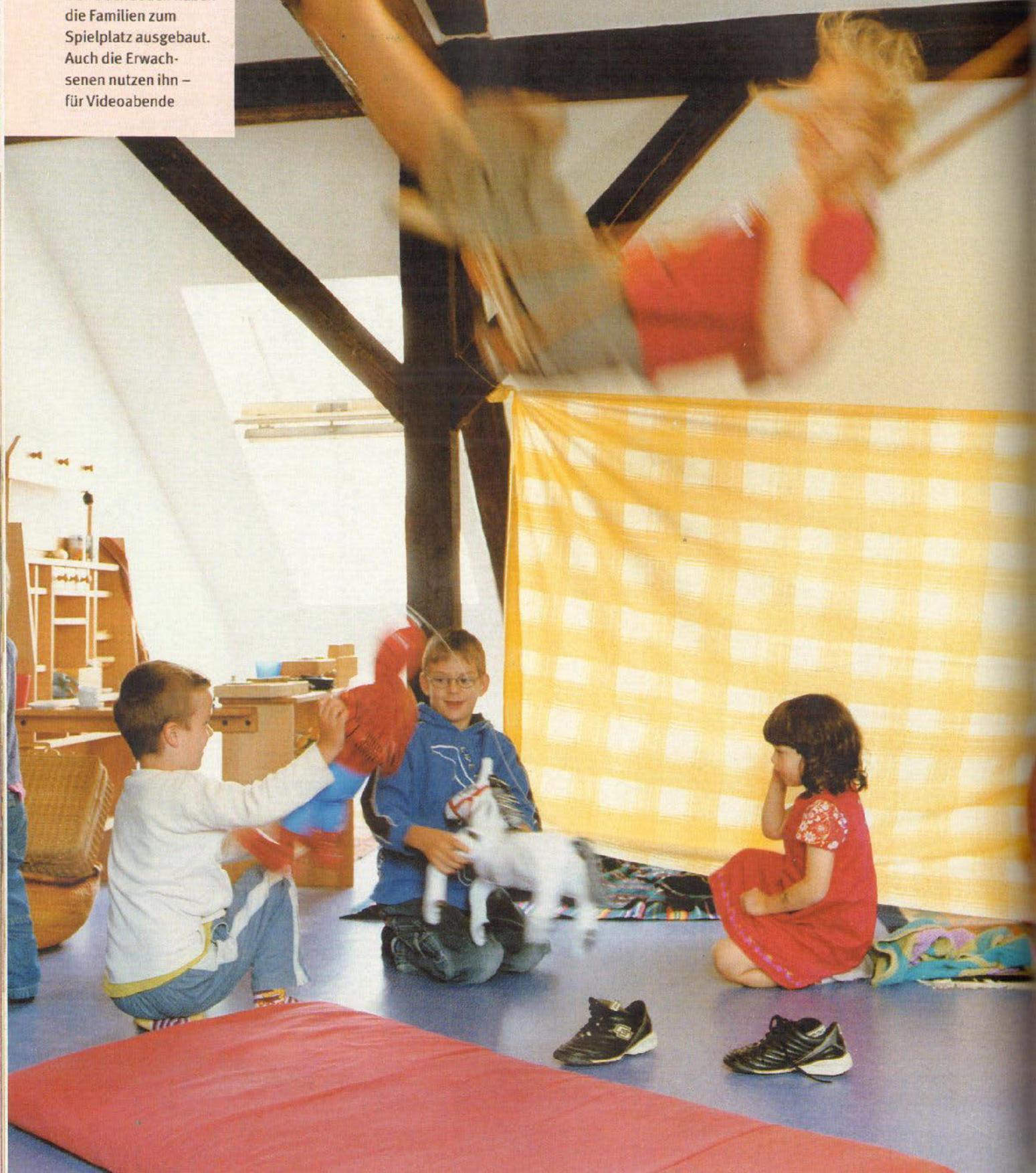
BERLIN

Freizeit in der Gruppe:
Acht Erwachsene
und sieben Kinder eines
Familienverbundes
treffen sich in einem
Garten in Berlin-Mitte
zum Grillen – und
das ist durchaus auch
Mädchenarbeit



BERLIN

Zeitweise die Jungen,
zeitweise die Alten:
Den Dachboden haben
die Familien zum
Spielplatz ausgebaut.
Auch die Erwach-
senen nutzen ihn –
für Videoabende



Deutschland sind es 40 Prozent der Frauen und sechs Prozent der Männer. Und Niederländer wechseln häufiger ihren Arbeitsplatz. „Wir sind risikobereiter“, sagt die Utrechter Sozialwissenschaftlerin Trudie Knijn. Das liegt wohl an der Sicherheit, im Alter eine Grundrente zu bekommen. Und vielleicht auch am kleinen, überschaubaren Land, wo neue Ideen nicht so schnell wie in Deutschland zwischen Regierung, 16 Bundesländern, zwei Parlamentskammern und zahllosen Kommissionen zerrieben werden.

Gemeinschaftsmodelle: ein schwieriger Weg, der aber mitunter zum Glück führt

Die Professorin Knijn hatte mit ihrem Ehemann, einem Manager, die Betreuung ihrer inzwischen erwachsenen Kinder professionell organisiert. Das Paar suchte sich schon während der Schwangerschaft ein anderes berufstätigtes Elternpaar. Mehr als 20 Jahre lang erzogen die vier Erwachsenen, die alle in anspruchsvollen Berufen arbeiten, ihre insgesamt vier Kinder gemeinsam: Jeder von ihnen reduzierte die Arbeit auf vier Tage pro Woche, drei wechselten auch ihren Job. „Trotz der Vier-Tage-Woche zögerte kein Arbeitgeber auch nur einen Moment, uns einzustellen“, sagt Knijn. Karriere haben die vier dennoch gemacht. In Deutschland undenkbar? Nicht ganz.

ALS DIE BERLINER ÄRZTIN Imke Schwartau, 35, und ihr gleichaltriger Mann Dirk vor sieben Jahren Zwillinge bekommen, wurde ihre Wohnung in Kreuzberg zu klein. Ins Grüne wollten sie nicht, kein Eigenheim „für die Ewigkeit“. Vor einiger Zeit haben sie ihr Ideal gefunden: eine, wie sie es nennen, „modulare“ Lebensform, die sie in der Lebensmitte entlastet, aber nicht für alle Zeiten festlegt. Mit drei anderen Familien haben sie ein Haus in Berlin-Mitte gekauft – in dem jeder für sich wohnt und nun sieben Kinder wie Emil und die Detektive durch die Stockwerke stromern, auf einem Matratzenlager auf dem Dachboden

schlafen, im Keller werkeln und im gemeinsamen Garten im Riesenplanschbecken baden. Und in dem jedes Kind auch bei den Freunden übernachten kann, wenn die Eltern mal krank sind.

Für die Kinder ist das Haus ein Paradies. Aus einer Brachfläche an der ehemaligen Mauer ragt es wie ein Zahn in die Luft. Gleich daneben liegt ein Berliner „Kinderbauernhof“ mit Schafen, Kühen und Ziegen. Die Erwachsenen teilen sich das Auto, leihen sich Kinderkleidung aus, Möbel, das Babyphon. Und manchmal trifft man sich mit Popcorn und Bier auf dem Dachboden und guckt „Shrek 2“ auf dem Videobeamer.

Was so idyllisch klingt, bedurfte dreier Jahre Planung sowie vieler Diskussionen. „Am Anfang war das sehr belastend“, sagt Imke Schwartau. Obwohl alle pragmatisch denken und einer der Bewohner Psychologe und Gruppentrainer ist. Die Kosten waren höher als erwartet; ein Miteigentümer, der als Architekt den Umbau geplant hatte, wurde mitten in der Bauphase arbeitslos. „Aber jetzt“, sagt Antonia Rötger, 40, Physikerin und Wissenschaftsjournalistin, „wird alles leichter.“ Sie und ihr Mann haben nicht nur für die eigenen Kinder vorgesorgt, sondern auch für ihren 71-jährigen Vater. Der kann eine Einliegerwohnung im Haus nutzen, sollte er eines Tages pflegebedürftig werden.

Solche Wohnformen sind auch wirtschaftlich attraktiv. Wer draußen im Grünen wohnt, kann angesichts der Überalterung der Gesellschaft meist nicht mehr auf einen großen Wertzuwachs der Immobilie hoffen. In vielen Vororten bröckelt die Infrastruktur, machen Schulen, Arztpraxen und Postämter dicht. In der Stadt hingegen lassen sich Häuser wie dieses jederzeit neu aufteilen und verkaufen: an Familien, Singles oder Alte.

Aber das war nicht das Entscheidende für die Bewohner. Für sie zählte vor allem, einen Weg durch die Lebensmitte zu finden – ohne dass die Ehe zerbricht, die Kinder zu kurz kommen oder einer der Eltern den Job aufgeben muss.



Zum Essen bringen die Kinder oft ihre Freunde aus dem Haus mit. Im Garten bauen sie einen Kompost für den Biomüll

Wenn Antonia Rötger nach langen Arbeitstagen nach Hause radelt, ihre beiden kleinen Töchter auf der Wiese den Schafen hinterherjagen sieht und sie später bei einem Glas Wein in den Himmel über Berlin guckt, dann denkt sie oft: „Was haben wir es doch schön.“

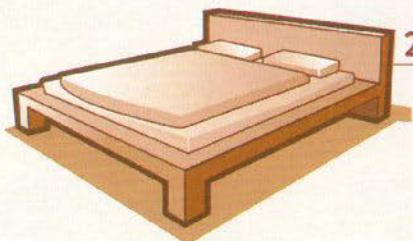
Diesen schlichten Satz hört man von Menschen in der „rush hour of life“ eher selten. □



Ursula Ott, 41, hat ihre Kinder mit 34 und 37 bekommen – also noch in der „rush hour“ des Lebens. Beruhigt war sie, dass auch bei den Familien, die sie besuchte, nicht etwa himmlische Ruhe herrschte. Laute Kinder und erschöpfte Eltern gehören offenbar zum Grundrauschen des Familienlebens. Für den Fotografen Andreas Reeg, 34, war diese Reportage die Premiere bei GEO.

ABGERECHNET

Was machen wir eigentlich all die Jahre? Die Lebensbilanz



24 Jahre und 4 Monate schlafen wir



7 Jahre arbeiten wir für den Lebensunterhalt



5 Jahre und 6 Monate sehen wir fern



5 Jahre essen wir

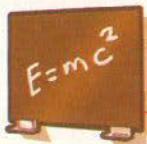
2 Jahre und 10 Monate plaudern, tratschen und scherzen wir



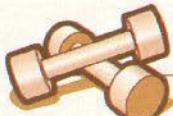
2 Jahre und 6 Monate verbringen wir im Auto



2 Jahre und 2 Monate kochen wir oder schmieren Brote



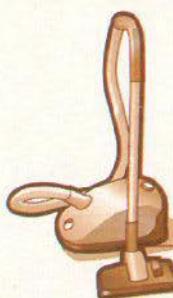
1 Jahr und 10 Monate lernen wir in Klassenzimmer und Hörsaal, machen Hausarbeiten und bilden uns fort



1 Jahr und 7 Monate betätigen wir uns sportlich



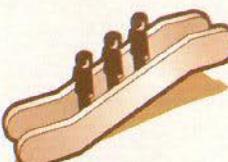
1 Jahr und 6 Monate kaufen wir ein



16 Monate putzen wir die Wohnung



12 Monate gehen wir ins Kino, Theater oder zu Konzerten



9 Monate sind wir auf dem Weg zur Arbeit



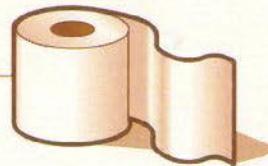
9 Monate spielen wir mit unseren Kindern



9 Monate waschen und bügeln wir

eines ganz durchschnittlichen Deutschen*

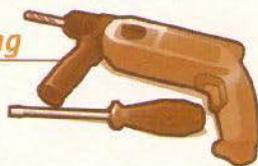
6 Monate *sitzen wir auf der Toilette*



6 Monate *stehen wir im Stau*



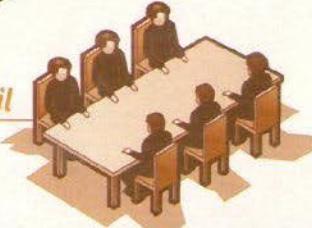
5 Monate *renovieren und reparieren wir unsere Wohnung*



4 Monate *spielen wir am Computer*



3 Monate *sitzen wir in Kneipen herum*



3 Monate *nehmen wir an Vereinssitzungen teil*

3 Monate *bringen wir beim Arzt zu*



10 Wochen *betätigen wir uns als Hobbykünstler*



8 Wochen *machen wir während der Arbeit Pause*

6 Wochen *vergnügen wir uns beim Vorspiel*

2 Wochen *küssen wir*



2 Wochen *beten wir*



17 Tage *jagen, fischen und sammeln wir*



16 Stunden *erleben wir den sexuellen Höhepunkt*



Vergänglich zu sein, die wohl einschneidendste Erkenntnis für Menschen, hat Denker, Dichter und Künstler von jeher beschäftigt. Die sechs Lebensalter von der Wiege bis zum Sarg zeichnet diese Öltafel aus dem 16. Jahrhundert nach



Die Geschichte des europäischen **WIE DAS TEMPO IN**



Zeitbewusstseins DIE WELT KAM

Zeitgleich mit der mechanischen Uhr kam im 14. Jahrhundert auch das **Stundenglas** in Gebrauch. Vor allem in Bibliotheken rieselte fortan der feine Sand und mahnte zur Eile, denn die Gelehrten mussten ein wachsendes Lese- pessum bewältigen



Die Menschen der Vormoderne lebten noch eingebunden in die Zyklen der Natur. Mit der Verbreitung mechanischer Uhren aber wurde die Existenz zu einem Wettkampf gegen die Zeit. Um den zu bestehen, wollen wir heute oft mehrere Dinge gleichzeitig erledigen – und sind zu »Simultanten« geworden

Bei der rund 3400 Jahre alten ägyptischen Wasseruhr, die ein kleines Loch im Boden hat (hier eine Nachbildung), zeigt der Wasserstand, wie viel Zeit verronnen ist. Das marmorne Zifferblatt der byzantinischen Sonnenuhr teilte den Lichttag in zwölf Stunden. Die zylindrische Sonnenuhr aus Florenz gehörte einst Francesco de' Medici



Die Götter mögen den Mann verwünschen, der als Erster herausfand, wie sich Stunden unterscheiden lassen!“, schrieb vor rund 2000 Jahren der römische Komödiendichter Plautus. Rom, klagte er, sei voll von diesen verwünschten Sonnenuhren, „erbaut, um meine Tage in kleine Fetzen zu zerhauen“. – „Als ich ein Junge war“, erinnert sich der Dichter, „war mein Magen meine Sonnenuhr – zuverlässiger, wahrhaftiger und genauer als jede andere.“

„Ohne Uhr treibt man in einem Meer aus Zeit, ohne ein Ufer zu sehen“, schreibt dagegen der Hamburger Sozialwissenschaftler Jan Philipp Reemtsma am Ende des zweiten Jahrtausends. Seine Entführer steckten ihn 1996 in ein dunkles Kellerverlies und nahmen ihm die Armbanduhr ab – ein Verlust, den er als äußerst bedrückend empfand. Reemtsmas Zeitempfinden ist offensichtlich ein völlig anderes als das des antiken Dichters Plautus. Und beruht nicht nur auf individueller Erfahrung: Sie ist das Produkt von mehr als 2000 Jahren europäischer Kulturgeschichte.

MIT DEM BEGRIFF „ZEIT“ haben die Menschen im Laufe der Geschichte immer wieder versucht, das ständige Werden und Vergehen der Dinge zu beschreiben. Unsere Vorstellungen von Zeit sind aber nur gültig, solange die Menschen gemeinsam an sie glauben. Die Geschichte der Zeit ist daher eine Geschichte der Ideen und Weltbilder. Wann genau diese Geschichte begann, ist ungewiss. Sicher ist nur: Ihr Anfang steht in den Sternen.

Schon die Urmenschen, vermuten Archäologen, beobachteten den Lauf der Gestirne. Anlagen wie das in der Zeit zwischen 3000 und 2000 v. Chr. entstandene Stonehenge in Südengland

weisen auf die frühe Himmelskunde in Europa hin. Bereits um das Jahr 3000 v. Chr. zeigten zum ersten Mal Sonnenuhren die Tageszeit an – in Ägypten und im Vorderen Orient, bald auch in Griechenland und im Römischen Reich.

Das Diktat der Uhrzeit, wie es Plautus beschreibt, war allerdings eher ein Nebeneffekt der „neumodischen“ Uhren und damals noch längst nicht so ausgeprägt, wie seine Klage vermuten lässt. Die Sonnenuhren der Antike dienten eher kalendarischen Zwecken. Sie waren Modelle des



Kronos, der griechische Zeitgott, verschlingt seine Kinder (Ölgemälde von Peter Paul Rubens, 17. Jh.)

Kosmos und verherrlichen die Schönheit und Einfachheit der Himmelsbewegungen.

Für eine exakte Stundenzählung waren sie nicht zuverlässig genug. Nicht nur, weil sie nachts und bei bedecktem Himmel nicht funktionierten: Die zwölf Stunden, in die sie den Licht-Tag teilten, waren je nach Jahreszeit höchst unterschiedlich lang. Für Terminabsprachen schätzten die Griechen die ungefähre Tageszeit daher anhand ihres Körperschat-

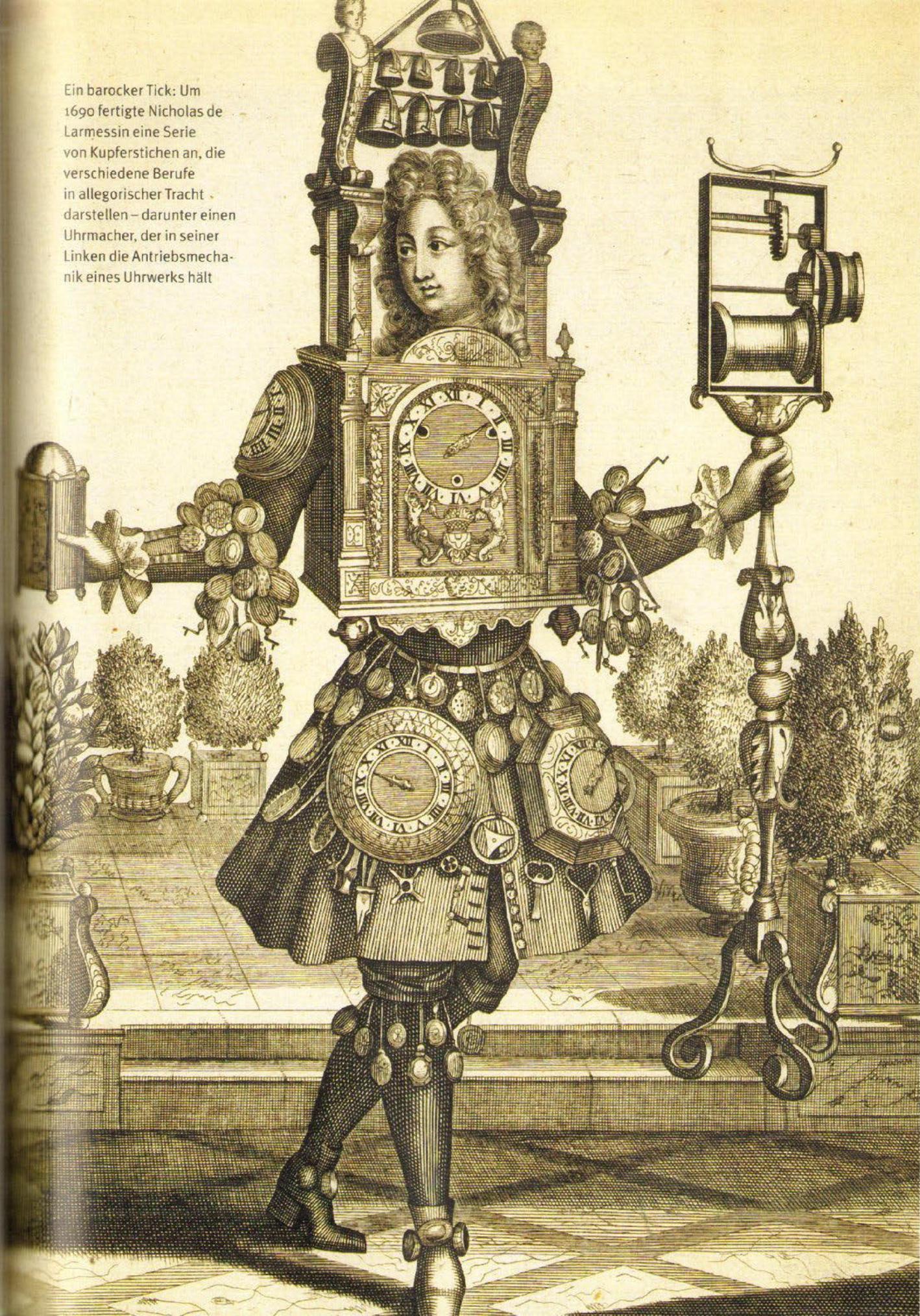
tens und verabredeten sich für eine bestimmte Körperschattenlänge, gemessen in Fuß. Brauchte man ein exaktes Zeitmaß, etwa um vor Gericht die Redezeit zu begrenzen, beholf man sich mit Wasseruhren, skalierten Gefäßen mit einem Loch im Boden. Sollte jemand länger reden dürfen als vorgesehen, riefen die Zuhörer: „Mehr Wasser!“

DER GROSSTEIL der antiken Menschheit aber kam weiter ohne Sonnen- oder Wasseruhr aus: Ihre Zeit war die zyklische Zeit der Tage, Monate, Jahreszeiten und Jahre, eine wiederkehrende Abfolge von Ritualen, Pflichten und Vergnügungen, wie sie der griechische Dichter Hesiod 700 v. Chr. in seinem Buch „Werke und Tage“ beschreibt, einer Art Anleitung für das Bauernjahr. Alles, so Hesiod, hat seine Zeit: die Vogeljagd, das Kastrieren der Pferde, der eheliche Beischlaf. Eine Zeit-Ordnung, die es einzuhalten galt.

Ein Begriff von Zukunft dagegen, als einem kommenden Zeitraum, der frei zu gestalten ist, war den Menschen fremd. Im zyklischen Denken waren das Vergangene und das Zukünftige nicht klar getrennt. Sie berührten einander im Kreislauf der Jahre – so wie sich Leben und Tod in der Gestalt des griechischen Zeitgottes Kronos berührten, der seine Kinder verschlingt, sobald sie geboren sind. Auch die historische Zeit, glaubten die Griechen, war eingebunden in einen Zirkel – den eines „Großjahres“, das mehrere tausend Jahre währt und nach dessen Ablauf die Welt noch einmal erschaffen wird. Die Zeit selbst wurde dadurch bedeutungslos: In einer Welt, die bis in alle Ewigkeit immer wieder von vorn beginnt, könnte sie schließlich ebenso gut stillstehen.

Der Raum bestimmte das Denken der Griechen daher weit stär-

Ein barocker Tick: Um 1690 fertigte Nicholas de Larmessin eine Serie von Kupferstichen an, die verschiedene Berufe in allegorischer Tracht darstellen – darunter einen Uhrmacher, der in seiner Linken die Antriebsmechanik eines Uhrwerks hält



Die Florentiner Sonnenuhr (oben, um 1560) zeigte die Zeit nach drei Systemen an: Gemäß altitalienischer Rechnung begann der Tag bei Sonnenuntergang und hatte 24 Stunden; die Babylonier zählten ab Sonnenaufgang; nach jüdischer Tradition umfasste der Licht-Tag zwölf je nach Jahreszeit unterschiedlich lange Stunden. Ganz unten: eine mechanische Uhr aus Augsburg (ca. 1675)



ker als die Zeit. Das Paradies etwa hatte für sie keinen Ort in der Zeit, sondern auf einer fernen Insel im Meer. Auch die Zeit selbst stellten sie sich „räumlich“ vor: Aristoteles beschrieb sie als „einen Aspekt der Bewegung eines Gegenstandes im Raum“. Damit hatte er den Grundstein für das moderne physikalische Zeitdenken gelegt (siehe Seite 40). Bevor es sich in den Naturwissenschaften der Renaissance entfalten konnte, verstrichen jedoch noch fast 2000 Jahre.

Dazwischen lagen die Jahrhunderte des frühen Christentums und des Mittelalters – in vieler Hinsicht eine Zeit des Rückschritts, geprägt vom Niedergang der alten Hochkulturen und von einem Nebeneinander verschiedener Zeitvorstellungen.

DIE FRÜHEN CHRISTEN waren dabei stark vom linearen Zeitdenken des Judentums beeinflusst. Den Juden erschienen alle historischen Ereignisse als von Gott gewollt und gelenkt – auch die Zukunft, die Heil und Erlösung bringen sollte. Ähnlich von Zukunftshoffnungen beseelt waren die frühen Christen. Sie warteten auf die Wiederkunft des Gottessohnes, das unmittelbar bevorstehende Jüngste Gericht. Die Zeit hatte für sie daher einen Anfang und ein Ende; die Geschichte erhielt einen religiösen Sinn. So wurde das monotheistische Denken zur Grundlage des linearen Zeitempfindens.

Das Bewusstsein, in der Endzeit zu leben, hatte aber auch unmittelbare, gesellschaftliche Konsequenzen: Es schweißte die Christen zur Schicksalsgemeinschaft zusammen und steigerte den Wert der Zeit, die zur Vorbereitung auf das Gottesgericht diente. Nun hieß es, gut und gottgefällig zu handeln. Die irdische soziale Ordnung infrage zu stellen, erschien hingegen als mü-

sig. Wozu noch verändern, was ohnehin bald dem Untergang geweiht war?

In der Vorstellung der Menschen lag die Zeit ganz in Gottes Hand. Und nicht wenige glaubten, dass Gott das Jüngste Gericht mit einem Zeitentzugsan kündigen werde: Die Planeten würden beginnen, sich schneller zu drehen, das Getreide aber würde viel langsamer reifen.

Nachdem das Christentum in Europa zur herrschenden Glaubenslehre aufgestiegen war, trat die Erwartung eines unmittelbar bevorstehenden Weltendes allmählich in den Hintergrund. Der Glaube war nun ganz auf das Hier und Jetzt gerichtet – mit dem Ziel, die bestehende Ordnung zu erhalten. Wie in der Antike gab die Natur den zeitlichen Rhythmus für den Alltag vor. Im Winter schliefen die Menschen bis zu elf Stunden, im Sommer dafür nur drei oder vier. Strukturiert von Festen und Heiligen tagen, lief ein Jahr wie das andere – im Kreis. Es regierte die Ereigniszeit. Frühmorgens war „die Zeit vor dem Füttern der Tiere“. In den Alpen lasen die Menschen die ungefähre Zeit an den Bergen ab, die wie Ziffern einer Riesen sonnenuhr manches Tal umstellt – so kamen etwa Elferkofel, Zwölferkofel oder Mittagsspitze zu ihren Namen.

LÄNGERE ZEITSPANNEN oder historische Zusammenhänge waren hingegen kaum von Bedeutung: Noch bis ins 17. Jahrhundert kannten die wenigsten Menschen ihr Geburtsdatum. Sie

Die Natur gibt den Takt vor: In zwölf Szenen zeigt diese Bilderserie Pietro de Crescenzi (13. Jh.) die ländlichen Arbeiten im Laufe eines Jahres – vom Säen und Ernten bis zum Schlachten eines Schweins





Zeitmesser für unterwegs: eine Trommeluhr von ca. 1590, eine tragbare Sonnenuhr mit Kompass von 1720 sowie zwei Wecker und eine Taschenuhr aus dem 17. Jahrhundert, Letztere mit Alarmfunktion und Kalender



lebten von Tag zu Tag. „Was geschehen ist, eben das wird hernach sein. Was man getan hat, eben das tut man hernach wieder, und es geschieht nichts Neues unter der Sonne.“ So steht es geschrieben im Buch „Der Prediger Salomo“ der Bibel. Alles Neue war dem mittelalterlichen Menschen daher suspekt. „Kein Handwerksmann soll etwas Neues erdenken oder erfinden oder gebrauchen“, hieß es noch 1523 in der Thorner Zunfturkunde.

Aber das Neue ließ sich nicht aufhalten. Es kam in Gestalt der Kaufleute, die Handel trieben, Geld anhäuften und Kredite vergaben. Eine Praxis, die die Kirche als „Wucher“ geißelte und verbot, denn sie stellte die mittelalterliche Zeit-Ordnung in Frage. „Der Wucherer“, war in einem Handbuch für Beichtväter zu lesen, „leicht dem Schuldner nicht, was ihm gehört, sondern nur die Zeit, die Gott gehört..., und da die Wucherer mit Zeit handeln, treiben sie mit Tagen und Nächten Handel. So wäre es nicht gerecht, wenn sie das ewige Licht und den ewigen Frieden erlangten.“

MIT DEM KREDITWESEN und der Spekulation auf Geschäftsgewinne war indes ein neues Ideal von Erfolg und Leistung in die Welt gekommen, dessen Anhängern schon wenige Jahrhunderte später kaum noch an jenseitiger Belohnung gelegen war. Der *Homo oeconomicus* suchte Belohnung und Erfüllung im Diesseits. So prallten im Spätmittelalter zwei Zeitvorstellungen aufeinander: die Zeit der Kaufleute und die der Kirche; die unantastbare Zeit Gottes und die Zeit als eine gewinnbringende Ressource.

Doch waren es nicht die Kaufleute allein, die Bewegung in Zeitvorstellungen des Mittelalters brachten: Im Jahr 1283 begann in einem englischen Klos-

ter, der Priorei von Dunstable in Bedfordshire, eine der ersten mechanischen Uhren zu ticken. Sie läutete morgens zum Aufstehen und später zu den Gebeten. Wie die Kaufleute begannen die Mönche und Nonnen, mit der Zeit hauszuhalten: Gottes Zeit sollte nicht vertan werden! Der

Calvinismus des 16. und 17. Jahrhunderts sieht Max Weber diese Verbindung aus Askese und Leistungsstreben erstmals zu voller Blüte aufsteigen.

DIE MECHANISCHE UHR gab dieser Entwicklung den Takt vor. Zunächst als bloßes Wunderwerk bestaunt, drang sie nach und nach in sämtliche Bereiche des Lebens vor.

So half sie etwa in den wachsenden Städten, die Glockensignale zu vereinheitlichen. Die Kirchenglocken läuteten zum Gottesdienst und zum Markt, kündeten den Beginn der Arbeitszeit verschiedener Zünfte an. Mancherorts war ein wahres Signal-Chaos entstanden. Die Orientierung an der Uhrzeit seit Ausgang des 14. Jahrhunderts machte das verwirrende Läuten allmählich überflüssig. An die Stelle des Ereignisses, das die Zeit strukturierte, trat der Termin, der den Ereignissen ihren Platz im Tagesablauf zuwies. Zugleich wurden die Uhren in vielen Städten zum Zeichen des Widerstandes gegen die Stadtsherren und damit zum Symbol für Macht und Herrschaft: Die Stadtuhren riefen die Bürger zusammen – zu Versammlungen, in denen sie, auch gegen den Willen der Obrigkeit, die Verwaltung in die eigene Hand nahmen.

Das Bedürfnis nach exakter Zeitmessung wuchs zunächst vorrangig in den Naturwissenschaften. Astronomen wie Johannes Kepler arbeiteten Anfang des 17. Jahrhunderts an immer genaueren Sternkarten. Sie maßen die Zeit dabei anhand von Pendelschwingungen – ein Verfahren, das den Uhrenbau revolutionierte. 1656 konstruierte der niederländische Astronom und Mathematiker Christiaan Huygens die erste Pendeluhr mit konstanter Frequenz. Sie tickte hundertmal genauer als ihre Vor-



Im Porträt der Herzogin von Urbino (16. Jh.) erscheint die Uhr vor dem Fenster als Statussymbol des Adels

Mönch, schreibt der Soziologe Max Weber in Bezug auf diesen Uhren-Alltag in den Klöstern, sei der erste nach einer strengen Zeit-Rationalität lebende Mensch gewesen – eine Lebensweise, die auch außerhalb der Klostermauern Nachahmer fand. Tagespläne zu entwerfen, um Gott und sich selbst gegenüber keine Zeit zu verschenken, war im Spätmittelalter weit verbreitet.

Ziel solcher „Carpe diem“-Gesinnung war freilich noch nicht das irdische Profitstreben, sondern das Seelenheil. Der Kirche galten die neuen öffentlichen Uhren daher als Sinnbild für gottgefälliges Maßhalten und fromme Disziplin. Sie förderte den Uhrenbau. Doch erst gepaart mit der „Zeit ist Geld“-Logik der Geschäftsleute konnte die Zeit-Rationalität des Klosterlebens zum Grundmuster der modernen Leistungsgesellschaft werden. Im Protestantismus und



Endzeit im Fegefeuer:
Der Teufel, überragt von
einer Pendeluhr, deren
Zeiger auf das Wort Ewigkeit
weist, lässt Sünder schmo-
ren. Die Buchstaben zwischen
den Säulen stehen für die
sieben Todsünden. Der fran-
zösische Verlag »Maison
de la Bonne Presse« veröffent-
lichte dieses Höllenbild im
späten 19. Jahrhundert

Kostbare Zeitmesser: eine Schweizer Taschenuhr mit Malerei (1830), zwei Tischuhren (1870) und eine russische Uhr aus vergoldeter Bronze mit Amorfigur, auf ihrem Rücken eine Kiepe voll reifer Weintrauben (1812)



gänger. 1761 gelang es, die Zeitmessung seetauglich zu machen. Ein Durchbruch für die Navigationstechnik, denn nur mit genauen Uhren konnten Schiffe verlässlich den Längengrad bestimmen, während sie durch die Ozeane kreuzten. Mit der Uhr eroberten die Europäer die Welt.

Im Zuge der technischen Entwicklung wurden die Uhren nicht nur immer präziser, sondern auch kleiner. Ab 1852 produzierten Firmen in den USA Taschenuhren als Massenware. Viele Männer trugen ihre Uhr allerdings erst nach dem Ersten Weltkrieg am Handgelenk; im Schlachtgetümmel hatte sich dies als praktische Alternative gegenüber einer Taschenuhr erwiesen. Um 1930 schließlich waren diese „Handfesseln der Zeit“, wie sie der Schriftsteller Sigismund Radecki nannte, ein alltäglicher Anblick. Der Zeitsinn des Menschen, den Augustinus noch in der Seele verortet hatte, saß fortan knapp über dem Handknöchel. Die Zeit selbst, einst von den Gestirnen der Himmelskuppel gelenkt, war den Menschen damit so nah gerückt wie nie zuvor.

PARALLEL zur Uhren-Entwicklung hat sich seit dem Spätmittelalter auch das Verhältnis der Menschen zu ihrer Lebens- und Geschichtszeit verändert: Sie entdeckten die Zukunft als einen nach ihrem Willen zu gestaltenden Freiraum. Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft rückten in einen linearen Zusammenhang.

Die Kulturwissenschaftlerin Marianne Gronemeyer sieht die Ursache hierfür im großen kollektiven Trauma des Spätmittelalters: in der Pest-Epidemie von 1347 bis 1352. Schätzungen zu folge fielen ihr 30 bis 50 Prozent der Bevölkerung zum Opfer. Innere und äußere Ordnung brachen zusammen; die Kranken

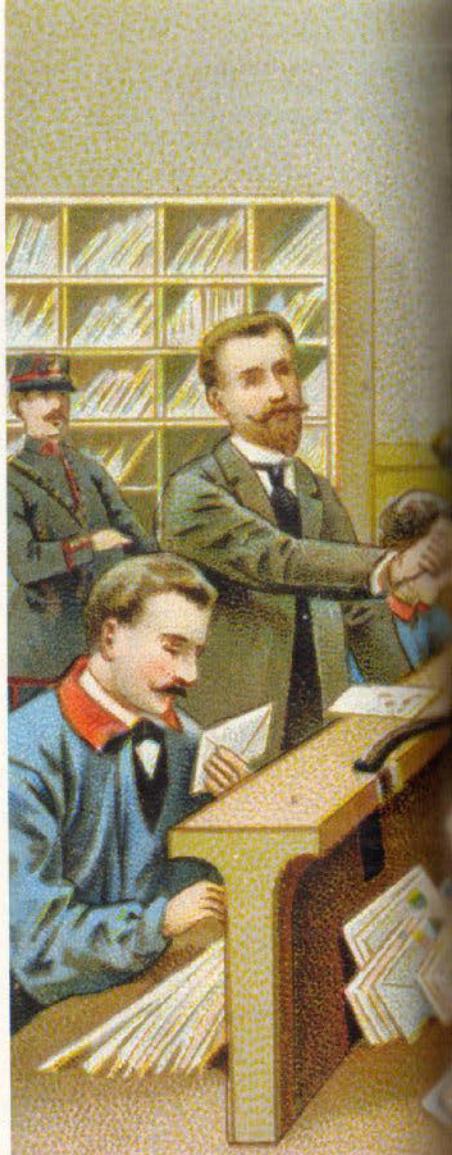
krepierten oft ohne christlichen Beistand.

Der schwarze Tod, so Gronemeyer, habe Europa in eine Glaubenskrise gestürzt. Konfrontiert mit dem sinnlosen Sterben, seien die Menschen während der Pest aus der heilsgeschichtlichen Gotteszeit herausgefallen; die individuelle Lebensspanne wurde zum Maß aller Dinge. Zugleich sei aus der Pest das „Programm der Moderne“ erwachsen: der Wunsch nach einer „zweiten“, kontrollierbaren Natur.

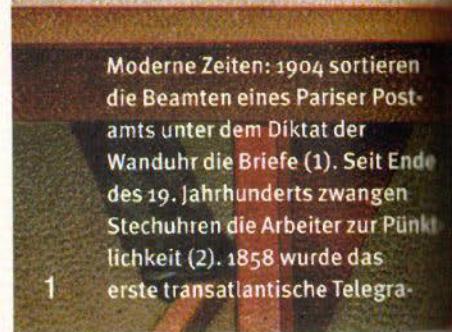
Beides zusammen – das Streben nach Ermächtigung über die Natur und das Bewusstsein der eigenen Begrenztheit – sei im 16. und 17. Jahrhundert zum Motor des Fortschrittsdenkens geworden. Solange die Menschen dagegen der Natur ausgeliefert waren wie im Altertum und Mittelalter, war auch die Zukunft ihrem Zugriff entzogen.

Allem Optimismus zum Trotz, der aus dieser neuen Weltsicht entsprang, hatte sie aber auch eine Schattenseite: einen chronischen Mangel an Dauer. Alles Wirken auf Erden wurde fortan zu einem Wettkampf gegen die Zeit. Die individuelle Lebensspanne erschien nun unglaublich kurz in Anbetracht der weitreichenden Möglichkeiten der Menschheit. Tempo, Tempo! Der Imperativ der Eile wurde zur Devise des Lebens. „Der moderne Mensch“, so Marianne Gronemeyer, „will den Tod durch Geschwindigkeit überlisten.“

Dieser Drang zur Geschwindigkeit entfaltete sich zunächst zwischen den großen Handelsmetropolen. Schafften Eilboten es, eine Nachricht in fünf Tagen von Venedig nach Nürnberg zu transportieren, bekamen sie 50 Gulden. Bewältigten sie die Strecke in vier Tagen, erhielten sie fast das Doppelte. Lange Zeit hatten sie die weiten Distanzen allein zurückzulegen – bis in der

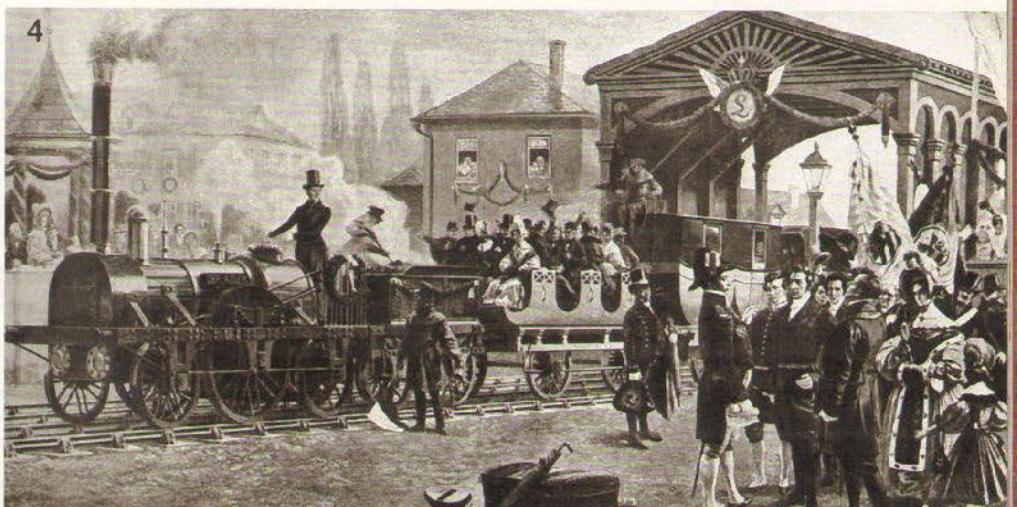
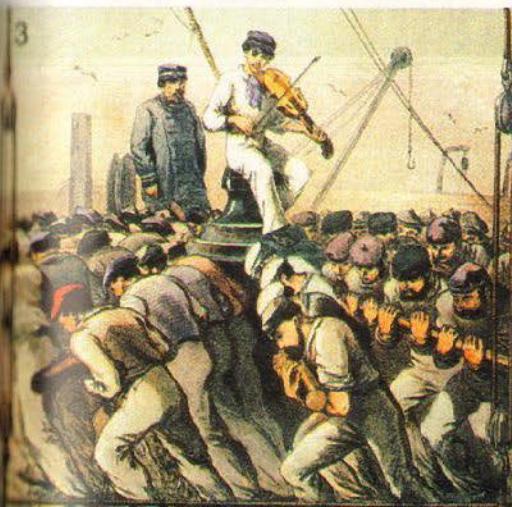


Moderne Zeiten: 1904 sortieren die Beamten eines Pariser Postamts unter dem Diktat der Wanduhr die Briefe (1). Seit Ende des 19. Jahrhunderts zwangen Stechuhrn die Arbeiter zur Pünktlichkeit (2). 1858 wurde das erste transatlantische Telegra-





lenkabel verlegt. Beim Verlegen des zweiten treibt ein Violinspieler die Kabelleger auf dem Schiff zur Arbeit an (3). Im Dezember 1835 wurde die erste deutsche Bahnstrecke zwischen Nürnberg und Fürth in Betrieb genommen (4)



Am Puls die Zeit: Aus einer Taschenuhr, eingesetzt in eine Halterung am Armband, wurde eine der ersten Armbanduhren (Mitte 19. Jh.). Diese galten lange als feminin und setzten sich bei Männern erst im Ersten Weltkrieg durch, wie die Armbanduhr mit Gitter über dem Zifferblatt für den Einsatz im Schützengraben



zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts die Familie Taxis im Auftrag König Friedrichs III. das Postwesen revolutionierte. Ihre Erfindung: ein Botensystem mit Poststationen, wodurch Nachrichten wie in einem Staffellauf kreuz und quer über den europäischen Kontinent verschickt wurden. Die Geschwindigkeit erhöhte sich dadurch auf ein Sechsfaches.

SEIT DEM 17. JAHRHUNDERT schließlich wirkte der Beschleunigungsdruck vermehrt auch im Alltag. In England trieben puritanische Geistliche in ihren Predigten dazu an, sich schneller anzuziehen, um mehr Zeit für die wichtigen Dinge des Lebens zu haben. Sich zu beeilen wurde zu einer moralischen Pflicht. Die neue Geschwindigkeitsmoral griff allmählich auch auf die handwerklichen Berufe über, die mit ihren Zunftordnungen dem Fortschritt traditionell skeptisch gegenüberstanden. Eine beschleunigte Güterproduktion, so der Urvater der Marktwirtschaft, Adam Smith, trage zum „Wohlstand der Nationen“ bei. Sein Erfolgsrezept: die Arbeitsteilung.

Der Takt der Güterproduktion beschleunigte sich dadurch immens – eine Entwicklung, die in der industriellen Revolution des 19. Jahrhunderts ihren ersten Höhepunkt erreichte. Die moderne arbeitsteilige Gesellschaft begann nun selbst wie ein Uhrwerk zu ticken. Sämtliche Bereiche des Lebens griffen wie Zahnräder ineinander und mussten aufeinander abgestimmt werden. Die Uhr wurde damit, wie der amerikanische Historiker Lewis Mumford 1934 feststellte, „zur Schlüsselmaschine des industriellen Zeitalters“.

Doch hätten sich Industrie und Wirtschaft nicht mit solch ungebremster Wucht entfalten können, hätte nicht auch die

zweite Schlüsselmaschine des Industriezeitalters ihren Siegeszug angetreten: die Dampfmaschine.

Die zurückliegenden Jahrhunderte erschienen gleichsam wie eine harmlose Inkubationszeit jenes „Tempo-Virus“, das die Menschheit ergriffen hatte. Die neuen Dampfer stießen gegen Wind und Wellen vor, wo Segelschiffe noch zum Kreuzen gezwungen waren. In Rekordzeit verlegten Zehntausende Arbeiter seit den 1830er Jahren ein Schienennetz durch Europa, überbrückten Täler, untertunnelten



In Fritz Langs Film »Metropolis« (1926) wird der Mensch der Zukunft zum Sklaven der Uhr

Berge – ein Triumph über das Tempolimit, das die Natur bisher jeglichem Transport auferlegt hatte. „Mir ist, als kämen die Berge und Wälder aller Länder auf Paris angerückt“, schrieb Heinrich Heine 1843. „Ich rieche schon den Duft der neuen Linden; vor meiner Tür brandet die Nordsee.“

Die Welt wurde klein. Doch die Eisenbahn veränderte durch ihre Geschwindigkeit nicht nur das Zeitempfinden der Menschen. Sie warf auch ein bisher unbeachtetes Zeitproblem auf: die Differenz der Ortszeiten.

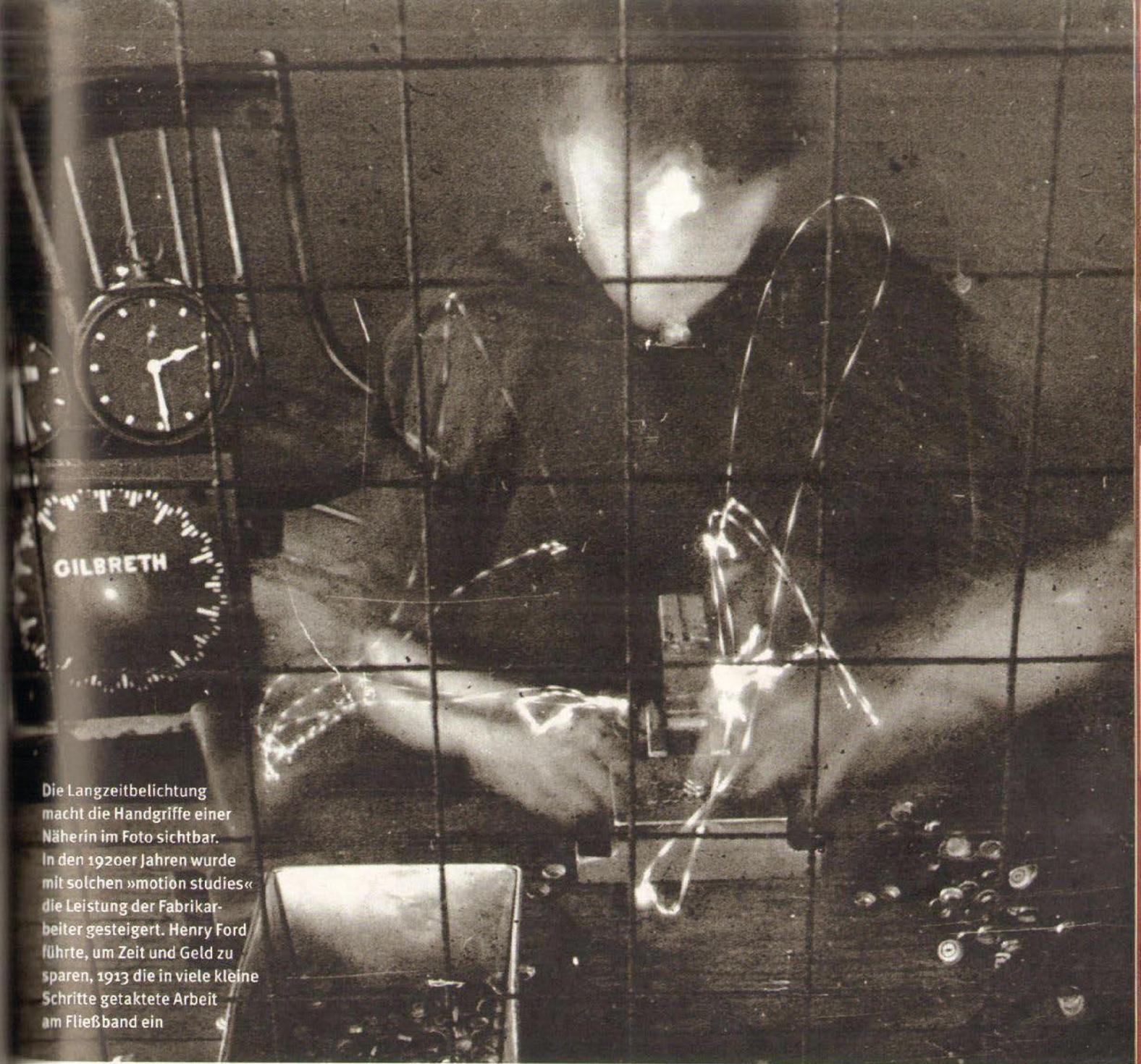
Bis ins späte 19. Jahrhundert bestimmte jedes Land in Mitteleuropa seine Uhrzeit selbst, ausgerichtet am lokalen Sonnenhöchststand. Dass die Obrigkeit

diese ohne Absprache mit den Nachbarländern festlegte, zeigen folgende Ortszeiten: Während es in Wien Punkt zwölf war, zeigten die Uhren im bayerischen München erst 11.49 Uhr. Im württembergischen Stuttgart war es 11.39 und im schweizerischen Bern sogar noch eine halbe Stunde bis Mittag.

Exakte Fahrpläne aufzustellen, war unter solchen Bedingungen kaum möglich. In den USA führten die Eisenbahngesellschaften daher regionale Eisenbahnzeiten ein. Auf längere Sicht war aber auch das keine Lösung. 1884 gaben die Teilnehmer der internationalen Meridiankonferenz deswegen eine folgenreiche Empfehlung: Beginnend mit dem Null-Meridian, der durch Greenwich bei London verläuft, unterteilten sie die Weltkugel in 24 Zeitzonen.

DIE ZEIT WAR DAMIT vom lokalen Bezug gelöst. Abstrakt und standardisiert hat sie sich weit von der Sonnen- und Ereigniszeit der Antike und des Mittelalters entfernt. Die Eisenbahn koppelte dabei auch die Dörfer, in denen sich die Ruhe der vergangenen Jahrhunderte erhalten hatte, an die hektischen Zentren des neuen Zeitempfindens: die rasant wachsenden Großstädte.

Die Geschwindigkeit der modernen Welt erwies sich dort als brutaler Härtetest für die Nerven. Immer mehr Menschen klagten über die neumodische Hetze, über die wir heute nur milde lächeln würden. Aber so manchem Bürger schwindelte es bei damals atemraubenden Geschwindigkeiten von 30 bis 60 km/h, die Lokomotiven mit Namen wie Adler, Pfeil oder Rocket schnaufend erreichten. Die Bahnhöfe erschienen als Orte einer fast höllischen Hektik. Die Neurasthenie – Nervenschwäche – avancierte zur Zeit-Krankheit



Die Langzeitbelichtung macht die Handgriffe einer Näherin im Foto sichtbar. In den 1920er Jahren wurde mit solchen »motion studies« die Leistung der Fabrikarbeiter gesteigert. Henry Ford führte, um Zeit und Geld zu sparen, 1913 die in viele kleine Schritte getaktete Arbeit am Fließband ein



Das Spiel mit der Zeit, mal ironisch, mal als Formsache – ein **Wecker** in Gestalt eines englischen »Bobby« (ca. 1910) und zwei **Herrenarmbanduhren** aus den 1930er und 1950er Jahren; das untere Modell – »Electric Pacer« – war die **erste Armbanduhr** der Welt mit Batterie



Nummer eins. Der Historiker Joachim Radkau hält sie für das Charakteristikum der Epoche schlechthin.

Die Menschen, so Radkau, hätten Mühe gehabt, ihren gewohnten Biorhythmus dem erhöhten Pulsschlag des Stadtalltags anzugeleichen. Wie dem Indianer, der am Ziel einer Zugfahrt erst noch eine Weile auf das Eintreffen seiner Seele wartet, war ihnen die Welt, in der sie lebten, ein paar Schritte voraus.

Und ihnen blieb keine Zeit zu warten: Die Stechuhren in den Fabriken tickten, Maschinen gaben unerbittlich das Arbeitstempo vor, Schulbücher und Firmenchefs mahnten unter Androhung von Strafen zur Pünktlichkeit. „Wer mitkommen will“, schrieb der deutsche Nationalökonom Gustav von Schmoller, „muss alle individuellen Wünsche zurücklassen.“

DIE FOLGE dieses Anpassungsdrucks war eine bis ins Äußerste gesteigerte Zeitsensibilität. Nie zuvor wurde so viel über Zeit diskutiert und geschrieben wie in den Jahren zwischen 1871 und 1914: Edmund Husserl und andere Philosophen spürten der Flüchtigkeit einer auf Sekunden geschrumpften Gegenwart nach und diskutierten über die Diskrepanz zwischen dem objektiven Maß der Uhren und dem subjektiven Zeitempfinden des Menschen – ein Thema, dem Thomas Mann einen ganzen Roman widmete: den „Zauberberg“.

Vor allem im Bildungsbürgertum fand eine Tendenz zur „Flucht in die Sphären des Irrationalen“ Anklang – hin zum „religiösen Erlebnis“ und zu „Blut und Saft des wirklichen Lebens“, wie es Max Weber 1917 nannte. Esoterik und fernöstliche Philosophien hatten Konjunktur: Die Menschen wollten der modernen Zeit entfliehen;

sie sehnten sich nach Ruhe und „Ganzheitlichkeit“, einem verloren gegangenen Einklang mit der Natur.

Besonders deutlich artikulierte der Philosoph Ludwig Klages dieses Unbehagen an der Moderne: „Es wird Zeit, dass wir allmählich dahin zurückkehren, wo unsere Vorfahren von vor 1500 Jahren waren“, schrieb er 1892 und orakelte in der Tradition des frühchristlichen Endzeitdenkens: „Ich höre das donnerähnliche Brausen des Weltvernichtungssturmes über den Häuptern sorgloser Menschen.“

1914 brach ein solcher „Weltvernichtungssturm“ tatsächlich über die Menschen herein. Allerdings entbehrte er allen heilsgechichtlichen Sinns. Der erste moderne Krieg der Geschichte demonstrierte stattdessen, wie wenig die Menschen dem technischen Fortschritt gewachsen waren, den sie entfesselt hatten.

Mit herausgeputzter Uniform stürmten die Soldaten ins Sperrfeuer der Maschinengewehre, in den Tod geschickt von Generälen, deren Vorstellung von einem Gefecht noch tief im vergangenen Jahrhundert verwurzelt war. „Zum letzten Mal vollzieht sich der Kampf in den blutrünstigen Formen des Mittelalters und des Altertums“, berichtet ein Veteran von der Ypern-Schlacht 1914. Hilflos seien die Soldaten „gegen die verhundertfache Macht der Maschine“ angerannt. Die Geschwindigkeit war für Millionen beiderseits der Front zu einer tödlichen Waffe geworden.

DIE BESCHLEUNIGUNG kam damit jedoch keineswegs zum Halt. Vor allem in der industriellen Produktion ging es fortan um die „Modernisierung“ des Menschen selbst, der sich dem Takt der neuen Zeit noch nicht ohne Reibungsverluste einzufügen vermochte. Aus den „Stahl-





Im Temporausch:
Start auf der Rennbahn
»Brooklands« im eng-
lischen Weybridge.
Neben Fahrrad- und
Bootsrennen zählte
der Motorsport schon
früh im 20. Jahrhun-
dert zu den größten
Freizeitattraktionen.

Verfremdete Zeit: Modernes Design verwandelt die Uhrformen, löst sie auf im bunten Dekor der »Quatre Saisons« von 1975. Technisch, kühl die erste Funkarmbanduhr mit digitalem Zählwerk (»Mega 1«, 1990) und wie ein Stück aus dem Windkanal die Wanduhr des Designers Philippe Starck von 1989



gewittern“ des Ersten Weltkrieges sah der Schriftsteller Ernst Jünger einen neuen Typus Arbeiter hervorgehen – gestählt, maschinen gleich, der Zukunft zugewandt. Die Maschine, einst Hilfsmittel, um die Natur zu beherrschen, wurde so auch ihren eigenen Erbauern zum „Herrn und Meister“. Den Uhrentakt verinnerlichend, sollte der Mensch selbst wie ein Rädchen im Uhrwerk funktionieren.

Kein anderer trieb diese Idee so zielstrebig voran wie der amerikanische Industrielle Frederick Taylor. Die Arbeitsergonomie, ein neuer Forschungszweig, lieferte die Messinstrumente und -methoden. Um Abläufe in der Produktion zu optimieren, befestigten etwa Frank und Lilian Gilbreth in ihren „motion studies“ winzige Lämpchen an Armen und Beinen der Arbeiter und zeichneten deren Bewegungen mit der Kamera auf. Anhand der Lichtkurven auf den Fotografien konnten sie jede Abweichung vom idealen Bewegungsablauf erkennen. Bei Versuchen mit Mäusen gelang es ihnen dadurch, die Arbeitsleistung zu verdreifachen.

Nach Werks- und Stechuhrn hielt nun die Stoppuhr Einzug in die Fabriken – und nicht nur dort. Das neue „Time-Compression-Management“ erfasste auch den häuslichen Alltag: Designer entwarfen zeitsparende Küchen, zeitsparende Büros, zeitsparende Wohnungen.

Eine paradoxe Entwicklung war in Gang gekommen: Je effizienter der Mensch seine Zeit zu nutzen verstand, desto weniger Zeit blieb ihm neben der Erwerbstätigkeit. Infolge der modernen Zeitzonalität breitete sich in den westlichen Industriegesellschaften das Gefühl eines permanenten Zeitmangels aus. Die Logik der stetigen Beschleunigung duldet keinerlei Ruhe-

pause mehr, keine Muße oder Besinnung.

Die euphorischsten Anhänger der Beschleunigung erhoben sie gerade deshalb zum Programm – allen voran die italienischen Futuristen um Filippo Tommaso Marinetti. In ihrem „futuristischen Manifest“ feierten sie den „Dynamismus“ des technischen Zeitalters mit religiösem Pathos: „Der Rausch der hohen Geschwindigkeiten im Automobil ist nichts anderes als die Freude, sich mit der einzigen Göttlichkeit vereint zu fühlen“, schrieb Marinetti 1916 und schwärmte

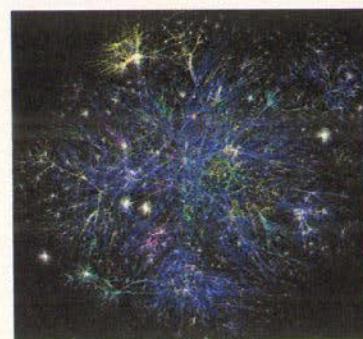
V2-Raketen und „Kraft durch Freude“: Die NS-Propaganda transportierte die groteske Hoffnung auf eine Zukunft, die zugleich Vergangenheit, auf einen Fortschritt, der zugleich Rückzug, auf eine Erneuerung, die zugleich Bewahrung sein sollte.

Im Faschismus und Nationalsozialismus wurde so zur Massenideologie, was viele Kulturkritiker schon vor dem Ersten Weltkrieg herbeigesehnt hatten: ein quasireligiöses Erlebnis, in dem sich die Widersprüche der Moderne auflösen würden. Am Ende stand der millionenfache, industriell beschleunigte Völkermord – Barbarei auf höchstem technischen Niveau.

Das öffentliche Zeitbewusstsein in der Nachkriegszeit wurde geprägt von einer Entwicklung, die im Zweiten Weltkrieg begann. Mit der Atombombe bekam die Menschheit eine Waffe in die Hand, mit der sie das Leben auf der Erde auslöschen und damit die Zeit ein für alle Mal stillstehen lassen kann. Der Mensch war damit an Gottes Stelle getreten. Der unbegrenzte Zukunfts horizont, vom modernen Denken in der Aufklärung geöffnet, verdüsterte sich.

Auch die technische Beschleunigung scheint im 20. Jahrhundert an ihre Grenzen gestoßen zu sein. Atomuhren messen die Zeit heute mit einer Genauigkeit, die sich allenfalls noch Physikern erschließt; die Datenübertragung erfolgt mit Lichtgeschwindigkeit – schneller geht es nicht. Dadurch drängen sich unzählige Informationen in die kurze Spanne der Gegenwart. „Die elektronischen Medien“, so der Medienwissenschaftler Götz Großklaus, „saugen alles Geschehen – so entfernt es zeitlich und räumlich sein mag – in das enge Sichtfenster des Momentanen und Aktuellen.“

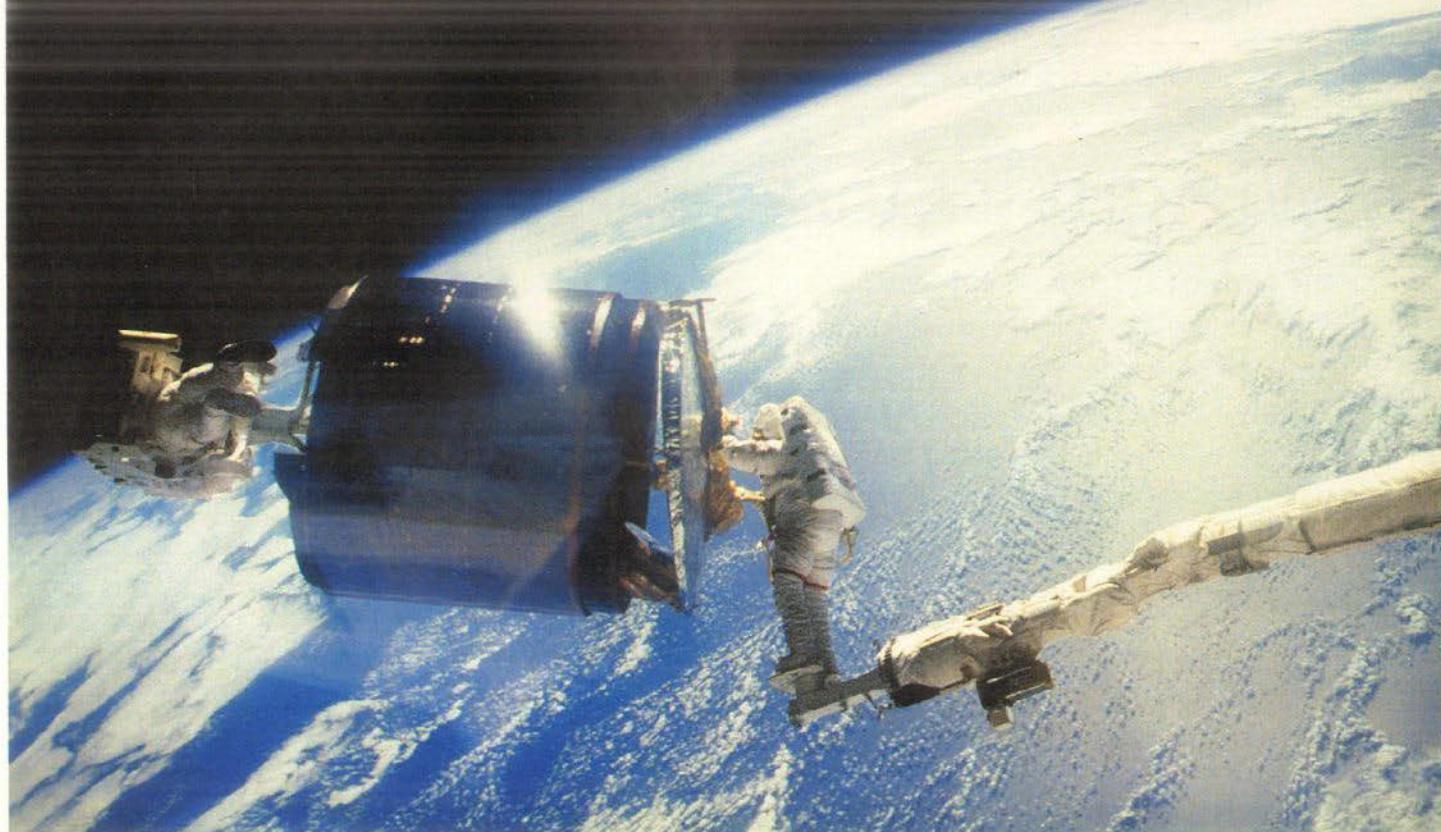
Im Schnelldurchlauf zappen wir durch die Fernsehkanäle.



Mit Lichtgeschwindigkeit vernetzt: der weltweite Datenverkehr im Internet, dargestellt als Computergrafik

von der „religiösen Ekstase der 100-PS-Motoren“. Diese Fortschrittsbegeisterung mündete bei Marinetti ins Totalitäre: Als glühender Anhänger des Faschismus deutete er den Beschleunigungswahn zur quasireligiösen Heilserfahrung um. Der „Volkskörper“ sollte, ganz im Sinne Mussolinis, auf Trab gebracht werden.

ALTES UND NEUES gingen dabei eine fatale Mischung ein – auch im Nationalsozialismus, der einerseits auf Dynamik und Modernität versessen, andererseits mit seiner Blut-und-Boden-Ideologie einem dumpfen Mystizismus verhaftet war. Autobahnen und „Tausendjähriges Reich“,



Unablässig springen wir zwischen den Zeitebenen hin und her, sehen in einem Moment historische Filmaufnahmen, im nächsten die Live-Übertragung eines Marathonlaufs. Sich die Zeit als eine von der Vergangenheit in die Zukunft gerichtete Gerechte vorzustellen, sei längst obsolet geworden, sagt Großklaus. Vielmehr bewegen wir uns heute durch „Felder vielfach miteinander verschalteter Gegenwartspunkte“. Im postmodernen „Zeitnetz“ schließlich erscheint uns die Zeit als ein Abbild unserer multimedial erweiterten Sinneswahrnehmung.

Im Laufe dieser Entwicklung ist uns die Uhrzeit im selben Maße zu einer zweiten Natur geworden, wie wir über die erste Natur triumphiert haben. Im virtuellen Raum des Internets haben wir sie sogar ganz abgeschafft. Es existiert unabhängig von Zeit und Raum. Und so, wie im 19. Jahrhundert die Ortszeiten für die Eisenbahn zum

Problem wurden, erschweren heute im Internet wie bei Übersee-Telefonaten die Zeitzonen die Kommunikation. Vor einigen Jahren führte deshalb der Uhrenhersteller Swatch die Internet-Zeit „Beat“ ein. Als standardisiertes Welt-Zeitmaß unterteilt sie den Tag in 1000 Einheiten und soll in allen Zeitzonen gelten – durchsetzen konnte sie sich bisher allerdings nicht.

DAS BEMÜHEN um eine Vereinheitlichung der Zeit, so scheint es, ist Vergangenheit. Unser Umgang mit der Zeit hat sich flexibilisiert und individualisiert. Der Fremdzwang der Uhr, wie in den Fabriken des 19. und frühen 20. Jahrhunderts, hat einem Selbstzwang Platz gemacht. „Wir fangen nicht mehr an, wir hören nicht mehr auf. Wir tun möglichst alles immer zur gleichen Zeit, und das möglichst rasch“, beschreibt der Wirtschaftspädagoge Karlheinz A. Geißler unseren „multitemporalen“ Lebens-

stil. Wir seien zu „Simultanten“ geworden, die gleichzeitig Autofahren, telefonieren und die Randonachrichten hören können.

So nutzen wir die Zeit intensiver als je zuvor – während sie uns scheinbar immer schneller durch die Finger rinnt. Wie der römische Komödiendichter Plautus verfluchten wir dabei manches Mal den Mann, der als Erster entdeckt hat, wie man Stunden unterteilt. Und doch wissen wir, dass wir ohne diese Entdeckung nicht leben könnten und sich mehr als 2000 Jahre Zeit-Geschichte nicht einfach zurückdrehen lassen. Wie der entführte Jan Philipp Reemtsma würden wir in einer uhrenlosen Welt ohne Halt dahintreiben – in einem Meer aus Zeit. □



Christian Staas, 30, ist Absolvent der Henri-Nannen-Schule und arbeitet als freier Journalist in Hamburg. Er schreibt über (zeit)geschichtliche Themen für das Feuilleton und auch für Kinder.

Satellitenzeit: Der Mensch hat sich gewöhnt an die Vorteile globaler Kommunikation, an Mobilfunk, interkontinentales Fernsehen, GPS-Navigation, Börsenhandel. Dafür hat er zu akzeptieren, dass jede Sekunde zählt

Wie gut ist Ihre Life-Balance?

Die Antwort auf den Tempo-Trend der letzten Jahre kann nicht allein »Entschleunigung« lauten. Vielmehr kommt es auf ein Gleichgewicht zwischen Ruhe und Aktion, Arbeitsanforderungen und privaten Wünschen, persönlichen Lebenszielen und gelebter Realität an. Mithilfe dieses Tests erfahren Sie etwas über Ihre Verhaltenstendenzen beim täglichen Umgang mit der Zeit – ob Sie Ihre beruflichen und privaten Ziele eher auf eine gesunde Weise mit großer Lebensqualität oder eher auf eine ungesunde Weise mit hohem Stressniveau erreichen

IN ZUSAMMENARBEIT MIT PROF. DR. LOTHAR SEIWERT, SEIWERT-INSTITUT GMBH, HEIDELBERG (WWW.SEIWERT.DE)

So wird's gemacht:

Gehen Sie von Ihrer jetzigen Arbeits- und Lebenssituation aus, und bewerten Sie die einzelnen Aussagen ganz ehrlich danach, wie es im Moment bei Ihnen tatsächlich ist – und nicht, wie Sie es gern hätten! Kreuzen Sie zügig diejenige Antwort an, die auf Sie am ehesten zutrifft.

1 = Aussage trifft **gar nicht** zu

2 = Aussage trifft **wenig** zu

3 = Aussage trifft **etwas** zu

4 = Aussage trifft **überwiegend** zu

5 = Aussage trifft **voll und ganz** zu

1. Ich schaffe mir genügend Freiräume, mich auf wirklich wichtige Tätigkeiten zu konzentrieren.

1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

2. Ich habe Spaß am Erfolg und will zu den Besten und Erfolgreichsten gehören.

1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

3. Meine Planung ist so straff, dass für Störungen und Überraschungen absolut kein Platz ist.

1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

4. Es belastet mich, wenn ich mehrere Dinge gleichzeitig zu erledigen habe.

1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

5. Ich orientiere meine tägliche Zeitplanung an meinen mittel- und langfristigen Zielen.

1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

6. Je ungeduldiger und gestresster meine Umwelt agiert, desto ruhiger reagiere ich.

1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

7. Für brandeilige Aufgaben lasse ich schnell alles stehen und liegen.

1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

8. Ich bin häufig in Eile oder weiß vor Termindruck weder ein noch aus.

1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

9. Ich stelle für jeden Tag oder für jede Woche eine To-do-Liste mit Prioritäten auf.

1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

10. Ich habe genügend Zeit für meine Familie, Freunde, Hobbys etc.

1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

11. An meinem Arbeitsplatz herrscht eine „gewachsene“ Unordnung, in der nur ich mich zurechtfinde.

1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

12. Ich habe den Eindruck, mich für meinen Job kaputtzumachen.

1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

13. Ich erarbeite mir gezielt Strategien, um mich auf meine Zukunft vorzubereiten.

1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

14. Durch berufliche oder private Herausforderungen laufe ich erst zur Höchstform auf.

1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

15. Ich mache etwas lieber gründlich, als mir von anderen Fehler vorwerfen zu lassen.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

16. Mir gehen auch am Abend oder Wochenende alle möglichen beruflichen Probleme und Pläne durch den Kopf.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

17. Ich lasse mich durch die Tagesroutine nicht von wichtigen Dingen abhalten.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

18. Ich kann mich zu jeder Zeit gezielt entspannen und auch nach der Arbeit gut abschalten.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

19. Ich habe so viel um die Ohren, dass ich nur noch auf die Tagesereignisse reagieren kann.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

20. Ich werde schnell ungeduldig, wenn Dinge zu langsam vorangehen.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

21. Ich fasse ähnliche Aufgaben zu Blöcken zusammen und arbeite sie entsprechend ab.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

22. Ich arbeite, um zu leben, und lebe nicht, um zu arbeiten.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

23. Ich werfe meine Tagesplanung mehrfach um, weil immer wieder Neues passiert.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

24. Manchmal frage ich mich, wie ich das alles überhaupt noch schaffen soll (welchen Sinn das Ganze überhaupt hat).

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

25. Ich belaste mich nicht mit Arbeiten, die von anderen erledigt oder von mir delegiert werden sollten.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

26. Ich habe eine positive Grundstimmung und sehe optimistisch in die Zukunft.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

27. Vom Delegieren halte ich wenig; ich verlasse mich lieber auf mich selbst.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

28. Ich leide häufig unter Spannungskopfschmerzen oder körperlichen Verspannungen (zum Beispiel Nacken- und Schultermuskulatur).

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

29. Ich richte mir persönliche Zeitfenster für langfristig wichtige, aber nicht dringliche Aufgaben ein.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

30. Wenn mich etwas aufregt, atme ich erst einmal tief durch, bevor ich reagiere.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

31. Dringende Kleinigkeiten halten mich oft von wichtigen Aufgaben ab.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

32. Ich „funktioniere“ dann am besten, wenn besonders viel unter Zeitdruck zu tun ist.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

33. In meinem Tagesplan reserviere ich mir Pufferzeit für unerwartete Dinge oder Ereignisse.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

34. Ich kann mit Fug und Recht sagen, in innerer Balance und Zufriedenheit zu leben.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

35. Ich muss häufig noch Dinge erledigen, die ich eigentlich schon am Vortag tun wollte.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

36. Früher war ich lockerer und insgesamt zufriedener als heute.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Auswertung

Zählen Sie die von Ihnen angekreuzten Zahlen nach dem auf der nächsten Seite stehenden Schema zusammen. Sie erhalten dann jeweils eine Summe für die Felder 1 bis 12 sowie Gesamtsummen für die vier Kategorien „Leistung“ (Feld 1 bis 3), „Lebensqualität“ (Feld 4 bis 6), „Aktionismus“ (Feld 7 bis 9) und „Stress“ (Feld 10 bis 12).

Bitte umblättern!

DER GROSSE GEO-WISSEN-TEST

Frage 1: | + Frage 13: | + Frage 25: | =  Feld 1
Effektivität

Frage 5: | + Frage 17: | + Frage 29: | =  Feld 2
Wichtigkeit

Frage 9: | + Frage 21: | + Frage 33: | =  Feld 3
Planung

Leistung: Summe von Feld 1 + Feld 2 + Feld 3 =

Frage 2: | + Frage 14: | + Frage 26: | =  Feld 4
Energie

Frage 6: | + Frage 18: | + Frage 30: | =  Feld 5
Gelassenheit

Frage 10: | + Frage 22: | + Frage 34: | =  Feld 6
Zufriedenheit

Lebensqualität: Summe von Feld 4 + Feld 5 + Feld 6 =

Frage 3: | + Frage 15: | + Frage 27: | =  Feld 7
Perfektionismus

Frage 7: | + Frage 19: | + Frage 31: | =  Feld 8
Dringlichkeit

Frage 11: | + Frage 23: | + Frage 35: | =  Feld 9
Chaos

Aktionismus: Summe von Feld 7 + Feld 8 + Feld 9 =

Frage 4: | + Frage 16: | + Frage 28: | =  Feld 10
Erschöpfung

Frage 8: | + Frage 20: | + Frage 32: | =  Feld 11
Hektik

Frage 12: | + Frage 24: | + Frage 36: | =  Feld 12
Burn-out

Stress: Summe von Feld 10 + Feld 11 + Feld 12 =

1. Erstellen Ihrer Life-Balance-Windrose

Übertragen Sie die Zahlenwerte der zwölf Felder in die Windrose (rechts), und verbinden Sie die zwölf Markierungen durch Linien. Die Flächen vom Mittelpunkt der Windrose bis zu den Verbindungslien können Sie ausmalen, um Ihre am stärksten und am schwächsten ausgeprägten Aspekte Ihres Zeit- und Arbeitsverhaltens hervorzuheben (siehe Beispiel einer Auswertung).

Interpretation

Das Life-Balance-Diagramm in Form der Windrose zeigt Ihnen, wo Ansatzpunkte zu finden sein könnten, sich selbst besser zu organisieren und mehr Lebensqualität zu erzielen. Dabei sind die zwölf Verhaltensbereiche jeweils als Gegenpole konzipiert, zum Beispiel Planung (3) und Chaos (9) oder Gelassenheit (5) und Hektik (11).

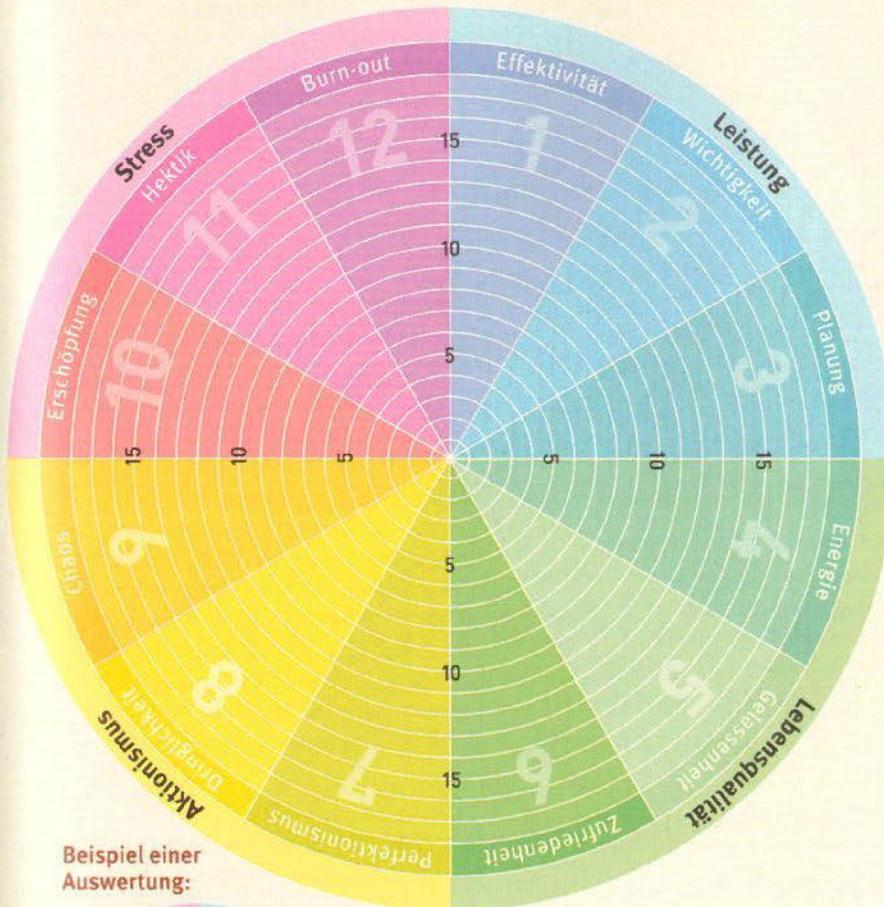
2. Erkennen Sie Ihren Life-Balance-Typ

Tragen Sie nun die Punktwerte für die vier Kategorien „Leistung“, „Lebensqualität“, „Aktionismus“ und „Stress“ in das Kreisdiagramm rechts unten ein. Sie erkennen, ob Sie geringe (9–20 Punkte), mittlere (21–29 Punkte) oder hohe Werte (30–45 Punkte) in den vier Bereichen haben.

Hohe Werte (30–45 Punkte) in den vier Kategorien bedeuten Folgendes:

Leistung: Die Konzentration auf das Wesentliche (1), die Ausrichtung auf Ziele und Prioritäten (2) sowie ein gesundes Maß an Planung (3) fördern den Erfolg in Arbeit und Beruf.

Lebensqualität: Eine gewisse Grundgelassenheit (5) und Zufriedenheit (6) sowie Spaß an der Leistung (4) sind Indizien dafür, dass die Work-Life-Balance auf einem guten Weg ist.



Der Souveräne

Leistung: hoch (30–45 Punkte)

Lebensqualität: hoch (30–45 Punkte)

Aktionismus: gering (9–20 Punkte)

Stress: gering (9–20 Punkte)

Er hat seine Zeit und sein Leben bestens im Griff, plant und delegiert optimal, setzt langfristige Ziele und Prioritäten. Von Störungen und Hektik lässt er sich nicht unter Druck setzen und schiebt nichts unnötig auf. Er überarbeitet sich nicht und ist überzeugt, die Abläufe in seinem Bereich optimal beeinflussen zu können.

Tipps:

Auch wenn Sie Ihre Zeit und Lebenssituation bereits gut im Griff haben – folgende Ratschläge helfen, dass es so bleibt (und können auch den übrigen Grundtypen empfohlen werden):

1. Formulieren Sie Ihre persönliche Lebensvision. Ein Leitbild oder Lebensziel hilft Ihnen, Sinn und Richtung Ihres Lebens näher festzulegen.

2. Weniger ist meistens mehr. Die Zeitprobleme im Leben entstehen, wenn wir zu viele Rollen gleichzeitig ausfüllen wollen. Wer sich mehr vornimmt, als er abarbeiten kann, und alles verplant, bleibt unflexibel und gerät unter Stress.

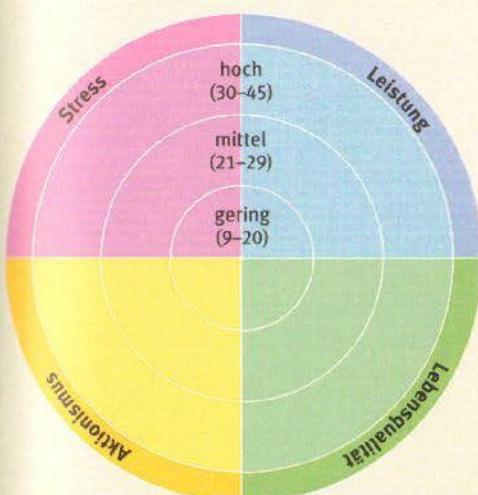
3. Sorgen Sie für eine ausgewogene Zeit- und Lebens-Balance. Der Schlüssel zum Erfolg liegt im Ausgleich zwischen beruflichen und persönlichen Lebensbereichen.

4. Planen Sie Zeit für Ihre Prioritäten ein. Schaffen Sie sich regelmäßig Zeitfenster für sich selbst – auch gegen die Widerstände anderer.

5. Konzentrieren Sie sich auf das Wesentliche. Nur das schafft in den beruflichen wie privaten Lebensrollen Erfüllung, Ausgewogenheit und Erfolg.

6. Unterwerfen Sie sich nicht dem täglichen Diktat der Dringlichkeit. Bei dringenden Dingen reagieren wir nur, bei eiligen Dingen hingegen agieren wir. Konzentrieren Sie sich auf die eigenen Ziele.

7. Gehen Sie mit Ihrer Lebenszeit bewusst und souverän um. Das kostbare Gut „Zeit“ ist knapp und nur einmal verfügbar.



Aktionismus: Zu viel davon – sei es der Hang zu Perfektionismus (7), die Erledigung dringlicher (8) statt wichtiger Dinge und das Entstehen von Chaos (9) – verhindert ein erfolgreiches Zeitmanagement.

Stress: Hohe Punktwerte bei Erschöpfung (10), Hektik (11) sowie Burn-out (12) deuten auf ein unvorteilhaftes Zeit- und Lebensmanagement hin.

Aus der Kombination Ihrer Werte ergibt sich Ihr grundsätzlicher Life-Balance-Typ; etwa 90 Prozent der Menschen finden sich in einem dieser Typen wieder.

WICHTIG: Kein Mensch ist im Leben ausschließlich diesem oder nur jenem Grundtyp zuzuordnen, sondern zeigt Merkmale aller Typen. Wir neigen jedoch im Alltag dazu, bestimmte Verhaltenstendenzen häufiger an den Tag zu legen.

Lesen Sie nun, welcher der fünf folgenden Haupttypen Ihrem Verhalten am ehesten entspricht:

Der Perfektionist

Leistung: gering/mittel (9–29 Punkte)
Lebensqualität: gering/mittel (9–29 Punkte)
Aktionismus: hoch (30–45 Punkte)
Stress: mittel (21–29 Punkte)

Er plant eher zwanghaft und viel mehr als andere, muss alles unter Kontrolle haben. Der Perfektionist macht Dinge ordentlich – oder gar nicht. Chaos und Hektik kennt er kaum, kann aber auch nicht delegieren. Helfen würde ihm eine Einstellungsänderung wie „Weniger ist mehr!“.

Tipps:

1. Bedenken Sie, dass Ihnen bei zu viel Planung zu wenig Zeit zur Umsetzung bleibt.
2. Konzentrieren Sie sich auf Ergebnisse, nicht auf Perfektion in der Erledigung.
3. Setzen Sie sich für die Erledigung Ihrer Aufgaben unbedingt ein Zeitlimit.
4. Stellen Sie sicher, dass Ihre Ziele realistisch sind; setzen Sie sich nicht zu hohe Standards.
5. Machen Sie sich bewusst, dass Menschen wichtiger sind als Zeitpläne und Richtlinien.
6. Lernen Sie, flexibler zu werden und Dinge einfach loszulassen.
7. Werden Sie locker in Ihren Erwartungen, die Sie an sich und andere stellen; lassen Sie mal „fünf gerade sein“.

Der Hektiker

Leistung: gering/mittel (9–29 Punkte)
Lebensqualität: gering (9–20 Punkte)
Aktionismus: hoch (30–45 Punkte)
Stress: hoch (30–45 Punkte)

Er ist sehr flexibel, großzügig und plant kaum etwas. Weil der Hektiker häufig unter Zeitdruck steht, wird vieles erst in letzter Minute fertig. Er arbeitet mehr als andere und gibt auch nicht viel Arbeit ab. Wenn er wollte, könnte er mithilfe von Zeitplanbüchern oder elektronischen Organizern seine Zeit besser einteilen. Sein Problem ist mangelnde Selbstdisziplin.

Tipps:

1. Nehmen Sie sich Zeit, Ihre Ziele und Lebensvisionen zu Papier zu bringen und sich über Prioritäten klar zu werden.
2. Seien Sie mit sich und anderen geduldiger, geben Sie Terminarbeiten einen gewissen zeitlichen Vorlauf.
3. Überschütten Sie andere nicht mit zu vielen Projekten oder Aktivitäten.
4. Schalten Sie Ihre Drehzahl einen Gang zurück, verlangen Sie von anderen nicht so viel wie von sich selbst.
5. Listen Sie alle zu erledigenden Aufgaben auf, und halten Sie sich daran.
6. Rennen Sie dringenden, aber unwichtigen Dingen nicht hinterher; vergeuden Sie Ihre Energie nicht unnötig.
7. Nehmen Sie sich auch einmal bewusst Zeit für Muße, Entspannung und Nichtstun.

6. Lernen Sie, dass Veränderungen Ihr Leben bereichern können.

7. Trauen Sie sich mehr zu. Sprechen Sie lauter. Sagen Sie öfter einmal Nein.

Der Überlebenskünstler

Leistung: gering/mittel (9–29 Punkte)
Lebensqualität: hoch (30–45 Punkte)
Aktionismus: gering/mittel (9–29 Punkte)
Stress: gering (9–20 Punkte)

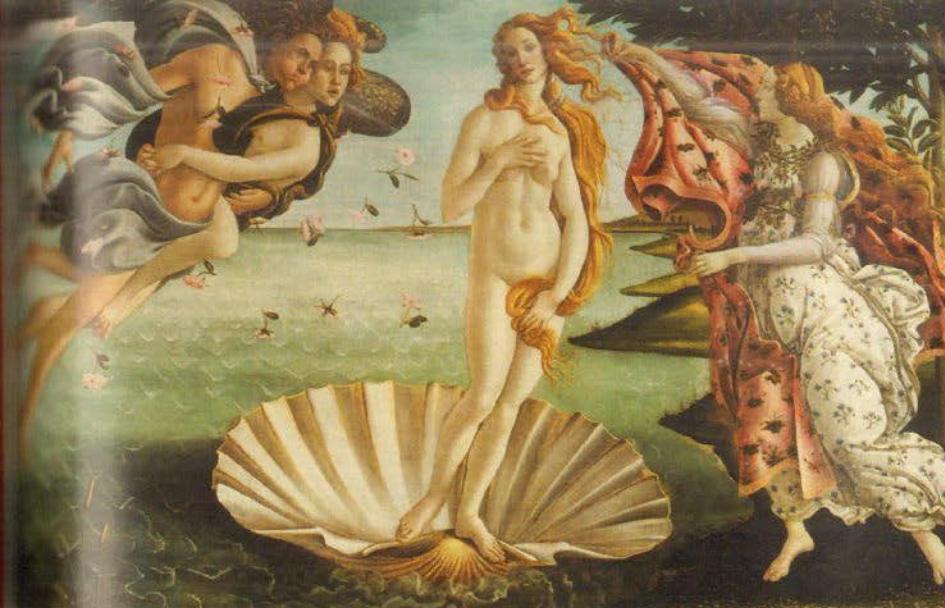
Er plant eher wenig, ist sehr großzügig bei seiner Arbeit – auch im Delegieren – und schafft keinesfalls zu viel. Wenig Hektik und Stress, eine geringe Belastung, wenig Sorgen, dazu eine recht hohe Lebensqualität zeichnen ihn aus. Mit sich und seiner Situation ist er meist zufrieden.

Tipps:

1. Erstellen Sie einen Tagesplan, und bringen Sie mehr Struktur in Ihren Arbeitstag.
2. Formulieren Sie Ziele schriftlich, und vereinbaren Sie konkrete Erledigungstermine.
3. Nehmen Sie Unterbrechungen nicht zum Anlass, sich Tagträumereien hinzugeben: Konzentrieren Sie sich auf Ihre Aktivitäten.
4. Begrenzen Sie die Zeit für Ihre privaten Unterhaltungen.
5. Engagieren Sie sich in Gesprächsrunden, und übernehmen Sie auch mal Verpflichtungen.
6. Schieben Sie Unangenehmes nicht auf die lange Bank.
7. Übernehmen Sie mehr Verantwortung, und packen sie Wichtiges aktiv an.

Mehr zum Thema:

Unter www.seiwert.de finden Sie zahlreiche Beiträge, Checklisten und weitere Tests zum Thema Zeitmanagement. Auf der Homepage können Sie einen kostenlosen wöchentlichen Newsletter (nur eine Seite!) mit aktuellen Life-Balance-Tipps und Buchhinweisen abonnieren. Siehe auch: www.bumerang-prinzip.de www.baeren-strategie.de



Jetzt im Handel

Geburt eines neuen Weltbildes: die Renaissance in Italien.

Dante: Inspirator einer Epoche. Borgia: Intrigen im Vatikan. Leonardo da Vinci: Genie im Dienste eines finsternen Fürsten. Medici: Kampf um die Herrschaft in Florenz. Machiavelli: Opfer höherer Mächte. Michelangelo und Raffael: Wettstreit bis zum bitteren Ende.

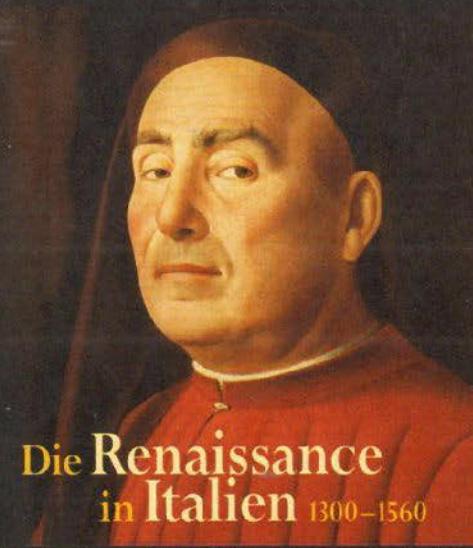
KUNST BUCH

70.19

GEO EPOCHE

DAS MAGAZIN FÜR GECHICHTE

DIE RENAISSANCE IN ITALIEN | GEO EPOCHE



Die Renaissance
in Italien 1300–1560

Leonardo und Raffael, Dante und Machiavelli: Wie geniale Geister die Neuzeit begründeten

A photograph of a man with a long, curly, light-colored beard and hair, wearing a dark long-sleeved shirt. He is holding a small, white lamb in his arms. They are standing in a lush green field with several other sheep grazing in the background. The sky is clear and blue. In the foreground, there are many dandelion seed heads. The title 'MEINE ZEIT' is overlaid on the image, with 'MEINE' in white and 'ZEIT' in a yellow-green color.

MEINE ZEIT

Ein Schäfer, der ohne Uhr lebt; eine Krebskranke, die weiß, dass sie bald sterben wird; ein Autohändler, der jahrelang unschuldig im Gefängnis saß – die Autorin Marion Rollin und der Fotograf Franz Killmeyer haben sieben unterschiedliche Menschen porträtiert, die doch eines verbindet: ein ganz besonderes, bewusstes Verhältnis zur Zeit



Selbst bei Norbert Fischer im Hohenloher Land geht es nicht immer beschaulich zu. Wenn die Schafe Nachwuchs bekommen, schläft er wochenlang kaum, weil er jederzeit als Geburtshelfer bereitstehen muss

DER SCHAFSKÄSER

Norbert Fischer

»Wir leben im Rhythmus der Naturzeit«

Norbert Fischer lebt ohne Uhr. Ohne Terminkalender. Ohne Handy. Für ihn ist Zeit das, was seine Schafe ihm vorgeben. Sie sind es, die den Takt seiner Tage, Monate, Jahre bestimmen. „Wir leben im Rhythmus der Naturzeit“, meint Fischer, „nicht der Uhrzeit.“ Über dem grauen Vollbart haben sich viele Lachfalten in das wettergegerbte Gesicht des 50-Jährigen gegraben. Dabei ist das Leben des Schafskämers alles andere als leicht.

Es begann vor 20 Jahren. Fischer studierte katholische Theologie und merkte nach sechs Semestern, dass es ihm zu kopflastig war. „Mir ging es“, sagt er, „mehr um die Gottsuche, um den Weg nach innen.“ Also pachteten er und seine spätere Frau im Hohenloher Land einen Hof; dort, wo Tauber, Jagst und Kocher durch satte Wiesen und zu Füßen schroffer Hänge fließen, wo Kinder noch in den Flüssen baden können, wo Reicher und Bachstelzen reichlich Nahrung finden. Sie kauften zwei Schafe, nannten sie Johanna und Salbei, produzierten eigenen Käse und Gemüse. Die Schafe vermehrten sich schneller als gedacht, und als die Fischers den Käse nicht mehr allein aufessen konnten, hängten sie ein Pappschild an den Eingang zum Hof: „Schafskäse“.

Mittlerweile ist aus Johanna und Salbei eine Herde von 110 Schafen geworden; immer noch bekommt jedes Tier einen eigenen Namen. Sobald Norbert Fischer ein Euter zwischen seinen Fingern spürt, weiß er, um welches Schaf es sich handelt. Mehrere Tonnen Bioschafskäse werden jährlich an Kunden in ganz Deutschland verschickt. Fischers Tagwerk aber richtet sich ganz nach den Tieren. Um fünf, bei Tagesanbruch, hat der Ökobauer die Herde

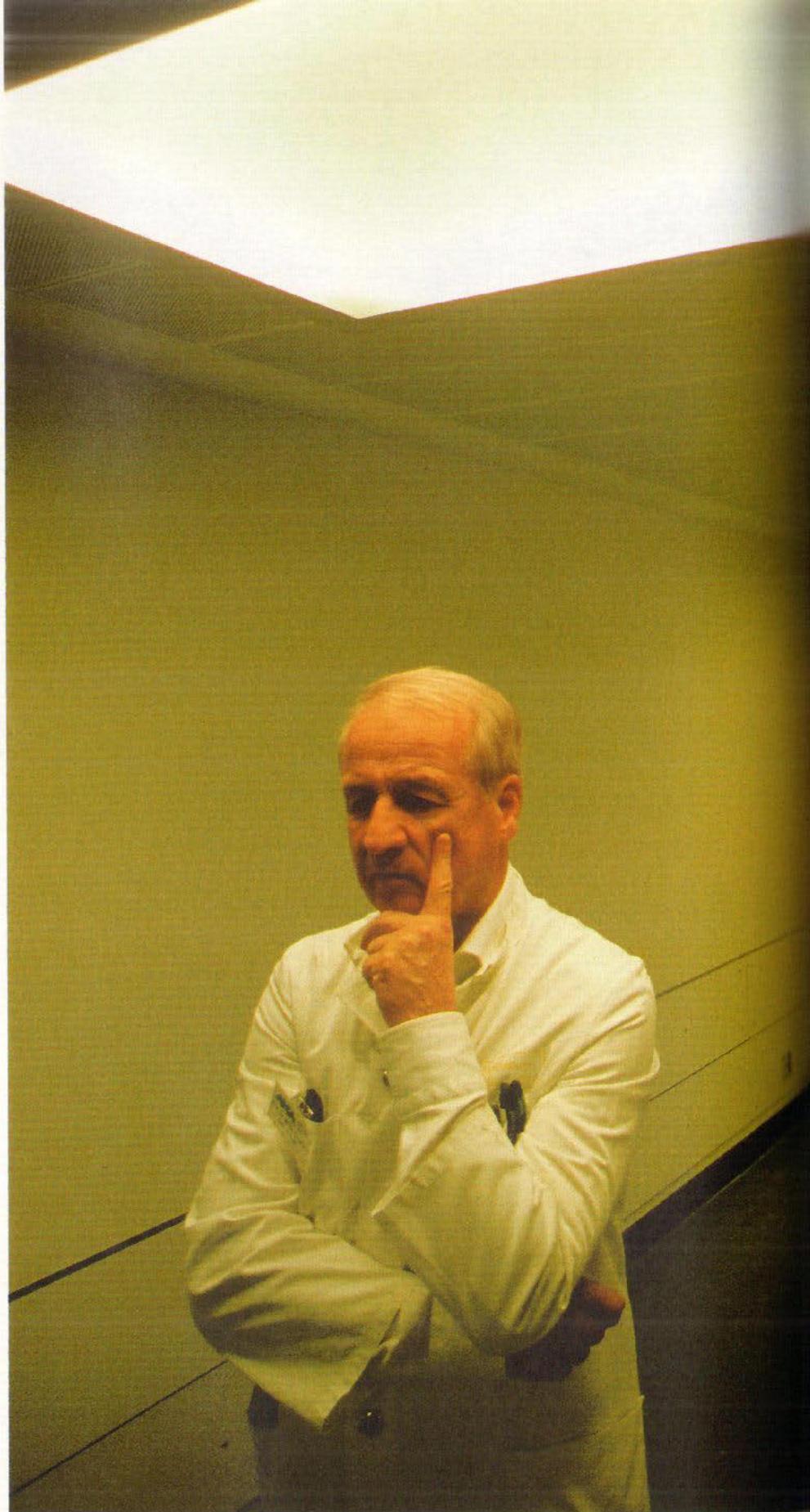
von der Nachtweide in den Stall getrieben und dort zwei Stunden gemolken. Dann hat er in der „Käsküche“ Milch zum Frischkäse angesetzt, ist im Keller mit der Pflege der Hartkäselaibe und des Blauschimmels beschäftigt, hat danach Schafsmist auf den Wiesen eingeeggt. Die Sonne steht jetzt, um elf Uhr, hoch am Himmel. Längst sollten die Schafe auf den Kräuterwiesen weiden.

365 Tage im Jahr ist Fischer im Einsatz. Die Frage nach Freizeit beantwortet er mit nachsichtigem Schmunzeln. Er unterscheidet nicht zwischen Arbeit und Freizeit, sagt er. Das mit den Schafen sei kein Job, sondern sein Leben.

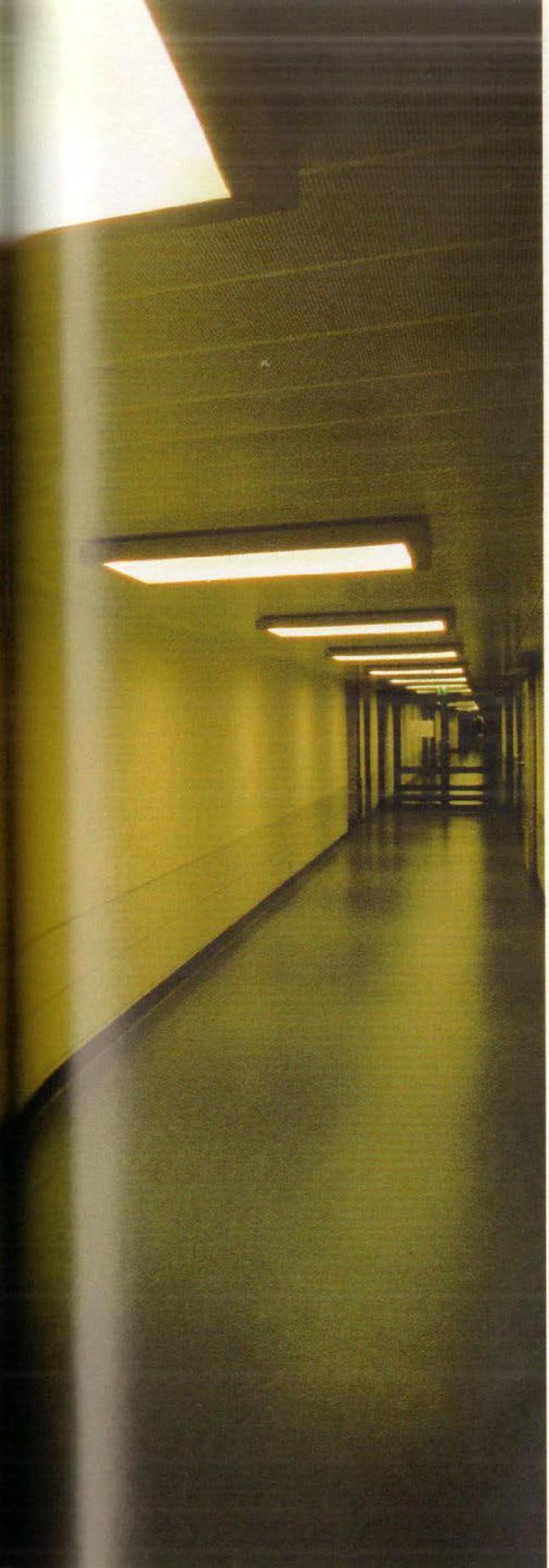
Fischers Verbindung zu den Tieren ist eng. Besonders im Februar während der Lammzeit. „Du musst mit deinem ganzen Bewusstsein da sein“, sagt er, „sonst geht irgend etwas schief. Die Schafe spüren das.“ Im Februar 2005 wurden 160 Lämmer geboren. In solchen Zeiten fühlt sich Fischer oft wie in Trance. Dann schlafst er wochenlang kaum, und wenn, dann nur mit weit geöffnetem Fenster, um hören zu können, wenn ein Mutterschaf ihn braucht. „Man ist in einem ganz speziellen Zustand“, sagt er, „in einer Extrem-situation, wie manche sie beim Drachenfliegen oder Bergsteigen suchen, wie unter Rauschmitteln.“

Die Fischers haben drei Kinder, die zur Schule gehen. Da prallen täglich zwei unterschiedliche Zeitsysteme aufeinander: die präzise Uhrzeit – um sieben Uhr der Bus, um acht Uhr Schulbeginn, Pausen nach der Schulglocke – und die Naturzeit, nach der die Eltern leben. Lange Zeit haben die Kinder nicht die Uhr lesen können und damit Schwierigkeiten in der Schule gehabt. Inzwischen haben sie sich an die zwei Zeitsysteme gewöhnt und schalten innerlich um, wenn sie mittags nach Hause kommen.

Sieht sich Norbert Fischer als Träumer? „Wäre ich Realist“, sagt er, „hätte ich das hier nie anfangen dürfen.“



Viel Zeit zum Nachdenken bleibt Wolfgang Teichmann im Krankenhausalltag meist nicht. Wenn es um Leben



DER CHIRURG Wolfgang Teichmann

»Vielleicht stand die Zeit ganz still«

Die Patientin, die auf dem Operationstisch lag, war jung, und sie hatte drei Kinder. Ihre Leberzyste war zwar gutartig, allerdings groß wie zwei Kindsköpfe. Besonnen begann Wolfgang Teichmann die Operation, doch dann geschah etwas Unvorhergesehenes: Eine Hohlvene riss auf, das Blut lief aus, das Herz hörte auf zu schlagen. Die Patientin war klinisch tot.

Wolfgang Teichmann, Chefarzt am Altonaer Krankenhaus in Hamburg, ist einer der besten Bauchchirurgen Deutschlands. Er hat jahrzehntelange Erfahrung – auch mit komplizierten Notfällen. „Dieser aber war besonders dramatisch“, sagt er.

Rückblende: Sieben Personen stehen um den Operationstisch, auf dem die junge Patientin liegt. Ein Oberarzt, zwei Assistenzärzte, ein Narkosearzt, zwei Schwestern und er, Teichmann, der das Kommando übernimmt. Der Bauch, den er vor sich sieht, mutet „wie aufgeblasen“ an. Ruhig zieht Teichmann, wie geplant, den Schnitt, als ihm plötzlich die Zyste, die zuvor von der Bauchdecke heruntergedrückt worden war, entgegenspringt. Dadurch reißt die Geschwulst die mit ihr verklebte große Hohlvene auf, die vom Becken zum Herzen verläuft. Ein zehn Zentimeter langer Riss klafft. Den Bruchteil einer Sekunde lang schießt Teichmann der Gedanke durch den Kopf: „Um Gottes willen! Jetzt hast du sie umgebracht. Obwohl du gar nichts dafür kannst.“ Eine Assistenzärztin fällt in Ohnmacht.

Bei Teichmann läuft jetzt reflexartig das Programm an Erfahrungen ab, das der 63-Jährige dank vieler tausend Operationen in seinem Gehirn gespeichert hat. „Man weiß genau: Es geht um Leben und Tod“, sagt er. Im OP ist es mucksmäuschenstill, nur Teichmanns Stimme ist zu hören. Knappe Kommandos. Die

Assistentin muss weggetragen und versorgt, Ersatz und zwei weitere Ärzte müssen angefordert werden. Künstliche Beatmung. Reanimation. Kompressionen auf dem klaffenden Riss. Teichmann weiß, dass die Patientin sterben wird, falls er die Wunde nicht binnen weniger Minuten zunähen kann. Ansonsten wäre es sinnlos, frisches Blut „nachzufüllen“, es würde sofort wieder auslaufen.

„Ich fühlte mich dennoch nicht getötzt, sondern eher eiskalt und völlig ruhig“, sagt er. Seine Handlungen scheinen einer inneren Logik zu folgen. Keine Bedenken verzögern den rasend schnellen Ablauf. Jetzt, gerade in solch existenziellen Momenten, ist Teichmann Meister seines Tuns.

Zehn Zentimeter müssen geschlossen werden. Alle zwei Millimeter ein Stich. Teichmann näht mit traumwandlerischer Sicherheit, mit fast meditativer Konzentration. „Jeder Stich muss sitzen“, sagt er. Denken, Entscheiden und Handeln verschmelzen. Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft schnurren zu einem Moment zusammen. Teichmanns Welt ist in diesen Minuten auf ein paar Quadratzentimeter Bauch reduziert. „Und wenn das ganze Krankenhaus zusammengebrochen wäre, ich hätte es nicht einmal wahrgenommen“, sagt der Arzt.

Die Naht ist dicht. War er schnell genug? Blut wird nachgefüllt. Neun Personen stehen vor dem Monitor und warten. Beginnt der Blutdruck zu steigen? Bange Minuten. Und dann Aufatmen: Sie lebt. „Wir haben gewonnen!“, sagt Teichmann.

20 Minuten hat die Operation gedauert. Für Teichmann verstrichen sie wie im Fluge. Vielleicht, sagt er, stand die Zeit auch ganz still. „Aber eigentlich bemerkte ich sie überhaupt nicht.“ Erst im Rückblick hatte er dann das Gefühl, als hätte er 20 Stunden gearbeitet – „und einen ganzen Wald gerodet“.

DIE HUNDERTJÄHRIGE

Helma Witting

»Ich habe das Gefühl, dass ich ewig lebe«

Ein heißer Hochsommertag auf dem Land. Akazien säumen krumme Alleen. Spatzen zanken. Das Getreide steht hoch. Allein die Fahrt hierher könnte schon der Anfang einer kleinen Zeitreise in vergangene Jahrhunderte sein. Helma Witting hat Kaffee gekocht und trägt die Goldrand-Tassen auf den Balkon. „Vorsicht, dass Sie nicht über die Schwelle stolpern“, warnt sie und steigt zügig und ohne Stock die steile Treppe voran ins erste Geschoss. Dort liegt ihre Dreizimmerwohnung.

Wann ist man eigentlich alt? Wenn man nicht mehr recht hören oder kaum noch sehen kann oder wenn man Krücken braucht zum Gehen? Oder wenn man sich nicht mehr erinnert, was gestern war? All das trifft auf diese Frau nicht zu. Fühlt sie sich betagt? „Ich begreife selbst auch nicht, wie ich plötzlich so alt geworden bin. Auf einmal war ich 100“, sagt Helma Witting mit Charme und Unschuldsmiene. „Ich habe das Gefühl, dass ich ewig lebe.“

Eine kleine Ewigkeit hat sie tatsächlich bereits hinter sich: Kaiserreich, Weimarer Republik, Nationalsozialismus und danach die Bundesrepublik. Um sie herum ist die Welt immer wieder ins Wanken geraten, doch Helma Witting hat nie das schleswig-holsteinische Dorf Pöhls verlassen, in dem sie groß geworden ist. „Was soll ich denn von mir erzählen?“ Sie zweifelt am Sinn unseres Gesprächs. „Ich bin doch nicht interessant.“

1905 wird Helma Witting als letztes von fünf Kindern ihrer Familie geboren. Ihr Vater ist ein wohlhabender Landwirt, der in Lübeck mit Heinrich Mann in eine Schulklasse ging, wie sie stolz berichtet.

Sie spielt 1914 mit ihren beiden Schwestern Krocket, als der Vater ihnen aufgeregt zuruft: „Jetzt gibt's Krieg!“ Die Mädchen spielen unbekümmert weiter. Viel aufregender ist es, als sie zum ersten Mal einen Zeppelin am Himmel sehen.

1919 wird das erste Telefon im Haus installiert. Doch benutzen dürfen es die Kinder nur im Notfall. „Genügt nicht auch eine Postkarte?“, fragt die strenge Mutter jedes Mal.

An die politischen Zustände während der Weimarer Republik kann sich Helma Witting weniger deutlich erinnern als an einen Ausflug per Rad ins Nachbardorf. Dort wurde eine aufregende Neuheit präsentiert: Kino. Helma sitzt mit ihrer Freundin auf einer Holzbank ohne Lehne und erlebt ihren ersten Stummfilm: „Die Brüder Karamasow“. Fritz Kortner spielt. „Wir waren stark ergriffen.“

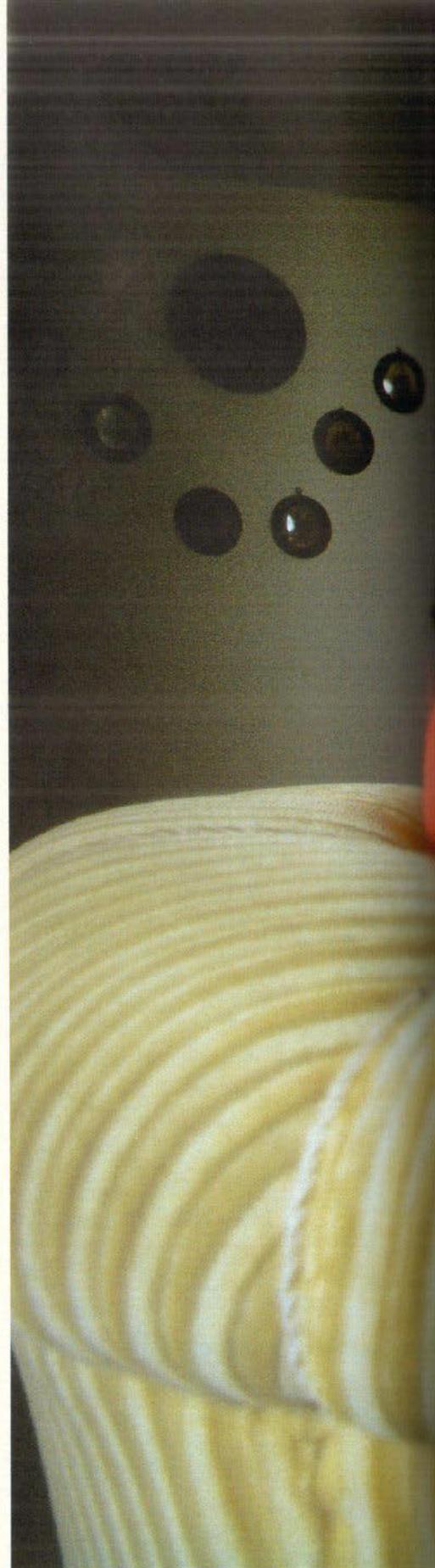
1930 heiratet Helma Witting einen Mann aus der Nachbarschaft, Landwirt wie ihr Vater. Und wie ihr Sohn es später einmal werden würde und demnächst nun auch ihr Enkel. 1933 tritt ihr Mann der NSDAP bei, „jubelnd“, wie sie nicht verschweigt.

Helma Witting liest heute viel, auch über diese Zeit. Wibke Bruhns' Buch „Meines Vaters Land“ ließ sie nicht los. Die Autorin setzt sich darin mit ihrem Vater auseinander, der damals etwa so alt war wie Helma Wittings Mann. „Ich will verstehen, wie das alles geschehen konnte“, sagt die alte Dame.

Doch eigentlich will sie lieber über die Gegenwart sprechen, sie lebe ja nicht in der Vergangenheit. Jeden Morgen liest sie die „Lübecker Nachrichten“ und ist beeindruckt von Angela Merkel. „Gut, dass endlich mal eine Frau so weit gekommen ist“, sagt Helma Witting.

Im Haushalt kommt sie noch immer allein zurecht, kocht und wäscht selbst. Nur ein einziges Mal in ihrem Leben war sie ernsthaft krank, eine Gallenoperation. Auch heute noch braucht sie außer einer halben Schlaftablette keine Medikamente. „An mir“, sagt sie triumphierend, „verdienen die Ärzte nichts.“ Fast täglich geht sie eine Stunde spazieren. Ist es das, was sie so mobil hält? Eher sei es wohl ihre Lebensmaxime, dass sie sich nie der Trauer über lasse, sondern stets das Positive sehe.

Ihr Mann starb schon 1966. Ihr blieb nichts übrig, als ihre Angelegenheiten selbst in die Hand zu nehmen. Auch die Bankgeschäfte. Nur mit dem Euro tut sie sich schwer. „Wenn ich ehrlich sein soll: Ich rechne immer auf Mark um“, sagt sie. „Ist ja zum Glück kein krummer Bruch.“



Das Leben hat, natürlich, Spuren hinterlassen im



Gesicht von Helma Witting. Aber lieber als über die Vergangenheit spricht sie über die heutige Zeit; jeden Morgen liest sie die Tageszeitung

DER UNSCHULDIGE Walid El-Said

»Plötzlich wird einem die Zukunft eingemauert«

Fruhling, Sommer, Herbst. Dann ein Winter. Nach einem Jahr konnte sich Walid El-Said schon noch vorstellen, wie die Zeit draußen verging. Wie betäubend im Mai der Duft von Jasminbüschchen sein kann, wie süßlich im Oktober der Geschmack von gebutterten Esskastanien – und wie kahl und kalt dann im November alles wird. Sich diesen Zyklus im zweiten Jahr vorzustellen, bedurfte schon einer größeren Anstrengung. Und im Jahr darauf gingen ihm die Gerüche verloren. Walid El-Said war drei Jahre lang im Gefängnis. Schuldlos, wie sich später herausgestellt hat. „Mir ist“, sagt er, „ein wichtiges Stück aus meinem Leben herausgeschnitten worden.“

Ein Nachmittag bei El-Said. Hochhauswohnung in Hamburg-Sankt Pauli, achter Stock. Hochbetrieb im Wohnzimmer: Schwager und Cousin sitzen auf dem Sofa, eines der drei Kinder sieht einen Fernsehfilm, der laut auf Arabisch läuft, was die Erwachsenen durch noch lauter Reden übertönen. El-Saids Frau, wie ihr Mann in Beirut geboren, bietet Tee und sehr süße Süßspeisen an. Pralles Leben. Orientalische Gastfreundschaft.

Trostlose Leere um ihn herum dagegen vor 13 Jahren. Der Autohändler, damals gerade 28 Jahre, sitzt im Hamburger Untersuchungsgefängnis. Angeblich hat er sich schwerer räuberischer Erpressung und vorsätzlicher Körperverletzung schuldig gemacht. Er wird in eine Einzelzelle gesperrt. Darin ein Bett, eine Toilette, ein Waschbecken und ein kleines Fenster, nur wenig Tageslicht. Kein Blick nach draußen, kein Fernsehen, kein Radio, keine Zeitung. Und vor allem: kein Mensch zum Reden.

Morgens um acht hatten zwei Polizisten an der Tür der Wohnung geklingelt, in der El-Said zusammen mit seinen Eltern und drei Geschwistern lebte. Seine Mutter hatte arglos geöffnet. „Haftbefehl gegen Ihren Sohn!“ El-Said schlief noch. Die Beamten nahmen ihn gleich mit. Der junge Mann beteuerte, er sei unschuldig. Die ersten Tage erwartete er ständig, dass sich die Zellentür öffnen würde, man sich für den

Irrtum entschuldigen und ihn in die Freiheit entlassen würde. Stattdessen einen Monat später das rechtskräftige Urteil: vier Jahre Freiheitsstrafe. Eine Zeugin wollte ihn bei dem Verbrechen gesehen haben.

Verlorene Jahre. Es fällt El-Said schwer, sich auf die Suche nach ihnen zu machen. Sein Leben war bis dahin eine fortlaufende Linie, plötzlich war es nur ein Punkt. Er hatte eine einträgliche Arbeit, wollte seine Verlobte heiraten, eine Familie gründen. „Und plötzlich wird einem die Zukunft eingemauert“, sagt er. Mit den Fäusten hat er gegen die Tür getrommelt, hat geschrien: „Ich will hier raus! Ich bin unschuldig!“

Später wird er in eine andere Haftanstalt verlegt, darf Brennanzlagen für Heizungen montieren. Doch jede Nacht wird er eingeschlossen. An der Zellenwand hängt ein Kalender. Jeden Tag streicht El-Said das Datum durch, schon morgens, bevor der Tag richtig anfängt. „Weil ich es nicht abwarten konnte“, sagt er. Mehr als 1000 Striche hat er gezogen. Hat er ein inneres Bild für die Zeit im Gefängnis? „Die Wellen schlagen auf einen Stein“, sagt er, „schlagen und schlagen. Jeden Tag. Ohne Ende. Immer gleich. Eingesperrt. Eingesperrt.“

Nach drei Jahren wird er auf Bewährung entlassen. Danach lebt er, als wollte er die verlorenen Jahre einholen, Zeit gewinnen. „Ich hab schneller gelebt“, sagt er. Heirat, drei Kinder, viel Arbeit – und der zähe Kampf um sein Recht. Seine Anwälte erwirken schließlich eine Wiederaufnahme des Falls. Im Januar 2004 dann endlich der Freispruch. Die Belastungszeugin gestand, dass sie El-Said fälschlicherweise beschuldigt hatte, weil sie dafür bezahlt worden war.

Walid El-Said klagt nun auf 57 000 Euro Entschädigung. Doch kein noch so hoher Betrag kann ihm die gestohlene Zeit wiederbringen. Er zeigt sein Schlafzimmer. Alles in Gold und Weiß. Wie ein Märchen aus dem Orient. Die teure Schrankgarantur, das breite Bett mit dem Baldachin, die schweren Damast-Vorhänge. Er sagt: „Jetzt will ich mir meine Zukunftsträume erfüllen.“



Drei Jahre lang saß Walid El-Said unschuldig im



Gefängnis. Nun versucht er seine verlorene Lebenszeit nachzuholen – und sich einige Träume zu erfüllen

DER MANN OHNE ERINNERUNG Udo Dederding

»Jeder um mich herum war mir völlig fremd«

Wie ist es, wenn einem zwei wildfremde Menschen begegnen und von sich behaupten, sie seien die Mutter und der Vater? „Man fühlt sich hilflos wie ein kleines Kind“, sagt Udo Dederding, der durch einen schweren Unfall das autobiografische Gedächtnis verloren hat: den Speicher für die eigene Identität, das Bewusstsein für die eigene Person.

Am 3. Juli 1991 gießt es in Strömen. Der damals 32-Jährige fährt auf der Autobahn, auf der Überholspur, als ein Fahrzeug ausschert und Dederding, in Panik, seinen Wagen gegen die Leitplanke lenkt. Mehrfacher Schädelbruch, Hirnquetschungen, schwere innere Verletzungen. Vier Wochen später kehrt er aus dem Koma ins Leben zurück. Doch seine Erinnerung an die Zeit vor dem Unfall bleibt verschüttet, verschlossen in einem Safe, dessen Code er nicht knacken kann.

Die ersten 32 Jahre seines Lebens, alles, was ihn bis dahin prägte, ihm seine Individualität, seine Identität verlieh – die Kindheit, die Jugend, die Zeit als junger Erwachsener: ausgelöscht. Was er seither über sich erzählt, ist nur, was andere ihm berichtet haben. „Geliehene Erfahrungen“ nennt er das. Etwa diese: Als sein Vater, von Beruf Kunststofftechniker, einmal an seinem Krankenbett saß und ihn fragte: „Weißt du eigentlich, was dir passiert ist?“, hat Udo Dederding ihm geantwortet: „Nein, aber wenn ich nach Hause komme zu meinem Vater, kann der mir das alles erklären. Der ist Neurologe.“

Heute, 14 Jahre später, lebt Udo Dederding in der Nähe von Leipzig, in einem kleinen Reihenhaus – zusammen mit seiner Freundin, die er nach dem Unfall kennen gelernt hat. Den Beruf als Programmierer hat er aufgegeben. Er arbeitet jetzt bei der Diakonie, als Verkäufer in einem Laden.

Dederding steckt sich eine Zigarette an und blickt freundlich, doch mit unruhig umherirrenden Augen durch seine Brillengläser. Zart und durchsichtig wirkt er, steht während des Gesprächs immer wieder auf, als suche er nach etwas. Verschwunden sind mit seinen Erinnerungen auch die Gefühle für seine Familie und seine Freunde. „Jeder um mich herum war mir völlig fremd“, sagt er.

Dann trifft er auf eine Farbige und spricht mit ihr fließend Englisch. Kann er im Unterbewusstsein sortieren, woran er sich erinnern möchte und woran nicht? Das eine abwehren, das andere nicht? Dederings Arzt Hans Markowitsch, Professor für Physiologische Psychologie an der Universität Bielefeld, schließt das für Dederding aus. Das Gehirn sei in unterschiedliche Gedächtnisregionen aufgeteilt. Allgemeines Faktenwissen sei eher in der linken Gehirnhälfte organisiert. Für emotional geprägtes Wissen – wie das um den ersten Kuss – sei die rechte Hirnhälfte zuständig. Vor allem diese Areale wurden bei dem Unfall verletzt.

Allerdings leidet Dederding nicht nur an einem Gedächtnisverlust für die Zeit vor dem Unfall, auch an emotional gefärbte Erlebnisse danach kann er sich nur schwer erinnern. „The Green Mile“ mit Tom Hanks – einen Film der großen Gefühle – hat er sich dreimal angesehen, weil er am Ende immer wieder den Anfang vergessen hatte. „Ich lebe emotional wohl flacher als andere Menschen“, sagt er.

Nach der Entlassung aus dem Krankenhaus kehrte Udo Dederding in die Obhut seiner Eltern zurück. Fünf Jahre lang versuchte er, seine Biografie zu erkunden. Wie ein Puzzle setzte er sie zusammen – mit Hilfe der Eltern und von Edda, seiner jüngeren Schwester. Stundenlang haben sie mit ihm auf dem Sofa gesessen und Berge von Fotos durch-



Es gibt nicht viel im Leben, woran sich Udo Dederding festhalten



kann. Nach einem Autounfall verlor er sein Gedächtnis: Seine Vergangenheit war ausgelöscht

gearbeitet; haben von Reisen, Kinderfesten, Schlittenfahrten, Freunden erzählt. „Ich habe Ihnen sehr viel zu verdanken“, sagt Dederling.

Doch niemand konnte ihm fühlen helfen, was er selbst einmal empfunden hat. Etwa bei der Reise im Wohnmobil durch Kanada, als ein Eichhörnchen auf seinem Arm herumturnte. Oder wie es war, als er das erste Mal ein Mädchen geküsst hat. Auch als man ihm erzählte, dass er früher lieber verhungert wäre, als Eintopf zu essen, sagte ihm das kaum etwas – Eintopf mag er heute besonders gern.

„Ich verbinde nichts mit all diesen Fakten“, sagt er. Dennoch hat er jahrelang mitgeschrieben, was ihm erzählt worden ist, hat es immer wieder nachgelesen. „Dadurch festigt es sich“, sagt er. Auch wenn alle Berichte über sein Leben für ihn „Erinnerungen aus zweiter Hand“ bleiben.

Schließlich hat sich Udo Dederling entschieden, kaum noch nachzufragen. Stattdessen versucht er, seinem Gedächtnisverlust positive Seiten abzugewinnen. Er lebe in der Gegenwart, ohne Altlasten, und könne den Augenblick in vollen Zügen genießen. Selbst beim Sex mit seiner Freundin sei es jedes Mal ein wenig wie das erste Mal. „Nichts wird zur Routine.“

DIE TODKRANKE Birgit Hamann

»Das Leben ist doch nach wie vor schön«

Die Beine zitterten. Dann ging das Zittern durch den ganzen Körper. Sie habe wahrscheinlich Brustkrebs, hatte der Arzt ihr gerade mitgeteilt, sachlich, fast kühl. Dabei war sie doch nur zur üblichen Routineuntersuchung gekommen.

Zehn Monate später ist Birgit Hamann in der Lage, darüber zu reden, was die Gewissheit bedeutet, nur noch wenige Monate zu leben. Sie ist Anfang 60, schlank, sportlich und braun gebrannt. Vom Balkon ihrer Wohnung im Hamburger Stadtteil Barmbek zeigt sie froh die gute Aussicht über die Dächer der Stadt. Die Nachmittagssonne fällt auf Fliederbüsche, Johannisbeersträucher, Tomatenstauden und Kräuter, selbst zwei Apfelbäume blühen hier oben im fünften Stock. „Wenn ich den Frühling sehe“, sagt Birgit Hamann, „dann denke ich: Oh verdammt, er ist so schön! Könntest du doch noch einen mehr davon haben!“

Sie weiß, dass dieser Wunsch nicht in Erfüllung gehen wird. „Ich werde“, sagt sie, „in wenigen Monaten sterben. Das haben mir die Ärzte vor zwei Monaten gesagt.“ Stille. Und dann: „Zwei Monate von den wenigen hab ich nun schon rum.“

Rückblende: Die Brustkrebsoperation verläuft gut. Birgit Hamann fühlt sich „wie neugeboren“. Dann kommt der Entlassungstag, mit einer Ultraschalluntersuchung zur Kontrolle. „Da ist was in der Leber“, hört sie den Arzt sagen. Wenig später die Diagnose: Leberkrebs. Das Karzinom sitze ungünstig, die Operation sei lebensgefährlich. Doch sie glückt, und wieder geht es Birgit Hamann gut. Mit 30 Gästen feiert sie ihren 61. Geburtstag.

Fünf Monate lang genießt sie das Leben. Bis sich bei einer Nachuntersuchung herausstellt, dass die Leber voller neuer Geschwulste ist. Die Ärzte teilen der Patientin mit, es gebe keine Hoffnung mehr. Und dass sie ihre kostbare Lebenszeit nicht mit einer Chemotherapie belasten solle. Eine „Höllenangst“ habe sie da überwältigt, sagt Birgit Hamann: „Über den Kopf zu wissen, dass die Lebenszeit begrenzt ist, ist etwas ganz anderes, als es auch wirklich zu fühlen.“

Inzwischen ist die Angst Woche für Woche kleiner geworden, oft ist sie sogar ganz verschwunden. „Je mehr ich den Tod in meine Gedanken reinlasse“, sagt Birgit Hamann, „umso weniger bedrohlich wird er. Der Tod gehört ja zum Leben. Ich wachse da rein.“

Was ist ihr nun wichtig? Vor allem der Kontakt zu vertrauten Menschen. „Ich mute mich meinen Freunden zu“, sagt die Kranke. Eine Freundin habe ihr neulich gesagt, dass sie von ihrem Mut lernen würde: Sie gehe den Weg voran, den alle noch vor sich hätten. Da hat sie gespürt, dass sie noch dazugehört und nicht wie durch eine unsichtbare Mauer von den anderen Menschen getrennt ist. „Wir alle haben eine Lebensgrenze“, sagt sie. „Meine ist jetzt nur deutlicher.“

Besonders schwer wird Birgit Hamann der Abschied von ihrem Mann fallen. Ihre Liebe zueinander, sagt sie, sei ein großes Geschenk und jetzt noch intensiver geworden. Häufig umarmen sie sich lange und fest. „Diese Liebe“, sagt sie, „hätte ich gerne noch länger erlebt.“

Glaubt sie, etwas verpasst zu haben im Leben? Eigentlich nicht. Und doch: „Einfach mal in den Tag hineintrödeln. Muße haben, Leerzeiten. Nichts tun.“ Selbst nachdem sie mit ihrer Arbeit in der Psychiatrie aufgehört hatte, hat sie das nicht geschafft. Nun holt sie es nach: „Ich verlangsame alles. Mir ist die Qualität dessen, was ich mache, viel wichtiger als früher. Nichts rauscht mehr nur so vorbei.“ Und noch etwas anderes hat sie entdeckt. Wie entlastend es sein kann, sich nicht verpflichtet fühlen zu müssen. Jetzt, vor ihrer Reise in eine vierwöchige Kur, wollten viele Freunde sie noch sehen. Aber sie lässt sich nicht mehr verplanen.

Birgit Hamann sitzt in ihrem Sessel, temperamentvoll, strahlend, und nur manchmal scheint ein wenig Traurigkeit durch. Wird sich vielleicht doch alles als ein Irrtum der Ärzte herausstellen? Hat sie noch Hoffnung? „Ja“, sagt sie entschieden. „Aber es ist nicht die Hoffnung, dass ich noch lange lebe. Es ist die Hoffnung, mich freuen zu können in der Zeit, die mir noch bleibt. Heute dieses Glück. Morgen jenes Glück. Kleine Glücks eben. Das Leben ist doch nach wie vor schön.“



Trotz ihres Lebensmuts: Birgit Hamann ist früher gestorben als erwartet, im Juni 2005, nicht lange nach dem Gespräch mit GEO WISSEN. Sie hat den daraus entstandenen Text als ihr Vermächtnis bezeichnet; er wurde bei der Trauerfeier verlesen.

Die Beine hochzulegen ist eigentlich nicht Sache von Jörg Knoblauch, aber auch diese scheinbare Phase der Ruhe nutzt er produktiv



DER ZEITVIRTUOSE Jörg Knoblauch

»Ich quetsche jede Minute aus«

Als er vier war, sagte die Kindergärtnerin zu seinen Eltern: „Behalten Sie den Jungen zu Hause. Er ist zu dumm, um zwei Buntstifte auseinander zu halten.“ Als er elf war, riet der Lehrer: „Lassen Sie den Jungen an der Hauptschule. Das Gymnasium wird er nicht packen.“ Als er 21 war, wurde er von der Fachhochschule verwiesen, weil er von seiner Sechs in Mathematik nicht herunterkam. Heute ist Jörg Knoblauch Honorarprofessor, besitzt vier Firmen, ist Buchautor und Dozent an mehreren Universitäten und Fachhochschulen. Was ist geschehen?

„Eines Tages habe ich mich hingesetzt und meine Ziele formuliert“, sagt er. Und weil er wusste, dass er kein disziplinierter Mensch ist, hat er eine Methode entwickelt, mit der er seine Ziele erreichen konnte. Es ist ein System der Selbstüberlistung. Unge- liebten Tätigkeiten verpasst er in einem Tagesplan eine feste Uhrzeit. „Und dann“, sagt er, „kommt der Termin näher und näher, und du musst es einfach anpacken.“

Knoblauch genießt den weiten Blick aus dem Esszimmerfenster seines Hauses in Giengen, über aufgeräumte schwäbische Ortschaften und Industriebetriebe, über geometrisch abgezirkelte Waldflächen. „Hier bin ich geboren, hier bin ich aufgewachsen“, sagt er zufrieden.

Präzise strukturiert wie die Landschaft ist auch das Leben des 56-Jährigen. Er arbeitet durchschnittlich 16 Stunden am Tag. Oft sind es mehr. Mittags hält er ein Nickerchen von 15 Minuten. „Allein das verkürzt den Nachtschlaf um anderthalb Stunden“, sagt er. „Mehr als viereinhalb Stunden brauche ich dann nicht mehr.“

Bevor Jörg Knoblauch nachts das Licht ausknipst, fertigt er den Tagesplan für den kommenden Tag. Den trägt er in ein Zeitplanbuch ein. Bewertet darin die einzelnen Termine nach A-, B- und C-Priorität. „Nachts arbeitet das Unterbewusstsein schon daran“, behauptet er. Man müsse den Tag sofort mit einer A-Tätigkeit beginnen, mit dem Wichtigsten also.

Alles in Knoblauchs Leben wird auf Effektivität überprüft. Ist Zeitunglesen wichtig? Nein. Er hat zwar alle drei Regionalzeitungen abonniert, außerdem 52 Fachzeitschriften. Doch sobald eine Zeitschrift kommt, ermahnt er sich: „Auf gar keinen Fall aufschlagen! Sonst bist du sofort verzettelt und verloren.“ Erst wenn der Stapel die Höhe seines Schreibtisches erreicht hat, überfliegt er alle Inhaltsverzeichnisse, markiert, verteilt an Mitarbeiter. Ähnlich verfährt er mit dem Lesen von E-Mails. Greift nicht mehr reflexartig zur Computermaus, um gleich zu antworten, sondern

öffnet den elektronischen Postkasten nur noch einmal täglich.

Und natürlich hat er sein Auto, mit dem er 80 000 Kilometer im Jahr unterwegs ist, längst zu einer mobilen Unternehmenszentrale umfunktioniert: Er telefoniert, diktiert und konferiert dort – und oft isst er auch gleich im Wagen.

Jörg Knoblauch lebt davon, dass sich in Krisenzeiten immer mehr Mitarbeiter und Manager mit der Organisation ihres Berufsalltags beschäftigen. Wer erfolgreich sein will, muss schnell sein und gut. Tempus-Zeitplansysteme heißt eine seiner Firmen, die jene Methode verkauft, mit der er selbst seinen inneren Schweinehund besiegt hat.

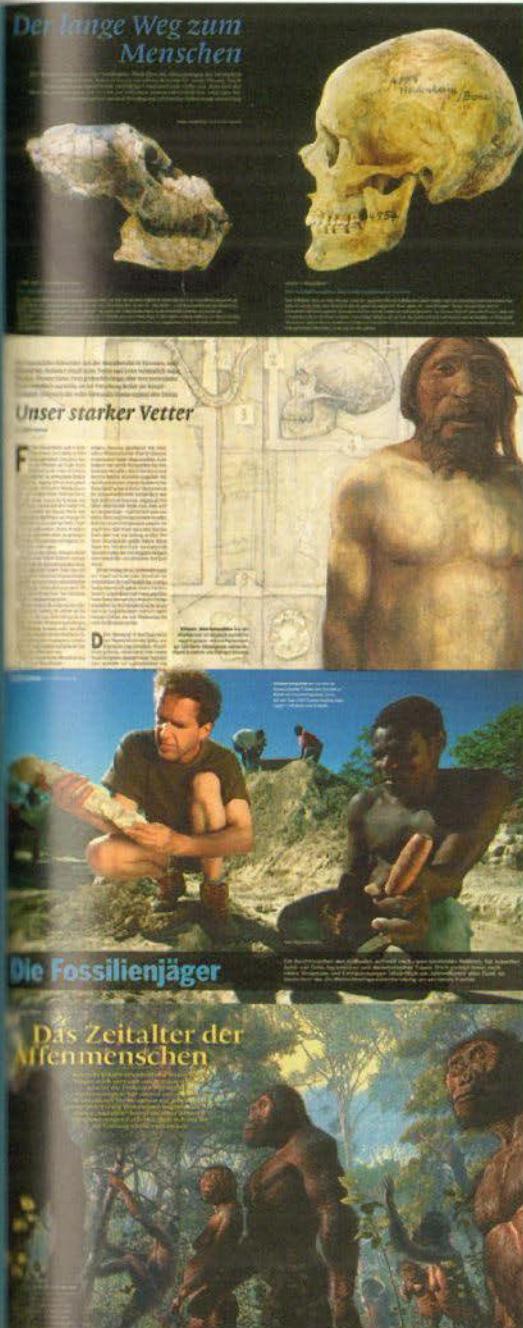
Für alles, was Knoblauch tut, setzt er enge Zeitlimits. Für jeden Brief, jedes Gespräch, jeden Tagungspunkt auf einer Sitzung. „Ich quetsche jede Minute aus“, sagt er. Nichts soll ausufern. Färbt die Strenge im Umgang mit der Zeit auch auf sein Privatleben ab? „Ja, ja“, sagt er arglos. Selbst Gespräche mit seiner Frau trägt er ins Zeitplanbuch ein. „Sie würden sonst gar nicht stattfinden.“ Viel ist an diesem Vormittag von Disziplin die Rede, kein einziges Mal von Lust. Bleibt die Frage: Was fängt Jörg Knoblauch nur mit all seiner gewonnenen Zeit an? □

Auf der Spur der ersten Wanderer



Wiege und Wege der Menschheit: auf den Spuren der Evolution.

Auf Verwandtschaftsbesuch in der Urzeit: Die neue Ausgabe von GEOkompakt begibt sich zu den ersten Primaten und begleitet sie auf ihrem Weg in die Gegenwart – auf allen Vieren oder aufrecht. Die Entwicklungsgeschichte der Menschheit im Überblick. Jetzt im Handel.



GEOkompakt Nr. 4

Die Grundlagen des Wissens

Heft Nr. 4
Jetzt im
Handel

**Die Evolution
des Menschen**

- Wie der Jäger zum Künstler wurde
- Warum der Neanderthal ausgestorben ist
- Auf welche Weise Homo sapiens die Welt eroberte

1,5 Mio. Jahre älter als Vorfahren des Menschen

www.GEOkompakt.de

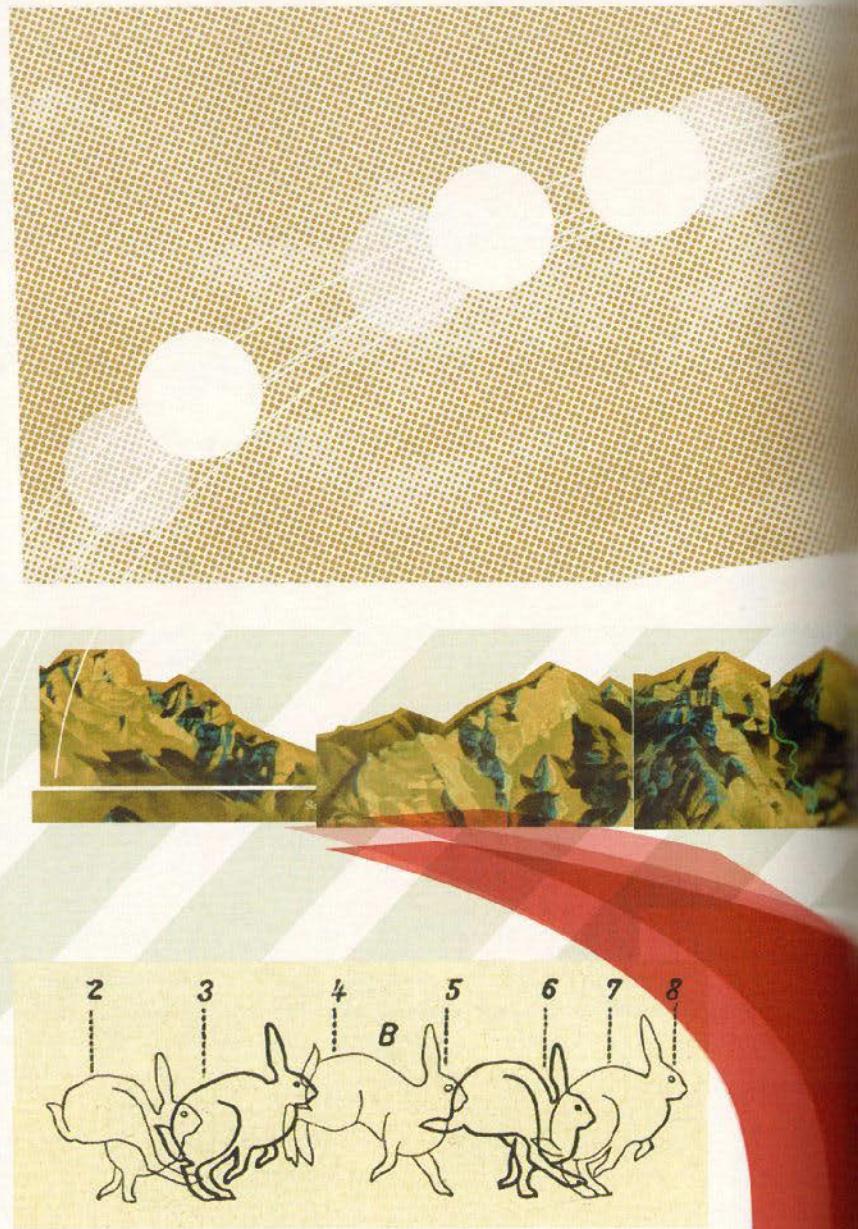
Wissen. Einfach. Sammeln.

In Grenzsituationen des Lebens gerät das Zeitempfinden oft außer

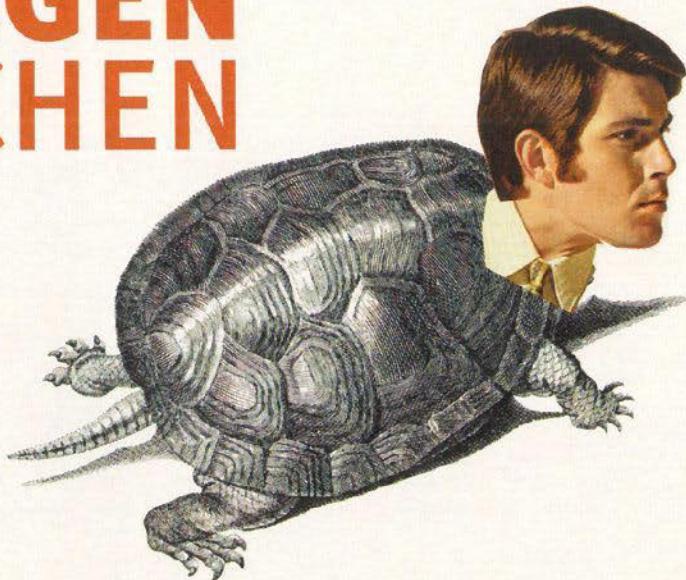
Kontrolle: Im Angesicht des Todes, etwa beim Absturz aus der Bergwand, scheinen sich Sekunden unendlich zu dehnen.

Parkinson-Patienten, die sich wie in Zeitlupe bewegen, kommt es hingegen so vor, als rase die Außenwelt an ihnen vorbei.

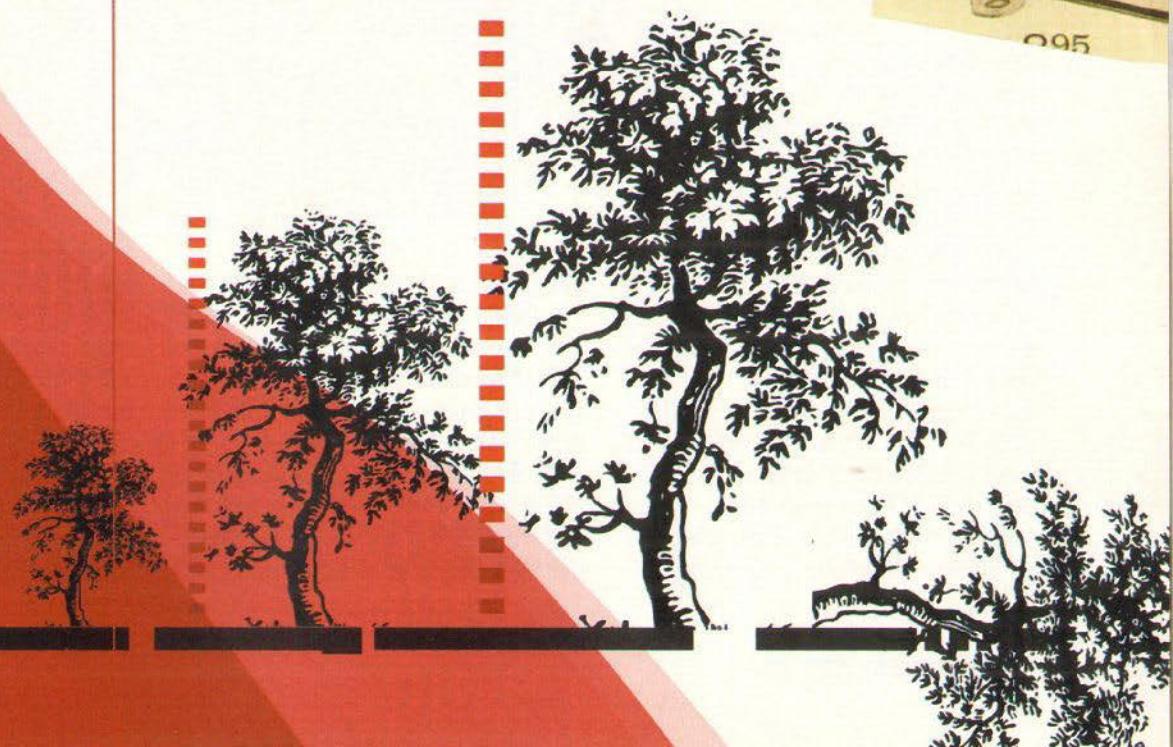
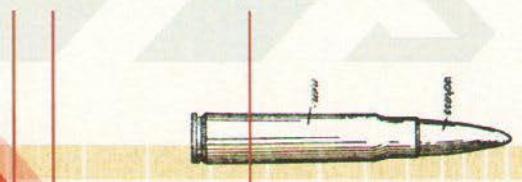
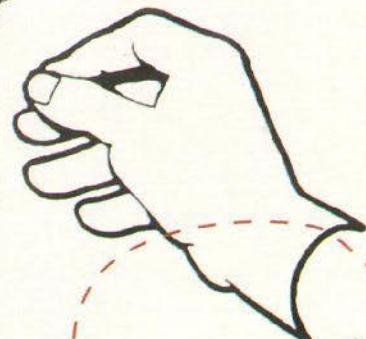
Der Hirnforscher Oliver Sacks hat die Unterschiede in der Zeitwahrnehmung untersucht



WENN FLIEGEN SCHLEICHEN



Ob Mensch,
Schildkröte oder
Schmetterling:
Zeit vergeht für Lebe-
wesen ganz unter-
schiedlich schnell



Als Junge war ich fasziniert von der Geschwindigkeit in der Welt, die mich umgab. Die Flügel der Insekten bewegten sich zu schnell, als dass ich sie hätte sehen können, aber die Frequenz konnte ich anhand des Tons beurteilen, den sie aussandten. Bei den Mücken war es ein abschreckliches Geräusch, ein hohes E, bei den dicken Hummeln, die jeden Sommer den Rosenstock umschwirrten, ein angenehm tiefes Summen. Die Schildkröte, die wir hielten, brauchte manchmal einen ganzen Tag, um den Rasen zu überqueren – sie schien in einem anderen zeitlichen Rahmen zu leben als wir. Und erst die Pflanzen: Wenn ich morgens in den Garten ging, waren die Rosen ein Stück höher gewachsen, die Ranken ein wenig stärker um das Gerüst geschlungen, doch trotz aller Geduld ertappte ich sie nie dabei, wie sie sich bewegten.

Einige Jahre später las ich als Student in Oxford William James' „Principles of Psychology“, und dort fand ich in einem wundervollen Kapitel über „Die Wahrnehmung der Zeit“ die folgende Beschreibung: „Wir haben allen Grund anzunehmen, dass es zwischen den Lebewesen hinsichtlich der Dauer, die sie intuitiv empfinden, und der Subtilität der Ereignisse, welche diese Dauer ausfüllen, möglicherweise enorme Unterschiede gibt... Angenommen, wir könnten innerhalb einer Sekunde zehntausend Ereignisse einzeln wahrnehmen statt gerade einmal zehn – und angenommen, es sollte unserer Lebenszeit bestimmt sein, nicht mehr Eindrücke aufnehmen zu können als heute, so würde unser Leben auf einen Bruchteil verkürzt. Wir würden weniger als einen Monat leben und nichts vom Wechsel der Jahreszeiten wissen. Im Winter geboren, müs-

ten wir an den Sommer glauben, wie wir heute an das heiße Zeitalter des Karbons glauben... Die Sonne würde am Himmel stillstehen, der Mond würde sich fast nicht ändern. Kehren wir die Hypothese um und nehmen wir ein Wesen an, das nur ein Tausendstel der Wahrnehmungen empfängt und das folglich tausendmal so lange lebt. Winter und Sommer werden ihm wie Viertelstunden vorkommen. Pilze und schnellwüchsige Pflanzen werden so rasch empor springen, dass sie wie Schöpfungen des Augenblicks erscheinen;

Bei Nahtod-Erlebnissen dehnt sich die Zeit – und meist schwindet die Angst



einjährige Sträucher werden aus dem Boden emporsteigen und zurück sinken wie rastlose heiße Fontänen; die Sonne wird über den Himmel fegen wie ein Meteor, der einen feurigen Schleif hinter sich herzieht.“

Es wird oft gesagt, die Zeit verstreiche rascher und die Jahre rasten vorbei, wenn man älter wird – sei es, weil die Tage, wenn man jung ist, voll ge-

packt sind mit neuen, erregenden Eindrücken, sei es, weil ein Jahr, wenn man älter wird, zu einem immer kleineren Bruchteil der vergangenen Lebenszeit wird. Doch was für die Jahre gilt, gilt nicht für die Stunden und Minuten – sie sind dieselben wie eh und je.

So kommt es zumindest mir als 72-Jährigem vor. Wenngleich Experimente gezeigt haben, dass junge Leute eine Spanne von drei Minuten durch stummes Abzählen außerordentlich



genau abschätzen können. Ältere Leute hingegen zählen anscheinend langsamer, und die von ihnen wahrgenommenen drei Minuten entsprechen eher dreieinhalb bis vier Minuten. Unklar ist, ob dieses Phänomen etwas mit dem Gefühl zu tun hat, dass die Zeit schneller verstreicht, wenn man älter wird.

Wenn ich mich langweile, erscheinen die Stunden und Minuten allerdings noch immer quälend lang – und viel zu kurz, wenn ich beschäftigt bin. Als Junge hasste ich die Schule, weil ich tatenlos das Gerede der Lehrer über mich ergehen lassen musste. Wenn ich verstohlen auf meine Uhr schaute und die Minuten bis zu meiner Befreiung zählte, kam es mir vor, als bewegten sich der Minutenzeiger und sogar der Sekundenzeiger unendlich langsam. In solchen Situationen hat man ein übertriebenes Zeitbewusstsein; vielleicht existiert in Zeiten der Langeweile von nichts anderem ein Bewusstsein als von der Zeit.

Ganz anders erlebte ich die Freuden des Experimentierens und Nachdenkens in dem kleinen Chemielabor, das

ich mir zu Hause eingerichtet hatte. Dort war ich am Wochenende oft einen ganzen Tag beschäftigt, glücklich und selbstvergessen. Dann hatte ich überhaupt kein Zeitbewusstsein – bis ich irgendwann bemerkte, dass ich kaum mehr wusste, was ich tat, und erkann-

»Als Junge hasste ich die Schule. Mir schien, als bewegten sich die Zeiger meiner Uhr unendlich langsam«

te, dass es Abend geworden war. Als ich Jahre später in Hannah Arendts „Vom Leben des Geistes“ von einer zeitlosen Region las, da wusste ich genau, wovon sie sprach: von einer ewig währenden Gegenwart in völliger Stille, die jenseits aller Uhren und Kalender liegt, einer Stille des Jetzt in der zeitgedrängten, zeitgetriebenen Existenz des Menschen, dieses kleinen zeitlosen Raumes inmitten der Zeit.

SCHON SEIT JEHER gibt es anekdotische Berichte darüber, wie Menschen die Zeit wahrnehmen, wenn sie unversehens in tödliche Gefahr geraten.

Die erste systematische Untersuchung stammt von dem Schweizer Geologen Albert Heim aus dem Jahr 1892. Er erforschte den Geisteszustand von 30 Menschen, die in den Alpen einen Sturz überlebt hatten. „Die geistige Tätigkeit stieg enorm bis auf hundertfache Geschwindigkeit“, notierte Heim. „Die Zeit wurde stark gedehnt ...“

In vielen Fällen sah der Betroffene plötzlich seine gesamte Vergangenheit vor sich.“ In dieser Situation, schrieb er, gab es „keine Angst“, sondern eine „tiefe Bejahung“.

Fast hundert Jahre später, in den 1970er Jahren, übersetzten Russell Noyes und Roy Kletti von der Universität Iowa Albert Heims Untersuchung. Anschließend sammelten sie mehr als 200 Berichte von ähnlichen Erfahrungen. Die Mehrheit der Befragten sprach von einer Beschleunigung des Denkens und einer scheinbaren Verlangsamung der Zeit während ihrer – wie sie glaubten – letzten Lebensmomente.

Ein Rennfahrer, der bei einem Unfall zehn Meter in die Luft geschleudert

wurde, sagte: „Mir kam es wie eine Ewigkeit vor. Alles geschah in Zeitlupe, und es schien mir, als sei ich ein Schauspieler auf der Bühne, und ich sah, wie ich mich mehrmals überschlug ... So, als säße ich auf der Zuschauertribüne und schaute dem Ganzen zu ... Aber ich hatte keine Angst.“ Ein anderer Autofahrer, der in 30 Meter Entfernung einen Zug auf sich zurasen sah und glaubte, von ihm überfahren zu werden, bemerkte: „Als der Zug vorbeifuhr, sah ich das Gesicht des Lokführers. Es war, wie wenn ein Film langsam abgespielt wird, sodass die Bilder ruckeln. So sah ich sein Gesicht.“

Im Haschischrausch kommen einem selbst Düsenflugzeuge langsam wie Schnecken vor

Bei manchen dieser Nahtod-Erlebnisse tritt ein Gefühl der Hilflosigkeit und Passivität, ja sogar der Dissoziation auf; bei anderen dagegen ein starker Eindruck von Unmittelbarkeit und Realität sowie eine drastische Beschleunigung von Wahrnehmung, Denken und Reaktion, dank derer sich die Menschen aus der Gefahr retteten. Noyes und Kletti beschreiben den Fall eines Piloten, der dem nahezu sicheren Tod ins Auge sah, weil seine Maschine nicht richtig von einem Flugzeugträger katapultiert worden war: „Innerhalb von drei Sekunden erinnerte ich mich deutlich an über ein Dutzend notwendiger Maßnahmen zur Wiedererlangung der Flughöhe. Ich kon-

»Ich traf Dutzende Patienten, manche gewaltig beschleunigt, andere in Zeitlupe, wieder andere fast erstarrt«

te ohne weiteres die erforderlichen Schritte einleiten. Ich erinnerte mich genau und hatte das Gefühl, alles im Griff zu haben.“

BEI GUT TRAINIERTEN SPORTLERN mag es sich ähnlich verhalten. Bei Radrennen rasen die Fahrer bisweilen mit gut 60 km/h dahin, im Abstand von nur wenigen Zentimetern. Der kleinste Fehler kann einen Massensturz auslösen. Zuschauern kommt das äußerst riskant vor. Für die Radfahrer selbst, die hoch konzentriert sind, scheint sich das Geschehen hingegen fast wie in Zeitlupe abzuspielen, und sie haben genügend Zeit und Raum, um Zusammenstöße zu verhindern.

Sportler erwerben ihr Können nur in jahrelangem, unablässigen Training, egal, wie talentiert sie von Geburt an waren. Anfangs bedarf es noch bewusster Anstrengung und Aufmerksamkeit, um Technik und Timing zu erlernen. Doch irgendwann sind die grundlegenden Fertigkeiten derart in das Nervensystem übergegangen, dass sie fast zur zweiten Natur werden. Auf der bewussten Ebene bildet sich damit

eine Wahrnehmung der Zeit heraus, die elastisch ist, sich komprimieren oder dehnen lässt.

Die Wahrnehmung von Raum und Zeit wird zu einem immer beliebteren Thema der sensorischen Psychologie. Für William James waren es bestimmte Drogen, die die auffälligsten Abweichungen von der „normalen“ Zeit bewirkten. Er selbst hat einige davon ausprobiert, vom Lachgas bis zum Peyotl-Kaktus. „Im Haschischrausch“, schreibt er, „kommt es zu einer merkwürdigen Steigerung der scheinbaren Zeitperspektive. Wir äußern einen Satz, und ehe das Ende erreicht ist, scheint der Anfang bereits unendlich weit zurückzuliegen. Wir betreten eine kurze

Gasse, und es ist, als sollten wir nie ihr Ende erreichen.“

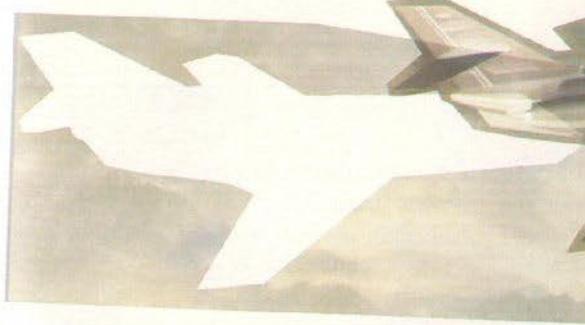
Wenn der Eindruck entsteht, einige Worte oder Schritte benötigten eine unglaublich lange Zeitspanne, kann sich das Gefühl einstellen, als sei die Welt verlangsamt, ja sogar zum Stillstand gekommen. Louis J. West erzählt in seinem 1970 erschienenen Buch „Psychotomimetic Drugs“ die folgende Anekdote: „Zwei Hippies, high von Hasch, sitzen in San Francisco im Golden-Gate-Park. Ein Düsenflugzeug saust oben am Himmel vorbei und ist nicht mehr zu sehen; woraufhin der eine Hippie sich an den anderen wendet und sagt: „Mann, ich dachte, der würde nie verschwinden.““

Doch während die Außenwelt verlangsamt erscheinen mag, kann eine Innenwelt der Bilder und Gedanken geradezu vorbeirrasen. Es ist möglich, eine umständliche geistige Reise anzutreten, auf der man verschiedene Länder und Kulturen besucht, oder ein Buch zu verfassen, eine Symphonie zu komponieren oder gar ein ganzes Leben oder eine geschichtliche Epoche zu durchleben – um schließlich festzustellen, dass lediglich ein

paar Minuten beziehungsweise Sekunden vergangen sind.

Bei solchen Erlebnissen gibt es womöglich kein inneres Empfinden von Geschwindigkeit. Wohl aber bei anderen: Vor allem unter den Drogen Mescalin und LSD kann sich das Gefühl einstellen, mit Überlichtgeschwindigkeit durch Gedanken-Universen zu wirbeln. Der französische Dichter und Maler Henri Michaux schreibt in dem Buch „Die großen Zerreißproben. Und andere Störungserlebnisse“: „Personen, die von der Geschwindigkeit von Mescalin herunterkommen, sprechen von einer hundert- oder zweihundert-, ja sogar von einer fünfhundertfachen Beschleunigung gegenüber der normalen Geschwindigkeit.“ Das sei vermutlich eine Illusion, sagt Michaux. Aber selbst wenn die Beschleunigung sehr viel bescheidener wäre, so würde dies noch immer ein überwältigendes Gefühl hervorrufen.

DASS ES TIEFGREIFENDE, Jahre oder Jahrzehnte anhaltende Störungen des Geschwindigkeitsempfindens geben könnte, entdeckte ich 1966. Damals arbeitete ich in der New Yorker Bronx am Beth-Abraham-Hospital, einer Klinik für chronisch kranke Menschen. Dort erlebte ich die Patienten, über die ich später in meinem Buch „Awakenings. Zeit des Erwachens“ schrieb. In der Halle und auf den Gängen erlebte ich Dutzende dieser Patienten, alle mit unterschiedlichem Tempo, manche gewaltig beschleunigt, andere in Zeitlupe, wieder andere fast erstarrt. Diese Menschen waren, wie ich erfuhr, Überlebende der großen Enzephalitis-Epidemie, die zwischen 1917 und 1928 um die Welt ging. Von den Millionen,



NEW VIEWS

88

TIFFANY 1001



die sich diese „Europäische Schlafkrankheit“ zuzogen, starb etwa ein Drittel in den akuten Stadien: in Zuständen eines so tiefen Komaschlafes, dass ein Erwachen ausgeschlossen war, oder in Zuständen einer so ausgeprägten Schlaflosigkeit, dass eine Ruhigstellung unmöglich war. Einige der Überlebenden, die anfangs oft ruhelos und erregt gewesen waren, entwickelten später eine extreme Form des Parkinsonismus, die sie verlangsamt oder gar hatte erstarren lassen – in manchen Fällen über Jahrzehnte.

Bei der gewöhnlichen Parkinson-Krankheit produziert das Gehirn nur

»Miron schien sich nicht zu rühren. Dabei putzte er sich die Nase – nur unendlich viel langsamer als üblich«

noch weniger als 15 Prozent des Neurotransmitters Dopamin, der für den normalen Bewegungsablauf verantwortlich ist. Beim postenzephalitischen Parkinsonismus kann es vorkommen, dass gar kein Dopamin mehr nachgewiesen wird. Bei einem gewöhnlichen Krankheitsverlauf kann

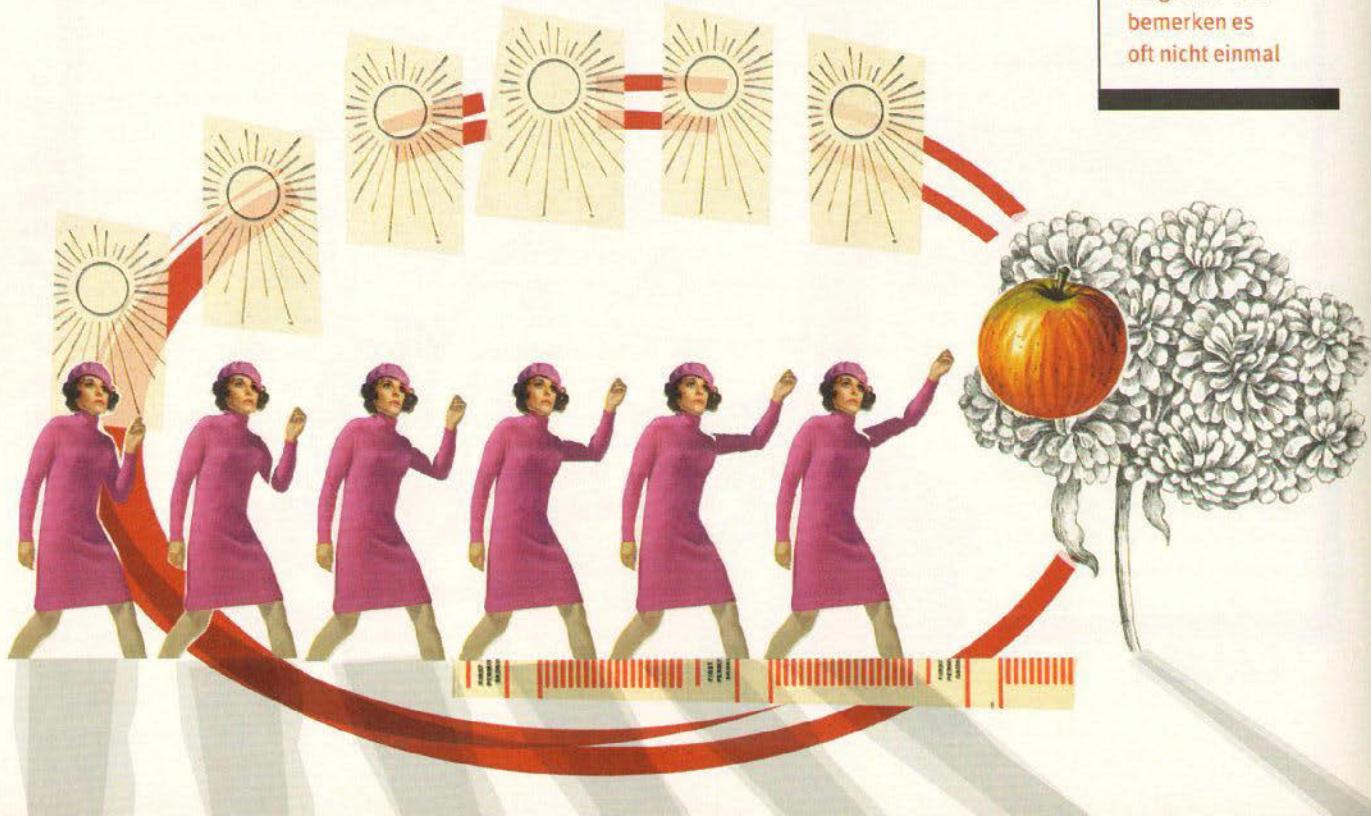
zusätzlich zum Zittern oder zur Starre eine maßvolle Verlangsamung oder Beschleunigung auftreten. Beim postenzephalitischen Parkinsonismus kommt es hingegen zu Verlangsamungen und Beschleunigungen, die bis an die physiologischen und mechanischen Grenzen des Gehirns und des Körpers gehen.

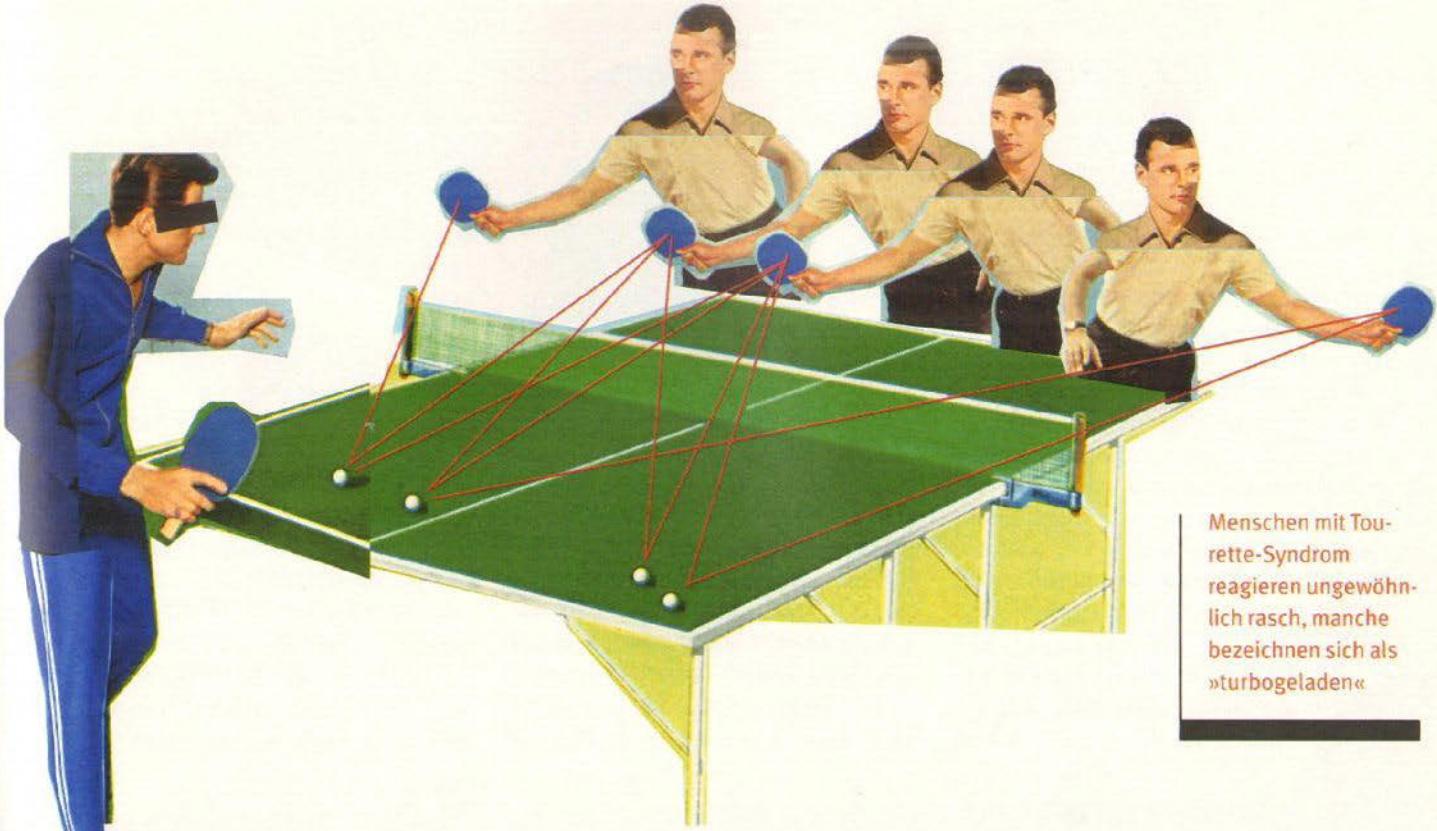
IM JAHR 1969 konnte ich die meisten dieser erstarrten Patienten mit dem Medikament L-Dopa wieder in Bewegung versetzen; das Mittel erhöhte den Dopaminspiegel im Gehirn. Dadurch bewegten sich die Patienten wieder in normaler Geschwindigkeit. Doch dann

Projektor verklemmt hatte, glich nun einem beschleunigten Film. Meine Kollegen, denen ich Aufnahmen von Hester zeigte, waren überzeugt, der Projektor laufe zu schnell.

Anfangs nahm ich an, dass Hester und andere Patienten sich darüber im Klaren waren, dass sie in ihren Bewegungen, im Denken und Sprechen ungewöhnlich schnell waren. Doch dies war nicht der Fall, selbst nicht bei jenen mit gewöhnlicher Parkinson-Krankheit. Das stellte der englische Neurologe William Goody in seinem Buch „Time and the Nervous System“ fest: Einem Beobachter mögen die langsam Bewegungen eines Parkinson-Kranken auffallen, schreibt er, doch der Patient wird sagen: „Meine Bewegungen kommen mir normal vor, bis ich beim Blick auf die Uhr merke, wie lange ich dafür brauche. Die Wanduhr auf der Station scheint ungewöhnlich schnell zu gehen.“

Parkinson-Kranke bewegen sich extrem verlangsamt – und bemerken es oft nicht einmal





Menschen mit Tourette-Syndrom reagieren ungewöhnlich rasch, manche bezeichnen sich als »turbogeladen«

Goody spricht von der „persönlichen“ Zeit im Gegensatz zur „Uhr“-Zeit. Die Abweichung der beiden Zeiten voneinander kann bei der extremen Verlangsamung des postenzephalitischen Parkinsonismus fast unüberbrückbar werden. Oft sah ich meinen Patienten Miron V. im Korridor sitzen. Er erschien reglos, und häufig war sein rechter Arm erhoben, manchmal wenige Zentimeter über den Knien, manchmal in der Nähe seines Gesichts. Als ich ihn nach diesen erstarrten Posen fragte, erwiderte er entrüstet: „Was meinen Sie mit ‚erstarrte Posen‘? Ich habe mir gerade die Nase geputzt.“

Ich fragte mich, ob er mich auf den Arm nehmen wollte. Eines Vormittags nahm ich im Zeitraum von mehreren Stunden rund 20 Fotos auf und heftete sie zu einem Daumenkino zusammen. Auf diese Weise erkannte ich, dass Miron sich tatsächlich die Nase putzte, nur geschah es tausendmal langsamer als normal.

Auch Hester schien sich nicht darüber im Klaren zu sein, wie sehr ihre subjektive Zeit von der Uhrzeit abwich. Meinen Studenten, die ich aufforderte, mit ihr Ball zu spielen, war es unmöglich, ihre blitzschnellen Würfe zu fangen. Hester gab den Ball so schnell zurück, dass die noch vom Wurf ausgestreckten Hände der Studenten schmerhaft vom Rückwurf getroffen wurden. „Sie sehen, wie schnell sie ist“, sagte ich. „Sie sollten sie nicht unterschätzen, sondern sich besser darauf einstellen.“ Die jungen Leute waren dazu jedoch nicht in der Lage, weil ihre Reaktionszeit deutlich länger war.

Erst als Miron und Hester wieder in einem normalen Zustand waren, konnten sie begreifen, wie bestürzend ihre Schnelligkeit beziehungsweise ihre Langsamkeit gewesen war, und bisweilen musste ihnen ein Film oder ein Band vorgespielt werden, um sie davon zu überzeugen.

Bei Störungen des zeitlichen Maßstabs scheint es für das Ausmaß der möglichen Verlangsamung fast keine Grenze zu geben; und beschleunigte Bewegungen scheinen allenfalls durch die physischen Grenzen der Artikulation beschränkt zu sein. Wenn Hester

in einem ihrer stark beschleunigten Zustände zu sprechen oder laut zu zählen versuchte, kam es vor, dass Wörter und Zahlen miteinander verschmolzen und ununterscheidbar wurden.

Beim Denken und der Wahrnehmung sind solche physischen Beschränkungen weniger offensichtlich. Das zeigte sich am Beispiel eines Necker-Würfels, eines mehrdeutigen, perspektivisch gezeichneten Würfels, bei dem die Wahrnehmung normalerweise alle paar Sekunden umspringt. Bei Hester sprang, wenn sie verlangsamt war, die Wahrnehmung nur alle ein bis zwei Minuten um, und wenn sie „erstarrt“ war, überhaupt nicht. War sie hingegen beschleunigt, kippte die Perspektive mehrmals in der Sekunde, und sie sah den Würfel hin- und herspringen.

AUCH BEIM TOURETTE-SYNDROM

kann es zu einer auffälligen Beschleunigung kommen, einem durch Zwangshandlungen, Tics und unwillkürliche Bewegungen und Geräusche gekennzeichneten Leiden. Manche Tourette-Kranken waren sogar imstande, Fliegen im Flug zu fangen. Ein Tourette-Patient, den ich fragte, wie er das fertig bringe, antwortete mir, er habe nicht

ultra-smoc PE

FEIPE

V

den Eindruck, sich besonders schnell zu bewegen; ihm komme es vielmehr so vor, als ob die Fliege sich langsam bewege.

Ein anderer Patient mit schwerem Tourette-Syndrom sagte mir, außer den Tics und Lauten, die ich sehe und

zende von Mikro-Tics auf, die scheinbar nichts miteinander zu tun hatten. Das alles war dermaßen komplex und lief derart schnell ab, dass ich dachte, es ließe sich auf der Basis von nur fünf Sekunden Videoband ein ganzes Buch, ein Atlas

hen. Aufgrund seiner schnellen und gelegentlich seltsamen Assoziationen war er schlagfertig – er sprach von seinen „tic-artigen Witzen“ und seinen „witzigen Tics“, nannte sich selbst Witty Ticcy Ray. In Verbindung mit seinen musikalischen Talenten machte ihn das zu einem beeindruckenden Improvisator auf dem Schlagzeug. Und im

Sie diese

S

hören könnte, gebe es weitere, die ich mit meinen „langsam“ Augen und Ohren womöglich gar nicht wahrnehmen könnte. Sichtbar wurde die Vielfalt dieser „Mikro-Tics“ erst auf Videoaufzeichnungen, die ich Bild für Bild untersuchte. Innerhalb einer einzigen Sekunde traten gleichzeitig Dut-

der Tics verfassen. Allerdings ist das Tic-Repertoire eines jeden Patienten einzigartig.

Mein Tourette-Patient Ray, der von seinem Syndrom oft geplagt wurde, brachte es andererseits fertig, auch einen Nutzen daraus zu zie-

Tischtennis war er fast unschlagbar, teils durch seine Reaktionsschnelligkeit, teils durch überraschende Schläge, auf die seine Gegner nicht reagieren konnten.

Menschen mit einem extrem schweren Tourette-Syndrom bezeichnen sich selbst als „turbogeladen“.

Einer meiner Patienten sagt: „Es ist, als hätte man eine 500-PS-Maschine unter der Haube.“

Wenn die Geschwindigkeit beim Tourette-Syndrom derart vorteilhaft sein kann, was hat es dann überhaupt für einen Sinn, relativ träge, ruhig und „normal“ zu sein? Warum hat die natürliche Auslese nicht dafür gesorgt, dass es mehr „Raser“ unter den Menschen gibt?

DIE NACHTEILE übermäßiger Langsamkeit liegen auf der Hand. Aber da wir hohe Geschwindigkeit manchmal uneingeschränkt für gut halten, mag der Hinweis angebracht sein, dass

aber brechen sie sich Bahn, bevor das Bewusstsein einschreiten kann.

Wenn der Gedankenstrom in extremen Fällen zu schnell fließt, kann er sich verirren in oberflächlicher Zerstreuung, sich auflösen in unzusammenhängenden Geistesblitzen, in ein wahnsinftes, fast traumartiges Delirium. Menschen mit schwerem Tourette-Syndrom mögen die Bewegungen, Gedanken und Reaktionen anderer Menschen unerträglich langsam finden. Wir „Neuro-Normalen“ finden Tourette-Patienten bisweilen verwirrend schnell.

Ein Freund von mir, der an Parkinson leidet, sagt über den verlangsamt

beschreiben. Die hatten sich mitunter jahrelang kaum gerührt, um sich dann, plötzlich „befreit“, mit großer Kraft und Energie zu bewegen; nur um dann nach wenigen Minuten wieder in ihren reglosen Zustand zurückzufallen.

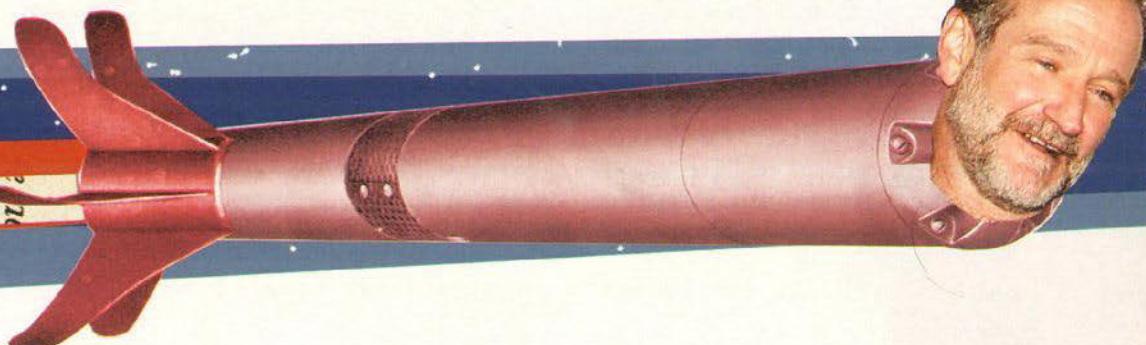
Der Parkinsonismus und das Tourette-Syndrom können, genau wie die manische Depression, als „bipolare“ Störungen aufgefasst werden. Es sind janusköpfige Erkrankungen, die jederzeit von der einen in die andere Form umschlagen können.

Die Lage meiner postenzephalitischen Patienten hat die Schriftstellerin Doris Lessing einmal

Ta

res
ch
L
m
n

Ein komisches
Genie wie Robin
Williams asso-
ziiert und reagiert
rasend schnell



ten Zustand, es sei, als stecke man in einem Fass Erdnussbutter. Im beschleunigten Zustand fühlt er sich hingegen wie auf Eis, reibungslos und einen immer steiler werdenden Hang hinabrutschend, oder wie auf einem winzigen Planeten, schwerelos, ohne dass irgendeine Kraft ihn festhielte.

Nun könnte man meinen, dass solche beschleunigten und aufbrausenden Zustände das genaue Gegenteil der gehemmten, bedrückten Phasen sind, doch manche Patienten wechseln fast

so beschrieben: „Es wird einem bewusst, auf was für einem schmalen Grat wir leben.“ Wenn wir gesund sind, leben wir jedoch nicht auf einem schmalen Grat, sondern auf einem breiten, stabilen Sattel der Normalität. Körperlich äußert sich neuronale Normalität in einem Gleichgewicht zwischen erregenden und hemmenden Systemen im Gehirn, einem Gleichgewicht, das in Abwesenheit von Drogen oder Schäden ungewöhnlich viel Spielraum und Elastizität besitzt.

»Ein Patient fing Fliegen im Flug. Er bewege sich doch gar nicht schnell, sagte er, die Tiere seien so träge«

augenblicklich aus der einen in die andere. Französische Neurologen führten zu Beginn des vorherigen Jahrhunderts den Begriff „Kinesia paradoxa“ ein, um diese auffälligen Übergänge bei postenzephalitischen Patienten zu

Wir Menschen verfügen über relativ konstante und für uns typische Geschwindigkeiten; dabei sind die einen etwas schneller, die anderen etwas langsamer, und auch im Tagesverlauf können unsere Energie und unser En-

diese ebenfalls Probleme mit sich bringt. Die Schnelligkeit von Tourette- und postenzephalitischen Patienten geht einher mit einer Enthemmung, mit Impulsivität und Ungestüm, die zu vorschnellen Bewegungen und Impulsen führen können. Etwa einen Finger in die Flamme zu halten oder sich blitzschnell mit seinem Wagen vor andere Verkehrsteilnehmer zu drängen. Das sind Impulse, die bei uns „Normalen“ für gewöhnlich unterdrückt werden. Bei Tourette-Patienten

37–439
54, 456,
164, 499
289, 334
164, 218
138, 239

199, 517
00–502
2, 6,
71, 580

5–151
1, 536
1, 348
1, 350
68, 570
20–323
1, 360
1, 503
1, 529
286
85, 287
19, 245
15, 216
8, 120
285
11, 517
553

Das Gehirn von
Schachgroßmeistern
und Blitzrechnern
macht sich einen
großen Erfahrungs-
schatz zunutze



gagement schwanken. Wenn wir jung sind, sind wir lebhafter, bewegen uns und leben schneller; wenn wir altern, werden wir etwas langsamer, zumindest bei körperlichen Bewegungen und den Reaktionszeiten. Doch unter normalen Umständen ist die Spannweite all dieser Geschwindigkeiten zumindest bei gewöhnlichen Menschen begrenzt, ob bei alten oder jungen,

»Mit Hilfsmitteln wie Mikroskopen und Teleskopen dringen wir in alle Geschwindigkeiten, in alle Zeiten ein«

ob bei Supersportlern oder völlig Unsportlichen.

Dies scheint auch für die grundlegenden geistigen Fähigkeiten zu gelten, die Geschwindigkeit, mit der Menschen berechnen, erkennen oder visuell assoziieren. Was die glänzenden Leistungen von Schachgroßmeistern, Blitzrechnern, improvisierenden Musikern und sonstigen Virtuosen betrifft, so hängen sie möglicherweise weniger von der Geschwindigkeit der Gehirnzellen ab als vielmehr von den umfassenden Kenntnissen, den in- und auswendig gelernten Mustern und Strategien sowie den ungeheuer komplexen Fähigkeiten, auf die sie zurückgreifen können.

Und doch gibt es einige, die im Denken eine beinahe übermenschliche Geschwindigkeit zu erreichen scheinen. Zum Beispiel der Physiker Robert Oppenheimer. Wenn junge Physiker zu

ihm kamen, um ihm ihre Ideen zu erklären, soll er innerhalb von Sekunden die zentralen Punkte und die Folgen ihrer Gedanken erfasst – und, ihnen ins Wort fallend, ihre Gedanken weitergeführt haben, kaum dass sie den Mund aufgemacht hatten.

Wer einmal gehört hat, wie der Philosoph Isaiah Berlin in ungestümem Redeschwall ein Bild aufs andere, eine

Idee auf die andere türmte und geistige Gebilde errichtete, die sich vor den Augen der Zuhörer entwickelten und wieder auflösten, dem wird klar, dass er einem erstaunlichen geistigen Phänomen begegnet ist.

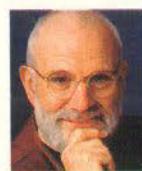
Dasselbe gilt für ein komisches Genie wie Robin Williams, der einen mit sprunghaften, glänzenden Assoziationen und Witzen überschüttet. Bei ihm hat man es aber vermutlich nicht mit den Geschwindigkeiten einzelner Nervenzellen und einfacher Nervenbahnen zu tun, sondern mit neuronalen Netzen einer sehr viel höheren Ordnung, die noch die größten Supercomputer an Komplexität übertreffen.

GLEICHWOHL SIND MENSCHEN, auch die schnellsten unter uns, bei der Geschwindigkeit durch grundlegende neuronale Bedingungen eingeschränkt: durch Zellen mit begrenzter Feue-

rungsrate und durch die begrenzte Leitungsgeschwindigkeit zwischen Zellen und Zellgruppen. Und wenn es uns doch irgendwie gelingen sollte, uns zehn- oder 50fach zu beschleunigen, würden wir vollkommen neben der uns umgebenden Welt stehen.

Doch wir können die Beschränkungen unseres Körpers und unserer Sinne durch die Nutzung von Instrumenten wettmachen. So wie wir uns im 17. Jahrhundert den Weltraum aufgeschlossen haben, haben wir heute dasselbe mit der Zeit gemacht. Was uns jetzt zur Verfügung steht, sind zeitliche Mikroskope und zeitliche Teleskope von großartigem Auflösungsvermögen. Damit erreichen wir eine billiardenfache Beschleunigung oder Verlangsamung, sodass wir die in Femtosekunden ablaufende Bildung und Auflösung chemischer Bindungen mittels der Laserstroboskopie in aller Ruhe beobachten können. Und wir vermögen, durch Computersimulationen auf wenige Minuten verkürzt, die 13 Milliarden Jahre umspannende Geschichte des Universums vom Urknall bis zur Gegenwart zu verfolgen.

Mit diesen Hilfsmitteln können wir unsere Wahrnehmung steigern, sie beschleunigen oder verlangsamen, und zwar in einem Maße, das alles übertrifft, was ein natürlicher Lebensprozess zu erreichen vermag. So gelingt es uns – obwohl wir von unserer Geschwindigkeit und unserer Zeit nicht loskommen –, mittels der Fantasie in alle Geschwindigkeiten, in alle Zeiten einzudringen. □



Oliver Sacks, 72, war Professor für Neurologie am Albert Einstein College of Medicine in New York. Einer breiteren Öffentlichkeit ist er bekannt geworden durch seine Schilderungen von Krankheitsfällen in Büchern wie „Der Mann, der seine Frau mit einem Hut verwechselte“ und „Awakenings. Zeit des Erwachens“, das mit Robert DeNiro und Robin Williams verfilmt wurde.

Lutz Widmaier, 38, lebt und arbeitet als Illustrator in München.



Aus dem Amerikanischen von
Friedrich Giese.
© Oliver Sacks 2004

Die Karikatur des
»entschleunigten«
Individuums:
schnell überall sein –
und dann der er-
zwungene Stopp



BIS DER KRAGEN PLATZT

Selbst beim Warten sind nicht alle Menschen gleich. Frauen stehen gelassener an als Männer, Reiche vertreiben sich die Zeit meist entspannter als Arme. Und oft wird aus der Frage, wer sich wie lange gedulden muss, eine Machtprobe



von Kirsten Milhahn

Der indische Chief Minister P. C. Sethi war außer sich: Ausgerechnet ihn ließ man warten. Fast den ganzen Tag über hatte er versucht, Bombay zu erreichen – immer wieder vergebens. Dass das Telefonnetz des Landes anfangs der 1980er Jahre veraltet und überlastet war, wusste natürlich auch er. Manche Firmen beschäftigten Leute eigens dafür, dass sie am Telefon jederzeit eine Leitung freihielten. Schließlich verlor der Politiker die Geduld, griff zur Pistole und stürmte, begleitet von einer bewaffneten Eskorte, die nächstgelegene Telefonvermittlung in Neu-Delhi.

Warten zu müssen wie jeder beliebige Bürger und Kunde, das empfand Sethi offenbar als persönlichen Affront. Die Telefongesellschaft hatte ihm, einem angesehenen und wichtigen Mann, kostbare Zeit gestohlen, ohne Rücksicht auf seinen Status.

Welches Interesse aber kann ein Unternehmen daran haben, seine Kunden zu verärgern und warten zu lassen? Denn Unvermögen allein sei es selten, sagt der Psychologe Robert Levine von der California State University in Fresno. Vielmehr übe auch eine Telefongesellschaft auf diese Weise Macht aus. Besonders eine Monopolstellung mache es möglich, Menschen solcherart zappeln zu lassen. Der Mächtigere bestimme, wer wie lange warten müsse, und setze die Zeit mitunter gezielt als Druckmittel ein.

Von den Betroffenen ihrerseits wird das Warten selbst in harmlosen Situationen als Kontrollverlust erlebt. An der Bushaltestelle bleiben wir gelassen, solange wir annehmen, dass der Bus pünktlich kommt. Bleibt er auf nicht absehbare Zeit aus, werden wir von Minute zu Minute nervöser und schließlich aggressiv. Ein Erbe der Evolution, sagen Psychologen. Denn der Mensch versuche, über jede Situation

die Kontrolle zu behalten. Werde ihm diese entzogen, komme es zu Stress und Frustration. Auf manchen deutschen Autobahnen sind daher Stauberater im Einsatz, um über Ursache und Länge einer Blockade zu informieren. Die Wartezeit wird dadurch zwar nicht kürzer, aber die Fahrer entspannen sich ein wenig.

DEN GLEICHEN EFFEKT hat das so genannte Queuing-Entertainment (Warte-Unterhaltung), das Zeitverschwendungen zum Event werden lässt. Die Idee stammt aus US-amerikanischen Freizeitparks, in denen die Besucher immer wieder in Warteschlangen stehen und von vorbeiziehenden Comic-Figuren in Lebensgröße bei Laune gehalten werden. Mit vergleichbarer Absicht sollen hierzulande Videoleinwände oder Monitore auf Bahnhöfen, Flughäfen oder vor Baustellen Menschen ablenken.

Beruhigungshilfen, von denen die Einwohner der sozialistischen Länder nicht einmal träumen konnten. Aus reiner Schikane wurden Restaurantgäste in der DDR gezwungen, sich die Beine in den Bauch zu stehen. Am Eingang jeder Gaststätte stand ein Schild mit der Aufschrift „Bitte warten, Sie werden plaziert!“. Dort hatte man auszuharren, bis sich ein Kellner erbarmte, auch wenn die Gaststätte nur halb besetzt war.

Warten war auch eine beliebte Methode, um Untergebene zu schikanieren. Etwa wenn ein Vorgesetzter einen Mitarbeiter zu sich bestellte und ihm ausrichten ließ, wichtige Dinge seien zu besprechen. Er möge daher unbedingt am nächsten Morgen in sein Büro kommen – aber keineswegs früher. Der so Verunsicherte hatte nun eine ganze Nacht Zeit, zu grübeln und sich Sorgen zu machen.

Als Ausdruck obrigkeitstaatlichen Dünkels hat Wartenlassen auch heute noch in manchen Behörden Methode,



Von 140 km/h auf null, von null auf 900 auf null: die Automatikbremsen der mobilen Gesellschaft. Oder: das Ende des Tempowachstums

heißt es in einer Studie des Frankfurter Instituts für Kulturanthropologie. Triste Flure im Arbeits- oder Sozialamt, auf denen der Bürger ungemütliche Stunden verbringe, ohne sich in entspannter Atmosphäre die „Zeit vertreiben“ zu können, ließen das Warten endlos erscheinen. Werde er schließlich von „Pontius zu Pilatus“ geschickt, um sein Anliegen loszuwerden, sinke sein Selbstwertgefühl im gleichen Maße, wie er Zeit verliere.

Ist ein Restaurant ständig ausgebucht, muss es etwas Besonderes sein. Dann warten wir gern auf einen Tisch

Sympathien erwirbt sich der Staat damit nicht, denn letztlich ist „Pünktlichkeit die Höflichkeit der Könige“, so die Worte Ludwigs XVIII. von Frankreich. Pünktlichkeit sei eine Frage der Wertschätzung und Achtung anderen gegenüber, „der beste Beweis einer guten Erziehung“, wie auch der Dichter Gotthold Ephraim Lessing anmerkte.

DA ZEIT HEUTZUTAGE gegen Geld verrechnet wird, ist eine neue Klassengesellschaft entstanden, kann der Vermögende sich Zeit kaufen – zumindest in Grenzen. Mit einer schnellen Limousine gelangt er normalerweise eher zum Ziel als ein Kleinwagen-Besitzer. Im Feinkostladen bezahlt er einen höheren Preis schon deshalb gern, um sich nicht wie beim Discounter in die Schlange einreihen zu müssen. Als Liebhaber alter Whiskys zahlt er dafür, dass der Hersteller ein Jahrzehnt oder mehr gewartet hat, bis er den edlen Tropfen seiner Kundschaft für würdig hält.

Und ist das erzwungene Ausharren tatsächlich nicht zu vermeiden, so kann es doch versüßt werden – vor allem Fluggesellschaften verstehen sich auf

die feine Art, mittels exklusiver Lounges die sozialen Unterschiede sichtbar werden zu lassen. Auch die Deutsche Bahn wirbt mit „Warten erster Klasse“. Komfortabel ausruhen, kostenlos Zeitung lesen, arbeiten, sich unterhalten, Kaffee trinken – die VIP-Gesellschaft bleibt unter sich. Der große Rest steht unterdessen auf dem zugigen Bahnsteig.

Ließe sich mit dem Warten nicht auch Geld verdienen? Versucht hat das vor einigen Jahren die Londoner Firma

schüttelt. Sie hatten Zeit im Überfluss, knapp aber war das Warenangebot. Wer etwas kaufen wollte, musste es im buchstäblichen Sinne erstehen – und erfinderisch sein. So war es in der Sowjetunion nicht ungewöhnlich, in mehreren Schlangen gleichzeitig zu stehen. Man lernte zuerst seinen Vorder- und Hintermann im Laufe des gemeinsamen Wartens kennen, um sich bald mit den Worten „Halten Sie mir bitte den Platz frei, ich komme gleich wieder“ für kurze Zeit zu verabschieden und in die nächste Schlange zu stellen. In der DDR verfügte derjenige



Der erzwungene Wartestand: im kargen Flur eines Arbeitsamts

„Q4U“ („Schlangestehen für Sie“). Sie offerierte professionelle Geduldsmenschen, die für umgerechnet 30 Euro pro Stunde gestressten Hauptstädtern die Nerven schonen sollten. Und in den USA erledigten Angestellte des Dienstleisters „At your Service“ („zu Ihren Diensten“) quasi jede Aufgabe, auf die Kunden keine Zeit verschwenden wollten, vom Schlangestehen über Kurierdienste bis hin zu Einkauf und Haushaltführung.

DIE MENSCHEN in den Ländern des ehemaligen Ostblocks hätten über derlei Geschäftsideen nur den Kopf ge-

am Freitagabend über einen volleren Kühlschrank, der viele Kinder hatte. Die konnte man zum Großauftrag mit unterschiedlichen Aufträgen vor diversen Geschäften postieren.

Allerdings wird das Warten heute nicht rundum als schlecht bewertet. Manche der für die Frankfurter Studie Befragten betrachteten es als „willkommene Pause“, anderen wäre „ein Leben ohne Warten zu perfekt“, nahezu „langweilig“. Mit dem Vorbehalt freilich, dass es schon darauf ankomme, ob man auf den nächsten Urlaub warte oder lediglich auf die Behandlung beim Zahnarzt.



Das bange Warten mit Happy End: Eine junge Frau hofft, mit Erfolg, London möge die Olympiade 2012 zugesprochen werden

Männer und Frauen verhalten sich dieser Studie zufolge beim Warten unterschiedlich. Während Frauen das Ausharren häufig mit Phasen des „Luftholens“, der „Entschleunigung“ vom Stress des Tages oder guten Gefühlen verbinden, sind Männer eher schlechte Warter. Sie empfinden das Nichtstun meist als reine Zeitverschwendungen.

Vielleicht auch, weil sie es immer wieder auf die gleiche quälende Weise erleben: als Warten auf den Führerschein, die Karriere, das große Geld.

Frauen verbinden das Warten eher mit emotionalen Erfahrungen, mit einer geliebten Person oder einer bevorstehenden Urlaubsreise.

Unsere Bereitschaft zu warten steigt, wenn wir das, worauf wir warten, besonders schätzen. So beschreibt der Psychologe Robert Levine das „Prinzip der Knappheit“. Wer setzt sich zum Beispiel schon gern allein in ein leeres Restaurant zum Essen? Sind keine anderen Gäste da, gibt es vermutlich Gründe dafür. Ist ein Restaurant dagegen ständig überfüllt, muss es etwas Besonderes sein. In diesem Fall warten wir sogar gern auf einen frei werdenen Tisch.

Ähnliche Effekte machen uns beim Einkauf manipulierbar: Weist uns beispielsweise ein Schuhverkäufer darauf hin, das Modell, welches wir auch nur halbwegs interessiert betrachten, sei nur noch ein einziges Mal vorhanden, so geraten wir prompt ins Grübeln. Offensichtlich ist das Modell begehrte. Nehmen wir die Schuhe mit, haben wir vermutlich eine gute Wahl getrof-

fen. Warten wir ab, schnappt sich womöglich ein anderer Kunde das Paar. Mitunter entsteht daraus ein regelrechter Kaufzwang.

GENERELL GILT: Wer warten muss, fühlt sich ausgeliefert, leidet, verliert leicht die Maßstäbe, auch für die Zeit, die nutzlos verrinnt – häufig sind es nämlich nur Minuten. So kann der Verliebte eine Viertelstunde als endlos empfinden, während er ungeduldig am Treffpunkt auf die Angebetete wartet.

Ähnlich muss es dem indischen Politiker ergangen sein. Obwohl der bewaffnete Angriff auf die Telefonvermittlung im Affekt geschah und unverhältnismäßig war, stieß er in der indischen Öffentlichkeit doch auf Verständnis. Eine Stellungnahme nach dem Amoklauf lautete: „Dieses System arbeitet nur, wenn man ihm die Pistole auf die Brust setzt.“ □



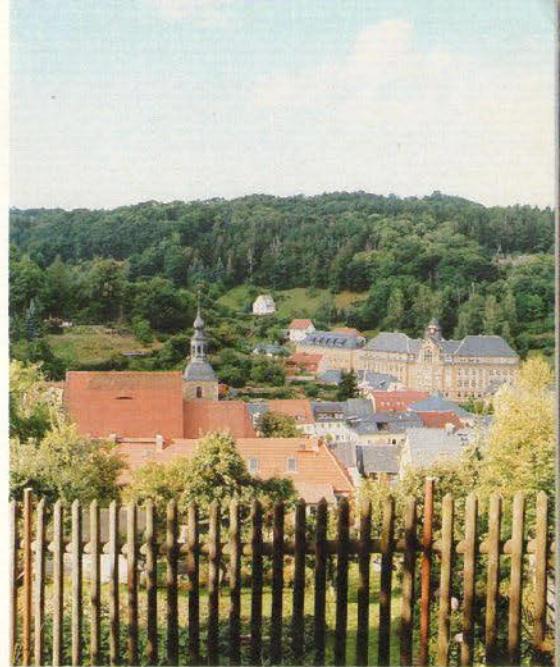
Warten im Reinzustand – auf irgendwas

Die Hamburger Journalistin Kirsten Milhahn, 34, hat in ihrer Jugend in der DDR mit dem Thema Warten intensiver Bekanntschaft gemacht, als ihr lieb war.





Luxus im Tal: Bei A. Lange & Söhne wird am Innentrieb der »Double Split« (links) nicht gespart. 40 synthetische Rubine reduzieren die Reibung der Mechanik. Platinen und Brücken bestehen aus Silber, der Preis ist fürstlich: fast 80 000 Euro



Auferstanden aus Ruinen: Die Manufakturen der sächsischen Kleinstadt Glashütte haben ihren Weltruf für feine Uhren zurückgewonnen. Handwerker, die scheinbar alle Zeit der Welt haben, fertigen hier edle Chronometer für den globalen Markt

IM TAL DER TÜFTLER

von Tom Schimmeck (Text) und Henrik Spohler (Fotos)

Zeil spielt keine Rolle hier. Sie fließt langsam dahin, kaum vernehmbar. An einem Ort, wo einige der schönsten Chronometer der Welt hergestellt werden, verstrecken die Sekunden und Minuten meist ungemessen.

Zeit darf hier keine Rolle spielen. „Eine Uhr muss perfekt sein“, sagt Thierry Albert, 32. „Dafür muss man sich Zeit lassen.“ Mit Chronometern hat sich der Franzose seit seiner Kindheit beschäftigt. Er lernte Uhrmacher, Feinmechaniker und Restaurator, arbeitete im berühmten Schweizer Uh-

rental, dem Vallée de Joux. Dann kam er nach Glashütte, in jenen abgeschiedenen Winkel von Sachsen, wo die Prießnitz in die Müglitz fließt, nicht weit von Dresden, nahe an Tschechien. Auf den ersten Blick nur ein Dorf, unter Uhrmachern eine Legende.

„Meine Arbeit gleicht dem Komponieren“, findet Albert, „man vergisst dabei die Welt um sich herum.“ Er tüftelt in der alten Chronometrie oben am Erbenhang, beim kleinen Hersteller Nomos. Zusammen mit seinem sächsischen Kollegen Mirko Heyne, 29, der



Aus Liebe zum Detail: Für den Uhrwerkskonstrukteur Helmut Geyer zählt vor allem die Ästhetik der Einzelteile. Die wird besonders gut sichtbar, wenn die Mechanik einer Uhr als Puzzle ausgebreitet daliegt wie bei der »Lange 1 Zeitzone«

stolz von seinem neuen Automatikwerk erzählt. „Eine Uhr muss reifen im Kopf“, sagt er. Auf manchem kniffligen Problem habe er lange herumgeträumt. Bis es irgendwann „Klack machte“ – Heyne schnippt mit den Fingern – „und ich plötzlich die Lösung wusste“.

Auch Heyne ist schon als Kind dem Zauber der Uhren verfallen, bei seinem Großvater im Erzgebirge, wo er in den Ferien Wecker und Kuckucksuhren zerlegen durfte. Eigentlich hatte er Cellist werden sollen. Bis er eine Anzeige der Firma Lange & Söhne entdeckte: Lehrlinge gesucht. Jeden Morgen fuhr Heyne um 4.17 Uhr von Dresden nach Glashütte, zweieinhalb Stunden hin und am Abend zurück – jede Menge Zeit, um Skizzen von Übersetzungen und Datumsschaltungen zu kritzeln. Wie muss man sein als Uhrenkonstrukteur? „Still sitzen, sich immer konzentrieren können, ruhige Hände und viel Geduld haben“, sagt Heyne.

Kein Wunder, dass Uhrmacher, ob sie in der Schweiz, im Schwarzwald oder in Sachsen arbeiten, die Einsamkeit schätzen, den Schutz der Berge, die Stille, besonders im Winter, wenn der Schnee alle Geräusche schluckt.

GELÄCHTER HALLT aus dem Aufenthaltsraum, Schuhsohlen quietschen auf Linoleum. Plötzlich ist Leben in den

Fluren der Uhrmacherschule. Pause. Schüler hocken zwischen Kaffee- und Colaautomaten, auf Sitzmöbeln der Vorwendezeit. „Ich hab's noch nicht bereut“, sagt Cornelia Petzold, Lehrling im dritten Jahr und kurz vor der Gesellenprüfung. Sie habe „Spaß an der Technik“. Und außerdem, gibt ihre Freundin Melanie Hilscher zu bedenken, „können wir in dem Beruf schlecht ersetzt werden durch ungelehrte Arbeiter“. Die Ausbildungsplätze sind entsprechend begehrt.

„Es sind ruhige, exakte, sensible Menschen“, lobt Fachleiterin Marion Vogler ihre Schützlinge. Sie war schon zu DDR-Zeiten dabei, als hier noch die „Maka“ residierte – das Makarenko-Ausbildungswerk, benannt nach dem sowjetischen Pädagogen Anton Semjonowitsch Makarenko, der Straßenkinder im Kollektiv zu besseren Menschen formen wollte.

Viel los ist in Glashütte nicht. Man kann kegeln und klöppeln, am Wochenende ins Kino gehen. Ende

Ein Blick in die Vitrinen im Flur verrät: Wer es in diesem Beruf zu etwas bringen will, braucht Geschick, Sorgfalt, Ausdauer und ein gutes Auge. In den Schaukästen stehen alte Stanzen, Zahnradwälzmaschinen und Rundlaufzirkel, winzige Rädchen, Federn, Kloben und Brücken. Allein die vielen Schrauben, oft kaum größer als Fliegendreck: Glocken- und Sperradschrauben, Zifferblatt-, Federkern-, Riegel- und Ansatzschrauben. Ein alter Meister hat den Satz geprägt: „Metall erzieht.“

Im dritten Jahr, erzählen Cornelia und Melanie, stellen sie sich gegenseitig auf die Probe mit Uhren, in die sie Defekte eingebaut haben. Fehler zu finden und zu beheben, macht ihnen Spaß. Aber nicht, wenn wieder mal die

Verwandten und Bekannten ankommen: „Die wollen alle ihre alten Uhren repariert haben“, sagt Cornelia und verdreht genervt die Augen.

HÜBSCH HERAUSGEPUTZT sind die Häuser, frisch gepflastert die Straßen. Viel los ist in Glashütte nicht: 2500 Einwohner, dazu noch einmal so viele in verstreuten Ortsteilen wie Schlottwitz und Bärenhecke. Es gibt einen Optiker, einen Schlachter, den Supermarkt „Pfennigpfeiffer“ und das Dessous-Studio „Hautnah“. Das Bistro „H4“ (Hauptstraße 4) bietet gehobenes Imbissfutter, der Schreibwaren- und Getränkeladen einen Kräuterlikör namens „Glashütter Uhrenöl“. Man kann kegeln und klöppeln, am Wochenende ins Kino gehen. Ende der Vorstellung.

An einem schönen Sonntag sieht man Glashütte nicht an, welches Leid

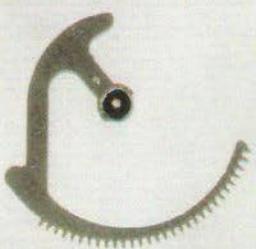
dieser Ort erfahren hat: Krieg, Pest, Feuersbrünste, Überschwemmungen. Die vorerst letzte Schlammwalze, sie kam am Nachmittag des 12. August 2002, hat keiner vergessen. Die Müglitz war zum reißenden Strom angeschwollen, ein Rückhaltebecken der Prießnitz gebrochen. Als das Wasser abgeflossen war, gab es keine Bahnlinie mehr, keine intakte Straße, keinen Kindergarten, keinen Sportplatz, keinen Strom, kein Gas, kein Trinkwasser.

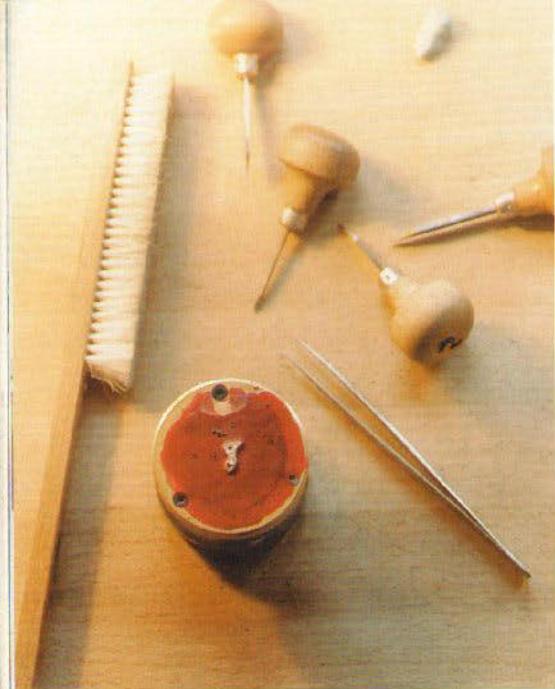
Doch Glashütte hat Erfahrung im Wiederaufstehen. Auch die Flut konnte die Renaissance der Uhrmachersadt nicht aufhalten. Nach der Wende haben es alle geschafft: Glashütte Original – Nachfolger der DDR-Uhrenfabrikation GUB –, die wiedergeborene Traditionsmarke Lange, dazu

2 3
< 9 4



1
2
3





Auch in Kleinigkeiten perfekt: Mit Gravur-Werkzeugen werden selbst winzige Teile verziert, wie der in Siegellack fixierte Unruhkloben. Die Montage unter Kunstlicht bei Glashütte Original erfordert Stille und volle Konzentration

Nomos und die auf nautische Instrumente spezialisierte Firma Mühle.

Welch ein Anachronismus – inmitten all der Pleiten, der zerplatzenden Träume und abgewickelten Betriebe: Luxusfabrikation im tiefsten Osten. Ungebrochen scheint die Vitalität von Glashütte jeden Bruch, jede Zeitenwende zu überstehen.

HERZOG GEORG DER BÄRTIGE gewährte den Bewohnern dieses Ortes im östlichen Erzgebirge anno 1506 das Recht, hier „eine Stadt zu bauen und aufzurichten“. Viel Stadt kam nicht zustande. Doch die steilen, bewaldeten Hänge gaben Zinn, Silber und ein gutes Eisenerz her, Glaskopferz genannt. Was eine von diversen Erklärungen für den Namen Glashütte liefert.

Quarzuhren gelten als seelenlos. Weil sie nur die genaue Zeit anzeigen, aber keine »Complication« haben

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts gingen die Bodenschätze zur Neige. Auf Missernten folgte Hunger. Rettung nahte in Gestalt des Uhrmachers Ferdinand Adolph Lange. Auf Wanderjahren in Frankreich, England und der Schweiz hatte der einen gewaltigen Erfahrungsschatz angelegt: ein Skizzenbuch voll mit Tabellen, minutiosen Zeichnungen von Uhrwerksteilen und

Zahnradübersetzungen sowie Notizen in gestochener Handschrift. Im Januar 1844 schrieb er an den Geheimen Regierungsrat von Weißbach. Angesichts der „großen Not“ der Bewohner des Erzgebirges“ habe er den Plan gefasst, „die Uhrmacherkunst zu reformieren und den Grund zu Uhrenfabriken in unserem Vaterlande zu legen“.

Standortpolitik würde das heute genannt. Die Landesregierung zahlte Lange ein Darlehen von 6700 Talern. Neue Arbeitsplätze entstanden, das kleine, verschlafene Glashütte mauserte sich zu einem sächsischen „Watch Valley“. Auch die „Archimedes“, die erste industriell hergestellte Rechenmaschine Deutschlands, kam von hier. Ab 1890 fauchte die Müglitztalbahn den Fluss entlang. Als Langes Sohn Emil im Jahr 1900 als Preisrichter zur Pariser Weltausstellung reiste, arbeiteten in Glashütte bereits an die 50 Uhrenbetriebe. 1912 bekam das Städtchen ein neues Wappen. Hammer und Schlegel, die Zeichen des Bergbaus, schrumpften zusammen und machten Platz für ein großes Zifferblatt.

„Heute geht es bei Uhren um die Schönheit der Teile und neue Funktionen“, sagt Helmut Geyer, 64, Uhrwerkstrukturkonsulent bei Lange & Söhne. Was zählt, sind die Ästhetik, die Raf-

finesse der Konstruktion und das feine Detail. Das „Zero-reset“ in der Langematik zum Beispiel – ein winziger Mechanismus, der bewirkt, dass der Sekundenzeiger beim Ziehen der Krone automatisch auf die 12 springt. So lässt sich die Uhr genau stellen.

Helmut Geyer ist Theoretiker, kein Uhrmacher. Er kam in den 1950er Jahren als Teenager nach Glashütte, stu-

derte Elektrotechnik und hätte sich wohl kaum träumen lassen, dass er im nächsten Jahrhundert mithilfe moderner Computer traditionelle Mechanik verfeinern würde. Zur Verbesserung der Ganggenauigkeit ist das eigentlich unnötig. „Wer die Zeit ganz genau wissen will“, sagt Geyer ganz unromantisch, „kaufst sich eine Quarzuhr.“

ES GAB EINE ZEIT, da galt der Quarz antrieb als fortschrittlich. In den 1960er und 1970er Jahren drängte der Pfennigartikel aus Fernost die mechanischen Uhrwerke ins Abseits, vernichtete in der Schweiz Zehntausende Jobs. Doch unter Uhren-Liebhabern gilt Quarz inzwischen als seelenlos. Sie verlangen alte, edle Mechanik von Meisterhand, sind verrückt nach aufwendigen Finessen, „Komplikation“ genannt, oder vornehmer: „Complication“ – ein Maximum mechanischer Wunderwerke in einem Minimum an Raum.

Das Nonplusultra ist die legendäre Grande Sonnerie, die alle Uhrmacher-Attraktionen vereint: den ewigen Kalender, die Gangreserveanzeige, eine zweite Zeitzone, ein zweites Federhaus, eine Minutenrepetition und ein Tourbillon – einen Mechanismus, der den Einfluss der Erdanziehung auf die Ganggenauigkeit kompensiert. Als der Uhrenschöpfer Gérald Genta 1994 die Grande Sonnerie präsentierte, galt sie mit ihren mehr als 1000 Teilen als komplizierteste Armbanduhr der Welt. Mit einer Million Dollar gehörte sie auch zu den teuersten.

Mechanik, so Thierry Albert, habe etwas zutiefst Menschliches. „Braucht man wirklich eine Sekunde?“, fragt er. „Sagt man: Verzeihung, ich bin eine Sekunde zu spät.“ Die Vorstellung, dass ein Mensch funkuhrgesteuert und sekundengenau zum Rendezvous er-





Aus der Welt der Wertarbeit: Exakt aufgereiht, warten vorgefräste Räderbrücken darauf, die Zahnräder der Laufwerke aufzunehmen. Zur Qualitätsprüfung bei Lange werden winzige Stoppfedern auf die Konstruktionszeichnung projiziert – und bei geringster Abweichung ausgemustert

scheint, findet der Uhrmacher grotesk. Nein, er wolle nicht exakt die gleiche Uhrzeit haben wie jedermann. Eine mechanische Uhr ist für ihn ein Sinnbild des Lebens: „Man steht auf, man zieht auf, man lebt weiter.“

WAS NICHT HEISST, dass sie in Glashütte bei der Herstellung mechanischer Uhren fünf gerade sein lassen. Auch bei der Mechanik zählt höchste Genauigkeit. Tagelang spannen die Uhrmacher ihre Werke in merkwürdige Karussells, um deren Gang in allen Lagen zu prüfen. Sie packen sie auf „Zeitwaagen“, die den Abstand zwischen Tick und Tack exakt messen und kleinste „Abfallfehler“ ermitteln – Differenzen von Millisekunden. Dann wird nachreguliert, an Schräubchen gedreht, mit dem Rücker die Länge der Spirale eingestellt.

Ganz ohne modernes Gerät aber geht es auch in den Manufakturen nicht mehr. Drahterosionsmaschinen fertigen winzige Teile, Hebelchen und Federn, mit Toleranzen im Tausendstelmillimeter-Bereich. Computergesteuerte CNC-Fräsen werkeln vollautomatisch vor sich hin, Motoren brummen, Kühlflüssigkeit zischt. Bei Glashütte Original drehen sie sogar noch ihre Schrauben selbst, manche so klein, dass sie mit einem Spezialsieb aufge-

fangen werden müssen; früher genügte dafür eine Damenfeinstrumpfhose.

Das Gros bleibt Handarbeit. Wochenlang wird für eine Uhr geschliffen, poliert, geschraubt und immer wieder gemessen, jedes einzelne Teil. Die Uhrmacher sitzen an hohen Tischen, das Werkstück in Augenhöhe, die Ellenbogen auf speziellen Stützen, umringt von kleinen Schraubendrehern, Pinzetten, Lupen, Öl- und Fettöschchen. Wer 18 Goldschräubchen mit einem Gewindedurchmesser von 0,35 Millimetern in einen Unruhreif drehen kann, der weiß, was Feinmechanik ist.

Der Schliff schafft schließlich die Pracht. Klassisch die Perlage auf der Dreiviertelplatine, dem Fundament der Uhr: lauter winzige Wölbungen, von Hand mit einem rotierenden Gummistift und Diamantstaub hineingedrückt. Manche Rädchen bekommen den Glashütter Sonnenschliff, eine strahlenförmige Zierde. Schrauben wer-

Für die Montage einer komplizierten Uhr benötigt selbst ein Meister einen vollen Monat

den im Ofen bei 295 Grad gebacken, bis sie eine tiefblaue Farbe annehmen. Die passt gut zu den kleinen roten Rübchen, die als Lagersteine dienen.

Und dann die Arbeit der Graveure, die kleinste Teile mit Ornamenten verzieren. Die Graveurin Antje Schaar bearbeitet mit verschiedenen Sticheln den Zwischenradkloben einer „Lange 1 Zeitzone“, graviert florale Muster in das weiche Metall. Was ihre Hände tun, verfolgt sie durch ein Mikroskop. Fast eine Stunde dauert die Arbeit. „Jeder hat seinen unverwechselbaren Stil“, sagt Frau Schaar. Würde sie nach Tokio fahren und bei einem Juwelier eine Lange-Uhr aufschrauben oder auch nur ansehen, „weiß ich, ob ich den Kloben geschnitten habe“.

Viele Glashütter Uhren haben einen durchsichtigen Boden. Besonders edle Modelle werden „skelettiert“ – das schlagende Herz der Uhr wird durch Aussparungen im Zifferblatt sichtbar gemacht. Für die Montage einer einfachen Drei-Zeiger-Uhr brauchen geübte Hände rund elf Stunden. Kompliziertere Werke, mit Datum und Mondphasenanzeige, nehmen eine gute Woche in Anspruch. Prunkstücke wie die „Lange 1 Zeitzone“ (417 Teile) oder der „PanoRetroGraph“ von Glashütte Original (463 Teile) bedeuten für einen Meister einen Monat Arbeit und mehr.

Wird man nicht verrückt, wenn man den ganzen Tag auf Kleinstteile starrt? „Ja“, sagt der Lange-Ausbilder Sebastian Rentzsch. „Acht Stunden lang auf zehn Zentimeter Entfernung mit der Lupe gucken – das geht nicht.“ Zwischen-durch müsse man mal mit dem Nachbarn reden oder aus dem Fenster schauen – „damit sich die Augen wie-

der fürs Weite öffnen“. Man sollte wohl die passende Mentalität für diese Art Arbeit haben, wie Lehrling Bettina Kost: „Zu Hause habe ich oft Stress, aber bei der Arbeit habe ich meine Ruhe.“

HANDWERKLICHE TRADITION ist das Pfund, mit dem Glashütte bis heute wuchert. Verbunden ist sie mit dem Namen Lange. In der Weimarer Republik leitete der Vater von Walter Lange die Firma. „In Glashütte waren damals fast alle arbeitslos“, erzählt der heute 81-Jährige in seinem Büro. „Bei uns arbeitete man zumindest stundenweise, um die Facharbeiter nicht zu verlieren. Vor dem Stammhaus standen die Arbeitslosen und rauchten. Das war für mich ein Kindheitstrauma.“



Ar 1 Nr. 100067

Stoppfader

LANGE LTHREN
GLASROHR

1000-214.004



Ablenkung nicht erwünscht: Uhrmacher Martin Bamberger von Nomos kann sich ganz der Prüfung der Lasergravur im Uhrenboden widmen. Nüchtern wie ein Labor wirkt auch das renovierte Atrium von Glashütte Original

Abends schritt der Vater zur Endkontrolle. Da herrschte Ordnung: Die Blaukittel standen an den Maschinen, die Weißkittel waren „schon was Beseres“, erinnert sich Lange. Über alle aber herrschten jene Meister, die die Uhren justierten: „Die Herren Regleure, das war die oberste Schicht. Die kamen mit Stehkragen.“

Im Zweiten Weltkrieg bestückte das Unternehmen Jagdflugzeuge, Panzer und Torpedoboote mit Chronometern, konstruierte Spezialuhren für Piloten und Kampfschwimmer. Am Morgen des 8. Mai 1945, dem letzten Kriegstag, traf eine Bombe das Hauptgebäude von Lange & Söhne, brach durch bis in den Keller, wo Maschinen standen und viel Öl lagerte. Um neun Uhr war alles ausgebrannt.

1948 folgte die Enteignung. Das Sekretariat der SED-Kreisleitung setzte einen Uhrmacher als Geschäftsführer im VEB Lange ein. Walter Lange sollte im Uranbergbau schuften. Da floh er nach Berlin, weiter in den Harz, nach

Quelle-Uhren der Marke Meisteranker kamen in den 1980er Jahren oft aus der DDR – aus Glashütte

Bayern und schließlich per Fahrrad 300 Kilometer bis Pforzheim. Erst in den 1970er Jahren kam Walter Lange wieder zu Besuch, traf alte Freunde, pirschte auf dem Betriebsgelände herum. „Wie ein Verbrecher bin ich durch Glashütte geschlichen“, sagt er. Nie habe er sich vorgestellt, hier noch einmal Uhren bauen zu können.

ZU DDR-ZEITEN arbeitete man „in der GUB“, den „Glashütter Uhrenbetrieben“, Sammelbecken der enteigneten Firmen. Das Großkombinat Elektronik und Feinwerktechnik, zu dem auch die Uhrenfabrikation in Ruhla und Glashütte gehörte, ließ einfache Uhren fürs

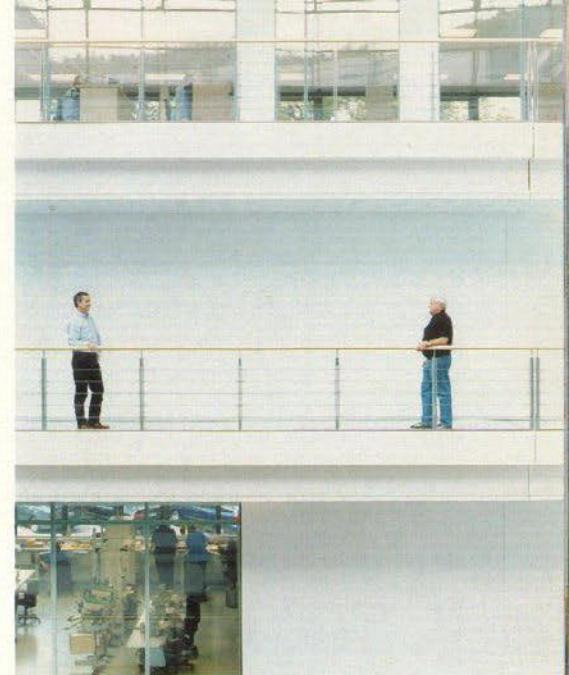
Volk bauen. Wobei Ruhla immer im schlechteren Ruf stand. „Willst du deinen Freund bescheißen, kaufe ihm ein Ruhla-Eisen“, reimten die Glashütter.

„Made in Glashütte“ dagegen blieb selbst im Sozialismus etwas Besonderes. Für die Erbauer des Palastes der Republik gab es eine Glashütte-Uhr, auch „für 30-jährige Dienstzeit in den Organen des Ministeriums des Innern“. Das Städtchen war eine Welt für sich. Das Kombinat kümmerte sich um Kindergarten, Kultur, Gesundheit, Sport und den Urlaub im werkseigenen Ferienheim an der Ostsee. „Ich war der zweite Bürgermeister“, spottet der alte Siegfried Bellmann über seine Rolle in jener Zeit. Ein Vierteljahrhundert lang hat er als GUB-Betriebsdirektor die Geschicke Glashüttes gelenkt. „Und ich stehe dazu. Vieles war gut.“

Bellmann kommt wie der typische DDR-Senior daher: hellgraue Freizeitjacke, leise, unscheinbar. Er und seine Leute waren damals sogar nach Japan gereist, um sich das Quarz-Know-how

zu beschaffen. Importe aus dem Westen waren unmöglich, da Quarzantriebe als Rüstungsgut galten. Also entwickelten die DDRler eigene Modelle, für Uhren wie für Herzschrittmacher. Manche Quelle-Uhr der Marke Meisteranker stammte aus Glashütte, in den 1980er Jahren wurden Uhren in sechsstelliger Stückzahl Tchibo geliefert. Keine mechanischen Kunstwerke, aber solide. „Wir führten jedes Jahr 15 bis 20 Millionen Mark Gewinn an den Staat ab“, sagt Bellmann.

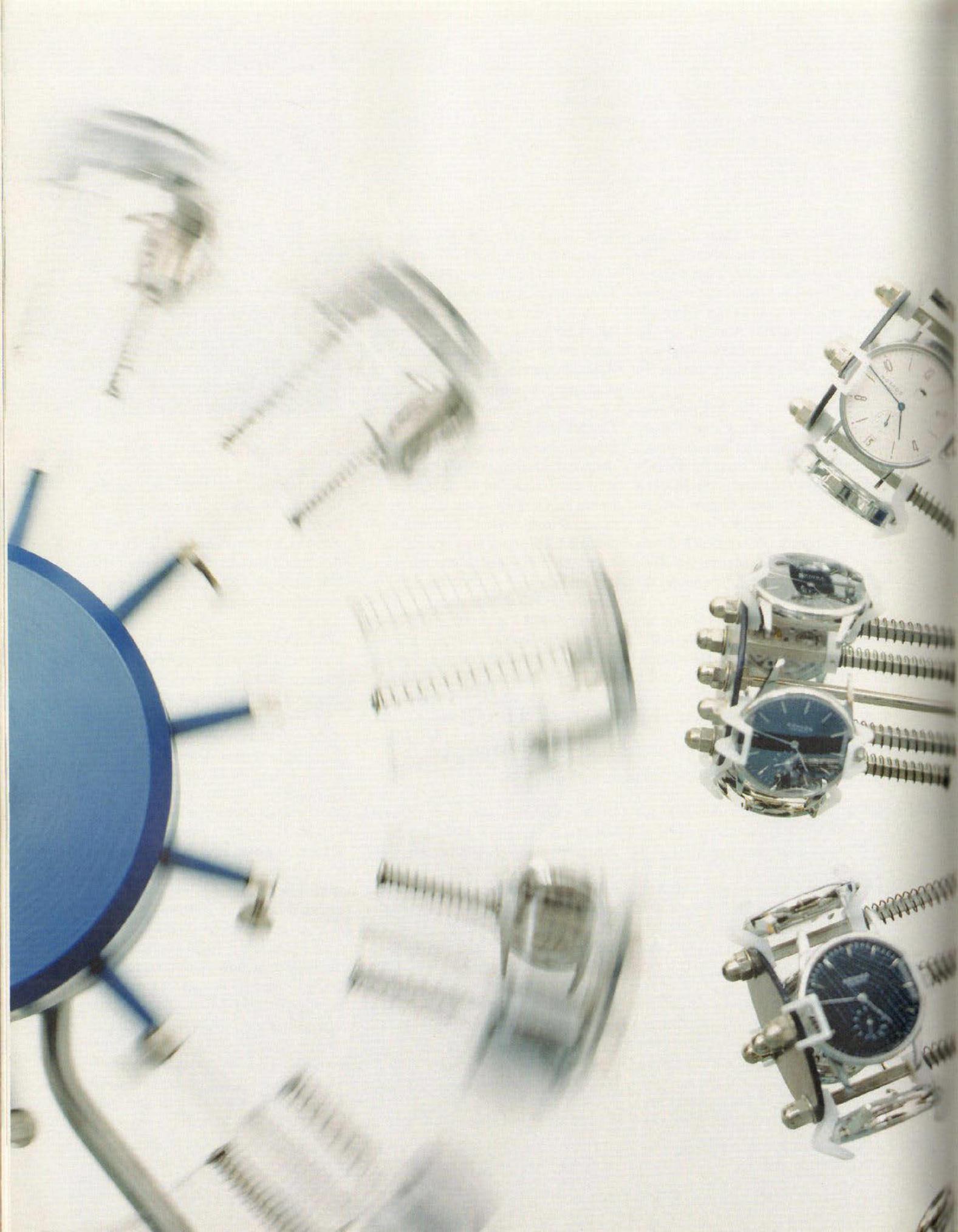
Solide, sagen die Kenner, blieb zu DDR-Zeiten auch die Uhrmachersausbildung. Man besann sich auf alte Tugenden und plante das Comeback der



mechanischen Uhr. Dann die Wende – und das Bangen um den Arbeitsplatz. Der Laden war viel zu groß, zu teuer, nicht „marktfähig“. Zu Hunderten wurden die Uhrmacher in den Speiseraum der GUB bestellt. Und jeder bekam einen Entlassungsbefehl.

WIE EIN WUNDER wirkt die Wiederauferstehung Glashüttes. Welche DDR-Industrie hat schon überlebt? Zweimal gleich verkaufte die Treuhand die GUB. Das Unternehmen Lange & Söhne musste ganz von vorn anfangen. Und Roland Schwertner, der aus dem Westen kam, um hier die kleine Firma Nomos zu gründen, kämpfte jahrelang gegen die drohende Pleite. Auch Hans-Jürgen Mühle, 63, zu DDR-Zeiten Direktor in seinem eigenen, einst enteigneten Familienbetrieb, wagte etwas Neues und spezialisierte sich auf Marinechronometer, Taucher- und Bergsteigeruhren.

Doch bald nach der Wende war den neuen und alten Inhabern klar: Nur mit bestem Handwerk und exklusivem Design würden sie eine Chance auf dem Weltmarkt haben. Der Mythos Glashütte sollte wieder auflieben. „Uns war bewusst: Wenn wir normale Armbanduhren machen, redet kein Mensch darüber“, sagt Senior Walter Lange. Ein Konstrukteur fragte entsetzt: „So teure Uhren solln mer bauen?“



Immer in Bewegung: Um die Ganggenauigkeit der Lange-Chronometer zu testen, simuliert eine um drei Achsen rotierende »Mühle« das Tragen am Handgelenk. Wenig Bewegung: Das abgelegene Glashütte hat noch Gleisanschluss, doch im renovierten Bahnhofsgebäude residiert heute Nomos

Im Oktober 1994 präsentierte Lange & Söhne im Schloss zu Dresden die ersten Kreationen: die „Arkade“, die „Saxonia“, das Tourbillon „Pour le Mérite“ und die „Lange 1“. Zuvor waren zwölf Top-Juweliere nach Glashütte gebeten worden. Deren Begeisterung über die neuen Uhren war groß. Gegen alle Gepflogenheiten begannen die Juweliere, sich offen zu überbieten. Die 123 teuren Musterstücke waren rasch ausverkauft. „Über die Lange 1“, erinnert sich der Firmenchef, „schrieb die ganze Weltfachpresse, und so war unser Name auf einen Schlag wieder bekannt.“

Die Exklusivität der Lange-Uhren zwingt die Kundschaft zu unüblicher Geduld: Meist gib es für die Chronometer schon Abnehmer, noch bevor sie hergestellt sind. Nur 121 Juweliere weltweit dürfen die feinen Stücke vertreiben, zu Preisen ab 8300 Euro.

Eine „Lange 1 Tourbillon“ in Rotgold erzielte über 80 000 Euro, für Spezialaufträge mit üppigem Brillantenbesatz kommt schnell eine Viertelmillion zu-

»Datschenbraun«, »feldmausgrau« oder »matschgrün« – so bekennen die Zifferblätter bei Nomos Farbe

sammen. Bei Glashütte Original liegen die Katalogpreise ähnlich. Limitierte Sondermodelle wie die „Julius Assmann 3“, auf 25 Exemplare begrenzt, kosten sogar sechsstellige Summen.

Genaue Zahlen nennen die Großen ungern; sie lassen nur durchblicken, dass ihre Umsätze prächtig, die Zuwachsraten zweistellig sind. Lange ist ganz Understatement – klar, schlicht, edel. Glashütte Original sucht noch seinen Stil. Der kleine Konkurrent Nomos gibt sich schnörkellos pur – à la Bauhaus. Und wenn es gerade nichts Neues gibt, färbt Nomos einfach die Zifferblätter bunt – „datschenbraun“,

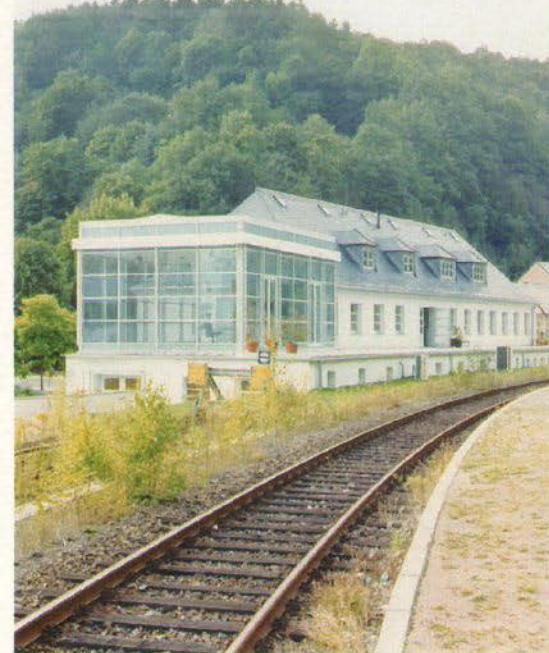
„eiswasserweiß“, „feldmausgrau“ oder „matschgrün“.

Man sei hier quasi zum Erfolg verdammt, glaubt Nomos-Chef Schwerner. „Niemand geht freiwillig nach Glashütte, um irgendeinen Mist herzustellen. Über jedem schwebt noch der alte Lange, an dem sich alle messen müssen.“ Aber Uhren sind längst ein globales Geschäft geworden. Glashütte Original ist seit dem Jahr 2000 im Besitz der Swatch-Group, mit Edelmarken wie Bréguet, Longines und Omega. Lange & Söhne gehört zur Richemont AG, in der Namen wie IWC, Jaeger-LeCoultre und Piaget zu Hause sind. „Die spielen jetzt in einer anderen Liga“, sagt der Nomos-Chef über seine Kollegen in der Nachbarschaft. „Eigentlich sind wir zu klein.“

DIE ÄLTESTEN UHRENSCHÄTZE findet man in der Werkstatt von Rainer Pellmann, 63, einem Autodidakten aus Dresden, der bei Lange & Söhne untergekommen ist. Nach der Wende hatte er sich als Uhren-Restaurateur selbst-

ständig gemacht, der einzige im deutschsprachigen Raum.

Pellmann restauriert Meisterwerke aus den USA, aus Frankreich und Japan. Oft gibt es weder Bauzeichnungen noch Teile. Dann recherchiert er in Museen, studiert alte Verkaufsbücher, beginnt, ganz neu zu zeichnen, zu konstruieren, Bleche zu drücken, Kronen und Bügel herzustellen. „Das ist Feinarbeit, für die man Liebe und Interesse braucht“, sagt Pellmann. Er kann Zeiger herstellen, die 0,2 Millimeter dünn sind. Manchmal fallen ihm um acht Uhr abends vor Anstrengung die Augen zu.



In seiner Werkstatt verbindet er High Tech und Low Tech: ein Lasergerät, mit dem der Restaurateur Gold, Platin und Silber verarbeitet, und ein Wasserstoffschweißgerät; daneben eine alte Mechanikerdrehbank und eine Gravierfräsmaschine von 1936. Seine beste Bohrmaschine ist ein Fundstück aus dem Schrott, per Riemen von einem Waschmaschinenmotor angetrieben. „Damit hat man beim Arbeiten ein unvergleichliches Gefühl“, sagt Pellmann.

Er kann alles. Fast alles. Andächtig zieht Pellmann eine uralte Uhr hervor, mit einem Zifferblatt aus Emaille, handbemalt. Wie neu sieht sie aus. „Unglaublich“, sagt der Restaurateur, voll Respekt für das Können der alten Meister, die nicht einmal elektrischen Strom hatten. „So glatt und sauber, das kriegt man heute nicht mehr hin.“ □



Der Stolz und die Hingabe der Uhrmacher von Glashütte haben Autor Tom Schimmeck, 45, bei seiner Recherche zwar imponiert, eine Uhr aber trägt er noch immer nicht. Der Hamburger Fotograf Henrik Spohler, 41, ist schon mehrfach für seine Industrie- und Architekturaufnahmen ausgezeichnet worden.



In Brasilien hat
unser Autor eine
Lebensweise
kennen gelernt,
die völlig entspannt
zu sein schien, für
ihn jedoch höchst
aufreibend war

WO DIE UHREN ANDERS GEHEN



Wenn unterschiedliche Zeitkulturen aufeinander prallen, kommt es leicht zu absurdnen Situationen. Ein westlich geprägter Mensch entflieht seinem Zeitkorsett offenbar besonders schwer. Der US-Psychologe Robert Levine hat es am eigenen Leib erfahren

Für die meisten Menschen im Westen ist Zeit, was sie mit einer Uhr messen können – und zwar immer exakter. Eine auf die Hundertstelsekunde genaue Uhr kostet heute nicht mehr als das Magazin, das Sie gerade lesen. Längst haben wir uns auch angewöhnt, alles, was Zeit kostet, in Geld umzurechnen. Viele Menschen werden stundenweise bezahlt. Fernsehwerbung wird in Sekundeneinheiten verkauft. Es ist schon merkwürdig: Unsere Zivilisation hat Zeit, die undurchsichtigste und abstrakteste aller immateriellen Größen, auf einen konkreten, materiellen Wert reduziert.

Aber gilt das überall gleichermaßen? Als Sozialwissenschaftler habe ich einen Großteil der letzten 25 Jahre damit zugebracht, herauszufinden, wie Menschen auf der ganzen Welt Zeit begreifen, nutzen und messen. Dabei habe ich gelernt, dass die Zahlen auf der Uhr nur einen Bruchteil der menschlichen Zeiterfahrung betreffen – und das auch noch aus dem Blick eines Westlers. Kulturen unterscheiden sich zutiefst in ihrem Verständnis von früh und spät, von Warten und Eilen, von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Der ahnungslose Besucher frem-

Pein, die mir die in Brasilien verbreitete Vorstellung von Zeit und Pünktlichkeit bereiten sollte.

Schon vor meiner Ankunft kannte ich das Klischee über *amanhā* (die portugiesische Version des spanischen *mañana* – morgen). Ich wusste also, ich würde mich umstellen, meinen Tagesrhythmus verlangsamen müssen. Ich bin im Stadtteil Brooklyn in New York aufgewachsen, wo Kindern früh beigebracht wird, fix zu sein. Später aber lernte ich im kalifornischen Fresno zu rechtkommen – einer Stadt, in der sich selbst die entspannten Einwohner von Los Angeles bremsen müssen. Mich dem Lebenstempo in Brasilien anzupassen, werde nur eine Frage der Feineinstellung sein, glaubte ich. Statt dessen erlebte ich einen Kulturschock.

DIE LEKTION begann bald nach meiner Ankunft. Als ich an meinem ersten Unterrichtstag aus dem Haus ging, fragte ich jemanden nach der Uhrzeit. Fünf nach neun, war die Antwort. Genug Zeit, um zu meiner Vorlesung um zehn zu kommen. Nach schätzungsweise einer halben Stunde fiel mein Blick im Vorbeigehen auf eine Uhr. Sie zeigte zwanzig nach zehn an! Aufgeregt rann-

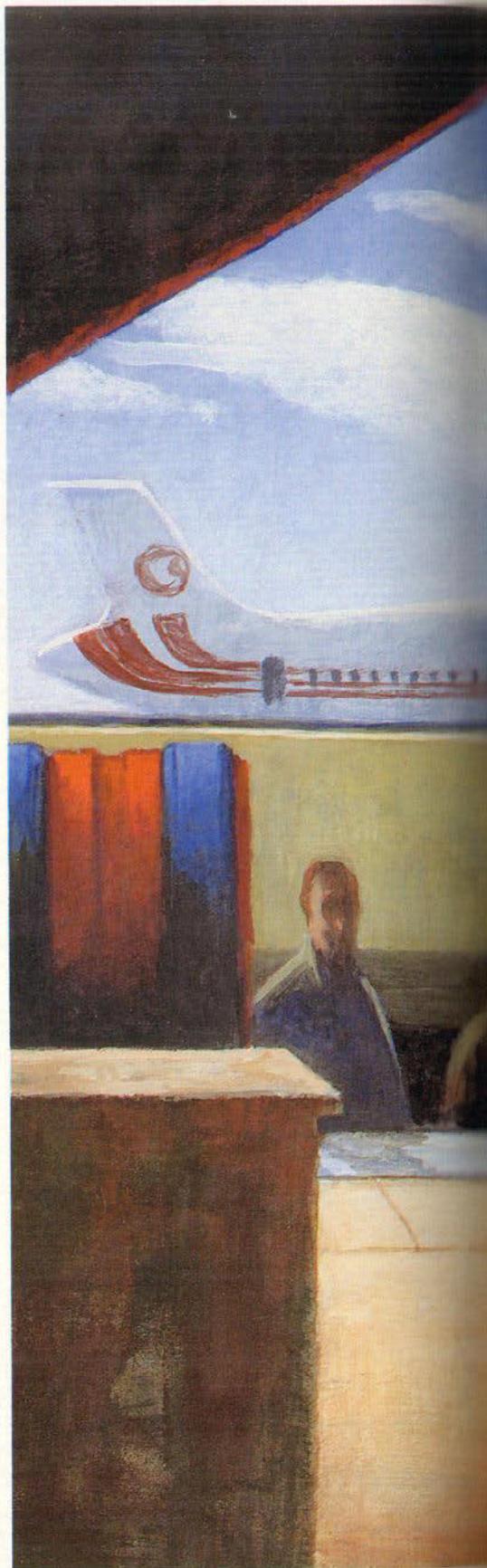
»Mich dem Lebenstempo in Brasilien anzupassen, wird nur eine Sache der Feineinstellung sein«, glaubte ich

der Länder verheddert sich leicht im Gestüpp der Zeitkulturen.

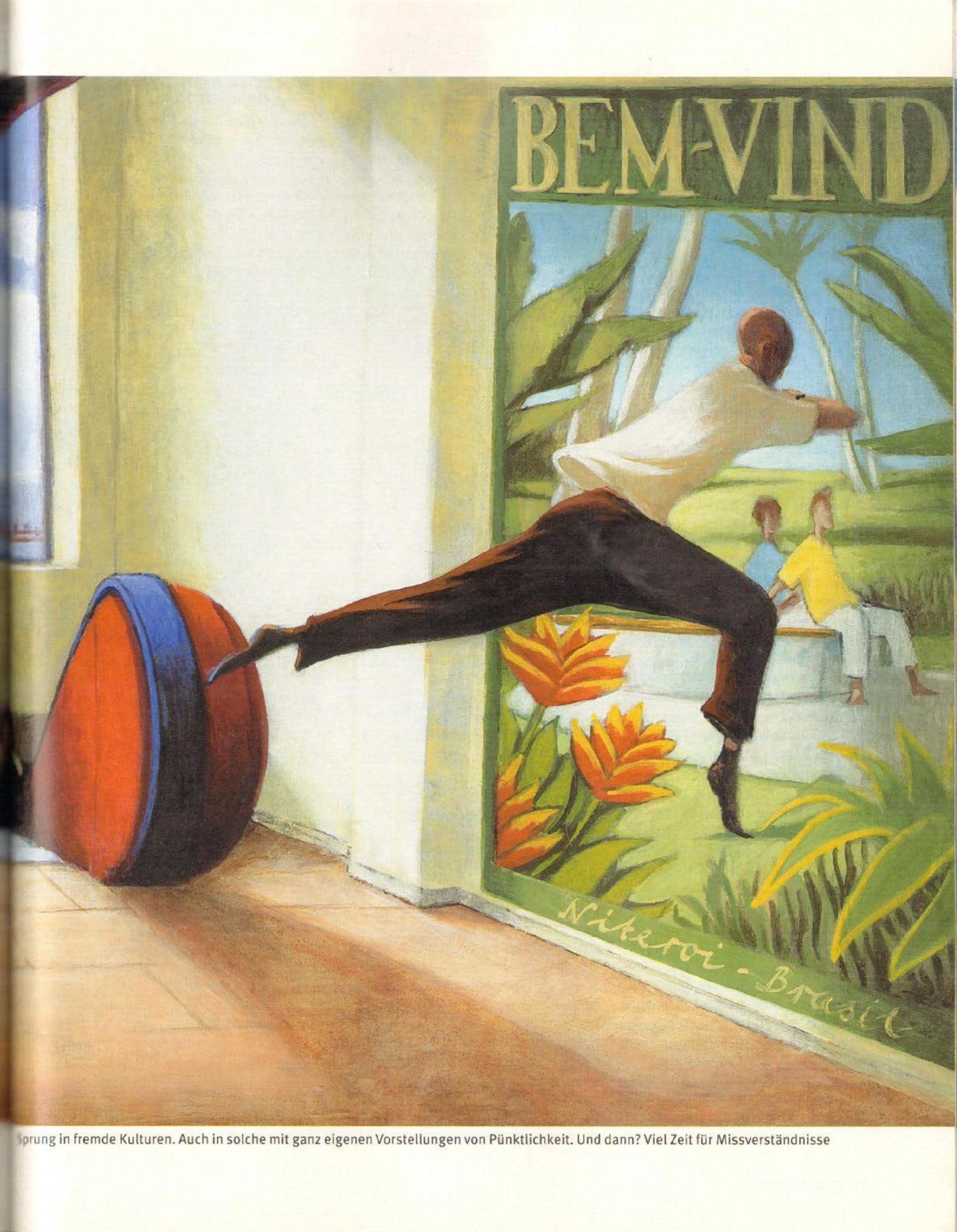
Ich habe das selbst erfahren, als ich am Beginn meiner Karriere als Gastprofessor für Psychologie nach Brasilien ging. Ein Jahr lang unterrichtete ich an der Universität von Niterói, einer mittelgroßen Stadt bei Rio de Janeiro. Als ich ankam, war ich gespannt, welche Eigenarten der neuen Umgebung mir am meisten zu schaffen machen würden. Nach meinen Erfahrungen auf kürzeren Reisen rechnete ich mit Schwierigkeiten bei der sprachlichen Verständigung, bei der Wahrung der Privatsphäre oder meinen Ansprüchen an Sauberkeit. All das jedoch erwies sich als Kinderspiel im Vergleich zu der

te ich Richtung Seminarraum, vorbei an gemächlich schlendernden Studenten, die mir freundlich „Alô, professor“ und „Tudo bem, professor?“ (Alles in Ordnung, Professor?) zurrufen. Außer Atem betrat ich – einen leeren Raum.

Ich lief wieder hinaus und fragte auf dem Gang erneut nach der Zeit. „Viertel vor zehn“, war die Antwort. Wie? Das konnte nicht sein! Ich fragte jemand anderen. „Fünf vor zehn.“ Ein Dritter schaute auf seine Uhr und sagte: „Exakt 9.43 Uhr.“ Die Uhr in einem nahen Büro zeigte Viertel nach drei an. Das waren meine beiden ersten Lektionen: Brasilianische Uhren zeigen selten die genaue Zeit an, und außer mir schien das niemandem etwas auszumachen.



Moderne Transportmittel erlauben den rasanten



BEM-VIND

Niteroi - Brasil

Sprung in fremde Kulturen. Auch in solche mit ganz eigenen Vorstellungen von Pünktlichkeit. Und dann? Viel Zeit für Missverständnisse

Mein Seminar sollte von zehn bis zwölf Uhr dauern. Viele Studenten kamen zu spät. Mehrere erschienen erst nach halb elf, ein paar kurz vor elf, zwei kamen noch später. Alle Unpünktlichen hatten ein entspanntes Lächeln im Gesicht. Alle begrüßten mich, und obwohl sich einige kurz entschuldigten, schien es keinem sonderlich unangenehm zu sein, zu spät zu kommen. Sie gingen einfach davon aus, dass ich schon Verständnis für sie haben würde.

Dass Brasilianer nicht pünktlich sind, war keine Überraschung – aber es war doch eine komplett neue Erfahrung,

»Pünktlich zum Termin um elf erschien ich im Büro meiner Chefin. Niemand da. Auch keine Sekretärin«

Studenten ganz ungezwungen mehr als eine Stunde verspätet erscheinen zu sehen. Die wirkliche Überraschung aber erlebte ich am Mittag des ersten Tages, als der Unterricht zu Ende ging.

Zu Hause in Kalifornien musste ich nie auf die Uhr schauen, um zu bemerken, wann ein Seminar zu Ende geht. Bücher werden auf den Pulten hin und her geschoben, und aus angestrennten Gesichtern ist deutlich zu lesen: „Ich bin hungrig/Ich habe Durst/Ich muss auf die Toilette/Ich erstickte, wenn Sie uns noch eine Sekunde länger hier festhalten.“

Als es bei meinem ersten Seminar in Brasilien Mittag wurde, verließen nur wenige Studenten sofort den Raum. Einige gingen in den folgenden 15 Minuten, manche aber blieben noch viel länger und stellten Fragen. Als um halb eins mehrere Studenten ihre Schuhe abstreiften und es sich gemütlich machten, war ich es, der ungeduldig wurde.

In der Hoffnung, das Verhalten meiner Studenten besser zu verstehen, verabredete ich mich für den nächsten Tag um elf Uhr mit meiner neuen Chefin, der Leiterin des Instituts. Pünktlich erschien ich in ihrem Büro. Weder sie noch ihre Sekretärin waren da. Ich machte Licht, um zumindest die Zeitschriften im Wartezimmer lesen zu können – ein „Time“-Magazin vom Vorjahr und eine drei Jahre alte Nummer von „Sports Illustrated“.

Um halb zwölf traf die Sekretärin ein, sagte „alô“, fragte, ob ich einen *cafezinho* möchte (das traditionelle brasilianische Getränk, das zur einen Hälfte aus starkem Kaffee und zur anderen aus Zucker besteht), und ging wieder. Um Viertel vor zwölf tauchte meine Chefin auf, bot mir ebenfalls einen *cafezinho* an – und verschwand. Zehn Minuten später kam sie zurück, setzte sich an den Schreibtisch und fing an, ihre Post zu erledigen. Um zwanzig nach zwölf rief sie mich endlich in ihr Büro, entschuldigte sich beiläufig, dass sie mich hatte warten

das begriff ich erst im Laufe der Zeit. An dem Tag war ich bloß verwirrt.

Die nächste Verabredung hatte ich mit dem Besitzer einer Wohnung, die ich mieten wollte. Dieses Mal wollte ich mich auf die Situation richtig einstellen. Also fragte ich bei der Ankunft in seinem Büro die Sekretärin, wie lange ich wohl warten müsse. Sie sagte, ihr Chef käme etwas später. „Wie viel später?“, fragte ich. „Eine halbe Stunde, *mais ou menos* (mehr oder weniger)“, antwortete sie. Ob ich vielleicht einen *cafezinho* möchte? Ich bedankte mich und sagte, ich werde in 20 Minuten wieder kommen.

Als ich eintraf, sagte sie, es würde doch noch ein Weilchen dauern. Ich ging wieder. Zehn Minuten darauf war ich wieder da, und die Sekretärin erklärte, ihr Chef habe es satt gehabt, auf mich zu warten, und sei nach Hause gegangen. Als ich wütend werden wollte, erklärte mir die Sekretärin, dass ich ihrem Chef keine andere Wahl gelassen habe. „Verstehen Sie denn nicht: Er ist der Besitzer und Sie nicht! Sie sind ein arroganter Mann, Dr. Levine!“

lassen, plauderte ein paar Minuten mit mir und sagte dann, es tue ihr leid, aber sie müsse „eilen“: eine andere Verabredung, für die sie schon zu spät dran sei. Das war nicht gelogen, wie ich später erfuhr. Sie hatte die Angewohnheit, mehrere Verabredungen für die gleiche Zeit zu treffen und sich bei allen zu verspätten.

Am Nachmittag hatte ich einen Termin mit einigen meiner Studenten. Als ich in mein Büro kam, waren zwei von ihnen schon da und benahmen sich ganz wie zu Hause. Es schien sie nicht zu stören, dass ich ein paar Minuten zu spät dran war. Einer hatte die Füße auf meinen Tisch gelegt und blätterte in einer Zeitschrift.

Etwa 15 Minuten nach dem geplanten Ende des Treffens stand ich auf und erklärte, ich hätte noch andere Verabredungen. Die Studenten machten keinerlei Anstalten zu gehen und fragten freundlich: „Mit wem?“ Als ich die Namen zweier ihrer Kommilitonen nannte, erklärte einer der Jungen erfreut, er kenne sie. Er eilte zur Tür und führte einen der beiden – der andere war noch nicht eingetroffen – in mein Büro. Dann plauderten alle weiter. Als der zweite Kommilitone hereinschlenderte, fünf Minuten vor Ende der Sprechstunde, hatte ich allmählich den Überblick verloren, wer zu früh und wer zu spät dran war. Es war genau die Lektion, die ich nötig hatte. Aber

WÄHREND MEINES JAHRES in Brasilien war ich immer wieder frustriert und schließlich fasziniert angesichts der gesellschaftlichen Gepflogenheiten in Bezug auf die Zeit. Die dortigen Pünktlichkeitsregeln verwirrten mich deshalb so sehr, weil sie, wie ich bald herausfand, auf einem ganz anderen Verhältnis zur Zeit beruhten, als es mir vertraut war. Ich lebte nach der Uhrzeit. Meine brasilianischen Gastgeber richteten sich nach der Ereigniszeit.

Herrscht die Uhrzeit, so bestimmt der Zeigerstand den Beginn und das Ende von Aktivitäten. Ganz anders bei der Ereigniszeit: Etwas beginnt oder endet, wenn die Beteiligten im gegenseitigen Einverständnis „fühlen“, dass der richtige Moment gekommen ist.

In vielen Ländern hat Ereigniszeit den Rang einer Lebensphilosophie. In Mexiko zum Beispiel mahnt ein populäres Sprichwort „der Zeit Zeit zu geben“ (*darle tiempo al tiempo*). In vielen Gegenden Afrikas sagt man: „Auch die Zeit braucht ihre Zeit.“ In Trinidad gilt

hora	segunda feira	mes 33	dia 216
8 ¹⁵	<i>Café liberdade Roberto</i>		
8 ¹⁵	<i>Sessão Dr. Marocain</i>		
8 ³⁰			
9 ⁰⁰	<i>Rosetta escola / Fernando</i>		
10 ⁰⁰			
10 ³⁰	<i>Cabeleireiro **</i>		
11 ⁰⁰			
11 ¹⁵	<i>Professor Levine / Sessão</i>		
11 ¹⁵	<i>Fernando</i>		
11 ³⁰	<i>Rosetta escola</i>		
12 ⁰⁰	<i>Mae almoço</i>		
16 ⁰⁰	<i>Cafezinho Alfredo</i>		
16 ⁰⁰	<i>Marisa / Anna</i>		
16 ⁰⁰	<i>Cafezinho Roberto</i>		
17 ⁰⁰	<i>Livraria</i>		

Mehrere Verabredungen gleichzeitig eingehen: die programmierte Geduldsprobe

als unumstrittene Wahrheit: „Jede Zeit ist Trinidad-Zeit.“ In seinem 1999 erschienenen Buch mit diesem Titel stellte der Anthropologe Kevin Birth fest, dass den Einwohnern der Karibikinsel – obwohl vertraut mit Kabelfernsehen und westlicher Industriekultur – Ausdrücke wie „Zeit ist Geld“, „Zeitbudget“ oder „Zeitmanagement“ rätselhaft sind.

Doch manchmal richten sich sogar die radikalsten Uhrzeit-Menschen nach der Ereigniszeit. In typischer Uhrzeit-Manier erscheinen US-Amerikaner zum Beispiel sehr viel pünktlicher auf Partys als Brasilianer. Bei einer unserer Untersuchungen gaben Brasilianer an, im Durchschnitt etwas mehr als eine halbe Stunde zu spät zur Geburtstagsfeier ihres Neffen zu kommen; die nordamerikanischen Befragten gaben nur drei Minuten Verspätung an. Auf einer Party werden jedoch selbst die zwanghaftesten amerikanischen Gäste ihre Gespräche nicht nach der Uhr ausrichten. Niemand sagt: „Ich merke dich von 19.18 Uhr bis 19.31 Uhr für eine Unterhaltung vor.“

Wann fangen Gespräche an, wann enden sie? Wenn in stillem, gegenseitigem Einverständnis „der richtige Moment gekommen ist“ oder es „einfach passiert“. Das ist Ereigniszeit.

Doch für Menschen wie mich ist die Uhrzeit eine Orientierung, von der sie sich selbst in Situationen, wenn es nicht darauf ankommt, nur schwer lösen können. Auch diese Lektion habe ich erst mühsam lernen müssen.

EIN PAAR JAHRE nach meinem Aufenthalt in Brasilien nahm ich eine Auszeit. Ich beschloss, mein Sabbatical der Erneuerung einer Studie über die internationalen Unterschiede im Lebenstempo zu widmen und außerdem die Gelegenheit zu nutzen, mir einen Kindheitstraum zu verwirklichen: eine Reise um die Welt.

Wohin genau ich fahren wollte, war mir nicht ganz klar. Also beschloss ich, mich treiben zu lassen. Zunächst buchte ich nur einen Hinflug nach Jakarta, mit Zwischenstopps in Japan, Taiwan und Hongkong. Dann wollte ich von Indonesien aus über die

malayische Halbinsel nach Thailand und von dort weiter nach Westen heimwärts reisen. Meine einzigen Regeln waren, nicht teurer als zweiter Klasse unterwegs zu sein und wann immer möglich zu Lande zu reisen. Ich löste den Mietvertrag für mein Haus auf, verlieh mein Auto und lagerte meine Besitztümer ein.

Die Reise begann mit einem Flug von San Francisco nach Tokio. Während ich mich für die langen Stunden im Flieger einrichtete, versuchte ich mich auf den Moment zu konzentrieren. Mein erster Gedanke war, dass ich keine Schlüssel in der Tasche hatte. Als Nächstes fiel mir ein, dass ich statt eines Terminkalenders zum ersten Mal in meinem Leben ein Tagebuch bei mir

Schenkel hervor, als der Hersteller beabsichtigt hatte, und die Hausschuhe passten nur über drei meiner Zehen. Aber mir gefiel das Bild, und als ich nach einem heißen Bad und einer großen Flasche Sapporo-Bier schlafen ging, erfüllte mich ein leises Gefühl der Hoffnung.

Am nächsten Morgen bot sich mir eine Aussicht auf grün gedeckte Dächer, Banyanbäume und einen riesigen, ruhenden Buddha. Mein Enthusiasmus kehrte zurück. Ich war bereit, den Dingen ihren Lauf zu lassen. Was als Erstes tun? Ich hatte mein heißes Bad am Abend genossen, also beschloss ich, den Tag auch mit einem langen Bad zu beginnen. Dann entdeckte ich gleich neben dem Hotel ein

»Dass ich mir privat einen engeren Zeitplan als bei der Arbeit auferlegt hatte, empfand ich als demütigend«

trug. Dann wurde mir bewusst, dass ich keine Verpflichtungen hatte. Außer meinen sehr vagen Forschungsplänen gab es in den nächsten sechs Monaten nichts, was ich tun musste. Ich konnte alles auf mich zukommen lassen. Ich war frei, frei, frei!

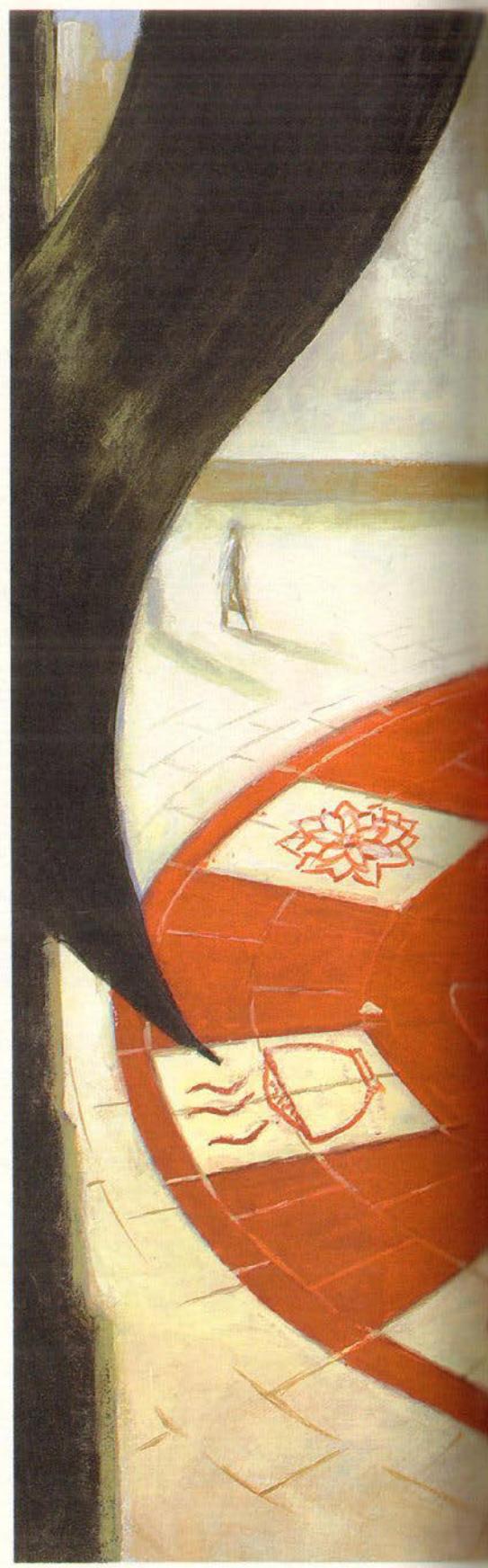
Mein Glück dauerte fast eine halbe Minute. Dann folgte das Erschrecken: Was um alles in der Welt sollte ich ein ganzes Semester lang tun? Ich schaute in die Zukunft und sah – nichts. Wie würde ich meine Zeit ausfüllen? Nie in meinem Leben habe ich mich so sehr nach einer Verabredung gesehnt – egal mit wem, egal wofür. Es war wirklich erbärmlich. Hier war ich, freier und mobiler, als es sich die meisten Menschen auf der Welt je erträumen könnten – mit Pass, Doktortitel und regelmäßigem Einkommen. Und reagierte darauf mit einer Angstattacke.

IN TOKIO ANGEKOMMEN, ging ich in ein Hotel, in dem ein ehemaliger Student ein Zimmer für mich gebucht hatte. Es war meine einzige Reservierung für die nächsten sechs Monate. Nachdem ich ausgepackt hatte, zog ich den Bademantel und die Hausschuhe des Hotels an. Unter dem Saum des Bademantels lugte deutlich mehr

Teehaus. Der Kellner sprach ein wenig Englisch, das Essen war gut, und es gab sogar eine englische Tageszeitung. Nach dem Frühstück besuchte ich eine Buddha-Statue in der Nachbarschaft: Sie ruhte in einem großen Tempel, den ein schöner Garten umgab. Ich holte ein Buch aus der Tasche, streckte meine Beine aus und ließ das Tokioter Leben an mir vorüberziehen.

Was dann? Ein Freund hatte mir eine Liste von Gärten mitgegeben, die mir vielleicht gefallen würden. Warum also nicht? Aufs Geratewohl wählte ich einen aus und genoss den Besuch. Später aß ich in einem guten Restaurant in der Nähe des Hotels zu Abend. Mit einem heißen Bad, meinem Bademantel, den Hausschuhen und einer Flasche Sapporo-Bier beschloss ich den Tag.

Am nächsten Morgen trieb mich ein Adrenalinschub aus dem Bett. Wie sollte ich den neuen Tag beginnen? Zuerst natürlich ein heißes Bad. Zum Frühstück ging ich wieder in das Teehaus, das ich vom Tag zuvor in angenehmer Erinnerung hatte. Danach fiel mir nichts ein, was ich lieber täte, als neben meinem Buddha zu sitzen. Am Nachmittag besuchte ich einen anderen Garten, abends ging ich ins gleiche Restaurant wie tags zuvor. Und



Wenn alle äußeren Terminzwänge wegfallen, muss



sich der Mensch seine eigene Zeitstruktur schaffen – nur verläuft dann ein Tag leicht wie der andere

natürlich nahm ich ein heißes Bad und trank mein Sapporo-Bier, bevor ich schlafen ging. Noch ein schöner Tag.

Tag drei sah ungefähr so aus: heißes Bad, Frühstück im Teehaus, Buddha, Gärten, Abendessen, heißes Bad, Sapporo-Bier. Der Tag darauf genauso. Wie auch die nächsten.

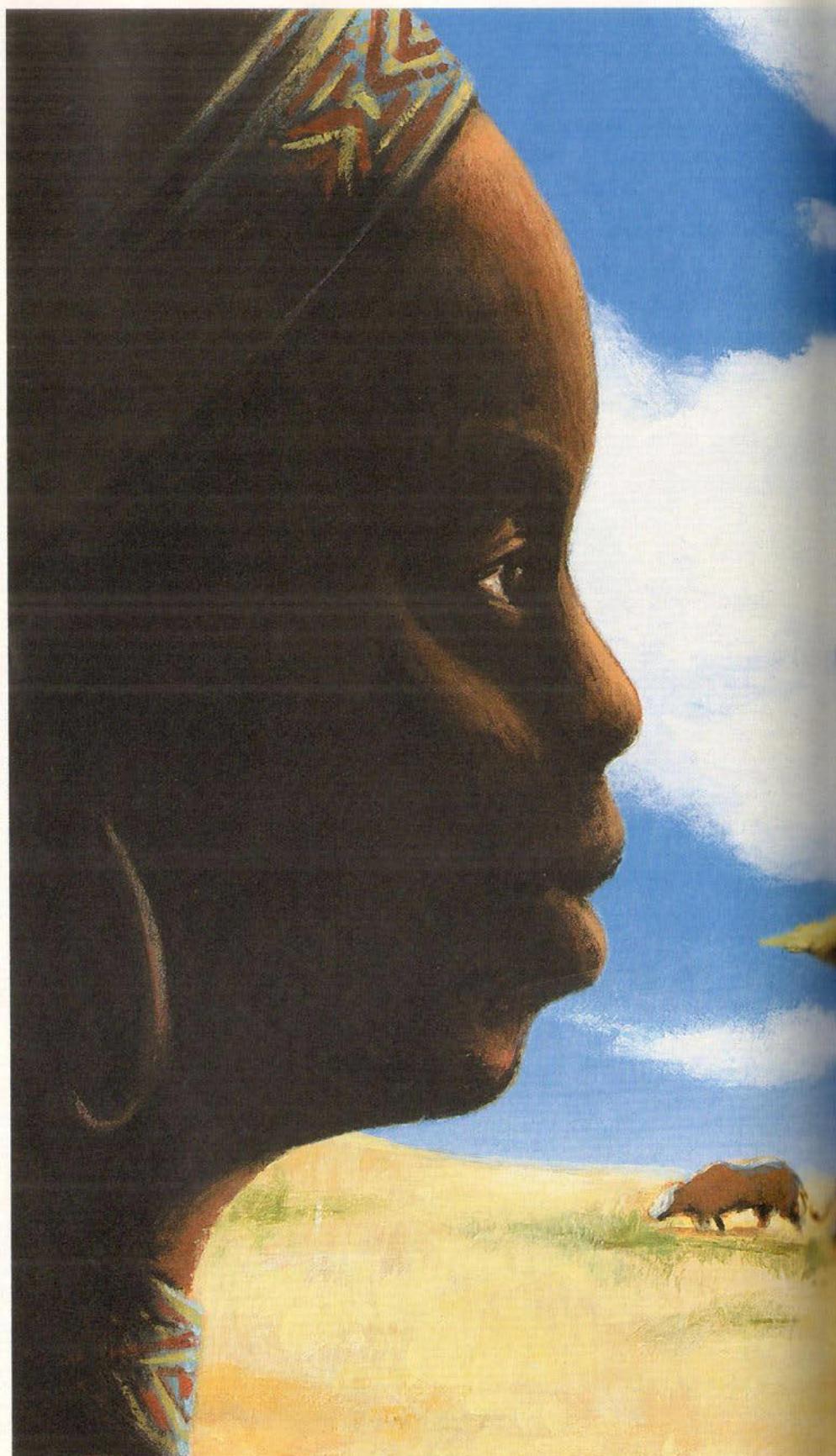
Im Rückblick fiel mir auf, dass man in dieser ersten Woche eine Uhr nach meinen Unternehmungen hätte stellen können. Beinahe unwillkürlich hatte ich mir eine Struktur geschaffen, nach der ich mich auf dem Flug so gesehnt hatte. Ironischerweise hatte ich mich vor allem deshalb für die akademische Laufbahn entschieden, weil sie mir er-

»Das Planen mit Uhr und Terminkalender kann zu einer Sucht werden«

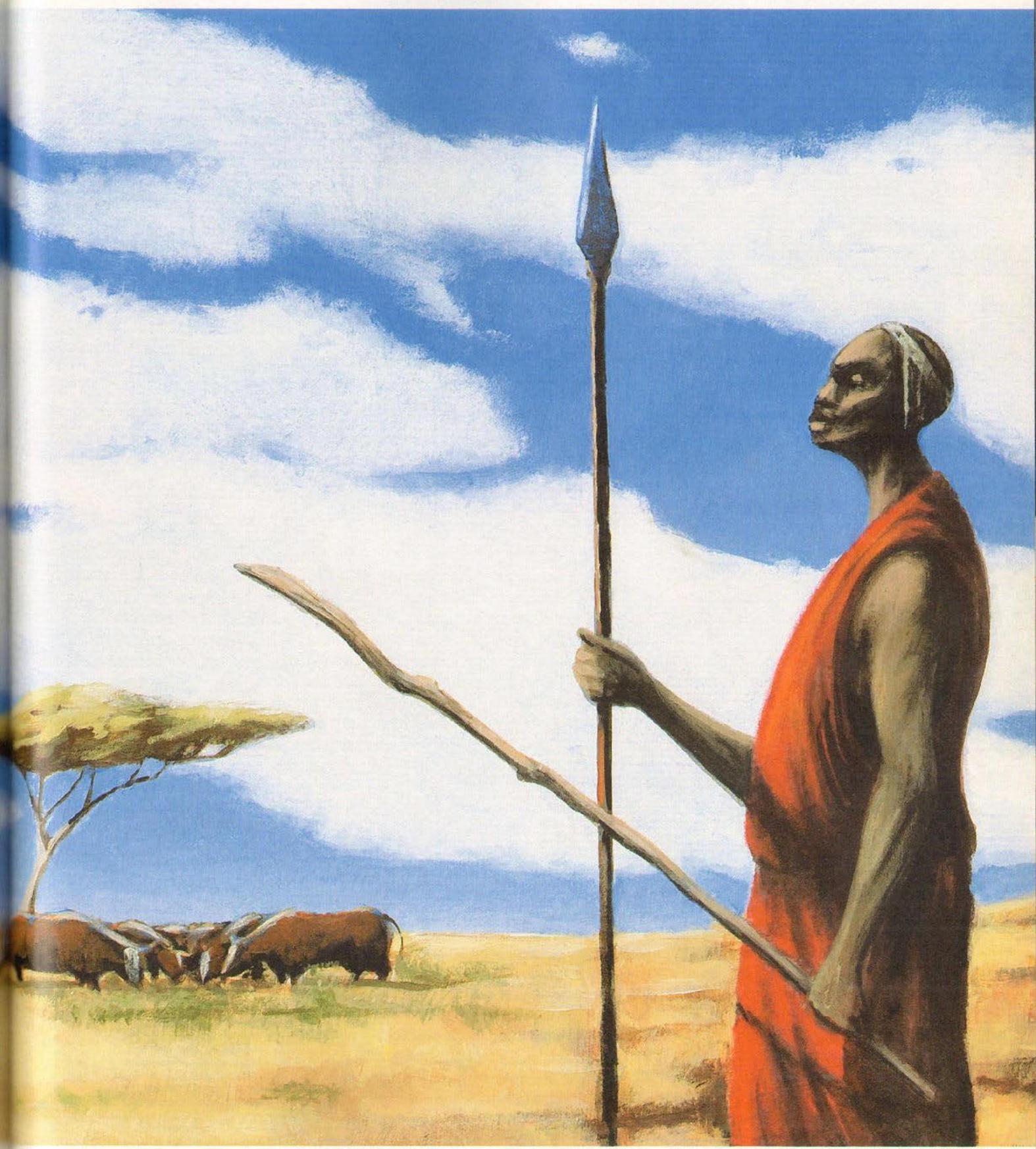
laubte, meine Zeit weitgehend frei einzuteilen. Doch in dem Moment, als alle Beschränkungen von mir abfielen, war ich ins andere Extrem verfallen: Ich empfand es als enttäuschend und demütigend, dass ich mir privat einen strengeren Zeitplan auferlegt hatte als bei der Arbeit.

ES HEISST, Zeit sei Gottes Methode, nicht alles auf einmal geschehen zu lassen. Zumindest so viel bewirkt auch das Planen mit Uhr und Terminkalender. Wie ich erfahren hatte, kann es aber auch eine Sucht sein, die selbst dann befriedigt werden will, wenn es besser ist, sich nach der Ereigniszeit zu richten.

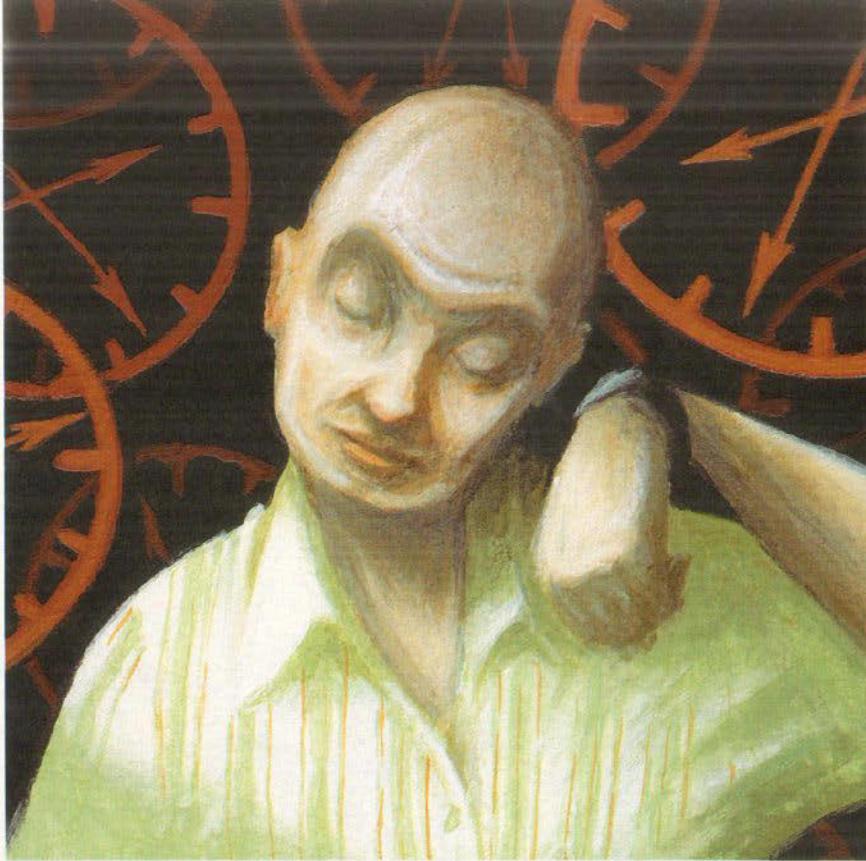
Daneben gibt es jedoch noch eine weitere Art, Zeit zu charakterisieren: die Naturzeit. Salvatore Niyonzima, einer meiner früheren Doktoranden, hat dafür ein Beispiel aus seiner Heimat Burundi geschildert. Wie fast überall in Zentralafrika wird das Leben in Burundi von den Jahreszeiten bestimmt. Mehr als 90 Prozent der Einwohner leben von der Landwirtschaft. Deswegen „verlassen sich die Menschen auf die Phasen der Natur“, erklärt Salvatore Niyonzima. „Wenn die Trockenzeit beginnt, ist es Zeit für



Menschen, die in der »Naturzeit« leben, passen sich dem Tagesverlauf auch sprachlich an: »Wir



sehen uns, wenn die Kühe auf die Weide gehen.« Das meint: »morgen früh«



Alle Uhren dieser Welt ticken gleich? Nicht die der Menschen!

die Ernte. Und wenn wieder die Regenzeit einsetzt, dann wird auf den Feldern gesät und gepflanzt. Das ist der Kreislauf.“

Verabredungen passen sich in Burundi oft den natürlichen Kreisläufen an. Man verabredet sich nicht unbedingt für eine bestimmte Uhrzeit. Wenn Menschen in ländlichen Gegen-

auf die Weide zu bringen. Will man sich um diese Zeit treffen, sagt man: „Wir sehen uns, wenn die jungen Kühe hinausgehen.“

Noch genauere Angaben, etwa „Wir treffen uns in der zweiten Hälfte der Zeit, in der die Kühe draußen sind, um zu trinken“, wären überflüssig, sagt Niyonzima. „Vereinbaren wir, dass du

»Die Zeitregeln unserer Gesellschaft sprechen eine stumme Sprache. Die jedoch sagt oft mehr als Worte«

den, die ohne viel Schulbildung aufwachsen, sich früh am Morgen treffen, sagen sie: „Okay, morgen früh, wenn die Kühe auf die Weide gehen.“ Will man sich am Mittag treffen, verabredet man sich für die Zeit, „wenn die Kühe zum Trinken an den Fluss gehen“, denn dorthin werden sie mittags geführt. Damit die jungen Kühe nicht zu viel trinken, bleiben die Bauern meist zwei oder drei Stunden mit ihnen an einem schattigen Platz, während die älteren Tiere noch am Fluss sind.

Am Nachmittag dann, etwa um drei Uhr, ist es Zeit, die Jungkühe wieder

zu mir kommst, wenn die Kühe trinken, so ist es ungefähr Mittag. Ob eine Stunde früher oder später, spielt dann keine Rolle. Ich weiß, dass ich eine Vereinbarung getroffen habe, und ich werde da sein.“ Präzision ist schwierig und meist sinnlos, da man ohnehin nie weiß, wann genau ein Bauer seine Kühe auf die Weide bringt.

Um die Nachtstunden zu beschreiben, bedienen sich die Menschen in Burundi ähnlich anschaulicher Bilder. „Eine sehr dunkle Nacht nennen wir eine ‚Wer bist du?‘-Nacht“, erklärt Niyonzima. „Das heißt, dass es so dun-

kel ist, dass man niemanden erkennen kann, ohne seine Stimme zu hören. Also sagt man zur Begrüßung: ‚Wer bist du?‘ Manchmal bezieht man sich auf ein bestimmtes Ereignis, indem man sagt, es geschah in einer ‚Wer bist du?‘-Nacht.“

Nächtliche Verabredungen genauer abzusprechen sei schwierig, erklärt Niyonzima. „Die Frage ‚Wer bist du?‘ bezieht sich generell auf die Stunden der Dunkelheit. Damit ist keine exakte Uhrzeit gemeint wie 20 Uhr oder 21 Uhr.“ Wenn Menschen eine bestimmte Nachtstunde nennen wollen, beziehen sie sich oft auf Aspekte des Schlafes. Sie sagen zum Beispiel, etwas geschah, „als niemand wach war“, oder, wenn sie ein bisschen genauer sein wollen, „als die Menschen gerade eingeschlafen waren“.

Später in der Nacht kann zum Beispiel „fast im Morgengrauen“ heißen oder die Zeit, „wenn der Hahn kräht“. Oder, um wirklich sehr genau zu sein, „wenn der Hahn zum ersten Mal kräht“. Und dann geht es wieder mit den Kühen los.

Ich will nicht behaupten, eine Art der Zeitrechnung sei besser als die andere. Jede hat ihren Platz. Es lohnt jedoch, sich vor Augen zu halten, dass soziale Zeitregeln nicht universell und unerschütterlich gelten. Die Art, in der Menschen Zeit begreifen, sie nutzen und messen, ist eng mit ihren grundlegenden kulturellen Werten verflochten. Wie der Anthropologe Edward Hall bemerkte, sprechen die Zeitregeln unserer Gesellschaften eine stumme Sprache. Die jedoch sagt oft mehr als Worte. □



Robert Levine, 60, ist Professor für Psychologie und stellvertretender Dekan am College of Science & Mathematics der California State University in Fresno. Teile dieses Beitrags stammen aus seinem Buch „Eine Landkarte der Zeit“. Seine jüngste Veröffentlichung „Die große Verführung“ analysiert die Tricks, mit denen Verkäufer, Politiker und Werber arbeiten. Der Illustrator **Paolo Fritz**, 39, lebt und arbeitet in Luzern.



Aus dem Englischen von Barbara Baumgartner.

Jetzt im Handel



Zeigen Sie Ihren Kindern die Gesichter der Welt.

GEOlino – das Magazin für junge Entdecker. Diesen Monat mit ganz wilden Stachelrochen, starken Seilbahnen und großem Länderquartett zum Sammeln.

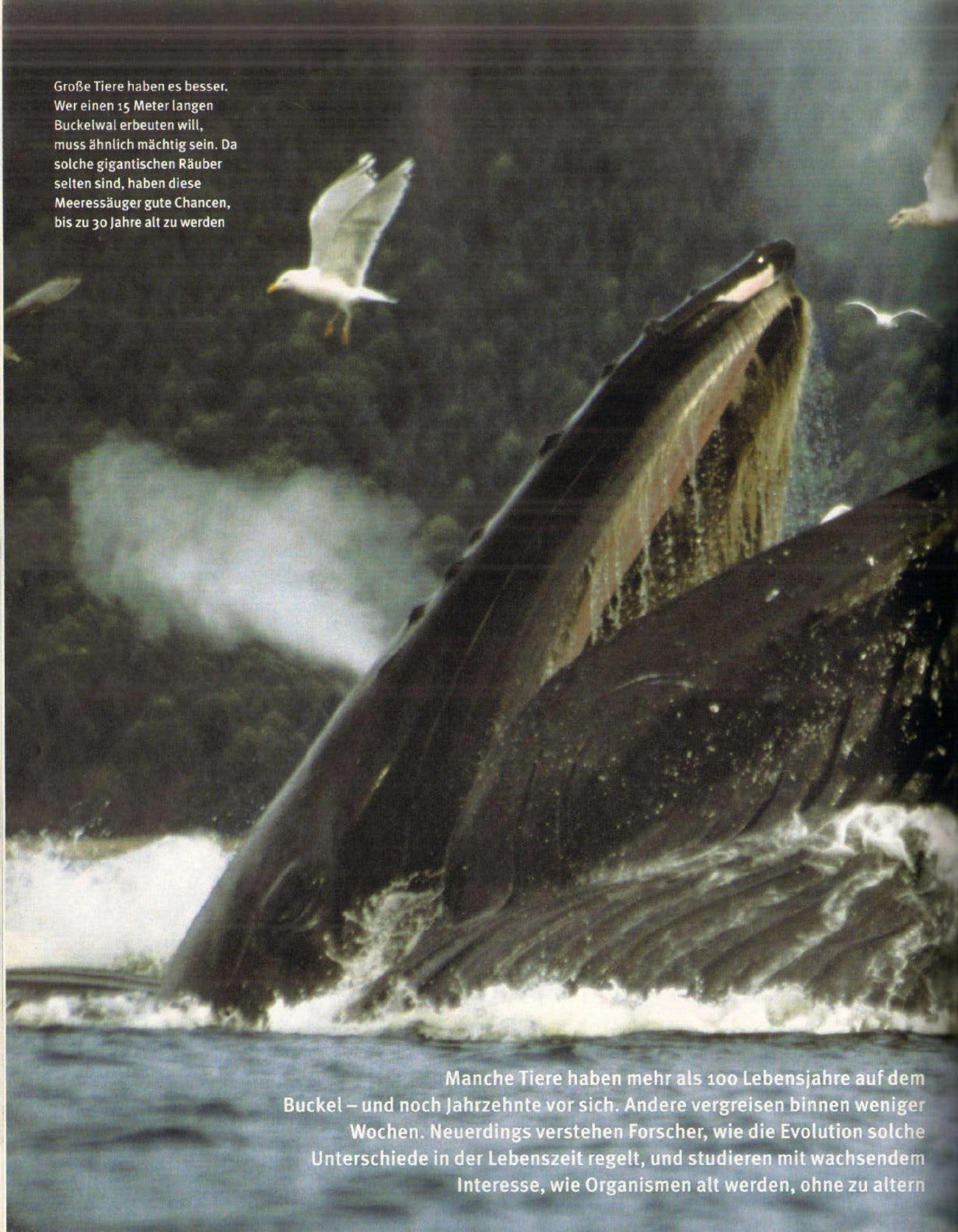
www.geolino.de



AUF HARRY POTTER SPUREN

In Zusammenarbeit mit
unicef

GEOlino. Wissen macht Spaß



Große Tiere haben es besser.
Wer einen 15 Meter langen
Buckelwal erbeuten will,
muss ähnlich mächtig sein. Da
solche gigantischen Räuber
selten sind, haben diese
Meeressäuger gute Chancen,
bis zu 30 Jahre alt zu werden

Manche Tiere haben mehr als 100 Lebensjahre auf dem Buckel – und noch Jahrzehnte vor sich. Andere vergreisen binnen weniger Wochen. Neuerdings verstehen Forscher, wie die Evolution solche Unterschiede in der Lebenszeit regelt, und studieren mit wachsendem Interesse, wie Organismen alt werden, ohne zu altern

METHUSALEMS GEHEIMNIS

Unter dem Okular des Mikroskops taucht ein Schwarm kugelförmiger Partikel auf. Jede der winzigen Sphären zieht auf ihrer Bahn durch die Gelatineschicht im Glasträger einen schimmernden Schweif hinter sich her. Ein Anblick wie in Herbstnächten, wenn kosmische Körper, von der Erdatmosphäre entzündet, ihre Leuchtspur an den Himmel malen. „Kometenprüfung“ heißt deshalb der zurzeit spektakulärste Versuch im Labor von Steven Austad.

Der Biologe gehört zu jenen renommierten US-Altersforschern, die vor etwa einem Jahr von der Universität im texanischen San Antonio angeworben wurden. Dort, im jüngst gegründeten „Sam and Ann Barshop Institute for Longevity and Aging Study“, soll ein multidisziplinäres Gerontologie-Zentrum entstehen.

Das Experiment, das an den Kometenflug erinnert, beginnt mit jeweils 10 000 Fibroblasten von Mäusen und Nacktmullen. Die Zellen aus der Kollagen bildenden Hautschicht der Tiere werden exakt definierten Mengen von Gammastrahlen oder Wasserstoffperoxid ausgesetzt, also gezielt beschädigt. Sind die dabei auftretenden Verletzungen erheblich, startet die angeschlagene Zelle ihr Apoptose-Programm: Sie bringt sich um. Enzyme im Kern zerschnippen die Chromosomen. Andere Enzyme reißen ein Loch in die Membran, und der Zellinhalt schleudert wie bei einer Explosion hinaus.

Wenn die Fibroblasten noch Teil eines Organismus wären, würde ihr Auswurf mit dem Blutstrom weggeschwemmt und dem „Reinigungs-trupp“ der Makrophagen überlassen. Im Labor dagegen bringt ein elektrisches Spannungsfeld die negativ geladenen Proteintrümmer dazu, durch die Gelschicht des Glasträgers zum positiven Pol zu wandern. Dabei bilden sie eine Schleppe: den unterm Mikroskop sichtbaren Kometenschweif.

Je länger er ist, umso schlechter steht es um die Zelle. Schleudert sie

nur wenige Bruchstücke hinaus, bleibt der Schweif kümmерlich, ist das ein gutes Zeichen: Das Reparaturprogramm des Erbmoleküls macht sich offenbar daran, die Wunden zu flicken.

Andrej Podlutsky schiebt Einheiten von jeweils 200 Fibroblasten durch die Schärfezone des Mikroskops und schaltet einen Computerbildschirm dazu. So kann er die „Kometen“ besser beobachten und aufzeichnen, was im Augenblick der Attacke in ihnen vorgeht.

Warum gibt es neben einer Fülle an Arten auch eine Vielfalt an Lebensspannen?

Schließlich kommt die Phase, von der Podlutsky sagt, sie sei die spannendste, aber zugleich so monoton, dass er sich mit Hörbüchern wach halten muss. Stunde um Stunde liest der Molekularbiologe den entstandenen Schaden an der Länge der Schweife ab und zählt aus, wie viele Zellen die Heimsuchung nicht überlebt haben.

Die ersten Ergebnisse begeistern ihn. Denn sie bestätigen den Anfangsverdacht seines Chefs: dass Hautzellen von Nacktmullen den ihnen von Chemikalien oder Strahlung zugefügten Stress weit besser verkraften als jene von ihren Verwandten, den Mäusen. Die Nager haben „uns eine wunderbare Antwort gegeben“, sagt Podlutsky.

ES IST DIE ANTWERT auf eine Frage, die in der Gerontologie niemals zuvor so gestellt worden ist. Sie lautet: Warum gibt es neben der Vielfalt von Arten auch eine Vielfalt von Lebensspannen? Warum werden Labormäuse zum Beispiel höchstens drei Jahre alt, Nacktmulle aber 28? Warum altern Hamster, Guppies, Beutelmäuse, Ratten, Eintagsfliegen so rapide? Während Grönlandwale, Schildkröten, Elefanten, Riesenschlangen, Fledermäuse, Seevögel, Vogelspinnen scheinbar alle Zeit der Welt haben.

„Altern ist ein Rätsel“, sagt Steven Austad. Eine Erklärung dafür hat die Wissenschaft bislang so wenig parat wie Therapien zur Heilung vieler le-

bensverkürzender Krankheiten. Den Biologen erstaunt das nicht: „Die bisher eingeschlagenen Wege konnten nicht zum Ziel führen.“

Bei ihren Anstrengungen, die Beschwernisse der späten Lebensjahre zu mildern, haben Forscher sich vor allem auf typische Krankheiten konzentriert, auf Herzleiden, Krebs, Alzheimer. Als Ursachen hatten sie vor allem fehlerhafte DNS-Kopien in Verdacht, schrumpfende Chromosomenkappen, Hormonflutten, die das Gehirn schädigen, Amok laufende freie Radikale. Sie studierten das Altern hauptsächlich an Ratten, Mäusen, Fruchtfliegen, Nematoden und Hefepilzen und versuchten, ihre Erkenntnisse danach auf den Menschen zu übertragen.

„Ist das nicht paradox?“, spottet Austad. „Die Suche nach dem, was das Leben verlängern könnte, wird an Spezies betrieben, welche extrem kurzelebig sind. Anstatt Arten zu suchen, die besonders alt werden, und herauszufinden, woran das liegt.“

Austads Beitrag zur Gerontologie – und deren bisher vorwiegend medizinischer Ausrichtung – ist der des Feldforschers. Er schaut sich bei wild

Vogelspinnen werden gemieden – der todbringenden Säfte wegen, die sie beim Biss verspritzen. Weibliche Tiere erreichen ein erstaunliches Alter von 30 Jahren. Da sie sich mit jeder Häutung rundum erneuern, bleiben sie springlebendig

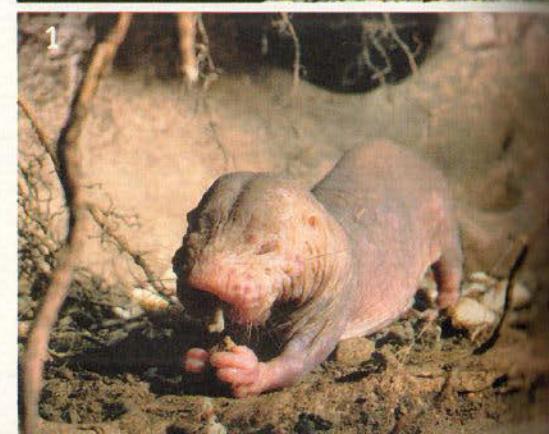


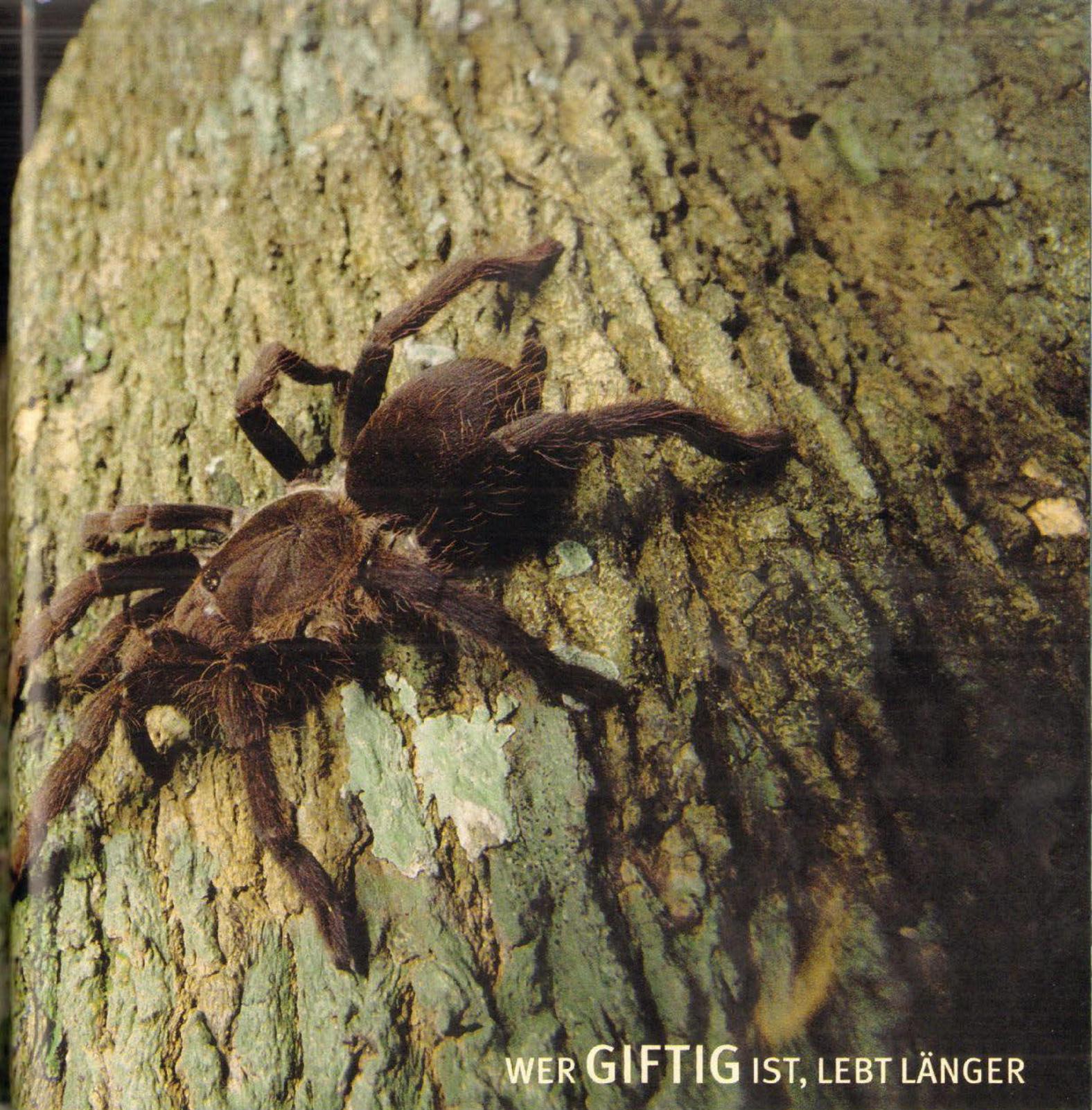
Nager sind wehrlose Beutetiere, dazu bestimmt, andere satt zu machen. In einer Welt voller Feinde sterben **Zwergmäuse** (2) früh – schon mit 18 Monaten. Anders die **Nacktmulle** (1). Sie graben sich aus der Gefahrenzone fort. In ihren drei Meter tiefen Bodenhöhlen werden sie 28 Jahre alt.

Vögel leben länger als gleich große Säugetiere. Das verdanken sie ihren Flugkünsten.

Wenn sie abheben, können die wenigsten Räuber folgen.

Papageien (4) bringen es auf neun, der **Strauß** (3) schafft nur etwa vier Jahrzehnte. Das ist der Preis für eine Reform in grauer Vorzeit. Damals legten Strauß-Vorfahren sich lange Beine und mehr Masse zu, als ihre Flügel tragen konnten





WER **GIFTIG** IST, LEBT LÄNGER



2



3



4

lebenden Spezies um und möchte „erst mal die Biologie des Alterns verstehen“. Etwa, welchen Einfluss die Umwelt auf die Lebensdauer einer Population hat. Nur so, glaubt er, ließen sich Therapien entwickeln, die menschliches Altern verlangsamen.

Inzwischen zollen die Kollegen den Methoden des Außenseiters einen gewissen Respekt. Das war nicht immer so. Austad erinnert sich an Gerontologentagungen, auf denen sein Vorschlag, Wal- oder Elefantenzellen zu studieren, verächtliches Schnauben im Publikum provozierte. „Wozu denn das?“, wurde er angefahren. „Was gibt es von deren Zellen zu lernen?“ Dabei liegen die Antworten für Krebsforscher eigentlich auf der Hand: Elefanten haben ungefähr dieselbe Lebenserwartung wie der Mensch, sind aber bedeutend größer und bestehen aus 40-mal so vielen Zellen. Wale mit 600-mal so vielen Zellen werden sogar über 200 Jahre alt. Da Krebserkrankungen bei beiden Tiergruppen aber praktisch unbekannt sind, verfügen sie offenbar über eine 40- bis 600-mal bessere Krebsabwehr. Da lohne es sich doch, etwas genauer hinzusehen, sagt Austad.

Opossums haben einfach Pech – Stachelschweine haben Stacheln

Austad geht davon aus, dass die natürliche Selektion das Geheimnis langen Lebens schon gefunden hat. „Während die Gerontologen vergeblich nach etwas fahnden“, weil sie grundsätzliche Abläufe wie etwa die der Evolution nicht berücksichtigen. „Ihnen fehlt eine überzeugende Theorie, an der sie ihre Forschung ausrichten können, eine Erklärung, weshalb Lebewesen überhaupt gebrechlich werden und ihre körperlichen Funktionen einbüßen.“

Unausweichlich sei dieser Prozess nicht. Tiere oder Pflanzen, die nicht altern, verstießen gegen kein Gesetz der Physik. Das Fleisch sei nicht schwach und daher zum Verfall verdammt. Im Gegenteil: Die Fähigkeit

zur Selbstreparatur sei ein typisches Kennzeichen aller Lebewesen. Sie würden gewöhnlich weder an einer Schnittwunde noch an Knochenbrüchen sterben. Verletzungen heilen, das Leben geht weiter.

WIE ALSO KOMMT ES DANN, dass Schäden nicht dauerhaft abgewendet werden? Dass sie manche Tiere früher und härter treffen als andere? Den Hund Spot, zum Beispiel, der binnen zwölf Jahren vom verspielten Welpen zum blinden, tauben, blasenschwachen Greis verfiel – während Austad, Spots junger Besitzer, es gerade mal vom Erstklässler bis zum Schulabschluss geschafft hatte. Oder die Opossums, deren Leben im Zeitraffer den Feldforscher überhaupt erst auf die Idee gebracht hatte, sich mit dem Altern zu beschäftigen. Diesen Beutelratten in Venezuela verdankt Austad die Spur, die ihn schließlich verstehen ließ, wodurch Altern beschleunigt oder verlangsamt werden kann.

Eigentlich hatte er in den 1980er Jahren nicht Opossums fangen wollen, sondern südamerikanische Wildhunde. Aber der Zoologe fand immer wieder nur Beutelratten in seinen Fällen. Pragmatisch stellte er sich darauf ein und studierte, was es reichlich gab. Die Opossums waren überaus fruchtbar, aber auch, wie er bald bemerkte, Opfer eines seltsamen Leidens: Sie alterten in bejammernswertem Tempo. „Ich fange und markiere ein rund 18 Monate altes Weibchen. Es wirkt völlig gesund“, erzählt Austad. „Ein paar Monate später habe ich es wieder in der Falle, und es sieht aus wie 100. Die Pupillen sind trübe, der Gang ist arthritisch. Es hat kahle Stellen im Fell, ist abgemagert und voller Parasiten.“ Austad findet heraus, dass kaum ein Tier der Population länger als zwei Jahre lebt.

Dafür musste es einen entwicklungs geschichtlichen Grund geben. Was, so grübelte er, bringt Beutelratten nach zwei Jahren um – und lässt etwa gleich große afrikanische Stachelschweine mit ähnlichem Stoffwechsel gut zwei Jahrzehnte lang leben? Darauf fiel dem

Biologen nur eine Antwort ein: Opossums haben einfach Pech – Stachelschweine haben Stacheln. Opossums sind wehrlos, langsam, gut sichtbar und Räubern wie Kojoten, Pumas, Luchsen oder Eulen wehrlos ausgeliefert. Sie sind „Beutetiere“. Jeder Tag kann ihr letzter sein. „Es lohnt sich für sie einfach nicht“, argumentiert Austad, „ihre Energie für ein solides Immunsystem oder die Reparatur körperlicher Schäden zu verschwenden.“

Statt eines langen, gesunden Lebens hat die Evolution den Opossums einen anderen Weg bestimmt: rasch heranzuwachsen, früh geschlechtsreif zu werden und möglichst viele Nachkommen zu hinterlassen. Schon mit sechs Monaten können Weibchen bis zu 13 Jungen zur Welt bringen. All ihre Reserven setzen die Tiere für die Vermehrung ein. Was macht es da schon, wenn zur Abwehr gegen körperlichen Verschleiß nichts mehr übrig bleibt? Noch ehe die ersten Altersbeschwerden auftreten, sind die meisten Opossums längst verdaut.

Nach dieser buchhalterischen Auslegung der Evolutionstheorie verfügt jeder Organismus nur über begrenzte Mittel: Gibt er sie hier aus, fehlen sie

Unter allen Gefiederten sind Seevögel die Senioren.

Manche scheinen überhaupt nicht zu altern. Bei Albatrossen soll es Exemplare mit über 100 Jahren geben; die zierlichen Flusseeschwalben (1), die zweimal im Jahr 8000 Kilometer zurücklegen, halten immerhin 26 Jahre durch. Und das ohne Anzeichen von Schwäche.

Am Boden bringt Körpergröße entscheidende Vorteile.

Reptilien wie dieser zwei Meter lange Baumpython (2) altern besonders langsam. Mit über 70 Jahren aber stechen Elefanten (3) andere Vierbeiner aus. Und bei jeder Elefanten hochzeit sind alte Bullen als Träger von Langlebigkeits genen besonders begehr

In der Tiefe leben Tiere lange,
weil langsam. Riesenmuscheln
werden bis zu 200 Jahre alt.
Aber auch viele Fische sind mit
über 100 Jahren noch jung. Kühle
Temperatur und Wasserdruk
bremsen den Stoffwechsel



WER AM MEERESBODEN WOHNT, ALTERT LANGSAM

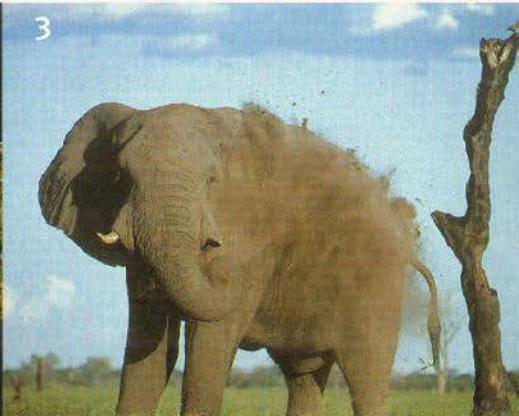
1

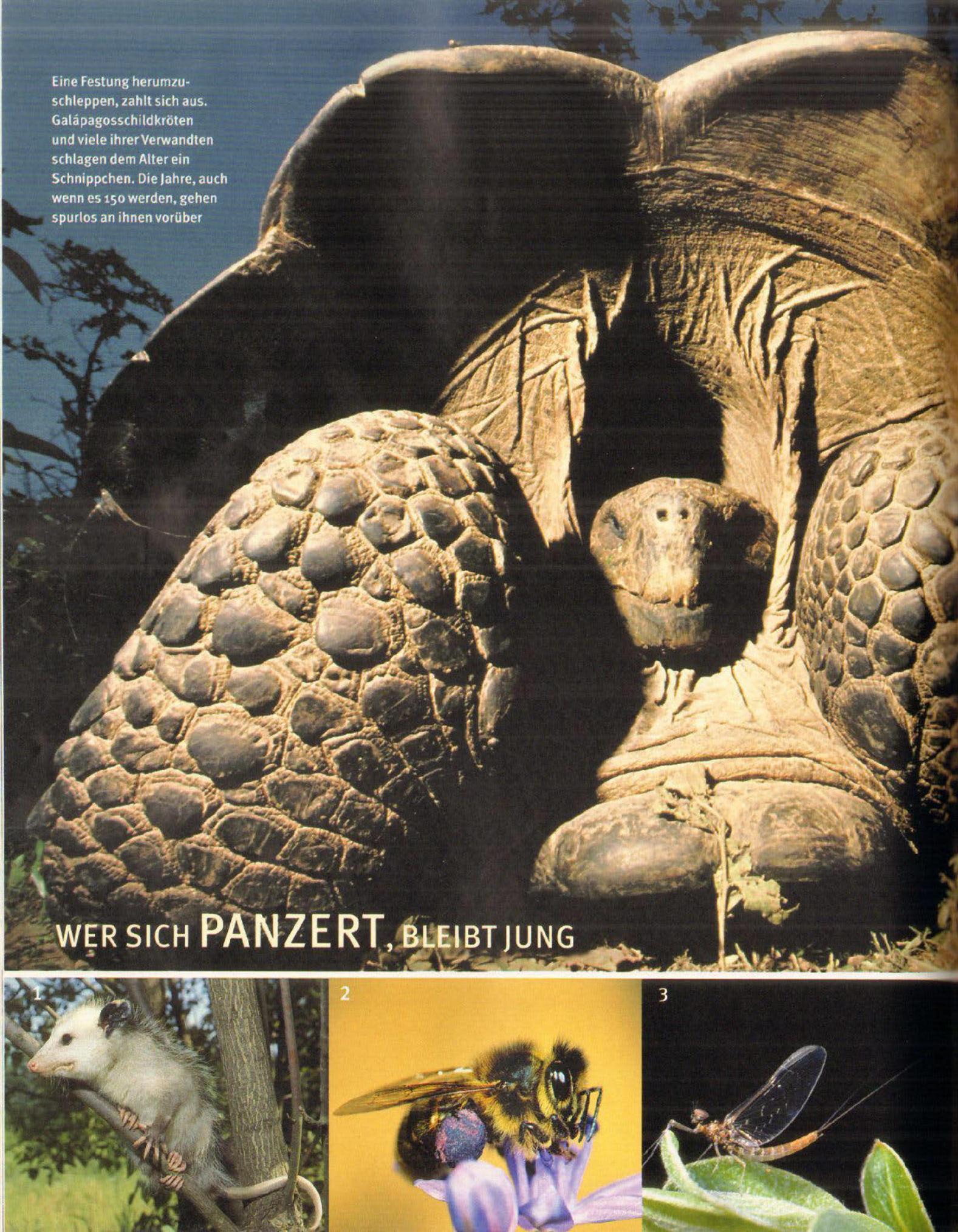


2



3

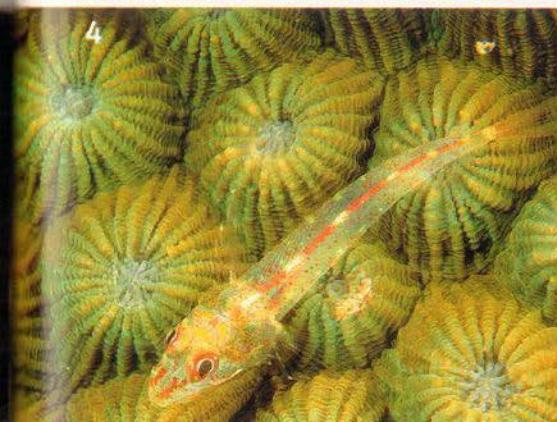
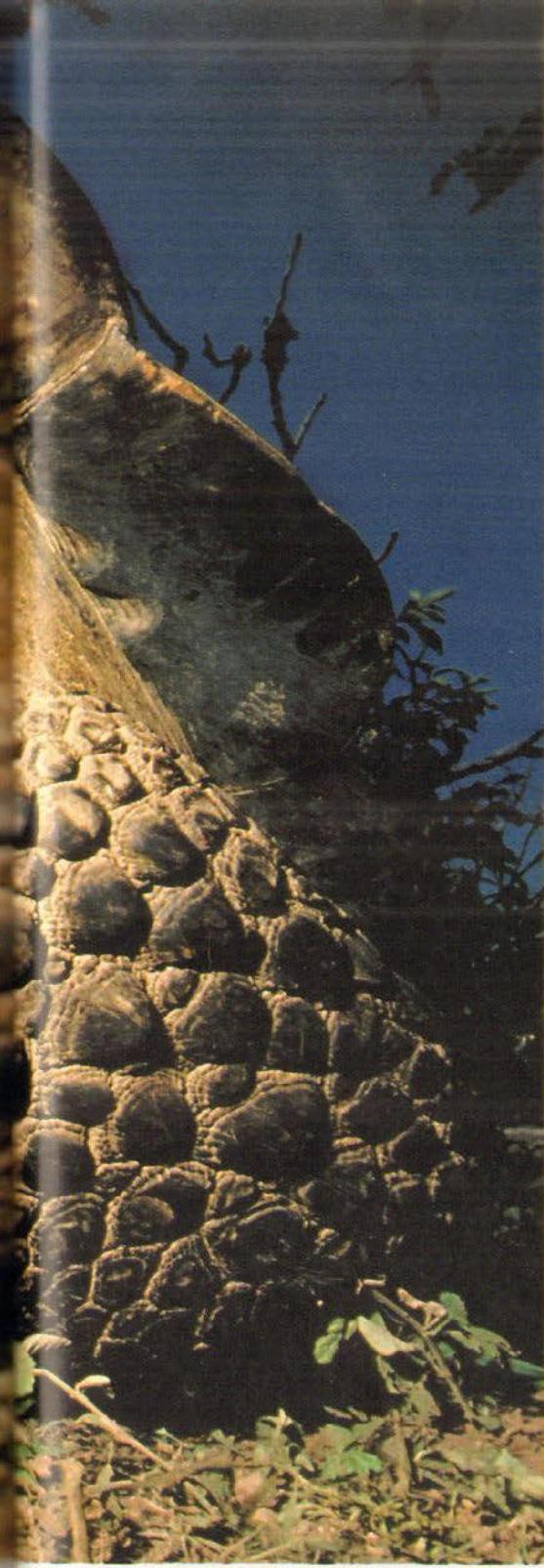




Eine Festung herumzu-schleppen, zahlt sich aus. Galápagosschildkröten und viele ihrer Verwandten schlagen dem Alter ein Schnippchen. Die Jahre, auch wenn es 150 werden, gehen spurlos an ihnen vorüber

WER SICH PANZERT, BLEIBT JUNG





dort. Die äußeren Umstände bestimmen, ob er früh in die Fortpflanzung investiert (wie bei venezolanischen Opossums) oder das Babyzeugen auf später verschiebt und erst mal alles für die eigene Gesundheit einsetzt (wie bei Walen, Vögeln, Riesenschlangen).

DASS ALTERN derart „plastisch“ sein sollte, verblüffte den Biologen. Es entpuppt sich als ein Merkmal, das von der Evolution unterschiedlich „eingestellt“ werden kann – je nach Art, aber auch je nach Population mit einem anderen Ergebnis. Verborgene Mechanismen, die Tiere lange leben lassen, erschienen mal aktiviert, dann wieder unterdrückt. „Was würde sich ändern“, spekulierte Austad, „wenn die Opossums die Gefahrenzone verlassen und auf einer Insel ohne Feinde existieren könnten? Eigentlich müssten sie dann länger leben.“

Weder hatte er genügend Zeit noch das Geld, um diese Mutmaßung an Opossums in einem Gehege zu überprüfen. Ohnehin war er überzeugt, dass dieses Experiment längst im Gange war, in der Natur. Irgendwo im an Beutelratten reichen Südosten der

USA oder auf einer der vielen Atlantikinseln hoffte er, das Opossum-Paradies zu entdecken.

Nach einem Jahr Suche hatte er es gefunden: Sapelo Island vor der Küste Georgias, wo er seine Hypothese bestätigt sah. Dort lagen Opossums tagsüber schlafend in der Sonne, statt sich wie in Venezuela vor Feinden zu verstecken. Sie liefen vor Austad nicht davon, sondern ließen sich von ihm aufheben und untersuchen. Und: Sie wurden um bis zu 50 Prozent älter als ihre Artgenossen, hatten kleinere Würfe und bekamen ihren Nachwuchs später.

Sozial lebende Insekten werden älter, weil die Gemeinschaft sie schützt und ernährt

Mit diesem Ergebnis wie aus dem Lehrbuch der Evolution, noch mehr aber mit seinem eleganten Vergleich hat Austad in der Welt der Gerontologen Aufsehen erregt. Plötzlich schien plausibel, was es mit dem Altern auf sich hat: Es reagiert wie eine Art Thermostat auf die Umstände des Lebens, legt in sicheren Verhältnissen ein gemächliches Tempo vor und beschleunigt, wenn die Umwelt riskant ist.

Mittlerweile häufen sich die Berichte über ähnliche Beobachtungen auch an anderen Spezies. Bei Symposien tragen Biologen verblüffende Einsichten über „langsam alternde“ Tiere vor. Feldstudien an solchen Tieren werden, wie von Austad empfohlen, neuerdings mit Forschungsgeldern gefördert.

Heute zeigt sich, dass die rettende Insel der Opossums nicht nur geographische Koordinaten hat. Sie ist vielmehr allgegenwärtig, ein Sinnbild der Zuflucht schlechthin. Sie bietet wehrlosen Lebewesen Sicherheit angesichts todbringender Gefahren.

- So kann zum Beispiel Körpergröße solch eine Insel sein und zu langerem Leben verhelfen. Wenn sie die Zahl der Jäger reduziert, von denen ein Tier erbeutet werden kann.
- Staaten zu bilden kann eine Insel sein: Soziale Insekten werden in warmen Klimazonen um ein Vielfaches älter.

Hunger, Kälte und Feinde wirken sich auf die Lebensspanne aus.

Mit einem Zeitkonto von 59 Tagen gelten **Zwergrundeln** (4) als die kurzlebigsten Wirbeltiere.

Eintagsfliegen (3) haben immerhin schon ein einjähriges Larvendasein hinter sich, ehe sie nach ein paar Flugstunden sterben. **Virginia-Opossums** (1) sind so wehrlos, dass sie kaum zwei Jahre alt werden. Auf einer Insel ohne Räuber halten sie doppelt so lange durch.

Gunst und Ungunst der Umstände dehnen oder kürzen sogar das Leben naher Verwandter: Honig sammelnde **Arbeitsbienen** (2) sterben nach sechs Wochen Außen- dienst. Bienenköniginnen dagegen erst nach fünf Jahren – weil sie nie an die Luft gehen



Bei der Lebenserwartung des Menschen ist vorläufig kein Ende abzusehen. Kinder, die heute bei uns auf die Welt kommen, können nach Ansicht des Demographen James Vaupel damit rechnen, 100 Jahre alt zu werden

ter als solitär lebende. Weil die Gemeinschaft schützt, wärmt und ernährt.

- Und Königin im Bienenstaat zu sein ist wie die Insel auf einer Insel. Denn nach dem Hochzeitsflug bleibt Majestät im Bau und ist sicher vor Gefahren, wie sie Honigsammlerinnen drohen, und wird daher zigfach älter.
- In der Tiefsee leben, einen Panzer tragen, giftig sein oder Flügel haben – alles Inseln, die Tiefseefischen, Schildkröten, Schlangen, Fröschen, Vögeln

und Fledermäusen viele zusätzliche Jahre sichern.

- Und schließlich: Sich im Boden zu vergraben wie die wehrlosen Nacktmulle ist ebenfalls eine Insel. An deren drei Meter tief gelegenen Bauten kommt kaum ein Feind heran. Weshalb die Mulle gut neunmal so alt werden wie Labormäuse.

Für den Molekularbiologen Andrej Podlutsky aus San Antonio steckt darin die „wunderbare Antwort“ auf seine Ur-Frage nach den unzähligen Lebensspannen. Es gibt sie, „weil ein Schutzmechanismus existiert, der erst tätig werden kann – wie das Beispiel der Opossums bewiesen hat –, wenn Organismen lange genug auf der sicheren Seite leben. Er gehört zur genetischen Grundausstattung eines künftigen Methusalem-Nacktmulls.“

INFORMATIONEN über dieses Abwehrprogramm und wodurch es in Gang gebracht wird, sind in jeder einzelnen Körperzelle gespeichert. Das ist sinnvoll, denn dort wird der Schatz des Lebens gehütet, das Erbmolekül DNS. „Wir brauchen also“, folgert Austad, „keine Tierkolonien in unseren Labors, um herauszufinden, wie langlebig eine Spezies ist. Wir messen einfach, wie gut die Zellen bestimmter Arten einen Angriff abwehren, und vergleichen die Ergebnisse dann miteinander, um die besten Anti-Alters-Kandidaten zu ermitteln.“ Deshalb die „Kometenprüfung“, mit der sich unter dem Mikroskop abzählen lässt, welche Zellen am besten im Kampf gegen freie Radikale abschneiden – also Alterserscheinungen verhindern.

Dabei gibt es erhebliche Qualitätsunterschiede, wie Podlutsky erklärt. Labormäuse besitzen nur eine Art „passiver Abwehr“. Es sind die bekannten Radikalfänger. Nacktmulzellen werden dagegen aktiv und reparieren einen Zellschaden, wie sich am Schluss des Versuchs erwiesen hat. Nach drei gezielten Angriffen hatten nur 17 Prozent der Mäuse-, aber 50 Prozent der Nacktmulzfibroblasten überlebt. Noch deutlicher fiel die Bilanz 48 Stunden später aus: Der Anteil der Überleben-

den von *Mus musculus* war auf fünf Prozent gesunken, während die Mulle ihre Selbstheilung angekurbelt und keine weitere Zelle eingebüßt hatten.

Folgen sollen demnächst Vergleiche zwischen großen und kleinen Nagern, großen und kleinen Fledermäusen, zwischen Opossums und Flughörnchen, Menschen und Marmoset-Äffchen. Dann erst wird die Kometenprüfung als unanfechtbar gelten können.

Womöglich kann die Menschheit eines Tages das Altern besiegen

Danach, so stellt Austad es sich vor, kommt ein großer Schritt: das Genom des besten tierischen Altersverhüters wird nach jenem Merkmal durchsucht, das die Zellen schützt. Ist es gefunden, wird es ins Genom von Kurzlebigen eingeschleust; für eine stärkere Abwehr und damit ein längeres Leben.

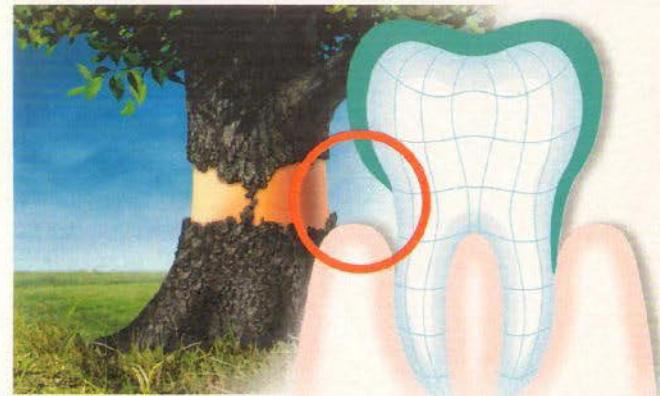
Verheißungsvoll – aber dennoch Flickwerk, ein bloßes Nachbessern dessen, was die Natur schon erreicht hat. Jüngste Beispiele von Langzeitbeobachtungen in der Wildnis haben die Gemeinschaft der Gerontologen verunsichert. In Jahrzehnte dauernden Studien wird von Tieren berichtet, die nachweislich überhaupt nicht altern. Gemeint sind nicht etwa Hydren, die sich sogar aus klein gehackten Teilen regenerieren, sondern Sperber, Wanderfalken, Rotbarscharten, amerikanische Dosen- und Sumpfschildkröten, Nazca-Tölpel und Flusseeschwalben.

Diese Funde widersprechen allem, was Forscher bisher für gesichertes Wissen hielten. Dafür bestätigen sie Austads These, dass die Evolution schlauer ist als der Mensch und Lösungen bereithält, mit denen eines Tages vielleicht auch die Menschheit das Altern besiegen kann. □



Uta Henschel, GEO-Redakteurin, preist sich glücklich, dass sie weiterhin altern darf. Anlässlich ihrer Recherche bei den Gerontologen in San Antonio ist sie dem Hurrikan „Emily“ knapp entkommen.

Freiliegende Zahnhälsa, sensible Zähne?



Wenn ein Baum keine Rinde mehr hat, ist er schutzlos der Witterung ausgesetzt. Ähnlich ist es bei Zähnen, wenn die schmerzempfindlichen Zahnhälsa freiliegen und Zahnhalskaries droht.

Das ist der wunde Punkt.

Der freiliegende Zahnhals wird nicht mehr von Zahnfleisch geschützt und ist daher besonders anfällig. Dafür hat die **elmex® Forschung** ein spezielles Schutzsystem entwickelt. Es bietet bei regelmäßiger Anwendung:

- Schutz für sensible Zähne,
- Schutz vor Zahnhalskaries,
- sanfte und schonende Reinigung.

Fragen Sie Ihren Zahnarzt.

elmex® SENSITIVE Zahnpasta

mit Aminfluorid. Zum Schutz vor empfindlichen Zahnhälsa und Zahnhalskaries. Reinigt sanft und schonend.

elmex® SENSITIVE Zahnbürste

elmex® interX SENSITIVE mit Schon-Borsten, die den empfindlichen Zahnhals nicht angreifen.

elmex® SENSITIVE Zahnpülung

mit Aminfluorid. Das duale Wirkprinzip bildet einen doppelten Schutzfilm gegen schmerzhafte Reize und Zahnhalskaries.



elmex® SENSITIVE
Schutzsystem für sensible Zähne und freiliegende Zahnhälsa

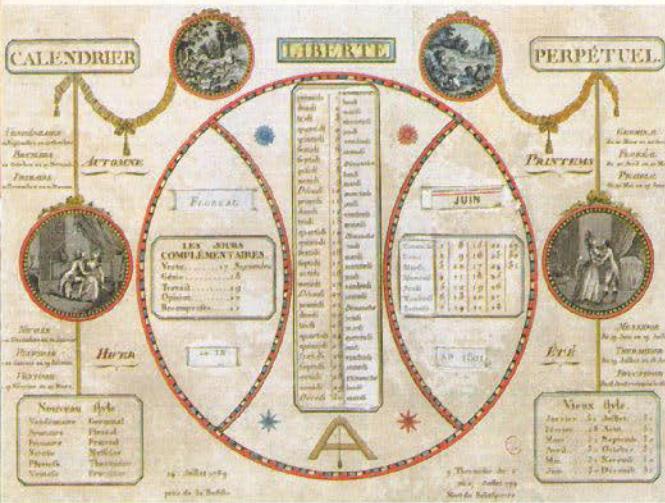
KALENDERREFORM

Weg mit der Woche!

Französische und russische Revolutionäre scheiterten schon daran. Doch jetzt will ein amerikanischer Physiker den Gregorianischen Kalender abschaffen: Künftig soll jeder Tag der Woche auf das gleiche Datum fallen

Ganz Europa war in Aufregung: Den Bauern würden zehn Tage ihres Lebens gestohlen, fürchtete man, und die Zugvögel wüssten nicht mehr, wann sie losfliegen müssten. Schuld an allem war ein päpstlicher Erlass, wonach auf Donnerstag, den 4. Oktober 1582, unmittelbar der 15. Oktober folgen sollte, ein Freitag. Papst Gregor XIII. hatte zehn Tage gestrichen – und setzte so die einzige glückliche Reform in der rund 2000-jährigen Geschichte unseres Kalenders durch. Verständnis und Anerkennung beim Volk gewann er damit allerdings nicht:

Für den Kalender der Französischen Revolution wurden die Wochen abgeschafft und die Monate in drei zehntägige Abschnitte unterteilt

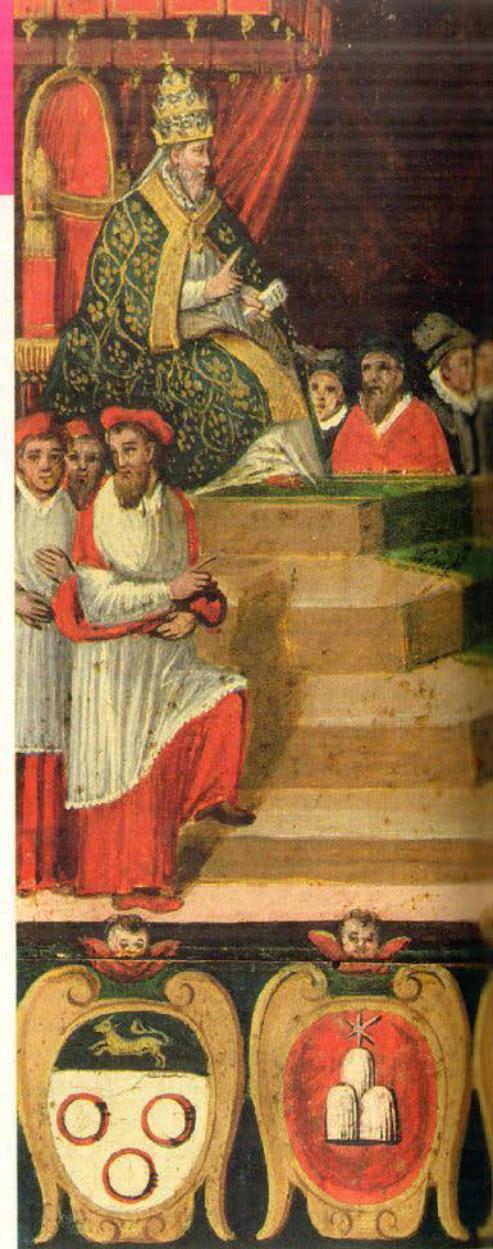


Die Menschen hielten ihre Zeitrechnung schlicht für naturgegeben.

Das tun sie immer noch, glaubt der amerikanische Physiker Richard C. Henry von der Johns Hopkins University in Baltimore. Er hält den heute weltweit verbreiteten Gregorianischen Kalender nicht mehr für zeitgemäß. Dass die Tage einer Woche jedes Jahr auf ein anderes Datum fallen und die Zahl der auf die Wochenenden treffenden Feiertage wechselt, erschwere in der Wirtschaft das Vergleichen und Kalkulieren. Henry schlägt der Weltgemeinschaft einen Kalender vor, bei dem Jahr für Jahr jeder Wochentag auf das gleiche Datum fällt.

Sein Kalender hat lediglich 364 Tage – das Jahr also 52 Wochen à sieben Tage. Um die fehlende Zeit auszugleichen, will Henry in gewissen Abständen eine Schaltwoche einschieben, die er „Newton-Woche“ nennt. Dass sich dieser Vorschlag durchsetzt, hält der Bonner Mathematiker und Kalenderexperte Heiner Lichtenberg für unwahrscheinlich. „Zeitrechnung ist eine soziale Konvention“, sagt er. „Sie bedarf der Zustimmung vieler.“ Alle bisherigen Versuche, Kalender grundsätzlich zu reformieren, seien gescheitert.

Ähnlich der Rationalität unterworfene Modelle wurden im 20. Jahrhundert mehrfach vorgeschlagen, etwa der so genannte Weltkalender: Auch bei ihm fiel jeder Tag einer Woche jedes Jahr wieder auf das gleiche Datum. Er hatte im Gegensatz zu Henrys Modell 365 Tage, der letzte Tag des Jahres aber fiel als „Extratag“ aus dem Wochenrhythmus heraus. Sogar die Vereinten Nationen diskutierten das Modell, doch die USA lehnten es 1955 ab. Die Unterbrechung des siebentägigen Wochenrhythmus, hieß es in der Begründung, sei nicht mit religiösen Grundsätzen vereinbar.



Gerade um mit Althergebrachtem zu brechen, hatte der Konvent nach der Französischen Revolution von 1789 eine radikale Kalenderreform beschlossen. Die Woche wurde abgeschafft, stattdessen gab es pro Monat drei zehntägige Abschnitte – mit der Konsequenz, dass die Menschen nun neun statt sechs Tage arbeiten mussten, bevor sie einen Ruhetag hatten. Jeder Monat sollte 30 Tage lang sein, ans Ende des Jahres wurden fünf Extratage gehängt. Die Uhrzeit wurde nach dem Dezimalsystem bemessen: eine Minute sollte 100 Sekunden haben, eine Stunde 100 Minuten. Nach 13 Jahren war Schluss damit. Zum 1. Januar 1806 schaffte Napoleon den Revolutionskalender wieder ab. Es hatte nur wenige Uhren gegeben, die nach der neuen Zeitrechnung tickten. Noch schneller



scheiterte ein Experiment der russischen Oktober-Revolution mit einem neuen Kalender. Dieser beruhte auf Fünf-Tage-Wochen und sechswöchigen Monaten; er galt von 1929 bis 1940.

Neben dem Unbehagen der Menschen, sich an eine völlig andere Zeitrechnung zu gewöhnen, sieht Lichtenberg einen weiteren Grund für das Scheitern: Die Kalenderreformer, glaubt der Mathematiker, hätten die Komplexität unserer Zeitrechnung unterschätzt. 365 Tage, 5 Stunden, 48 Minuten und 46 Sekunden dauert das Sonnenjahr. Würde man einfach nur alle 365 Tage ein neues Jahr beginnen lassen, verschoben sich langfristig die Jahreszeiten: Deshalb hatte Julius Caesar um 46 v. Chr. einen Kalender von 365 Tagen und einem alle vier Jahre zusätzlich eingefügten Schalttag ver-

ordnet, um das Kalenderjahr möglichst genau dem Sonnenjahr anzunähern. Bis dahin hatten die römischen Priester mehr schlecht als recht versucht, den Kalender durch Schaltmonate an das Sonnenjahr anzupassen. Mit der Einführung des Julianischen Kalenders verschwand diese Willkür.

Allerdings war das julianische Kalenderjahr elf Minuten länger als das tatsächliche Sonnenjahr. 1600 Jahre später hatte sich die Frühlings-Tag- und-Nacht-Gleiche, die eigentlich am 21. März stattfinden sollte, bereits auf den 11. März verschoben – weshalb Papst Gregor XIII. die zehn Tage streichen ließ. Die gregorianische Reform verkürzte das julianische Kalenderjahr durch eine Änderung der Schaltregel: Innerhalb der kommenden 400 Jahre sollten von nun an nicht 100,

sondern 97 Schaltjahre eingeschoben werden. So schrumpfte die Diskrepanz zwischen Sonnen- und Kalenderjahr auf 26 Sekunden.

Keiner der folgenden Reformversuche habe an mathematischer Eleganz mit dem Gregorianischen Kalender konkurrieren können, sagt Lichtenberg. Schwierig durchzusetzen wäre eine Kalenderreform heute aus einem weiteren Grund: In Zeiten der Globalisierung müssten sich alle Länder auf die neue Zeitrechnung einigen.

Viel Zeit bleibt Henry übrigens nicht, um die Welt zu überzeugen. Für die Einführung seines Kalenders, der jedes Jahr mit einem Sonntag beginnen soll, steht der günstigste Zeitpunkt kurz bevor: Der 1. Januar 2006 fällt auf einen Sonntag.

Christina Schneider

Neue Zeitrechnung:
Papst Gregor XIII.
(auf dem Gemälde
links oben) ließ
das julianische Ka-
lenderjahr ein-
malig um zehn Tage
kürzen, um Sonnen-
und Kalenderjahr
wieder in Einklang
zu bringen

LASERTECHNIK

Die Zeitspalter

Fotografen und Forscher haben die Sekunde in immer winzigere Bruchstücke zerteilt – und damit unseren Blick auf die Wirklichkeit verändert. Der kleinste heute messbare Impuls ist die Attosekunde. Die damit verbundene Technik dient dazu, das Inneneleben von Atomen zu ergründen

Die Reise ins Innerste der Zeit begann im Jahre 1878 mit einem Rennpferd: Der amerikanische Fotograf Eadweard Muybridge hatte ein Kamerasystem aus zwölf Apparaten konstruiert, mit dem er binnen einer halben Sekunde entsprechend viele Aufnahmen des Tieres im leichten Trab machen konnte. Damit ließ sich bildlich nachweisen, dass es bei jedem Trabschritt einen kurzen Moment gibt, in dem alle vier Pferdehufe gleichzeitig in der Luft sind. Züchter, Tierforscher und Bildhauer diskutierten die neue Erkenntnis – aber kaum jemand erkannte die Pionierleistung des Fotografen: Er hat-

te erstmals eine Sekunde in mehrere sichtbare Teile aufgespalten.

Seither haben Menschen mithilfe der Technik die Zeit in immer kleinere Splitter zerlegt – und dabei Vorgänge jenseits unserer Wahrnehmungsfähigkeit ergründet. Mit Kameraverschlusszeiten von Tausendstelsekunden lassen sich Tennisbälle im Flug erfassen. Um mit einer Pistole abgefeuerte Kugeln ablichten zu können, stieß der Fotograf Harold Edgerton bereits in den 1930er Jahren in den Bereich der Millionstelsekunden vor (Mikrosekunden).

1999 erhielt der Ägypter Ahmed Zewail den Chemie-Nobelpreis für seine Experimente in einem völlig neuen Forschungsfeld: der Femtochemie, die ihren Namen der Femtosekunde verdankt (die entspricht 0,000 000 000 001 Sekunden). Mit Laserpulsen von einigen Femtosekunden Dauer konnte Zewail während einer chemischen Reaktion Moleküle mehrfach anblitzen und das rasend schnelle Entstehen und Aufbrechen molekularer Verbindungen in kleine Schritte gliedern. Mit dieser Technik wollen For-

scher jetzt den molekularen Vorgängen bei der Photosynthese genauer auf die Spur kommen. Bislang konnten sie die beteiligten Atome immer nur vor und nach der blitzschnellen Umwandlung von Sonnenlicht in chemische Energie beobachten.

Femtosekundenlaser ermöglichen es, bei der Herstellung von Einspritzdüsen für Automotoren Löcher von ungekannter Präzision zu bohren: Der Laser schießt Lichtpulse so kurz und geballt ab, dass der Rand der Bohrung sich nicht erhitzen und ausfransen kann – weil dafür keine Zeit bleibt.

Den Weltrekord in der Produktion zeitlicher Winzigkeiten hält Ferenc Krausz, Direktor am Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching. Der gebürtige Ungar hat 2001 die Femtosekunde unterboten: mit einem Blitz aus weicher Röntgenstrahlung. Seither gilt die so genannte Attosekunde als Maß für die kürzeste technisch handhabbare Zeitspanne.

Eine Attosekunde ist der milliardste Teil einer Milliardstelsekunde. Setzt man sie ins Verhältnis zu einer ganzen Sekunde, dann beginnt sie erst 18 Dezimalstellen hinter dem Komma. Hundert Attosekunden verhalten sich zur Dauer eines Herzschlags etwa so wie eine Minute zum Alter des Universums. Wenn ein Skifahrer ein Rennen mit dem Vorsprung einer Attosekunde gewinnen würde, dann hätte er seinen Gegner nur um den Bruchteil des Durchmessers eines Atomkerns hinter sich gelassen. Und Licht, das in einer einzigen Sekunde 7,5-mal um die Erde rasen kann, schafft es in einer Attosekunde gerade mal vom einen Ende eines Wassermoleküls zum anderen.

Relevant wird dieser Zeitimpuls erst, wenn Wissenschaftler nicht mehr die Bewegung ganzer Atome ins Visier nehmen, sondern Vorgänge in deren Innerem ergründen wollen. Denn dort umschwirren Elektronen den Atomkern so rasant, dass Veränderungen ihrer Flugbahn binnen einiger hundert Attosekunden vonstatten gehen. Diese Vorgänge bilden die Grundlage aller chemischen Verbindungen.

Krausz und seine Kollegen beschließen bei ihrem Verfahren eine Wolke aus Neon-Atomen mit einem Laser-

Ferenc Krausz vom Max-Planck-Institut für Quantenoptik erzeugt mit diesem Gerät Attosekunden-Blitze, um die in Atomen umherschwirrenden Elektronen zu „fotografieren“



blitz von sieben Femtosekunden Dauer. Dabei werden Elektronen von den Neon-Atomkernen abgerissen und sofort wieder zurückgeschleudert. Bei ihrem Rückprall auf das Mutter-Atom entstehen extrem gleichmäßig schwingende Lichtwellen im Röntgen- und UV-Bereich. Mit einer raffinierten Spiegeltechnik filtern die Forscher aus dieser Strahlung einen Puls von Attosekundenlänge heraus und lenken ihn auf Atome, deren Innenleben sie nun mithilfe eines solchen ultrakurzen „Schlaglichtes“ untersuchen können.

„Eigentlich war es gar nicht so schwierig, den kürzesten Blitz der Welt zu machen“, sagt Krausz. „Richtig kompliziert wurde es danach: Wir mussten die schnellste aller Stoppuhren konstruieren, um unseren Fachkollegen zu beweisen, dass unsere Pulse tatsächlich kürzer als eine Femtosekunde gewesen sind.“ Doch auch dies gelang. Die kürzeste Zeit, die mit der schnellsten Stoppuhr der Welt gemessen wurde, beträgt momentan 250 Attosekunden.

Nebenbei verfolgen Krausz und sein Team ganz praktische Anwendungsmöglichkeiten ihrer Technik: Ein mit 100 Attosekunden gepulster Röntgenlaserstrahl könnte zum Beispiel die Mikroskope der Molekularbiologen entscheidend verbessern oder die Strahlenbelastung bei medizinischen Untersuchungen minimieren.

Manchmal schweift der Forscher im Geiste schon über die nächste Winzigkeitsgrenze hinaus. „In der Kernphysik“, sagt Krausz, „sind die Zeitskalen noch einmal um mehrere Größenordnungen schneller. Um in einen Atomkern hineinzuschauen, braucht man irgendwann Blitze im Zeptosekundenbereich – das sind Tausendstel Attosekunden.“

Bei der nochmals 1000fach kürzeren Yoctosekunde wissen selbst die Experten noch nicht, was man mit ihr einmal anfangen könnte.

Immerhin hat diese Quadrillions-telsekunde schon einen Namen. Der nächstkürzere Zeitschnipsel wurde noch nicht benannt. Er firmiert nur unter der Bezeichnung 10^{-27} .

Jens Schröder



GEHGESCHWINDIGKEIT

Eilend in den Herztod

Ob groß oder klein, protestantisch oder katholisch geprägt, mit vielen oder wenigen Arbeitslosen – jede Stadt hat ihr eigenes Gehtempo. Dort, wo die Menschen hasten, sind sie zwar überdurchschnittlich wohlhabend und zufrieden, aber auch infarktgefährdet

Wie zufällig folgte Olaf Morgenroth der ahnungslosen Versuchsperson. Mit der Stoppuhr in der Hand maß der Forscher, wie lange die Frau brauchte, um jene 20 Meter zurückzulegen, die er zuvor unauffällig mit Kreidestrichen auf dem Trottoir markiert hatte. Auf diese Weise konnte das Team des Wissenschaftlers die Gehgeschwindigkeit der Versuchsperson exakt bestimmen.

Fast 6000 Passanten in 20 deutschen Städten erfassten der Psychologe Morgenroth und seine Mitarbeiter von der Technischen Universität Chemnitz so im Laufe ihres Projekts. Störfaktoren hatte man gründlich ausgeschaltet, um die Ergebnisse nicht zu verzerrn: Die Bürgersteige durften nicht über-

füllt sein oder ein starkes Gefälle haben, die Passanten nicht von vorwärts zerrenden Hunden oder bremsenden Kleinkindern beeinflusst sein.

Am meisten Zeit beim Gehen lassen sich nach den so erhobenen Daten die Einwohner von Trier. Sie kommen auf eine Durchschnittsgeschwindigkeit von knapp unter 5 km/h. Die Hannoveraner und die Dresdner gehen mit fast 5,4 km/h immerhin acht Prozent schneller – der Spitzenwert unter den deutschen Städten.

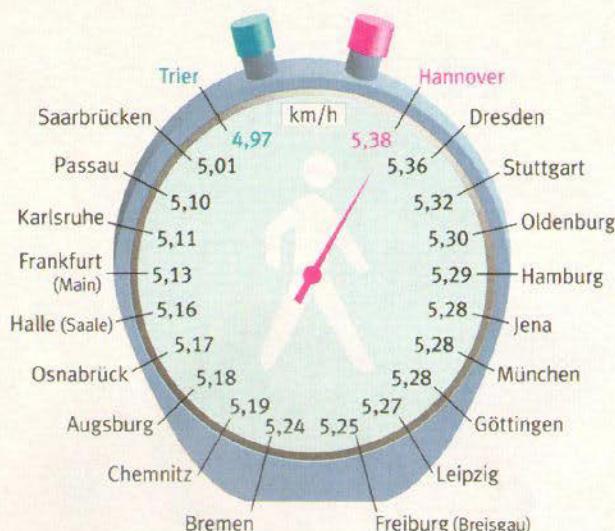
Als bloß kurioser Befund für die vermissten Seiten der Tageszeitungen wäre die Untersuchung gründlich unterschätzt. Die Gehgeschwindigkeit liefert nämlich ein Maß für das Tempo einer Kultur. Der amerikanische Psychologe Robert Levine hat dies anhand von Messungen in 31 Ländern nachgewiesen. Ob Levines Forschergruppe stoppte, wie schnell Postbeamte eine Briefmarke verkaufen oder eben wie schnell Fußgänger schreiten – am eiligsten ging es stets in der Schweiz, in Irland, Deutschland und Japan zu. Am anderen Ende der Rangliste lagen Brasilien, Indonesien und Mexiko.

Innerhalb Deutschlands sind die Unterschiede zwar eher klein, aber wohl

Auch Passanten sind vor neugierigen Forschern nicht sicher. Psychologen der TU Chemnitz haben deren Gehtempo gemessen – und zu erklären versucht

Wer geht am schnellsten?

Durchschnittliche Gehgeschwindigkeit in deutschen Städten
(in Kilometern pro Stunde)



Quelle: Morgenroth (2002), Zeit-Projekt

Zwischen Trier und Hannover liegen rund 360 Kilometer und viele soziokulturelle Unterschiede. Sie sorgen hier für Muße, dort für Hast

kein Zufall. Dort, wo die Menschen eher langsam zu Fuß sind, lässt man es auch am Schreibtisch in Ämtern und Behörden meist gemächlich angehen. Das stellte sich heraus, als Morgenroth seine Ergebnisse mit denen von Kollegen verglich, die Arbeitsämtern inko-gnito per E-Mail eine Standardfrage geschickt hatten und die Dauer bis zur Antwort erfassten.

Dass es in bevölkerungsreichen Städten wie Dresden oder Stuttgart hastiger zugeht als in Trier oder Saarbrücken, überraschte Morgenroth nicht weiter, gelten diese doch per se als hektisch. Und dass man in protestantisch geprägten Städten wie Oldenburg weniger gemächlich unterwegs ist als in katholischen Hochburgen wie Passau, lässt sich unter Berufung auf den Soziologen Max Weber („Die protestantische Ethik und der Geist des Kapitalismus“) verkürzt so erklären: Protestanten legen mehr Wert auf weltliche Güter als Katholiken, was zu größerer Betriebsamkeit führt.

Tatsächlich liegt das Bruttosozialprodukt pro Kopf in vielen „schnellen“ Städten höher, und die Bewohner verdienen im Durchschnitt auch mehr. Dabei macht die Jagd nach berufl-

chem Erfolg durchaus nicht unglücklich: Die Bewohner reicher Städte sind vergleichsweise zufriedener mit ihrem Dasein. Das ergab sich, als Morgenroth seine Daten mit jenen zur Lebenszufriedenheit verglich, wie sie 2004 für die Umfrage „Perspektive Deutschland“ erhoben wurden.

Die schnellen Städter zahlen allerdings einen Preis für ihren Lebensstil: Sie haben tendenziell ein größeres Risiko als bedächtige Zeitgenossen, an Herzkrankheiten zu sterben.

Doch nicht nur die Größe einer Stadt und deren konfessionelle Prägung bestimmen das Tempo, sondern auch das Ausmaß der Arbeitslosigkeit. Dass Arbeitslose generell langsamer gehen als Beschäftigte, ist schon lange bekannt. In seiner Studie konnte Morgenroth diesen Zusammenhang nur bei ostdeutschen Arbeitslosen nachweisen. Dort drückt deren Gangart nachweislich den Durchschnittswert der Stadt. Morgenroth vermutet als eine Ursache, dass Ostdeutsche der Verlust ihres Jobs besonders hart trifft, weil früher in der DDR die Betriebe für die Menschen eher Lebensmittelpunkt waren als Unternehmen im Westen für ihre Beschäftigten.

Ostdeutsche Arbeitslose erwiesen sich – verglichen mit denen in den alten Bundesländern – auch als deutlich depressiver gestimmt. Hoffnungslosigkeit wiederum lässt sich an der Gehgeschwindigkeit ablesen – ist sie besonders stark ausgeprägt, verlangsamt sich das Tempo um durchschnittlich neun Prozent.

Eilige Gewinner hier, antriebsarme, deprimierte Verlierer dort – das Lebenstempo sorgt für Abstand zwischen den Menschen. Mitunter sogar innerhalb von Familien. Das fand Morgenroth in einer Untersuchung mit 443 Jugendlichen in Berlin heraus. Wenn die Zeit zu rasen scheint, so seine Vermutung, habe es in den Augen der Teenager womöglich wenig Sinn, mit den Eltern zu reden; die verstünden die neue Welt ohnehin nicht. Die Ergebnisse sprechen für Morgenroths Befürchtung: Je schneller Jugendlichen das Lebenstempo vorkommt, desto weniger reden sie mit ihren Eltern.

Jochen Paulus

ZEITKULTUREN

Wo die Vergangenheit vorne liegt

Sie reden viel von damals, Zukunftsfragen interessieren sie hingegen kaum: Indianer vom Volke der Aymara haben eine fundamental andere Vorstellung vom Lauf der Dinge als die meisten Menschen

Auf 4000 Meter Höhe in den Anden Nordchiles sitzt eine alte Indianerin des Aymara-Volkes vor ihrem Haus und erzählt: „Früher haben wir mehr Rituale gefeiert. Mit Festen haben wir der Landgöttin Pachamama für gute Ernte gedankt.“ Während sie „früher“ sagt, führt sie ihre Hand mit einer halbkreisförmigen Bewegung und mit nach oben weisender Handfläche langsam weit nach vorn. Eine ähnlich unvermutive Geste macht einer ihrer Stammes-



Weil ihnen Zukunft nicht wichtig ist, haben Aymara viel Geduld

genossen, als er vom nächsten Jahr spricht: Er weist mit dem Zeigefinger über die Schulter – also hinter sich.

Die Gesten offenbaren: Die Indianer haben eine andere Zeitvorstellung als wir. Sie verorten die Vergangenheit vor und die Zukunft hinter sich. Erforscht wurde das Phänomen von Rafael Núñez, Kognitionswissenschaftler an der University of California in San Diego, zusammen mit der Linguistin Eve Sweetser von der Universität in Berkeley. „Die Aymara sind bisher weltweit die Einzigsten, bei denen diese fundamentale Abweichung vom üblichen Zeitkonzept wissenschaftlich nachgewiesen wurde“, sagt Núñez.



Der Aymara erzählt von seinen Vorfahren, zeigt dabei aber mit der Hand nach vorn. Dort liegen nach dem Denken dieser Indianer die vergangenen Ereignisse

Weil Zeit abstrakt ist, übertragen die Menschen sie meist in räumliche Bilder und auf den eigenen Körper. In der Kultur der westlichen Industrieländer ist die Zeit wie ein Pfad, auf dem der Mensch entlangwandert; hinter ihm liegen die Orte, an denen er in der Vergangenheit war, vor ihm die Orte, die er in der Zukunft erreichen wird. Entsprechend gebrauchen wir Sätze wie: „Wir nähern uns dem Jahresende.“ Und manchmal bewegt sich in unserem Bewusstsein auch die Zeit, etwa wenn wir sagen: „Der Winter kommt.“

Anders die Aymara. Für sie zählt nicht Bewegung, sondern Wahrnehmung. In ihrer statischen Zeitvorstellung steht jemand auf der Stelle und schaut. Und weil man nur sieht, was vor einem liegt, befindet sich nach dem Denken dieser Indianer dort das Bekannte – die Vergangenheit. Hinten, wo man keine Augen hat, erstreckt sich das Unbekannte – die Zukunft. Entsprechend übersetzen die Aymara „letztes Jahr“ wörtlich mit „Auge-, Sicht-, Vorne-Jahr“. „Zukunft“ heißt „Rück-, Hinten-Zeit“.

Doch wie kommen diese Andenwohner zu ihrem eigenwilligen Zeitbegriff? Ein Grund, vermutet Núñez, sei die „übertriebene Bedeutung, die sie der optischen Wahrnehmung beimesse“. Einer ihrer Lieblingsprüche laute: „Wenn man gesehen hat, darf man sagen ‚Ich habe gesehen‘. Wenn man nicht gesehen hat, muss man es auch nicht sagen.“ Auch die Sprache der Aymara betont den Wert eigener Sinneseindrücke. Demnach darf der Einzelne nicht einfach etwas behaupten, sondern muss angeben, woher er sein Wissen hat. Mit verschiedenen grammatischen Endungen markiert der Sprecher, ob er selbst etwas

gesehen oder gehört hat. Ob er es von einem Zeugen erzählt bekommen, gerüchteweise vernommen oder einfach gefoltert hat.

Was nicht auf eigener Wahrnehmung beruht, dem begegnen die Aymara skeptisch. Wenn jemand zum Beispiel sagt „Die Amerikaner sind zum Mond geflogen“, ohne dies mit der entsprechenden Endsilbe „Kenntnis aus zweiter Hand“ anzuzeigen, gilt er schnell als Angeber oder Lügner – und bekommt Bemerkungen zu hören wie: „Ach ja? Warst du dabei?“

Ob man, wie die Aymara, oft die Vergangenheit vor Augen hat oder aber – wie wir – die Zukunft, wirkt sich offenbar auf die Lebensgestaltung aus. So reden die Aymara mit Vorliebe stundenlang von der Vergangenheit. „Wir dagegen haken Vergangenes gern ab“, betont Núñez. Stattdessen begeistern wir uns für Planung, Fortschritt und Versicherungen. Damit können wiederum die Aymara nichts anfangen: Zukunft entzieht sich für sie fast vollständig der Gedankenwelt. Folglich lohnt es sich nicht, darüber zu spekulieren oder langfristig vorauszudenken. Wer die Aymara mit Zukunftsfragen behelligt, erntet meist einsilbige Antworten oder Achselzucken. Mit einer für uns Empfinden phänomenalen Geduld warten sie stundenlang auf einen Bus, einen verspäteten Bekannten oder den sich hinauszögern den Beginn einer Versammlung.

Das außergewöhnliche Zeitkonzept der Aymara droht zu verschwinden. Núñez fand es nur noch bei älteren, traditionell lebenden Hirten und Bauern. Die Jüngeren wandern zur Arbeit in spanischsprachige Städte ab. Dort entfernen sie sich von ihrer Kultur und verlieren allmählich auch ihr tra-

ditionelles Zeitverständnis. Ob auch andere Völker den Zeitbegriff umkehren, ist unklar. Hinweise von Linguisten, dass die Malagasy (Madagaskar), Maori (Neuseeland) oder Chinesen den Aymara in diesem Punkt ähnlich sind, konnten Núñez und Sweetser nicht bestätigen. „Es würde mich aber überraschen“, so Núñez, „wenn die Aymara allein dastünden.“

Katharina Kramer

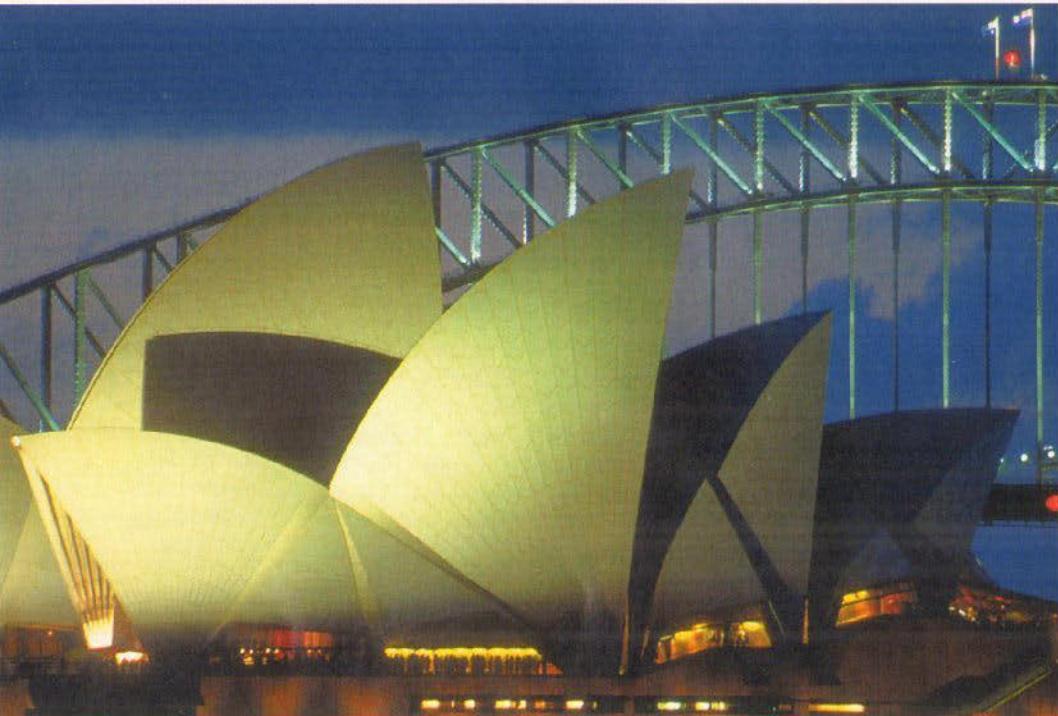
FEHLPLANUNG

Die Optimisten-Falle

Immer wieder nehmen sich Menschen eine Aufgabe ganz fest vor und erledigen sie dann doch nicht in der vorgesehenen Zeit. Woran das liegt, haben Psychologen ergründet

Ob LKW-Mautsystem, Berlins neuer Großflughafen oder der geplante Fusionsreaktor – mit unschöner Regelmäßigkeit benötigen staatliche wie industrielle Großprojekte weit mehr Zeit als ursprünglich gedacht. Den Weltrekord für Planungsdesaster stellten die Bauherren der Oper von Sydney auf: Die sollte 1963 zum Preis von sieben Millionen Australischen Dollar vollendet werden. Doch erst zehn Jahre später wurde sie tatsächlich fertig – in der Ausführung stark vereinfacht, und die Baukosten waren auf 102 Millionen Australische Dollar explodiert.

Kapitale Fehleinschätzungen kommen nicht nur bei professionellen Projektmanagern vor. Otto Normalplaner verkalkuliert sich genauso. Für eine Studie ließ Roger Buehler von der Wilfrid Laurier University im kanadischen Waterloo bei 37 Studen-



Die Oper von Sydney gilt als Paradebeispiel für Planungsdesaster: Sieben Millionen Australische Dollar sollte sie kosten. Mit zehn Jahren Verspätung wurde sie fertig – und verschlang 102 Millionen Dollar

ten telefonisch erkunden, wann ihre bald fällige Abschlussarbeit wohl fertig würde. Nur ein knappes Drittel schloss sie dann wirklich in der angekündigten Zeit ab.

Im Durchschnitt vergingen zwei Monate – fast doppelt so lange wie geplant. Außerdem wollte Buehler wissen, mit welchen Terminen die Studenten rechneten, falls alles schief gehen sollte bei der Anfertigung ihrer Arbeit. Selbst die pessimistische Prognose verfehlten die Examenskandidaten noch um eine Woche.

Das Ergebnis überraschte, weil die Studenten aus eigener Erfahrung wissen müssten, dass Hausarbeiten viel Zeit brauchen. „Das Faszinierende“, meint Buehler, „ist die Gabe der Menschen, zwei sich offensichtlich widersprechende Ansichten zu vertreten.“ Sie wüssten genau, dass sie in der Vergangenheit oftmals zu optimistisch waren, und doch seien sie es jedes Mal aufs neue.

Dieses Kunststück führten unfreiwillig auch kanadische Steuerzahler vor, die Buehler für eine weitere Untersuchung befragten ließ. Diesmal

würden sie ihre Steuererklärung eine Woche früher abgeben als bisher, erklärten sie in Interviews. Tatsächlich benötigten sie so lange wie in den Jahren zuvor.

Die Illusion, die sich hinter dem Zeitoptimismus verbirgt, ist immer die gleiche: Im Augenblick sei die Zeit zwar knapp, aber in Zukunft habe man reichlich Muße, sodass sich alle Pläne leicht umsetzen ließen. Das bestätigte auch eine Untersuchung mit 76 Studenten der University of North Carolina: In einem Fragebogen versicherten die meisten von ihnen, dass sie in einem Monat deutlich mehr Zeit – und auch Geld – haben würden als im Moment.

Woher diese Zuversicht? Zum Teil war vermutlich der Wunsch der Vater des Gedankens. So waren unter den Befragten, die mit ihrer Steuererklärung kämpften, jene die größten Optimisten, die sich eine baldige Steuer-rückzahlung vom Staat versprachen. Sie wollten zehn Tage schneller fertig sein als die anderen Steuerzahler, schafften jedoch nur einen Vorsprung von drei Tagen.

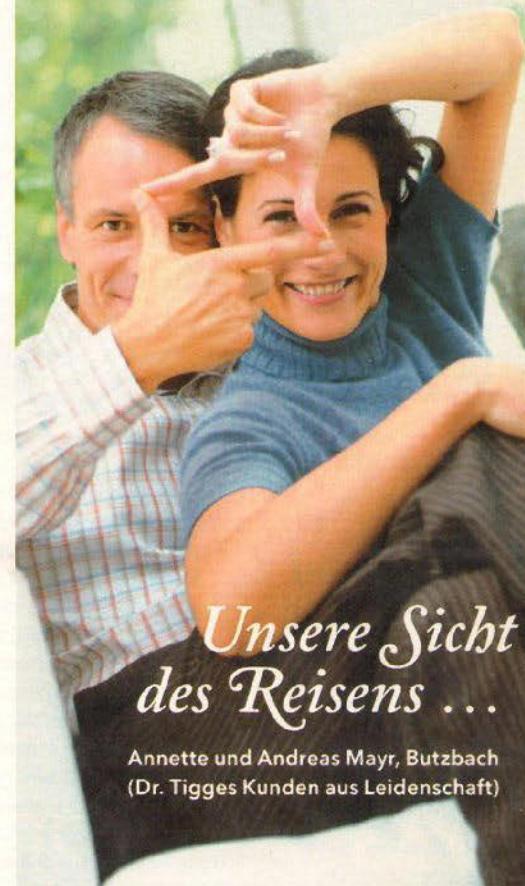
Der Hauptgrund für den unerschütterlichen Optimismus scheint in der Art zu liegen, wie Menschen planen. Sie überlegen, wie eine aktuelle Aufgabe erledigt werden kann, und schätzen den Zeitbedarf. Sie sehen die Aufgabe, so der Wirtschaftswissenschaftler und Nobelpreisträger Daniel Kahneman, gewissermaßen von innen und eindimensional. Sie berücksichtigen nicht, was alles schief gehen kann und in der Vergangenheit auch schon schief gegangen ist. Beim Hausbau wird vielleicht der Zement nicht rechtzeitig geliefert, die Baufirma geht Pleite, oder das Wetter spielt nicht mit. Jedes dieser Risiken ist für sich genommen gering, aber die Fülle der Risiken sorgt oft für erhebliche Ver-spätungen.

Dennoch beschäftigten sich Studenten – als sie den Zeitbedarf für eine Arbeit abschätzen und dabei laut denken sollten – nur ganz am Rande mit möglichen Problemen. „Indem sie sich an ihre Lieblingsversionen der Zukunft klammern, sind die Leute möglicherweise dazu verdammt, die Vergangenheit zu wiederholen“, resümiert der Psychologe Sander Koole von der Vrije Universiteit Amsterdam.

Es nützt demnach nichts, Versuchspersonen zu zwingen, sich die ständigen Verspätungen in der Vergangenheit ins Gedächtnis zu rufen. Für die machen Menschen nämlich meist unvorhersehbare Umstände verantwortlich: Die Abschlussarbeit wurde etwa nicht fertig, weil der Computerbildschirm durchbrannte. Die Unpünktlichkeit der anderen wird indes so erklärt: Sie scheine „andauernde persönliche Schwierigkeiten mit dem Zeitmanagement widerzuspielen“, wie es der Untersuchungsleiter Buehler spöttisch formuliert.

Übertriebene Zuversicht lässt sich jedoch mit einer Strategie beheben, die sich Justin Kruger von der New York University ausgedacht hat. Er ließ Versuchspersonen im November schätzen, bis zu welchem Datum im Dezember sie alle Weihnachtsgeschenke zusammenhätten. Einen Teil der Kandidaten bat er vorab, alle zu Beschenkenden namentlich aufzulisten. Diese Teilnehmer räumten ein,

Dr.Tigges



*Unsere Sicht
des Reisens ...*

Annette und Andreas Mayr, Butzbach
(Dr.Tigges Kunden aus Leidenschaft)



„Neue Welten, fremde Kulturen, ungewöhnliche Perspektiven – das weckt unsere Neugier.“ Wenn Sie auf Reisen noch das Besondere suchen, dann erleben Sie die Welt von Dr.Tigges in zwei spannenden Studienreisekatalogen sowie einem Sprachreisenkatalog. Zu bestellen unter 0431/54460 und www.DrTigges.de – oder in Ihrem Reisebüro.

dass sie es wohl nicht unter einer Woche schaffen würden. Der Rest traute sich fünf Tage zu.

Offenbar sorgt es für eine gewisse Ernüchterung, wenn man eine Aufgabe gedanklich in einzelne Schritte gliedert. Entsprechend kamen die Teilnehmer eines anderen Versuchs zu dem Schluss, dass sie im Durchschnitt doch eher 89 anstatt 68 Minuten brauchen würden, um sich für ein Rendezvous herauszuputzen. Vor allem für die Frauen erwies es sich als nützlich, erst einmal alle notwendigen Verrichtungen einzeln aufzulisten.

Die so gewonnenen vorsichtigen Schätzungen sind nachweisbar eher realistisch. Das zeigte sich, als Kruger in zwei weiteren Experimenten nicht nur Prognosen erbat, sondern auch mit der Uhr kontrollierte, wie lange die Versuchspersonen anschließend wirklich benötigten. Dabei ging es darum, eine Platte mit Vorspeisen anzurichten oder am Computer ein Dokument kompliziert zu formatieren.

Dennoch kann übertriebener Optimismus manchmal auch etwas Gutes haben: Der kanadische Psychologe Roger Buehler stimmte Versuchspersonen zunächst entweder optimistisch oder pessimistisch. Dann sollten sie einschätzen, bis wann sie eine Lektion am Computer durchgearbeitet haben würden. Die Optimisten sicher-ten Termine zu, die fünf Tage vor denen der Pessimisten lagen. Diese Prognose war wie üblich zu rosig, doch das war die Schätzung der Pessimisten auch. Und so waren die Optimisten am Ende tatsächlich fünf Tage früher fertig als die Pessimisten. Offenbar hatten sie sich von ihrer Begeisterung und dem selbst gesteckten Ziel anfeuern lassen.

Dieser Trick funktioniert jedoch nur bei einfachen Aufgaben. Sobald langer Atem gefordert ist und es viele Störquellen gibt, hilft übertriebener Optimismus nicht weiter, erklärt Buehler. Dann gibt es unweigerlich überzogene Termine, gescheiterte Projekte und blamierte Planer.

Jochen Paulus

Ergeht es Ihnen ähnlich mit guten Vorsätzen? Diskutieren Sie mit:
www.geo.de/zeitmanagement

TEMPOFORSCHUNG

Musik ohne Muße

Virtuosen spielen alte Kompositio-nen oft doppelt so schnell wie vor 200 Jahren; der Bildschnitt in Film, Fernsehen und Werbung wird auch immer rasanter. Wodurch hat sich diese Hast entwickelt?

Der „Teufelsgeiger“ Niccolò Paganini (1782–1840) mochte keine lyrischen, langsam-sen Sätze. Kurzerhand ließ er zum Beispiel bei Werken Ludwig van Beethovens jene Partien weg, bei denen seine Zuhörer sich aus Lange-weile im Konzertsaal zu unterhalten begannen.

Paganini war ein herausragender Vertreter der Zunft der Virtuosen. Diese hatten erst kurz zuvor die Bühnen betreten und rasch an Bedeutung gewonnen. Nahmen im 18. Jahrhun-dert noch meist die Komponisten selbst die Geige in die Hand oder setz-ten sich ans Hammerklavier, so stan-den in bedeutenden Konzerten bald „Handwerker“ auf dem Podium, deren Kunst und Berühmtheit oft mehr strahlten sollte als die Qualität des Musikstücks. Dabei nahm die Spiel-geschwindigkeit zu, wie als Ausweis reiner Virtuosität – und sie wurde als selbstverständlich akzeptiert.



Der Virtuose Niccolò Paganini ließ langsame Passagen gern aus

Noch Wolfgang Amadeus Mozart (1756–1791) hatte sich heftig gegen die hektische Interpretation seiner Werke verwahrt („So... spielen und scheissen ist bey mir einerley“). Derartige Kritik sollte in der Folgezeit fast verstummen. Autoritäten der Moderne wie der Komponist Arnold Schönberg und der Philosoph Theodor W. Adorno unterstellten der schnelleren Spielweise bei bestimmten Musikstücken sogar höhere Authentizität.

Zur Begründung führten sie scheinbar objektive Belege an, wie die von Beethoven akribisch notierten enormen Geschwindigkeiten einst als „unspielbar“ geltender Werke: zum Beispiel 138 halbe Noten pro Minute in seiner Hammerklaviersonate Opus 106. Das war etwa fünfmal schneller, als ein Musiker einzelne Töne bewusst und kontrolliert zu spielen vermag.

Doch die Experten saßen womöglich einem Irrtum auf, wie der Musikwissenschaftler Willem Retze Talsma 1980 in einer unter Fachleuten umstrittenen These darlegte. Zwar habe Beethoven die Geschwindigkeit seiner Stücke nach Metronom-Zahlen bemessen – aber vermutlich nur die halbe Geschwindigkeit gemeint. Der Grund: Das um 1815 eingeführte Metronom war der Nachfolger eines Pendelchronometers, das nach einer Hin-

und Rückbewegung des Pendels ein Glöckchen schlug, ähnlich wie ein Dirigent früher erst nach einer Auf- und Abwärtsgeste zum Taktgeben auf das Pult klopfte. So mögen manche Musiker im Metronom eine Art Pendel gesehen haben, das erst nach zwei Ausschlägen einen Taktenschlag angab – obwohl es nun zweimal tickte.

Wie Beethoven könnte auch Robert Schumann den Takt gezählt haben – seine Frau Clara hatte später fälschlich gemutmaßt, das Metronom ihres Gatten müsse wohl kaputt gewesen sein, als er die Geschwindigkeit notiert hatte. Ähnliches gilt vermutlich für eine ganze Reihe von Kompositionen, die im frühen 19. Jahrhundert nachträglich „metronomisiert“ worden sind.

Auch wenn die Diskussion in vieler Hinsicht akademisch ist (die meisten Musiker kümmern sich wenig um Metronomzahlen und spielen nach Gefühl): Eine größere Zahl von Werken der Klassik wird heute doppelt so schnell aufgeführt wie früher.

Ein eindrücklicher Beleg für Talsmas These lässt sich in Beethovens Werk selbst finden: Dort sind zahlreiche Passagen enthalten, in denen Singvogelstimmen nachgeahmt werden. Spielt man seine Stücke nur halb so schnell, entspricht die Länge eines musikalisch imitierten Nachtigallenrufs genau dem Original in der Natur.

Ähnlich verhält es sich auch mit dem berühmten „Rondo Alla Turca“ von Wolfgang Amadeus Mozart, entstanden im Jahr 1778: Dieses Stück ist – wie der Titel besagt – im Takt eines türkischen Marsches komponiert, der den Einwohnern Wiens durch Überlieferung noch gut im Gedächtnis war (1683 hatten Truppen des Osmanischen Reiches die Stadt belagert). In dem rasanten Tempo, in dem das Stück heute von Pianisten üblicherweise gespielt wird, hätten die Soldaten jedoch allenfalls einen ungeordneten Rückzug antreten können.

Was aber macht das virtuose Spiel seit Mozarts Zeiten so attraktiv für ein Publikum, dass es sich an immer höheren Tempi berauscht und Paganini dankbar war, wenn er langsame Passagen gleich ganz übersprang? Ursache war wohl die zunehmende „Verwir-

schaftlichung“ der Zeit, die sich seit dem 18. Jahrhundert in einem vormals unbekannten Termindruck äußerte (siehe Seite 78). Der Virtuose als bezahlter „Überbringer“ der Musik war deswegen geradezu zur Hetze angehalten. Und anders als früher tanzte das Publikum meist nicht mehr zur Musik, sondern saß im Konzerthaus und war daher leichter gelangweilt.

Ein eher passives, aber hektisch konsumierendes Publikum mit wenig Zeit zur Entspannung – diese Entwicklung ist ungebrochen und findet sich auch beim Film wieder: Spätestens seit dem Aufkommen der kommerziellen Fernsehsender und der modernen Werbeästhetik werden viele Filmszenen durch rasante Schnittfolgen beschleunigt. So im Kinohit „Lola rennt“ aus dem Jahr 1998, in dem das Tempo der Protagonistin durch unzählige Schnitte und schnelle Beats hervorgehoben wird – vergleichbar den Videos des Musiksenders MTV. Und 2003, in der Kinofassung des Fernsehklassikers „Raumpatrouille Orion“, ließen die Filmemacher den Sternenkreuzer mit nahezu doppelter Geschwindigkeit von seiner Heimatbasis starten als noch im Ursprungsjahr 1966. Filme aus dieser Zeit kommen vielen Zuschauern heute ungewohnt statisch und oft auch langweilig vor.

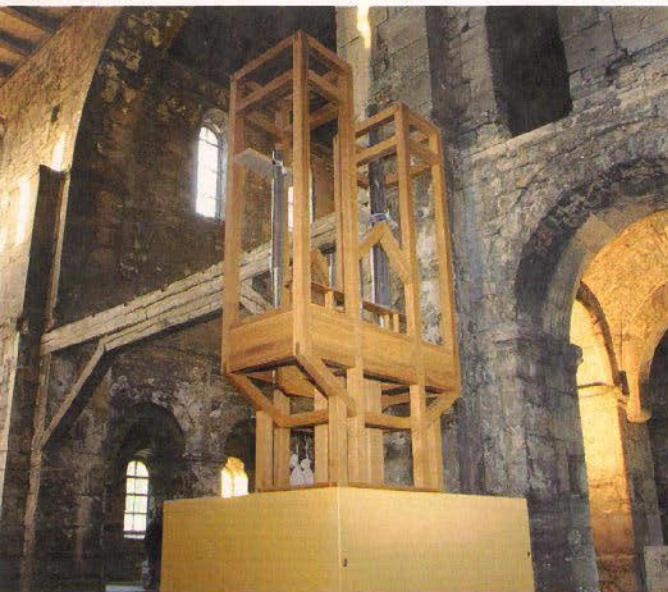
Die Absicht, einer ruhigen Szene durch rasante Schnittfolge Dramatik zu verleihen, nutzt sich auf Dauer jedoch ab; die Empfänglichkeit für Details und Dialoge wird herabgesetzt. Der Effekt ist derselbe wie beim Blick aus einem fahrenden Zug, wie es Victor Hugo 1837 beschrieb: Statt einzelner Blumen nimmt der Betrachter nur noch Farbflecke wahr.

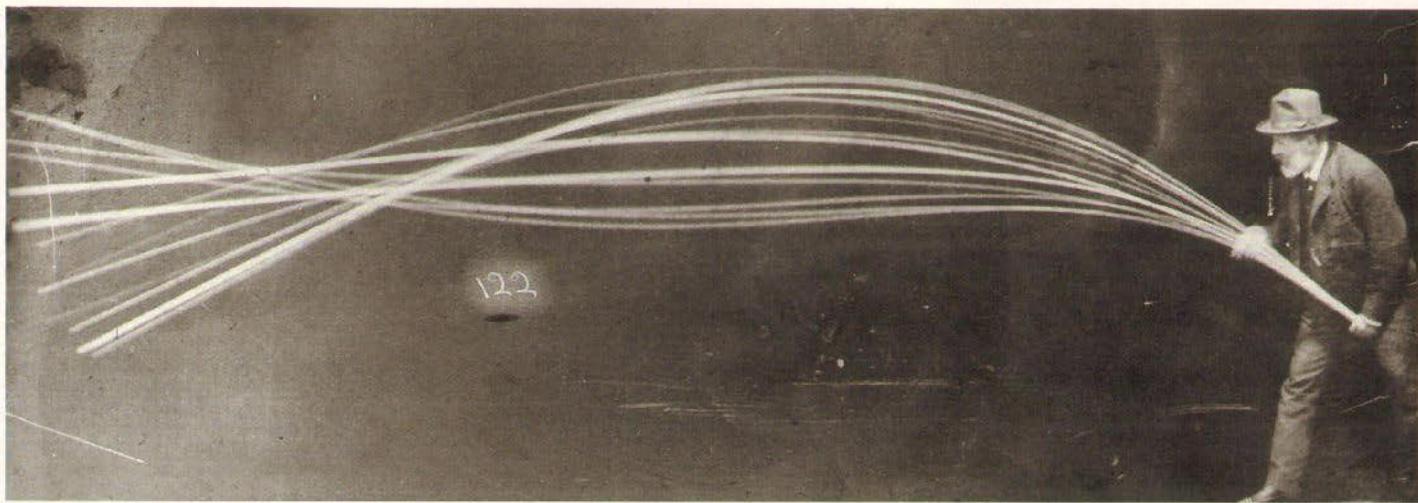
Es sei denn, es stimmt, was die amerikanische Psychologin Patricia Greenfield beobachtet hat: dass die visuelle Intelligenz des modernen Menschen zugenommen hat. Insbesondere Fans von Musikvideos und Computerspielen wären dann in der Lage, optische Details schneller zu verarbeiten als frühere Generationen.

Jürgen Broschart

Verschiedene Hörbeispiele
und ein Interview zum Thema unter
www.geo.de/tempo

Dem Trend zum Trotz: In der Burghardikirche von Halberstadt wird seit Jahren das »langsamste« Musikstück der Welt aufgeführt: John Cages »Organ 2/ASLSP« (As slow as possible/So langsam wie möglich). Im Jahr 2639 soll der letzte Orgelton erklingen





WAHRNEHMUNG

Wie lang ist die Gegenwart?

Der Fluss der Zeit von der Vergangenheit in die Zukunft scheint nur ein Konstrukt des Gehirns zu sein. Ganz gleich, ob Menschen sehen, hören oder sprechen – Bewusstseinsinhalte sind Momentaufnahmen, die nur für kurze Zeit Bestand haben

Fast jeder dürfte diesen eigenständigen Effekt schon einmal bemerkt haben: Wenn in einem Western ein Pferde mit der Postkutsche davonsprechen, scheinen sich deren Räder rückwärts zu drehen. Ursache ist, dass ein Film aus Einzelbildern zusammengesetzt ist. Auf einem Bild zeigt beispielsweise eine Speiche nach oben. Wenn auf dem nächsten Bild eine andere Speiche fast genau diese Position erreicht hat, nimmt das Gehirn an, die erste Speiche habe sich rückwärts bewegt – und damit auch das Rad. Doch eine solche Täuschung entsteht auch ohne Film, wie wissenschaftliche Experimente gezeigt haben – etwa wenn ein gezeichnetes Rad mit Speichen wie eine LP auf einem Plattenteller rotiert.

Könnte es sein, dass in solchen Augenblicken sichtbar wird, wie unser Gehirn die Welt wahrnimmt? Nämlich als Folge von Momentaufnah-

men, die es erst in einem zweiten Schritt zum Eindruck eines stetigen Zeitflusses verwebt?

Die Idee eines aus getrennten Momenten zusammengesetzten Bewusstseins vertraten schon Philosophen wie David Hume und William James. Und auch der im Jahr 2004 verstorbenen Hirnforscher und DNS-Mitentdecker Francis Crick postulierte, Bewusstsein sei „eine Serie von Schnappschüssen, auf die Bewegung ‘gemalt’ wird“.

Wie lange also dauert die unmittelbar erfahrbare Gegenwart? Die kleinsten Zeiteinheiten, mit denen Menschen umgehen können, sind offenbar Sekundenbruchteile. Die Schnappschüsse des Sehens, so zeigen Experimente, dauern zwischen einer Fünfzigstelsekunde und einer Fünftelsekunde. Beim Hören ist es ähnlich. Bekommen wir im Abstand von einer Dreißigstelsekunde zwei kurze Töne vorgespielt, können wir noch sagen, welcher der erste war. Folgen sie schneller aufeinander, gelingt dies nicht mehr.

Es gibt auch eine obere Grenze. Von da ab lassen sich Ereignisse nicht mehr miteinander in Verbindung bringen. Wenn die Schläge eines Metronoms in kurzen Abständen aufeinander folgen, können wir jeden zweiten im Geiste mit einem Akzent versehen: etwa wie beim Hum-ba, hum-ba der Volksmusik. Werden die Pausen von einem Schlag zum nächsten länger als zwei bis drei Sekunden, gelingt dies nicht

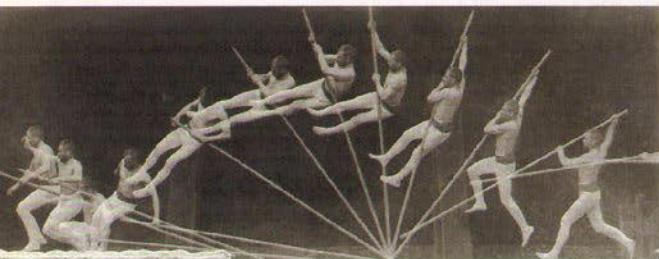
mehr. Das erkannte bereits Wilhelm Wundt, der 1879 in Leipzig das weltweit erste Institut für experimentelle Psychologie gründete.

Zwei bis drei Sekunden – ist dies die Zeit, die der Augenblick längst verweilt, und sei er noch so schön? Die genaue Grenze ist umstritten, weil verschiedene Methoden unterschiedliche Ergebnisse liefern. Beim Lesen beispielsweise können wir sogar bis zu 20 Sekunden lang Informationen aufnehmen, ohne den Faden zu verlieren. Meistens ist es allerdings viel weniger.

Ernst Pöppel, Psychologieprofessor an der Ludwig-Maximilians-Universität München, hat Beispiele dafür gesammelt, dass die subjektiv empfundene Gegenwart ungefähr drei Sekunden dauert. Sprache etwa sei rhythmisch so gegliedert, dass sich im Zusammenhang verständliche Aussagen nur über wenige Sekunden erstreckten – gute Redner beachten diese Regel intuitiv. Beim Dichten betrage die Dauer einer gesprochenen Verszeile bis zu drei Sekunden; ist sie länger, so werde sie – wie beim Hexameter – durch eine Pause getrennt. Bei so genannten Kippfiguren, die zum Beispiel entweder als Mann oder als Maus gesehen werden können, wechselt das Gehirn nach wenigen Sekunden automatisch die Sichtweise.

Ein Bewusstseinsinhalt kann offenbar nur für kurze Zeit Bestand haben.

Die Chronografie macht mittels Mehrfachbelichtung die Schwingungen einer Stange sichtbar. Womöglich nehmen Menschen die Gegenwart ähnlich wahr – als Aneinanderreihung einzelner Schnappschüsse



Mit der Erfindung der Chronofotografie schuf der Arzt Étienne-Jules Marey Ende des 19. Jahrhunderts eine Grundlage für die Filmtechnik

Es ist, als ob dann regelmäßig die Frage „Was gibt es Neues?“ auftauchen würde, sagt Pöppel.

Womöglich ist diese Spanne auch der Grund dafür, weshalb Foto-DVDs, die der Entspannung dienen sollen, dies besonders gut unter einer Bedingung tun, wie Psychologen der Universität Köln kürzlich herausfanden: wenn die Landschaftsmotive alle drei Sekunden wechseln.

Jochen Paulus

LANGZEIT-UHR

Für die Ewigkeit

Ein Computerpionier und prominente Musiker wollen die Menschheit an ihre Verantwortung für die Zukunft erinnern – mit einer Uhr in der Wüste von Nevada. Sie soll noch in 10 000 Jahren die Zeit messen

Als im 19. Jahrhundert an Oxfords New College die 500-jährigen Eichenbalken ersetzt werden mussten, konnten die Handwerker angeblich auf Eichen vor dem Gebäude zurückgreifen: Die waren, so hieß es, von den Zimmerleuten im 14. Jahrhundert vorsichtig gepflanzt worden.

Diese Geschichte ist eine Legende, inspirierte aber Daniel Hillis, den Entwickler des Parallelcomputers. Ließe sich etwas erschaffen, so überlegte er, das möglichst viele Menschen ermutigen könnte, über den eigenen Lebenshorizont hinauszudenken? Der Amerikaner Hillis beschloss, eine Uhr zu bauen, die 10 000 Jahre laufen kann. „Die Menschen müssen an ihre Verantwortung für die Zukunft erinnert werden“, sagt der Computerspezialist,

der aufgrund seiner Arbeit eher an Abläufe in Sekundenbruchteilen gewöhnt ist. In Zeiten der Beschleunigung der Märkte und des starren Blicks auf den nächsten Wahltermin denke niemand darüber nach, wie die Welt in 30, 300 oder 3000 Jahren aussehen könnte.

Prominente wie der Komponist Brian Eno und der Musiker Peter Gabriel unterstützen den Bau der Uhr. Eno gab ihr den Namen: The Clock of the Long Now – die Uhr des langen Jetzt. Für das Projekt gründeten Hillis und seine Mitstreiter die „Long Now Foundation“ (www.longnow.org).

Wie aber eine Uhr konstruieren, die möglicherweise nukleare Winter, Erdbeben und einen drastischen Klimawandel überstehen muss? Deren Mechanismus noch von Menschen in Tausenden von Jahren verstanden wird? Hillis entschied sich für eine rein mechanische Uhr, deren Funktionsweise und Zweck durch genaue Beobachtung zu begreifen sind. Und es soll möglich sein, die Uhr mit Werkzeugen auf dem Niveau des Bronzezeitalters zu reparieren.

Als er 1993 mit dem Projekt begann, hoffte er, die Uhr würde bis zum Jahr 2000 fertig sein. Silvester 1999 tickte aber lediglich der erste Prototyp, etwa zweieinhalb Meter hoch, der heute im Londoner Science Museum steht. Ein Drehpendel aus Wolfram dreht sich ein Mal pro Minute vor und zurück und setzt dadurch eine Reihe von Zahnrädern in Gang, welche die einminütige Periode in einen Zwölf-Stunden-Zyklus übertragen.

Gewichte, die im Laufe eines Jahres langsam nach unten sinken, treiben das Uhrwerk des Prototyps an. Am Ende des Jahres müsste eine solche Uhr von Menschenhand aufgezogen werden. Hillis hofft, dass sich über die Jahrtausende hinweg immer wieder jemand findet, der sich für das Projekt zuständig fühlt. Doch er und der Ingenieur der Long Now Foundation, Alexander Rose, denken auch über einen Antrieb nach, der seine Energie aus Temperaturunterschieden bezieht, wie er schon bei so genannten „Atmos Uhren“ im Einsatz ist. Eingeschlossen in eine Kapsel, dehnt sich bei ihnen ein Gas

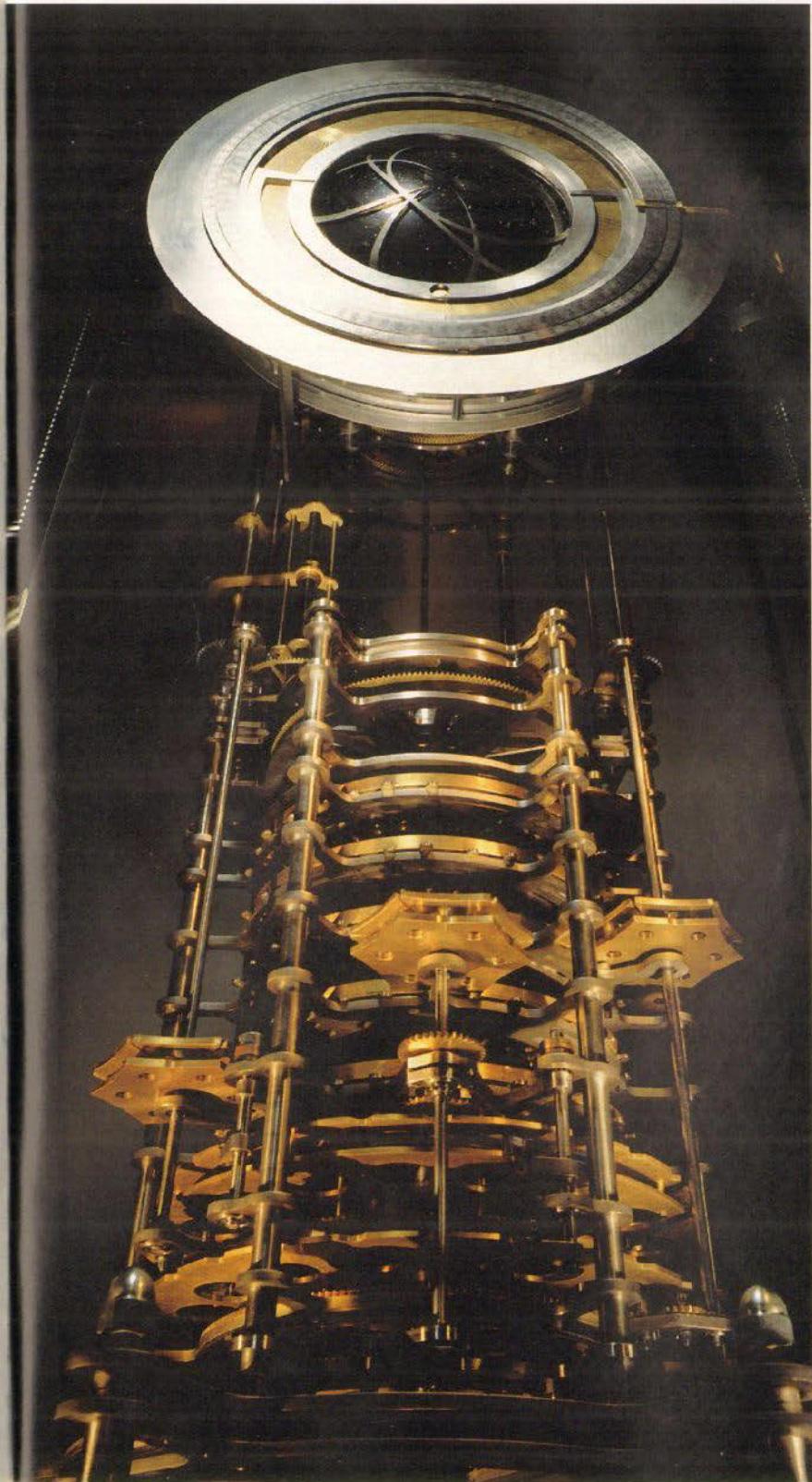
wie Äthylenchlorid bereits bei einem Temperaturanstieg von einem Grad Celsius aus und zieht sich wieder zusammen, wenn es kälter wird. Diese Bewegung spannt eine Feder und zieht so die Uhr auf. Kaum vorstellbar allerdings, dass ein solcher Mechanismus mit Techniken des Bronzezeitalters gewartet werden könnte.

Um zu verhindern, dass die Uhr im Lauf der Jahre vor- oder nachgeht, sollen beim fertigen Uhrwerk die Strahlen der Mittagssonne von einer Metallplatte aufgefangen werden, die sich in der Wärme ausdehnt. Durch deren Bewegung soll das Zwölf-Stunden-Zahnrad an jedem sonnigen Tag nachjustiert werden: Der Zeiger spränge mit Erreichen des Höchststands automatisch auf zwölf Uhr. Der endgültige Zeitmesser soll einmal 20 Meter hoch sein und aus besonders korrosionsbeständigem Metall bestehen.

Daneben gibt es einen zweiten Prototyp, der nicht die genaue Uhrzeit anzeigt, sondern eher als Kalender dient: In einer Art Mobile lassen sich die aktuellen Positionen der sonnenächsten sechs Planeten des Sonnensystems – die aus Stein gefertigt sind – in ihren Bahnen ablesen.

Eine neue Frist für die Fertigstellung der Uhr haben sich die Konstrukteure nicht gesetzt. Allerdings hat die Long Now Foundation schon einen Ort zum Aufstellen des Zeitmessers gefunden: Vor einigen Jahren kaufte die Stiftung Land in der Wüste Nevadas. Eines Tages, hofft Hillis, werden die Menschen zu diesem Ort pilgern und sich von der Symbolkraft seiner Uhr beeindrucken lassen. Derzeit beginnt die Stiftung mit dem Bau des dritten Prototyps. „Für etwas, das 10 000 Jahre überdauern soll“, sagt Rose, „braucht man eben mehr als einen Versuch.“ Christina Schneider

Der zweieinhalb Meter hohe Prototyp der »Clock of the Long Now« im Science Museum London ist eine mechanische Uhr, die auch mit primitiven Werkzeugen wie im Bronzezeitalter zu reparieren sein soll



»BRILLANT,
SPANNEND,
MITREISSEND.«

New York Times

SIMON SINGH

verknüpft die Geschichte
der Welt mit der Geschichte unseres
Wissens über diese Welt.

Ein einzigartiges Buch von der
Faszination der Wissenschaft ...

SIMON SINGH



Der Ursprung des Kosmos
und die Erfindung
der modernen
Naturwissenschaft

HANSER

Aus dem Englischen von Klaus Fritz
544 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. Gebunden
€ 24,90 [D] / sFr 44,50
www.hanser.de

HANSER
BÜCHER DER SECHS

Lothar Seiwert

Mehr Zeit fürs Glück/ Die Bären Strategie

dtv 2004/Ariston 2005



Der Zeitmanagement-Experte und Bestseller-Autor Lothar Seiwert (u. a. „Simplify your life“) spricht mit diesen beiden Büchern unterschiedliche Lesergruppen an. „Mehr Zeit fürs Glück“ richtet sich an jene, die sich gern mit Tests, Checklisten und Ratschlägen aus den Bereichen Gesundheit, Psychologie und Ernährung beschäftigen. „Die Bären Strategie“ ist dagegen eine Tierfabel, in der Bären (als Symbol von Ruhe und Kraft) anderen Tieren (als Sinnbild für unterschiedliche Menschen) beibringen, wie sie den Alltag besser strukturieren und ihre persönlichen Ziele erreichen können. Eine Hilfestellung zur Selbsterkenntnis.

Peter Spork

Das Uhrwerk der Natur

Chronobiologie –
Leben mit der Zeit

Rowohlt 2004



Für GEO WISSEN hat der promovierte Neurophysiologe Peter Spork die neuesten Erkenntnisse zur Chronobiologie zusammengetragen (Seite 30). Wer noch tiefer in das Thema einsteigen möchte, ist mit diesem Band des Wissenschaftsautors aus der Reihe „rororo science“ bestens bedient – und erfährt zum Beispiel, was Goethe und Einstein gemeinsam hatten (beide waren Langschläfer). Dazu kommen Ausflüge ins Tierreich, zu Zikaden, die sich nach 17 Jahren

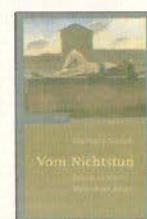
ren alle zeitgleich verpuppen, und zu Würmern, die sich nur in einer ganz bestimmten Vollmondnacht paaren.

Eberhard Straub

Vom Nichtstun

Leben in einer Welt
ohne Arbeit

WJS 2004



Der ehemalige Feuilleton-Redakteur der „FAZ“ propagiert den Müßiggang. In einer Welt ohne Chance auf Vollbeschäftigung, so findet er, dürfe Nichtstun keineswegs als Laster gelten – es sei vielmehr eine „Grundbedingung sittlicher Freiheit“. Menschen ohne Erwerbstätigkeit müsse dazu verholfen werden, auch ein Leben ohne Arbeit als sinnvoll zu erfahren. Der so elegante wie präzise Stil des Autors verführt zum Lesen – in aller Ruhe.

Peter Borscheid

Das Tempo-Virus

Eine Kulturgeschichte der
Beschleunigung

Campus 2004



Eine ebenso kenntnisreiche wie gut lesbare Darstellung, wie sich das Lebenstempo in der modernen Welt befreundet hat. Der Sozial- und Wirtschaftshistoriker Peter Borscheid macht den immer schärferen Wettlauf des Menschen gegen die Zeit deutlich: Er spannt einen weiten Bogen von der „Zeit des Dorfes – Das Prinzip Langsamkeit“ bis zur „Zeit der Elektronik – Die Jagd nach der Nanosekunde“. Die absurdität der zahlreichen Versuche, Zeit zu sparen, wird dabei ein ums andere Mal deutlich.

Douwe Draaisma

Warum das Leben schneller vergeht, wenn man älter wird

Von den Rätseln unserer
Erinnerung

Eichborn 2004

Wie konstruiert das menschliche Gehirn im Laufe der Zeit so etwas wie Erinnerung? Weshalb vergisst es bestimmte Ereignisse, spült dafür andere scheinbar längst entfallene aber wieder ins Bewusstsein? Antworten auf solche Fragen präsentiert der niederländische Psychologe Draaisma auf anschauliche Weise; er erzählt Geschichten über die Stärken und Schwächen des Gehirns, über verrückte Wissenschaftler, über Verbrecher und Künstler – Wissenschaft zum Mitfeiern.

Thomas Filk/
Domenico Giulini

Am Anfang war die Ewigkeit

Auf der Suche nach dem
Ursprung der Zeit

Beck 2004



Obgleich der Titel eher philosophisch klingt, geht es um moderne Physik. Die beiden Autoren sind Physiker an der Universität Freiburg und scheuen auch vor dem Abdruck von Formeln nicht zurück, was einen interessierten und einschlägig gebildeten Leser voraussetzt. Doch die Fragen, die Filk und Giulini zu beantworten suchen, sind so spannend wie überraschend: „Welche Uhr misst das Alter der Erde?“, „Warum hat eine Minute

manchmal 61 Sekunden?“ oder „Wenn es in Frankfurt 12 Uhr mittags ist, wie spät ist es dann auf dem Jupiter?“

Jim Al-Khalili

Schwarze Löcher, Wurmlöcher und Zeitmaschinen

Spektrum 2004



Wie dem Verstand von Laien kaum noch zugängliche Phänomene höchst anschaulich und dabei fachlich korrekt darzustellen sind, zeigt dieses nüchtern gestaltete Buch. Der Autor ist Professor für theoretische Physik, hat sich aber als Wissenschaftspublizist mit Sendungen in der BBC einen Namen gemacht. Im besten Sinne populärwissenschaftlich schreibt Jim Al-Khalili über so fundamentale Dinge wie Raum, Zeit, Energie und Geschwindigkeit. Und ermutigt seine Leser zur Lektüre: „Sollten Sie Ihr letztes Sachbuch mit 15 Jahren in die Hand genommen haben, so macht das gar nichts.“

Jürgen Zulley/
Barbara Knab

Unsere Innere Uhr

Natürliche Rhythmen
nutzen und der Non-Stop-
Belastung entgehen

Herder 2000



Ein verständlich geschriebenes Buch zur Chronobiologie aus der Feder eines Fachwissenschaftlers mit Unterstützung einer Wissenschaftsjournalistin. Der Autor schildert aus eigener Erfahrung, mit welch seltsam erscheinenden Versuchen in unterirdischen Bunkern die Chronobiologie als Wissenschaft in Deutschland etabliert wurde –

und was es für Probanden bedeutet, wochenlang abgeschottet von Uhren und Tag-und-Nacht-Wechseln leben zu müssen. En passant wird auch der Mittagschlaf rehabilitiert und eine neue Siesta-Kultur eingefordert.

Karlheinz A. Geißler
Wart' mal schnell
Minima temporalia
Hirzel 2004



Lesestoff für trübe Herbst-Wochenenden, voll erhellen der Gedankensplitter zum Thema Zeit. Mit kurzen, prägnanten Texten, die häppchenweise gelesen und durchdacht sein wollen. Entstanden sind diese „unterschiedlichen Zerstreuungen des Geistes“ (Geißler) im Salzkammergut, auf einer Nordseeinsel und in einem sizilianischen Dominikanerkloster. Der Band ist zudem schön gestaltet und illustriert.

Karlheinz A. Geißler
**Alles. Gleichzeitig.
Und zwar sofort.**
Herder 2004



Viele Menschen sind laut Karlheinz A. Geißler zu Simultanen geworden, die zu Abend essen, den Nachrichten im Fernsehapparat folgen und gleichzeitig die eingeblennten Aktienkurse überfliegen. Der Wirtschaftspädagoge beschreibt, wie Zeit heute immer mehr komprimiert, aber nicht gespart wird. Er ruft stattdessen dazu auf, die Fähigkeit zur kreativen Ignoranz zu entwickeln: Für den Einzelnen werde „Rückzugskompetenz“ immer bedeutsamer, um nicht im Strudel der Gleichzeitigkeit unterzugehen.

Marianne Gronemeyer
**Das Leben als letzte
Gelegenheit**
**Sicherheitsbedürfnisse und
Zeitknappheit**
Primus 1996



Die Erziehungswissenschaftlerin Marianne Gronemeyer vertritt die These, dass die Pestepidemie im 14. Jahrhundert das Verhältnis des Menschen zu seiner Lebenszeit fundamental verändert habe. Seit dieser epochalen Tragödie versuche das Individuum, die ihm gegebene Zeit auf Erden so intensiv wie möglich zu nutzen. Mittlerweile sei die Angst, etwas zu versäumen, größer als jene vor dem Tod, glaubt Gronemeyer. Eine anspruchsvolle, zum Nachdenken anregende Lektüre.

Joachim Radkau
**Das Zeitalter der
Nervosität**
**Deutschland zwischen
Bismarck und Hitler**
Carl Hanser 2002



In der Zeit zwischen 1880 und dem Ersten Weltkrieg hatte der Begriff Neurasthenie (nervöse Erschöpfung) Hochkonjunktur. Nervenärzte und Heilanstanthalten hatten unerwartet viele Patienten aus dem Bürgertum; die wilhelminische Gesellschaft inszenierte Nervosität als charakteristisches Leiden der Zeit. Der Historiker Radkau bringt diese Gemütsverfassung in Verbindung mit der Kultur des Kaiserreichs, als Reaktion auf den dramatischen Wandel in Wirtschaft und Gesellschaft. Ein interessanter Einblick in ein aus heutiger Sicht wunderlich erscheinendes Zeitphänomen.

FOTOVERMERKE nach Seiten.
Anordnung im Layout: l. = links,
r. = rechts, o. = oben, m. = Mitte,
u. = unten

TITEL: Dan Burkholder/Index Stock & Stephen Webster/Photonica/Getty Images (GEO-Montage)

SEITE 3: Andreas Reeg/laif; I.; Henrik Spohler: r.

SEITE 4: Andri Pol: l. o.; D. Page/OSF/Animals Animals: r. o.; Franz Killmeyer: l. m. o.; Paolo Friz/Hirschpool: r. m. o.; Theoretische Astrophysik, Universität Tübingen und MPI für biologische Kybernetik, Tübingen: l. m. u.; Britt Erlanson/Getty Images: r. m. u.; Andreas Reeg/laif: l. u.; Henrik Spohler: r. u.

DIE MAGIE DES AUGENBLICKS
Yu Hui-hung/Cloud Gate Dance Theatre of Taiwan: 6/7; Sabine Bungert/laif: 8-9; Peter Essick/Aurora: 10/11; Michael Wesely: 12-13; Mike Mandel: 14/15; Bill Frakes & David Callow/Sports Illustrated: 16/17; Roger Ressmeyer/Corbis: 18/19; Ian Banning/laif: 20-21; Ensign John Gay/U. S. Navy photo: 22/23

EIN LOB DER LANGSAMKEIT?
Andri Pol: 24-28

**WENN DER KÖRPER AUS
DEM TAKT GERÄT**
Louie Psihogios/Corbis: 30/31;
Andri Pol: 33, 39; Peter Günter/Vario Press: 35; Biobrite: 37; Infografiken: Florian Pöhl: 32, 34, 36, 38

WAS IST ZEIT?
ESO & AGK (2)/GEO-Montage: 40/41; David v. Behr: 42-45; CERN: 46-47; Theoretische Astrophysik, Universität Tübingen und MPI für biologische Kybernetik, Tübingen: 48; PixelQuelle.de/David v. Behr: 49; courtesy National Institute of Standards and Technology: 51; STScI/Aura/NASA/ESA: 52 o.; Jan Lublinski: 52 u.

EIN TUNNEL IN ANDERE WELTEN
defd:pwe: 54/55, 56/57; Cinetext: 56, 57, 58

DER GLAUBE SCHÜTZT VOR STRESS
Juliane Richter & Birte Wagner: 60-63

**GEGEN DIE ZEITNOT:
DREI FAMILIEN-REZEPTE**
Andreas Reeg/laif: 64-75 außer
Pedro Citoler: 74 m. u.

ABGERECHNET
www.vektorkombinat.com: 76-77

WIE DAS TEMPO IN DIE WELT KAM
The Bridgeman Art Library: 78/79, 80 r., 81-83, 84 l. o., l. m. o. und r., 85, 86 o. und m., 86/87, 87 l. u.; Scala: 79, 80 l. u., 84 l. m. u. und u.; HIP/Art Resource, NY: 80 l. o.; Archaeological Museum Istanbul/Dagli Ortı/The Art Archive: 80 l. m.; AKG-images: 86 l. u. und r., 87 r. u., 89 u., 90/91; Deutsches Uhrenmuseum Furtwangen: 88 l. (2), 90 (3), 92 l. o. und m.; UFA/Album/AKG: 88 r.; Gilbert Collection/NMAH/Smithsonian Institution: 89 o.; The Museum of Modern Art/Licensed by

Scala/Art Resource, NY: 92 l. u.; The Opte Project: 92 r.; Astrofoto: 93 o.; Christian Stass: 93 u.

WIE GUT IST IHRE LIFE-BALANCE?
Stefanie Peters: 97

MEINE ZEIT
Franz Killmeyer: 100-112

WENN FLIEGEN SCHLEICHEN
Lutz Widmaier: 114-124 außer
Evan Agostini/Getty Images: 123 r.;
Nancy Crampton: 124 m.

BIS DER KRAGEN PLATZT
Britt Erlanson/Getty Images: 126/127; picture-alliance/dpa: 128 l. o.; Mike Powell/Getty Images: 128 r. o.; Markus Kirchgessner/Bilderberg: 128 u.; Ian Jones/Gamma: 129 o.; Sebastian Willnow/ddp: 129 u.

IM TAL DER TÜFTLER
Henrik Spohler: 130-141 außer
Barbara Zimmermann: 141 m.

WO DIE UHREN ANDERS GEHEN
Paolo Friz/Hirschpool: 142-152 außer
courtesy Robert Levine: 152 m.

METHUSALEMS GEHEIMNIS
Duncan Murrell/OSF: 154/155; Bruce Davidson/naturepl.com: 156/157; Neil Bromhall/naturepl.com: 156; David Kjaer/naturepl.com: 157 l.; Tim Davis/Stone/Getty Images: 157 m.; Mike Powles/Peter Arnold Inc.: 157 r.; D. Parer & E. Parer-Cook/Ardea: 159 o.; Tom Vezo/naturepl.com: 159 l. u.; Joe McDonald/Okipia: 159 m. u.; Gerald Hinde/Animals Animals: 159 r. u.; D. Page/OSF/Animals Animals: 160/161; John R. MacGregor/Peter Arnold Inc.: 160 l. u.; Christoph Burki/Stone/Getty Images: 160 m. u.; Tim Fearon-Jones/Photo Researchers, Inc.: 160 r. u.; Ross & Diane Armstrong/Hedgehog House: 161 u.; Norbert Schaefer/Coris: 162; Marc Beckmann: 163

KOMPAKT: The Bridgeman Art Library: 164-165, 171; Stephan Elleringmann/laif: 166; Volkmar Schulz/Keystone: 167; Birte Wagner: 168 l.; Craig Lovell/www.eaglevision.net: 168 r.; Rafael E. Núñez/UCAT: 169; Peter Hendrie/The Image Bank/Corbis: 170; John Cage-Orgel-Stiftung: 172; © C1-Cou-Cou/Musée Marey, Beaune, France: 173; © Collège de France: 174; Rolf Horn/courtesy Long Now Foundation: 175

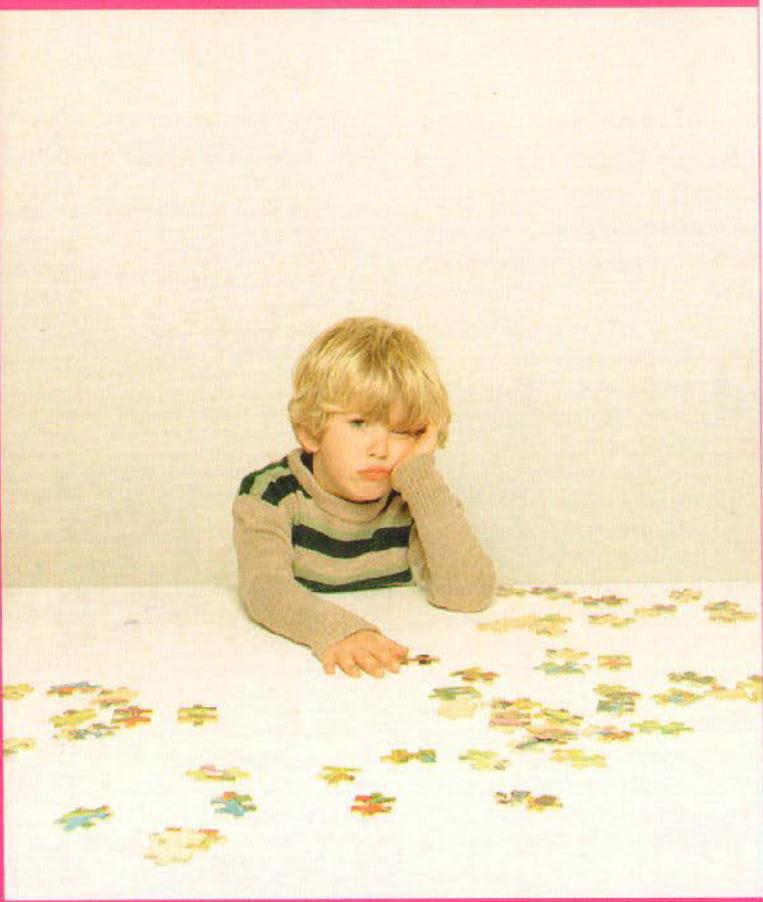
VORSCHAU: Najeeb Layyous/SPL/Agentur Focus: 178 l. o.; Keren Su/Corbis: 178 l. m.; AJ Photo/HOP Americain/SPL/Agentur Focus: 178 l. u.; Joel Redman: 178 r.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Fotos übernehmen Verlag und Redaktion keine Haftung. © GEO 2005, Verlag Gruner + Jahr, Hamburg, für sämtliche Beiträge. Einem Teil dieser Auflage liegen folgende Beilagen bei: Zeit Verlag, GEO WISSEN und GEO von Gruner + Jahr Verlag Hamburg

GEO WISSEN VORSCHAU



Während eines Ultraschalls, im Kindergarten in China oder bei einer Untersuchung von Hirnströmen: Kinder stehen ständig unter Beobachtung – und doch bewahren sie sich meist einen eigenen Kopf



DIE ERSTEN ZEHN JAHRE KINDHEIT UND ERZIEHUNG

Wohl keine Zeitspanne im Leben eines Menschen ist aufregender als jene von der Geburt bis zum Ende der Grundschule. Fähigkeiten wie Sprechen, Begreifen und Erinnern entwickeln sich geradezu explosionsartig, und aus einem anfangs hilflosen Baby wird in kürzester Zeit eine eigene Persönlichkeit. Um in der Familie und der Erwachsenen-Welt zurechtzukommen, bedarf es des Förderns und Forderns – durch Eltern, Freunde und Geschwister, Erzieher und Lehrer. Die Sicherheit, die Selbstverständlichkeit im Umgang mit

dem Nachwuchs, scheint jedoch oftmals verloren gegangen zu sein. GEO WISSEN erklärt, warum Kinder sind, wie sie sind, und wie wir ihnen am besten helfen können, groß zu werden – unter anderem mit diesen Themen: • Mädchen und Jungen: der kleine, große Unterschied • Väter: Warum sie so wichtig sind • Forschung: Wie Kinder das Lernen lernen • Resilienz: immun gegen das Schicksal • Bewegung: der Motor für die Entwicklung • Übersicht: die besten Elternkurse • Test: Welchen Erziehungsstil haben Sie?

Die zuletzt erschienenen Hefte
der GEO-WISSEN-Reihe sind im ausgewählten Zeitschriftenhandel oder beim Verlag erhältlich: Tel. 040/37 03 40 41; abo-service@guj.de



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, Telefax 040 / 37 03 56 48, Telex 21 95 20, Internet: www.GEO.de

CHEFREDAKTEUR

Peter-Matthias Gaede

STELLVERTRETER/REDAKTEUR

Michael Schaper

GESCHÄFTSFÜHRENDE REDAKTEURE

Claus Peter Simon (Text), Ruth Eichhorn (Fotografie),

Jutta Krüger (Art Direction)

CHEF VOM DIENST

Peter Bier

TEXTREDAKTION

Claus Peter Simon

ART DIRECTOR

Andreas Krothe

BILDREDAKTION

Sabine Wünsch

DOKUMENTATION: Dr. Arno Nehlsen;

Jörg Melander; freie Mitarbeit: Kirsten Milhahn, Dr. Gunila Gleiwitz,

Barbara Baumgartner, Niels Boeing, Dr. Jürgen Broschart, Paolo Fritz, Uta Henschel,

Carsten Jässner, Franz Killmeyer, Katharina Kramer,

Prof. Dr. Robert Levine, Dr. Jan Lublinski, Kirsten Milhahn, Ursula Ott,

Jochen Paulus, André Pol, Ines Possemeyer, Andreas Reeg,

Dr. Marion Rollin, Prof. Dr. Oliver Sacks, Tom Schimmeck,

Christina Schneider, Jens Schröder, Henrik Spohler,

Dr. Peter Spork, Christian Staas, Lutz Widmaier

INFO-GRAFIKEN: Stefanie Peters;

freie Mitarbeit: David Behr, Florian Pöhl, Juliane Richter, Birte Wagner

REDAKTIONSSASSISTENZ: Angelika Fuchs**SCHLÜSSEREDAKTION:** Antje Wisschow;

Assistenz: Hannelore Koehl

HONORARE/SPESEN: Angelika Györfy**BILDARCHIV:** Bettina Behrens, Gunda Lerche,

Gudrun Lüdemann, Peter Müller

REDAKTIONSBÜRO NEW YORK: Nadja Masri (Leitung),

Brigitte Barkley, Wilma Simon (Sekretariate),

375 Lexington Avenue, New York, NY 10017-5514, Tel. 001-212-499-8100,

Fax 001-212-499-8105, E-Mail: geo@geo-ny.com

Verantwortlich für den redaktionellen Inhalt:

Peter-Matthias Gaede

VERLAGSLEITUNG: Dr. Gerd Brüne, Dore Saffe**ANZEIGENLEITUNG:** Anke Wiegel**VERTRIEBSLEITUNG:** Ulfrike Klemmer**MARKETINGLEITER:** Jan-Piet Stempels**HERSTELLER:** Peter Grimm**ANZEIGENABTEILUNG:** Anzeigenverkauf: Ute Wangermann,

Tel. 040 / 37 03 29 32, Fax 040 / 37 03 56 04, Anzeigendisposition:

Wolfgang Rüders, Tel. 040 / 37 03 24 24, Fax 040 / 37 03 57 73,

Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 1 vom 1. Januar 2005

Der Export des Zeitschriften GEO WISSEN und deren Vertrieb im Ausland sind nur mit Genehmigung des Verlages statthaft. GEO WISSEN darf nur mit Genehmigung des Verlages in Lesezirkeln geführt werden.

Bankverbindung: Deutsche Bank AG Hamburg

Konto 0322800, BLZ 200 700 00

Heft-Preis: 8,- € ISBN-Nr. 3-570-19569-4

© 2005 Gruner + Jahr, Hamburg

ISSN-Nr. 0933-9716

Druck: Prinovis Itzehoe GmbH & Co KG

Printed in Germany

**GEO-WISSEN-LESERSERVICE****FRAGEN AN DIE REDAKTION**

Telefon: 040 / 37 03 20 73, Telefax: 040 / 37 03 56 48

E-Mail: briefe@geo.de

ABONNEMENT- UND EINZELHEFTBESTELLUNG**ABONNEMENT DEUTSCHLAND**

Hilfpreis im Abonnement: 6,90 €

KUNDENERVICE ALLGEMEIN

Mo – Fr 7:30 bis 20:00 Uhr

Sa 9:00 bis 14:00 Uhr

Telefon: 01805 / 861 00 83

[12 Cent/Min.]

Telefax: 01805 / 861 80 02

[12 Cent/Min.]

E-Mail: geo-service@geo.de

ABONNEMENT ÖSTERREICH**GEO-Kundenservice**

Mo – Fr 7:30 bis 20:00 Uhr

Sa 9:00 bis 14:00 Uhr

Postfach 5, A-6960 Wöllfurt

Telefon: 0820 / 00 10 85

Telefax: 0820 / 00 10 86

E-Mail: geo-wissen@abo-service.at

ABONNEMENT SCHWEIZ**GEO-Kundenservice**

Mo – Fr 7:30 bis 20:00 Uhr

Sa 9:00 bis 14:00 Uhr

Postfach 1, CH-6002 Luzern

Telefon: 041 / 329 22 20

Telefax: 041 / 329 22 04

E-Mail: geo-wissen@leser-service.ch

**BESTELLADRESSE FÜR
GEO-BÜCHER, GEO-KALENDER, SCHUBER ETC.****DEUTSCHLAND****GEO-Versand-Service**

GEO-Versand-Service 50/001

Werner-Haas-Straße 5

Postfach 1002

74172 Neckarsulm

CH-1240 Genf 42

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

GEO-Versand-Service 50/001

Postfach 1002

CH-1240 Genf 42

ÖSTERREICH**GEO-Versand-Service**

GEO-Versand-Service 50/001

Postfach 5000

A-1150 Wien

BESTELLUNGEN PER TELEFON UND FAX FÜR ALLE LÄNDER

Telefon: 0049-1805 / 06 20 00, Telefax: 0049-1805 / 08 20 00

E-Mail: service@guj.com



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 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

Santos 100 Chronograph

1904 entwarf Louis Cartier für den Luftfahrt pionier Alberto Santos-Dumont die erste Uhr, speziell konzipiert um am Handgelenk getragen zu werden.

