

Warum Teenager so verrückt sind, wie sie sind

WWW.NATIONALGEOGRAPHIC.DE

Oktober 2011 D € 5,00

NATIONAL GEOGRAPHIC

DEUTSCHLAND

Abenteuer

AUSTRALIEN

*Expedition in die
Canyons der
Blue Mountains*

DER TRAUM VOM FLIEGEN

Von Ikarus bis zur Nasa

WIE HEISS WIRD DIE ERDE?

Lehren aus der Geschichte

DIE SCHÄTZE VON TIMBUKTU

Reise in eine ferne Kultur



Audi e-tron

Die Zukunft
elektrischer Mobilität.



Volt-N

Rein elektrische Hochleistungs- Performance: der Audi R8 e-tron.

Pure Sportlichkeit. Geringe Emissionen. Der Audi R8 e-tron stellt dem Fahrer sein volles Drehmoment ohne Verzögerung zur Verfügung und beweist, wie dynamisch elektrisches Fahren sein kann. Gleichzeitig ist die Studie ein Treiber der Antriebs-Technik: Ihre Entwicklung beschleunigt den Einsatz von Audi e-tron in der Großserie. Erfahren Sie mehr über unsere Konzepte zur Elektromobilität unter www.audi.de/vorsprung-durch-technik





euheit





An der Seite von Profis zu Ihrem Outdoor-Traum!

Die GORE-TEX® Experience Tour verbindet Experten und Outdoor-Begeisterte über eine Reihe unterschiedlicher Projekte. Dazu haben wir Outdoor-Spezialisten aus ganz Europa mobilisiert, die ihre Erfahrung und Leidenschaft weitergeben und mit Ihnen teilen möchten.



YOUR
EXPERIENCE TOUR



Jetzt auf Facebook bewerben: www.gore-tex.eu/facebook

Liebe Leserin, lieber Leser, bei der Arbeit an diesem Heft kam mir eine Episode aus den frühen Tagen unseres Magazins in den Sinn. Fragt der Chefredakteur den Herausgeber: «Was sind die Themen von NATIONAL GEOGRAPHIC?» Antwortet Alexander Graham Bell: «Die Welt und alles, was in ihr ist!»

Das legendäre Aperçu stimmt heute mehr denn je, und mir ist es immer wieder eine Freude, Sie sozusagen als Expeditionsleiter in diese Welt einzuladen. Auf große Abenteuer, auf inspirierte und inspirierende Erkundungen. Diesmal auf eine Reise ohne Grenzen – und in wirklich alle nur erdenklichen Regionen. Zum Staunen tief hinein nach Australien: in die Canyons der Blue Mountains. Zum Abheben (wörtlich!) mit unserer flugversessenen Autorin Nancy Shute. Zum Abtauchen mit Walhaien vor Neuguinea. Zum Eintauchen in eine fremde Kultur nach Timbuktu. Auf eine Wissenschaftsexpedition in die Erdgeschichte vor 56 Millionen Jahren. Und – sehr erhellend, bitte unbedingt lesen! – in die Hirne von Teenagern.

Besonders bewegt hat mich aber ein Bild: ein Mann, Polizist in Papua, der von einem Walhai so gebannt war, dass er ihn nicht nur betrachten, sondern voller Respekt berühren wollte. Ich bin mir sicher, er sieht seine Welt seither mit anderen Augen. Geht es Ihnen auch so? Schreiben Sie mir einfach. Zu diesem oder jedem anderen Thema von NATIONAL GEOGRAPHIC. Ich freue mich auf Ihre E-Mail.

**Er war hin
und weg
von dieser
Begegnung.**



Der mit dem Walhai schwamm: Sarmin Tangadji, ein Begleiter unseres Fototeams.



Ihr

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Erwin Brunner'.

Dr. Erwin Brunner

Chefredakteur

NATIONAL GEOGRAPHIC DEUTSCHLAND

chefredaktion@nationalgeographic.de

FOTOS: NIC FRECHEN (LINKS); MICHAEL AW (OBEN)

NATIONAL GEOGRAPHIC



72 Hirnforschung: Warum junge Menschen sich ausprobieren müssen, um als Erwachsene erfolgreich zu sein.

Oktober 2011

48 Tief in Down Under

Die bizarren Canyons in Australien locken abenteuerlustige Wanderer zu einer besonderen Form, die Natur zu erleben: auf Touren, die Bergsteigen und Höhlenklettern vereinen.

Text Mark Jenkins Fotos Carsten Peter

72 Die super Hirne

Teenager lassen ihre Umgebung verzweifeln. Doch ihr Verhalten ist die Folge eines biologischen Umbaus im Kopf – um erwachsen zu werden.

Text David Dobbs Fotos Kitra Cahana

96 Happen für die Haie

Vor Neuguinea sammeln sich Walhaie bei den Netzen der Fischer. Was dann passiert ist einzigartig: Sie lassen sich friedlich füttern.

Text Jennifer S. Holland Fotos Michael Aw

106 Eine Erde ohne Eis?

Schon einmal glich unser Planet einem Treibhaus. Kommt es wieder so? Könnten wir damit leben?

Text Robert Kunzig Fotos Ira Block

124 Fliegen wie der Adler

Dank neuer Technologie könnten auch Sie sich den alten Menschheitstraum erfüllen.

Text Nancy Shute

Der Ikarus von Ulm

Vor 200 Jahren erfand ein Schneider den Gleitschirmflug – obwohl der erste Versuch misslang.

Text Johannes Schweikle

140 Der Schatz von Timbuktu

Die Oasenstadt im afrikanischen Staat Mali war ein wichtiges Zentrum der islamischen Bildung.

Text Peter Gwin Fotos Brent Stirton



124 Technik: Der Traum vom Fliegen.



140 Buchkunst: Mohammeds Sandalen.



106 Klima: Wo heute (noch) Eis ist, war einst Sumpf.

Mit dem Kauf dieses Heftes unterstützen Sie die National Geographic Society, eine der größten gemeinnützigen Wissensorganisationen der Welt.

National Geographic Society, gegründet 1888

RUBRIKEN

- 5 Editorial
- 8 Leserbrief

SEHEN

- 10 USA I, Indonesien, USA II
- 16 Ihr Bild
- 18 **Das gute Beispiel – Serie (VI)**
Zu Gast in Wien – im ersten Null-Energie-Hotel der Welt.

WISSEN

- 28 Rekonstruktion der Bamian-Buddhas ■ Saurier: wehrhafter Vegetarier ■ Gift im Garten ■ Gelähmte gehen mit Roboter-

kraft ■ Schütteln trocknet schneller als Wäscheschleuder
■ Neues Hai-Schutzgebiet ■ Online kreiert: das 300-Dollar-Haus für die Welt

REISEN

- 162 **Outdoor-Abenteuer**
Kenia zu Pferd. Kamtschatka auf Skiern. Die Elbe per Kajak.
- 168 **Neue Bücher im Herbst**
- 170 **Online-Spezial 9/11**
- 172 **Intern**
- 174 **NG Aktuell**
- 176 **Impressum**
- 178 **Vorschau, NG Fernsehen**
- 180 **Der magische Moment**

SERVICE



Titelbild

In der feuchten Luft des Claustral Canyon in Australien öffnet sich eine Welt riesiger Baumfarne.
Foto Carsten Peter

► nationalgeographic.de

Der neue NG-Shop

Wir haben aufgeräumt und modernisiert. Kalender, Karten, Sammelordner, Fotoausrüstung und vieles mehr finden Sie nun noch übersichtlicher unter nationalgeographic.de/shop

Abonnieren Sie NATIONAL GEOGRAPHIC.

Bestellkarte nach Seite 160.
Oder unter: Tel.: (01805) 8618000*
(Mo.–Fr. 7,30 bis 20 Uhr)
Internet: nationalgeographic.de

*0,14 Euro/Minute aus dem deutschen Festnetz,
Mobifunk max. 0,42 Euro/Minute



Begeistert für Naturschutz

Ich war fasziniert, als ich NATIONAL GEOGRAPHIC vor kurzem zum ersten Mal in der Hand hielt. Ihr Engagement für Tier- und Naturschutz ist vorbildlich, und Ihre Beiträge sind durch und durch gelungen und lesenswert. Dazu die Bilder besonders begabter Fotografen. Ihr Magazin gibt mir umso mehr Grund, mich für die wunderbaren Naturwissenschaften zu begeistern.

BENJAMIN BATLOGG
Lorüns (Österreich)

verstand, dass ein solches Futter nicht gesund sein kann für Lebewesen, die überwiegend aus Wasser bestehen? Muten wir nicht auch unseren fleischfressenden Haustieren Trockenfutter zu und wundern uns, dass sie an Verfettung und Diabetes zugrunde gehen?

BERND LUMPE
Bad Münders

SCHREIBEN SIE UNS

Haben Sie Anmerkungen und Ergänzungen zu unseren Reportagen? Hat Sie ein Artikel besonders bewegt? Haben Sie kritische Einwände? Dann schicken Sie uns eine Mail oder einen Brief (siehe unten). Bitte nennen Sie uns Ihren Namen und Ihre Adresse. Wir freuen uns auf Ihre Zuschrift!

weniger verdünnt, die Rückstände in den Blüten sehr hoch.

ANDREA CHRISTIANSEN
Hamburg

Sie schrieben: «Um die wachsende Weltbevölkerung zu ernähren, müssen wir die Lebensmittelproduktion steigern.» Das mag nicht falsch sein, ist aber nur ein Teil der Wahrheit. Kurzfristig sinnvoll und besser wären eine effizientere Produktion, ein geringerer Konsum und Verzicht darauf, Lebensmittel in so großen Mengen wegzuerwerfen. Gentechnik ist wenig erforscht, etwa, was ihre Folgen für den Menschen angeht. In einer Studie führte genmanipulierte Nahrung bei Ratten zu Hirnschäden. Ich empfinde Gentechnik nicht als Lösung.

NADINE SEIDEL
Eppendorf

Auf Salat-Diät, August 2011

Wissenschaftler sind also darauf gekommen, dass „Trockenfutter“ nicht gesund ist für Gorillas. Sagt einem nicht schon der gesunde Menschen-

Rund um Alaska in 176 Tagen, Juli 2011

Dies war nichts weiter als Andrew Skurkas Selbstdarstellung. Welche Folgen sie für die Umwelt hatte, wurde nicht erwähnt und spielt wahrscheinlich auch keine Rolle.

GERD DOBERMANN
Milda

Gerlinde Kaltenbrunner auf dem K2, nationalgeographic.de

Mehr geht beim Bergsteigen nicht. Respekt!

THORSTEN SOPP
über Facebook

Frau Kaltenbrunner ist „ganz oben“ angekommen. Nach Miss Oh aus Korea und Frau Pasaban aus Spanien hat sie alle 14 Achttausender bestiegen, als Einzige ohne Sauerstoffgerät. Wie sie damit umgeht oder mit sich umgehen lässt, zeigt ihre Größe.

REINHOLD MESSNER
Naturns (Südtirol)

Korrektur

AUGUST 2011, DER MAGISCHE MOMENT (Seite 162)
Beim abgebildeten Vogel handelt es sich um einen Eistaucher, nicht um eine Lumme.

Die neue Arche Noah,

August 2011

Die Bestrebungen der Arche-Betreiber sind unglaublich wichtig für das Überleben der Menschheit. Doch ohne Bienen nützen uns alle Körner nichts. Diese Insekten sind heutzutage nicht nur durch die aus Asien eingeschleppte Varroamilbe gefährdet, von anderen Krankheiten mal abgesehen. Mehr noch: Große Konzerne behandeln Saatgut mit Nikotinsäure als Beize. Französische Wissenschaftler stellten nun fest, dass diese selbst in homöopathischer Verdünnung das Gehirn der Bienen schädigt. Die Beizen sind jedoch viel

SympaTex®



THE SPIRIT OF
MOUNTAIN SPORTS



- Extrem leichte 3-Lagen-Sympatex-Jacke
- Stretcheinsatz am Rücken für viel Bewegungsfreiheit
- Hochgesetzte Seitentaschen für leichten Zugriff trotz Rucksack

Spür den Kick. Nicht den Schweiß.

Sympatex sorgt für beste Performance – für Mensch und Natur. Die Membran ist zu 100 % wasser- und winddicht sowie optimal atmungsaktiv. Schweiß transportiert sie schnell und effektiv nach außen. Das Resultat: Höchstleistung bei höchstmöglichem Komfort. Und das, ohne die Umwelt zu belasten. Denn Sympatex ist vollständig recycelbar, PTFE-frei und bluesign®-zertifiziert.



100 % wasserdicht

100 % winddicht

Optimal atmungsaktiv

www.sympatex.com

SEHEN



USA

Schwer hängen die Maiskolben an den trockenen Stängeln auf einem Feld in Iowa. Kein anderer amerikanischer Bundesstaat erntet mehr von diesem Getreide, das vor allem als Viehfutter und für die Produktion von Biosprit dient.

FOTO: JIM LO SCALZO



Indonesien

Zärtlich umschließt die Hand einer Orang-Utan-Mutter die Fingerchen ihres Neugeborenen. Diese Menschenaffen bekommen in der Regel nur alle acht Jahre Nachwuchs. Umso inniger ist die Verbundenheit zwischen Mutter und Kind.

FOTO: JAMI TARRIS/CORBIS





USA

Heißes Spektakel an einem kalten Wintertag: Ein Buschfeuer lodert in verdorrtem Sumpf bei Denver in Colorado. Von einem benachbarten Golfplatz nähern sich Schaulustige den Flammen unter der dunklen Rauchsäule.

FOTO: MATTHEW SLABY/LUCEO





Andreas Köberl Feldkirch

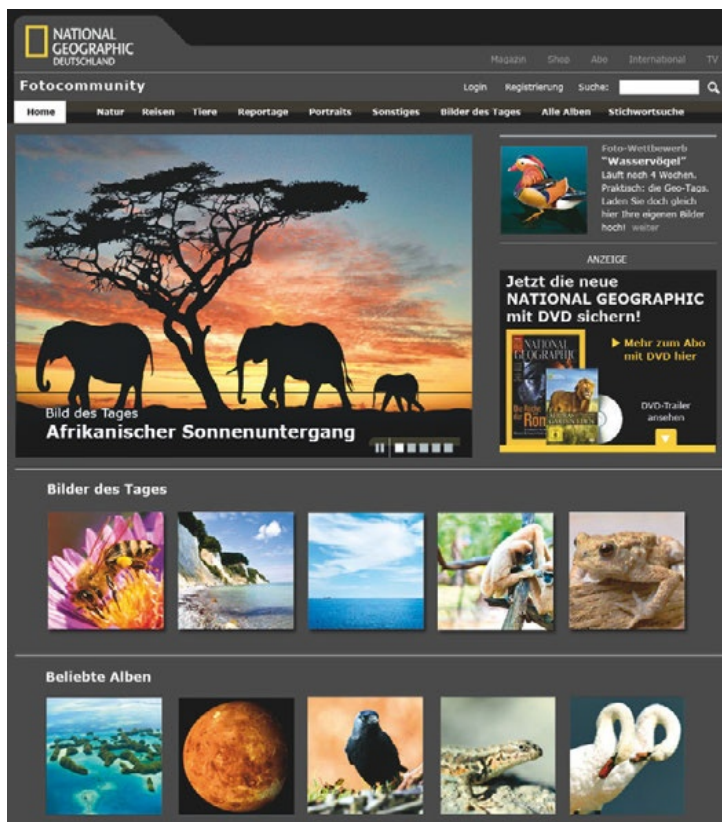
«Das Bild entstand auf dem Vulkan Mauna Kea auf Hawaii. Vorn das Canada France Hawaii Telescope.»

Schicken Sie uns auch weiterhin ihr schönsten Foto. Alle Informationen unter nationalgeographic.de/ihrbild

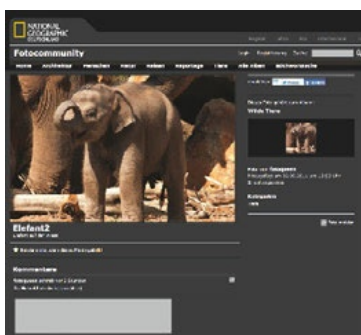
Ungewöhnliche Perspektiven, das Spiel von Licht und Schatten, spannende und emotionale Momente – all das finden Sie seit gut zwei Jahren auf diesen Seiten. Einige hundert NATIONAL GEOGRAPHIC-Leser nehmen jeden Monat an unserem Fotowettbewerb teil und schicken uns ihre besten Aufnahmen (nationalgeographic.de/ihrbild). Das „Bild des Monats August“ (oben) zeigt eindrucksvoll, dass die Digitalfotografie nicht nur professionellen Fotografen, sondern auch engagierten Amateuren immer bessere Möglichkeiten bietet. An sie richtet sich unser neues, zusätzliches Angebot. Mit dem

«Machen Sie das Fotografieren zu einem Teil Ihres Lebens.»

NATIONAL GEOGRAPHIC-Fotograf Michael Yamashita



Die neue NATIONAL GEOGRAPHIC-Fotocommunity richtet sich vor allem an ambitionierte Amateure und wird sich durch hochwertige Inhalte auszeichnen. Die Startseite (oben) gibt in mehreren Alben einen Überblick; deren Fotos sind ohne Anmeldung zugänglich. Jeder registrierte Teilnehmer kann eine eigene Profilseite (Beispiel rechts) anlegen, Fotos verwalten, bewerten und kommentieren.



Erscheinen dieses Hefts startet unsere große Online-Fotocommunity (nationalgeographic.de/fotocommunity). Wir laden Sie herzlich ein, Ihre Aufnahmen dort einzustellen, sich inspirieren zu lassen und sich mit anderen Fotografen auszutauschen. Gern möchten wir zudem Ihre Erfahrung und Kompetenz nutzen, um die Community noch mehr an den Bedürfnissen unserer Leser und User zu orientieren. Schicken Sie uns Ihre Wünsche, geben Sie uns Tipps, äußern Sie Kritik. Wir freuen uns auf Ihre Anregungen, unter fotocommunity@nationalgeographic.de

Lebe deinen Traum!



Entdecke Afrika, Amerika, Asien. Gemeinsam mit anderen welt-offenen Menschen. Zu Preisen, die deine Reiseträume wahr werden lassen.

Bspw.

Vietnam u. Kambodscha

..... 25 Tage ab € 2.044,-

Kenia u. Tansania mit Sansibar

..... 21 Tage ab € 2.944,-

Peru 22 Tage ab € 2.444,-

Preise inkl. Flug, Rundreise, deutschsprachige Reiseleitung, Eintrittsgelder, Luftverkehrssteuer



Kataloge kostenfrei bestellen:

Tel.: 0221 969004-0
www.world-insight.de

world insight
Erlebnisseisen



Kleine Gruppe. Anders. Günstig.

Duftende Dachbegrünung,
die hilft, Energie zu sparen:
Michaela Reitterer im
Lavendelfeld auf einem
Trakt ihres Öko-Hotels.



Unsere Welt kann nur dann dauerhaft lebenswert bleiben, wenn wir uns am Prinzip der **NACHHALTIGKEIT** orientieren. Wir stellen Menschen vor, die ökologisch, ökonomisch oder sozial nachhaltig handeln. Vorbilder wie Michaela Reitterer, die mitten in Wien das weltweit erste **HOTEL MIT NULL-ENERGIE-BILANZ** führt.

Mit Charme und Lavendel

HOTELS RÜHMEN SICH gemeinhin ihres Komforts, ihrer Sauberkeit und ihrer Lage. Das „Boutique Hotel Stadthalle“ aber heißt seine Gäste auf der Stirnwand des Foyers in großen Lettern „herzlich willkommen im weltweit ersten Stadthotel mit Null-Energie-Bilanz“. Das muss man sich trauen. Doch an der Rezeption haben Dora, Stefania und Monika an einem heißen Juli-Nachmittag alle Hände voll zu tun. Gerade sind zwei Familien und eine Gruppe von Freunden eingetroffen. Sie erhalten Keycards, einen Hinweis auf die Fahrradgarage und die Aussicht auf Rabatt: Wer mit Bahn oder Rad anreist, spart zehn Prozent.

Die Frau, die mit dem Charme eines TÜV-Verfahrens für ihr Hotel wirbt, ist Michaela Reitterer, die Direktorin und Eigentümerin. Im Wiener Dia-

15000 Gästen pro Jahr, die ihm zu 44000 Übernachtungen in 80 Zimmern mit 147 Betten verhehlen. Auslastung: 82 Prozent.

Das ist eine bemerkenswerte Leistung in einer Stadt wie Wien: Beim internationalen Kongress-tourismus liegt Österreichs Metropole im globalen Vergleich mit Paris auf Platz eins, aber die Stadt wirbt eher mit Charme, Kultur und Lebensqualität als mit technischen Pionierleistungen.

Auch Michaela Reitterer hatte nichts Weltbewegendes im Sinn, als sie 2008 das Nachbarhaus abreißen ließ, um ihr Hotel zu erweitern, das sie 2001 von den Eltern geerbt hatte. Ein Vorstadt-haus aus dem 19. Jahrhundert, umgewandelt in eine Herberge mit 42 Zimmern: «Ein paar Biedermeiermöbel haben sie noch von den Vormietern übernommen.» Wo heute kuschelige Lounge-Liegen den begrünten Innenhof zu einem Foyer unter freiem Himmel erweitern, standen vor zehn Jahren noch «Mülltonnen und die Teppichklopfstange», erzählt die Hausherrin und fügt hinzu: «Dies ist ein organisch gewachsenes Haus.»

Heute hält Reitterer in der einen Hand den BlackBerry und malt mit der anderen Tortendia-gramme in die Luft. Es spricht die Geschäftsfrau, nicht die Öko-Aktivistin: «Ich wollte die Betriebskosten reduzieren. Deswegen hab ich beschlossen: Wir bauen ein Passivhaus.» Als Referenz hatten die Architekten ein Studentenheim in Salzburg vorzuweisen: Wegen der guten Wärmedämmung braucht es im Winter keine übliche Heizung, im Sommer keine Kühlung. «Bei der Planung sind wir dann draufgekommen, dass wir ein Haus mit Null-Energie-Bilanz bauen könnten.»

Der neue Trakt mit 38 Zimmern – eröffnet im Herbst 2009 – erzeugt übers Jahr gerechnet tatsächlich mindestens genau so viel Energie, wie er verbraucht: durch konsequente Absenkung und

«Ich hab in den letzten Jahren so oft gehört: <Das geht nicht.> Aber ich mag gern Dinge ausprobieren.»

lekt würde sie eine „fesche Gretl“ heißen: Sie ist attraktiv, trägt semi-legeren Business-Dress, Modeschmuck aus dem letzten Urlaub und am Handgelenk die sportive Uhr einer Nobelmarke. Flott gesprochen könnte man auch „resche Gretl“ hören. Das bedeutet – höflich formuliert – eine durchsetzungsfähige Persönlichkeit, die sich nicht so leicht die Butter vom Brot nehmen lässt: «Ich hab in den letzten Jahren so oft gehört: <Das geht nicht.> Wenn ich das ernst genommen hätte, wäre ich nicht dort, wo ich heute bin.» Nämlich im Zentrum der Aufmerksamkeit von ökologisch interessierten Kollegen – «Grad hab ich acht Hoteldirektoren aus China da g’habt.» –, Touristikern und Stadtplanern. Ihr Hotel steht auf den Reiseplänen von gut



Nur keine Energie verschwenden: Haustechniker Christian Laus prüft die Wärmepumpe, alle Rohre sind perfekt isoliert.

Vermeidung des Verbrauchs; durch die möglichst umfassende Nutzung der Energie; durch ihre Erzeugung im und am Haus selbst.

Spar- und LED-Lampen sind Standard, um den Energieverbrauch zu reduzieren. Für Laien auf den ersten Blick weniger schlüssig ist der Nutzen des 200 Quadratmeter großen Lavendelfeldes auf dem Flachdach des Hoftraktes. Abgesehen von dem Duft, den die Blüten im begrünten Innenhof verströmen, bevor sie – in Form kleiner Duftkissen – an der Rezeption gekauft werden können. Doch Wiens größtes innerstädtisches Lavendelfeld trägt dazu bei, die darunterliegenden Zimmer zu isolieren; eine Klimaanlage erübrigt sich dort.

Herzstück der Energienutzung ist eine Wasser-Wärme-Pumpe. Sie versorgt die Zimmer im Winter mit Wärme, im Sommer werden die Räume über dieselben Leitungen gekühlt. In dem Kreislauf wird Energie frei, die zur Warmwasserbereitung dient. Das Wasser stammt aus zwei Brunnen im Keller, die Reitterer eigens bohren ließ. Zupass kam ihr

„Grüner Wohnen“ – hier geht's

Das Wiener **Boutiquehotel Stadthalle** liegt zwischen dem gleichnamigen Veranstaltungsort und dem Westbahnhof. Der Passivhaus-Trakt ist das erste Null-Energie-Hotel der Welt (hotelstadthalle.at).

Im September hat in München mit dem **Campo dei Fiori** das erste Null-Energie-Hotel Deutschlands eröffnet. Sein Energiebedarf soll fast vollständig durch das Haus selbst generiert werden (deraghotels.de).

Im bayrischen Mietraching setzt das **B&O Parkhotel** auf Solarenergie (bo-parkhotel.de), in Freiburg wird das **Best Western Hotel Victoria** mit Energie aus erneuerbaren Quellen versorgt (bestwestern.de).

Der burgenländische Ort Güssing profitiert seit einiger Zeit von der steigenden Zahl an Fachleuten, die das **Europäische Zentrum für Erneuerbare Energien** (eee-info.net) besuchen. Als Anschauungsobjekt ist ein entsprechendes Hotel geplant.

Weitere Informationen zu unserer Serie unter nationalgeographic.de/nachhaltigkeit_oekohotel

ER FÄHRT AUFS LAND,
UM SPASS ZU HABEN.



Edition
Benziner
20.990 €¹

Preisvorteil:
1.000 €²

ER HAT IHN ÜBERALL.



ASX Instyle



ASX

**EXTREM FLEXIBEL UND SPARSAM.
OPTIMALE AUSSTATTUNG. GUTES ANGEBOT.**



Drive@earth

Manche leben erst auf dem passenden Terrain so richtig auf. Der ASX ist da flexibler. Ob in engen städtischen Gassen, auf weiten Landstraßen oder sogar ganz ohne Begrenzungen, der Fahrspaß stimmt einfach immer und überall. So wie der Verbrauch. Denn der ist dank variabler Ventilsteuerung (MIVEC) und automatischem Start-Stopp-System (AS&G) erstaunlich niedrig. Zurzeit: 1.000 €² Preisvorteil beim ASX „Edition“. Fragen Sie nach den aktuellen Finanzierungsangeboten der MKG Bank für alle Mitsubishi ASX Modelle. Weitere Informationen bei Ihrem Mitsubishi Vertriebspartner oder unter: Infoline 0800 2121888 (kostenfrei).

www.mitsubishi-motors.de

¹ Unverbindliche Preisempfehlung der MITSUBISHI MOTORS Deutschland GmbH ab Importlager, zuzüglich Überführungskosten für den ASX 1.6 MIVEC 2WD Edition ClearTec, 86 kW (117 PS), Verbrauch kombiniert 5,9 l/100 km (innerorts 7,5 l/100 km, außerorts 4,9 l/100 km), CO₂-Emission von 135 g/km gemäß Richtlinie RL 80/1268/EWG bzw. VO 715/2007/EWG. ² Edition-Preisvorteil gegenüber einem vergleichbar ausgestatteten Serienmodell. Angebote bei allen teilnehmenden Mitsubishi Vertriebspartnern, gültig bis 30.09.2011.



Energiewende trifft Klassik: Die Rezeptionistin Katrin Weichselbauer lädt im Hof einen Elektro-Scooter (oben), der Eingangsbereich selbst ist traditionell gehalten.

dabei, dass beim Bau der in der Nähe verlaufenden U-Bahn die Geologie des Untergrunds genau erfasst worden war. «In 14 Meter Tiefe sind wir auf die wasserführende Schicht gestoßen.»

Wer sein Wasser zu einem Gutteil selber fördert, weiß um den Wert: Eine Nutzwasseranlage mit 20 Kubikmeter Fassungsvermögen versorgt die Spülkästen der Toiletten. Das berühmte Wiener Leitungswasser – direkt aus den Alpen – wäre zu schade dafür. Das empfiehlt die Chefin ihren Gästen lieber als kostenloses Erfrischungsgetränk, wie auf kleinen Hinweisschildern in den Zimmern zu lesen ist.

Wie wird nun in diesem Hotel Energie nicht nur gespart, sondern auch produziert? Eine Photovoltaikanlage und Solarpaneele mit einer Gesamtfläche von 370 Quadratmeter erzeugen warmes Wasser und Strom für den Betrieb der Haustechnik im Keller und in den Zimmern. Die Anlage

funktioniert derart reibungslos, dass sich der Hersteller, Siemens, inzwischen mit dem Hotel als Referenzprojekt schmückt.

Des Lobes voll sind auch Politik, Stadtverwaltung und die Hotelbranche selbst. Die Kommune hat Reitterer mit dem „Umweltpreis der Stadt Wien“ ausgezeichnet, der zuständige Bundesminister mit dem „Umweltzeichen der Republik Österreich“. Angenehmer Nebeneffekt: «Ich hab bis heute keinen Cent für klassische Werbung ausgegeben.» Der Erfolg hat die alleinerziehende Mutter zweier Teenager selber ein wenig verblüfft – und auch verändert: «Moral und Profit sind kein Widerspruch. Aber ob sich die Investitionen in acht oder erst in zehn Jahren amortisieren, ist mir nicht so wichtig.»

Was als Kostenreduktionsmodell begann, ist ein umfassendes Nachhaltigkeitsprojekt mit Lifestyle-Flair geworden. Die Ausstattung ist funktional, aber nicht luxuriös. «Lieber bin ich das beste Drei-Sterne-Hotel von Wien als irgendein Vier-Sterne-Haus», sagt die Hausherrin. Allen Zimmern ist die Hingabe einer weiblichen Gastgeberin mit Gestaltungswillen und mediterraner Neigung anzumerken. «Lieblingsstadt? Ganz klar: Istanbul.»

Die Angestellten laden im Hof die Akkus der E-Bikes mit Solarstrom auf, Gäste können E-Scooter ausleihen, die Rezeptionistin bestellt nur Taxis mit Hybrid-Antrieb, die Teebeutel am Frühstücksbüfett haben keine Metallklammern, weil die den Kompost belasten würden.

«Ich mag gern Dinge ausprobieren», sagt Michaela Reitterer mit ihrer markanten Stimme, während sie im Vorbeigehen die Tagesdecke auf dem Doppelbett einer Suite mit Wien-Blick noch ein wenig straffer zieht. Einen Fassadengarten zum Beispiel: «Damit beschatte ich die Außenwand, reduziere den Kühlungsbedarf, und die Gäste haben was zum Naschen.» Auf dem Dach will sie drei Windräder installieren lassen. Es wäre die erste Anlage dieser Art im Stadtgebiet. Noch zieren sich die Behörden. Auf der anderen Straßenseite wohnt ein Politiker, dem vom Anblick sich drehender Rotoren angeblich schwindlig wird. Die Frau Direktorin freut sich, wie gehabt: «Da sagt schon wieder jemand: <Das geht nicht.>» *Oliver Lehmann*

IM NÄCHSTEN HEFT „Plant for the Planet“ – der Schüler Felix Finkbeiner aus Bayern ruft Kinder auf, gemeinsam mit ihm die Welt aufzuforsten.

Panasonic
ideas for life

ENDLICH EIN BEGLEITER MIT ORIENTIERUNGSSINN



Lumix TZ22 mit 16fach optischem Zoom

Die neue Traveller Zoom Kamera erfüllt mit überarbeitetem Leica* Objektiv und 16fach optischem Zoom höchste Ansprüche. Mit Highspeed-Autofokus löst die TZ22 jetzt doppelt so schnell aus und ermöglicht Bildserien von 10 Bildern/Sek. sowie brillante Full-HD Videoaufnahmen im AVCHD Format. Das Zuordnen der Fotos ist kinderleicht: Das GPS Modul speichert alle Aufnahmeorte – und macht sie unvergesslich.

* Leica is a registered trademark of Leica Microsystems IR GmbH.

www.panasonic.de

LUMIX LIFE
FOTOWETTBEWERB
01.08. – 30.09.2011
Mehr Informationen unter
www.lumixlife.de



LUMIX





Ökologisch, energiesparend,
fair – eine Collage über die
Finalisten für den Deutschen
Nachhaltigkeitspreis.

Die Klasse in der Masse zu suchen, das war für die Jury im Wettbewerb um den Deutschen Nachhaltigkeitspreis (DNP) in diesem Jahr ein Kraftakt: 670 Unternehmen hatten ihre Unterlagen eingereicht. Reine „Mitmacher“, die nach dem Motto antreten: «Wir machen auch was mit Nachhaltigkeit», fallen schnell durch den Rost. Die Maßnahmen, Produkte und Strategien der Bewerber mussten schon in der Vorauswahl die Exzellenzstufen „Zeichen setzen“ und „Vorbild sein“ erreichen, um von den 16 unabhängigen Experten der Jury für die begehrte Auszeichnung in Betracht gezogen zu werden. Der Preis wird seit 2008 jährlich in sechs Kategorien vergeben (Kasten rechts, mit den nominierten Unternehmen, Marken und Zukunftsstrategien; die Nominierten der übrigen drei Kategorien stellen wir in der nächsten Ausgabe vor).

Der DNP prämiiert Unternehmen jeder Größe und Branche, die in ihrer Wertschöpfung ökologische und soziale Belange beispielgebend berücksichtigen – und dabei profitabel wirtschaften. Die Kriterien werden unter anderem vom Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt, Energie, der Berliner Hochschule für Wirtschaft und Recht sowie der Düsseldorfer Managementberatung A.T. Kearny festgelegt. NATIONAL GEOGRAPHIC DEUTSCHLAND ist Medienpartner des Deutschen Nachhaltigkeitspreises. Die Sieger des Jahres 2011 werden am 4. November auf dem Deutschen Nachhaltigkeitstag in Düsseldorf ausgezeichnet.

AUF UNSERER WEBSITE

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie unter nationalgeographic.de/nachhaltigkeitspreis

Die Nominierten für den Deutschen Nachhaltigkeitspreis:

UNTERNEHMEN

- Alnatura Produktions- und Handels GmbH
- Aramark Holdings GmbH & Co. KG
- Ludwig Stocker Hofpisterei GmbH

MARKEN

- Gepa – The Fair Trade Company
- GLS Bank
- Viessmann Werke GmbH & Co. KG

ZUKUNFTSSTRATEGIEN (KONZERN)

- 3M Deutschland GmbH
- SAP AG
- Siemens AG



deutscher
nachhaltigkeitspreis

„Als Musiker trete ich bis zu
150 Nächte im Jahr auf.
Damit ich trotzdem gut schlafen
kann, habe ich die Sparkasse.“

Paul van Dyk, DJ, Musik-Produzent
und Sparkassen-Kunde

Die Finanzberatung der Sparkasse – Vermögen braucht Vertrauen.



Bei der größten Finanzgruppe Deutschlands sind die Vermögensspezialisten nicht nur erfahren, sondern auch immer in Ihrer Nähe. Wir analysieren Ihre Bedürfnisse individuell und bieten von Absicherung bis Vermögensmanagement optimale Lösungen aus einer Hand. Mehr Informationen in Ihrer Geschäftsstelle oder unter www.sparkasse.de. **Wenn's um Geld geht – Sparkasse.**

The background is a complex, abstract composition of purple and blue textures. It features a dense, fibrous network of lines and shapes, with some areas appearing more solid and others more ethereal. In the upper right corner, there is a faint, stylized silhouette of an owl, which serves as a subtle branding element. The overall effect is one of depth and complexity, with the text overlaid on this textured canvas.

Wir sind das **GE**

Wir sind das **GE** in **GE**



in GEsundheit.

Unser Weg, Krebspatienten zu helfen? Indem wir nach Lösungen suchen, die Ärzten helfen, besser zu helfen. Dafür forschen wir in Deutschland gemeinsam mit führenden medizinischen Instituten nach Möglichkeiten, verschiedene Arten von Krebs zu diagnostizieren, damit sie frühzeitig behandelt werden können.

www.ge.com/de

rmany.

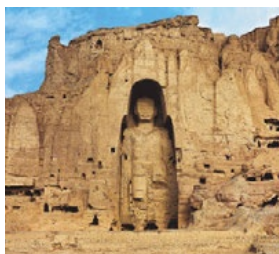


GE imagination at work

Das Buddha-Puzzle

Die berühmten Statuen des afghanischen Bamian-Tals sind wiederauferstanden – zumindest in Versuchen mit einem 3-D-Modell. Wissenschaftler der Technischen Hochschule Aachen arbeiten seit zehn Jahren mit Experten der Unesco, der TU München und der Uni Köln an der Rekonstruktion der 2001 von den Taliban gesprengten Kunstwerke buddhistischer Mönche. Zunächst wurden die Fragmente der einst 55 und 38 Meter hohen Sandsteinriesen aufgelesen und vermessen. Nun sichern die Forscher die Nischen und scannen Sedimentlinien der Rückwände und der abgesprengten Trümmer – «eine Art Barcode für die Restaurierung der Figuren», erklärt der Aachener Professor Michael Jansen. Wann die Buddhas wieder über das Bamian-Tal wachen werden, ist unklar. Die Unesco hat das Projekt wegen ethischer und finanzieller Bedenken vorerst auf Eis gelegt.

Ein Bruchstück des großen Buddha
Die Mönche mischten Tierhaare unter den Lehm. So haftete der Außenputz besser am Gestein.



Am Fuß der leeren Nische (rechts) lagern Fragmente der einst 55 Meter hohen Figur (links). Die Bamian-Buddhas waren die größten stehenden Buddha-Statuen der Welt.

Sie wird Ihnen den
Kopf verdrehen



**EOS
60D**

Individuell und leistungsstark – die neue EOS 60D bietet Ihnen einfach mehr kreativen Freiraum: Der dreh- und schwenkbare LCD-Monitor sowie die Full-HD-Moviefunktion schaffen ideale Voraussetzungen, einmalige Momente aus Ihrem ganz persönlichen Blickwinkel festzuhalten.

Das Abenteuer beginnt jetzt auf
canon.de/EOSAbenteuer



Canon

you can

Schöne Biester

In Harry Potters Zauberschule Hogwarts wachsen hübsche Pflanzen mit violetten Blüten: Alraunen. Doch wehe, man zieht sie aus der Erde! Die menschenähnlichen Wurzeln brechen in markerschütterndes Geschrei aus. Wer keine Ohrenschützer trägt, ist verloren. Nicht erst seit Harry Potter ranken sich Schauergeschichten um magische Pflanzen. In der griechischen Mythologie gedeiht im Geifer des dreiköpfigen Höllenhundes Zerberus der giftige Eisenhut. Im Mittelalter war der Glaube verbreitet, Hexen könnten auf Besen fliegen, weil sie Tollkirschen essen. Heute kennen sich viele Menschen nicht

mal mehr im eigenen Garten aus. «Die meisten sind erstaunt, dass so viele gewöhnliche Pflanzen giftig sind, manche sogar tödlich», sagt Trevor Jones, der einen „Giftgarten“ in der Nähe von Alnwick Castle, der Potter-Filmkulisse, betreibt. Besonders warnt er vor dem **Riesen-Bärenklau** (rechts), durch dessen Stängel Kinder gern Erbsen spucken und dann schlimme Quaddeln am Mund bekommen. Das Gift der Schwarzen Tollkirsche wurde in der Antike als Schmerzmittel genutzt. Doch bei Kindern können schon drei der verführerischen Beeren tödlich sein.

FOTO: JASON LARKIN

Vorsicht, giftig!

Heracleum mantegazzianum
Riesen-Bärenklau

Sein Saft wirkt in Verbindung mit Sonne phototoxisch. Auf der Haut entstehen Blasen.

Atropa belladonna
Schwarze Tollkirsche

Die schwarzen Beeren enthalten ein Gift, das das Nervensystem angreift.

Arum maculatum
Gefleckter Aronstab

Sein Blütenkolben sieht aus wie ein blutiger Finger – und lässt die Zunge anschwellen.

Aconitum napellus
Blauer Eisenhut

Das Gift dieser Pflanze kann zu Herzversagen führen.



Ein neues Objektiv. Eine neue Geschichte.

Faszinierende Details in Makro festhalten, ein spektakuläres Panorama im Weitwinkel einfangen oder mit Supertele entfernte Motive erkunden – bei einer Auswahl von mehr als 60 Objektiven bietet Canon das richtige Objektiv für nahezu jeden Moment. Damit Sie die Welt immer wieder neu entdecken können.

Das Abenteuer beginnt jetzt auf canon.de/EOSAbenteuer

EF
Lenses



Canon

you can



WISSEN

Glühwürmchen blinken, um sich zu verabreden. Jede Art hat ein Frage-Antwort-Muster.



Photinus marginellus
P. pyralis
P. greeni



Oase für Sternengucker

Sark ist eine kleine, autofreie Insel im Ärmelkanal, die bei Licht betrachtet nicht viel zu bieten hat. Erst wenn sich die Nacht über das 600-Seelen-Eiland senkt, wird seine Hauptattraktion sichtbar: funkelnde Sterne, gleißende Meteoritenschauer und das endlose Band der Milchstraße am Himmel. Kaum ein künstliches Licht stört diesen unglaublichen Anblick, denn auf Sark gibt es keine richtigen Orte. Ein Geheimtipp für Sternenkundler ist die Insel der Finsternis schon lange. In diesem Jahr nahm die International Dark Sky Association, die sich gegen Lichtverschmutzung stark macht, Sark in einen exklusiven Kreis von Plätzen mit besonders klarem Nachthimmel auf. Sechs Monate habe die strenge Prüfung gedauert, berichtet der Astronom Steve Owens, und an 30 Lichtquellen musste „nachgedunkelt“ werden, bevor sich die Insel „Dark Sky Place“ nennen durfte.

ET CETERA

Eine neue Art **EINGESCHLECHTLICHER EIDECHSEN** haben Forscher aus Kansas City (Missouri) gezüchtet. Die weibliche Population plant sich mithilfe bestimmter Hormone fort, die dafür sorgen, dass sich die Eizellen auch ohne Befruchtung teilen. ■ Die Türkei will parallel zum Bosphorus den **ISTANBUL-KANAL** bauen, eine zweite, 48 Kilometer lange Wasserstraße vom Schwarzen Meer zum Marmarameer. ■ Eine riesige **AMEISENKÖNIGIN** von der Größe eines kleinen Kolibris zeigt ein Fossilienfund aus Wyoming.

Drinnen wohnen – draußen leben!

Stubenhocker erfahren es nie am eigenen Leib: Hydratic®, ein Funktionsmaterial, das atmungsaktiv, wind- und wasserdicht ist. Es macht sogar das ungemütlichste Wetter erträglich. Das kannst du uns ruhig glauben. Gelegenheit das auszuprobieren haben wir in Skandinavien im Winter schließlich oft genug.

Und genau darum stellen wir bei Fjällräven Jacken aus diesem Material her, um dich vor nasskalter Witterung schützen. Jacken wie die Tilda für Damen oder die Stuga 3 in1 für Herren. Damit du das Leben draußen genießen kannst.

Geh' raus und probier' es. Dann wirst du wissen, was wir meinen!



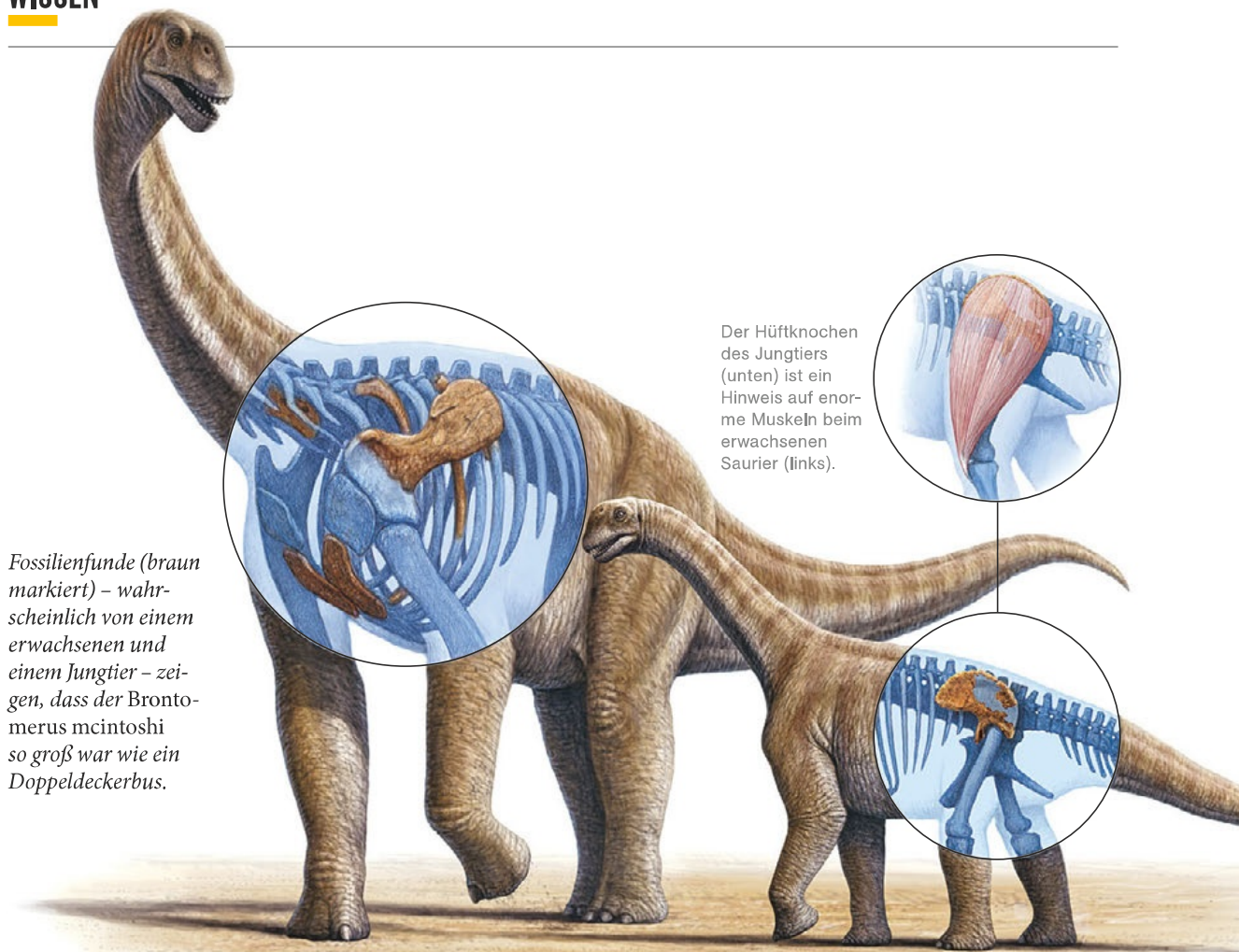
STUGA 3in1 Größen: S-3XL,
Farbe: Schwarz, Material: Hydratic®
Preis: 299,95 €

TILDA Größen: XS-XXL,
Farbe: Schwarzbraun, Material: Hydratic®
Preis: 249,95 €



Bei welchem Händler in deiner Nähe diese Jacken erhältlich sind, erfährst du auf www.fjallraven.de/jacken





Fossilienfunde (braun markiert) – wahrscheinlich von einem erwachsenen und einem Jungtier – zeigen, dass der *Brontosaurus mcintoshi* so groß war wie ein Doppeldeckerbus.

Der Hüftknochen des Jungtiers (unten) ist ein Hinweis auf enorme Muskeln beim erwachsenen Saurier (links).

Wehrhafter Sauropod

Der als harmloser Pflanzenfresser bekannte Dinosaurier (*Brontosaurus mcintoshi*) war ein ernst zu nehmender und durchaus schlagkräftiger Gegner. Das fanden die Paläontologen Mike Taylor und Matt Wedel heraus, als sie die Knochenfragmente von zwei Sauropoden aus der Kreidezeit analysierten. Schon heranwachsende Saurier hatten einen riesigen, tablettgroßen Hüftknochen (oben). Womöglich stützte den Knochen eine mächtige Oberschenkelmuskulatur, mit der das schwerfällige Reptil heftige Fußtritte gegen Feinde austeilte.

Die Fossilien wurden 1994 in einem Steinbruch in Utah entdeckt. Lange lagen sie unbeachtet in einem Museum in Oklahoma, bevor Taylor und Wedel sie 2007 genau untersuchten. Der Fund war jedoch zu klein, um weitere Rätsel der immer noch mysteriösen Spezies lösen zu können. «Wir tappen nicht völlig im Dunkeln», sagt Taylor, «aber wir sind kurzsichtig.»

ET CETERA

China hat in diesem Jahr mit dem Bau des **GRÖSSTEN RADIOTELESKOPS DER WELT** begonnen. Es misst 500 Meter im Durchmesser und soll 2016 fertig sein. ■ US-Geologen haben Hinweise auf einen uralten **FLUSS VON KALIFORNIEN NACH UTAH** mit entgegengesetzter Fließrichtung zum Colorado River gefunden. ■ Im Naturreservat El Dorado in Kolumbien wurde die erste **ROTSCHOPF-BAUMRATTE** seit 113 Jahren gesichtet. ■ Die Republik Kongo **VERBIETET PLASTIKTÜTEN**, um die Umwelt zu schützen.

Fleißige Wasserpumpen

Sie leben im Wasser, sie bestehen aus Wasser und sie bewegen sich mit Hilfe des Wassers fort. Seit 550 Millionen Jahren wälzen Quallen die Ozeane um. Doch wie stellen diese zarten Lebewesen das an, fragte sich John Dabiri vom California Institute of Technology. Gemeinsam mit anderen Wissenschaftlern spritzte er in der Nähe von Medusen grünen Farbstoff ins Wasser, um die Strömungen um sie herum sichtbar zu machen.

Quallen schwimmen vorwärts, indem sie einen Muskelring in ihrem schirmartigen Körper zusammenziehen und Wasser nach hinten ausstoßen. Die grüne Farbe zeigte, dass die Quallen einen großen Teil des abgepumpten Wassers mit der nächsten Kontraktion wieder aufnehmen. Auf diese Weise bringen sie kaltes, nährstoffreiches Wasser mit, wenn sie zum Fressen an die Oberfläche



Grüne Farbe markiert den Weg der Qualle.

schwimmen, und transportieren wärmeres in die Tiefe. Dabiri will nun auch Krill und andere Krustentiere untersuchen. Er glaubt, dass die Winzlinge bei der Umwälzung der Meere eine ebenso große Rolle spielen wie Wind und Gezeiten.

FOTO: CHRISTOPH GERIGK



Fühlen Sie sich in Ihrer Fremdsprache zu Hause.

Sprechen Sie eine neue Sprache mit der innovativen Rosetta Stone Sprachlern-Lösung.

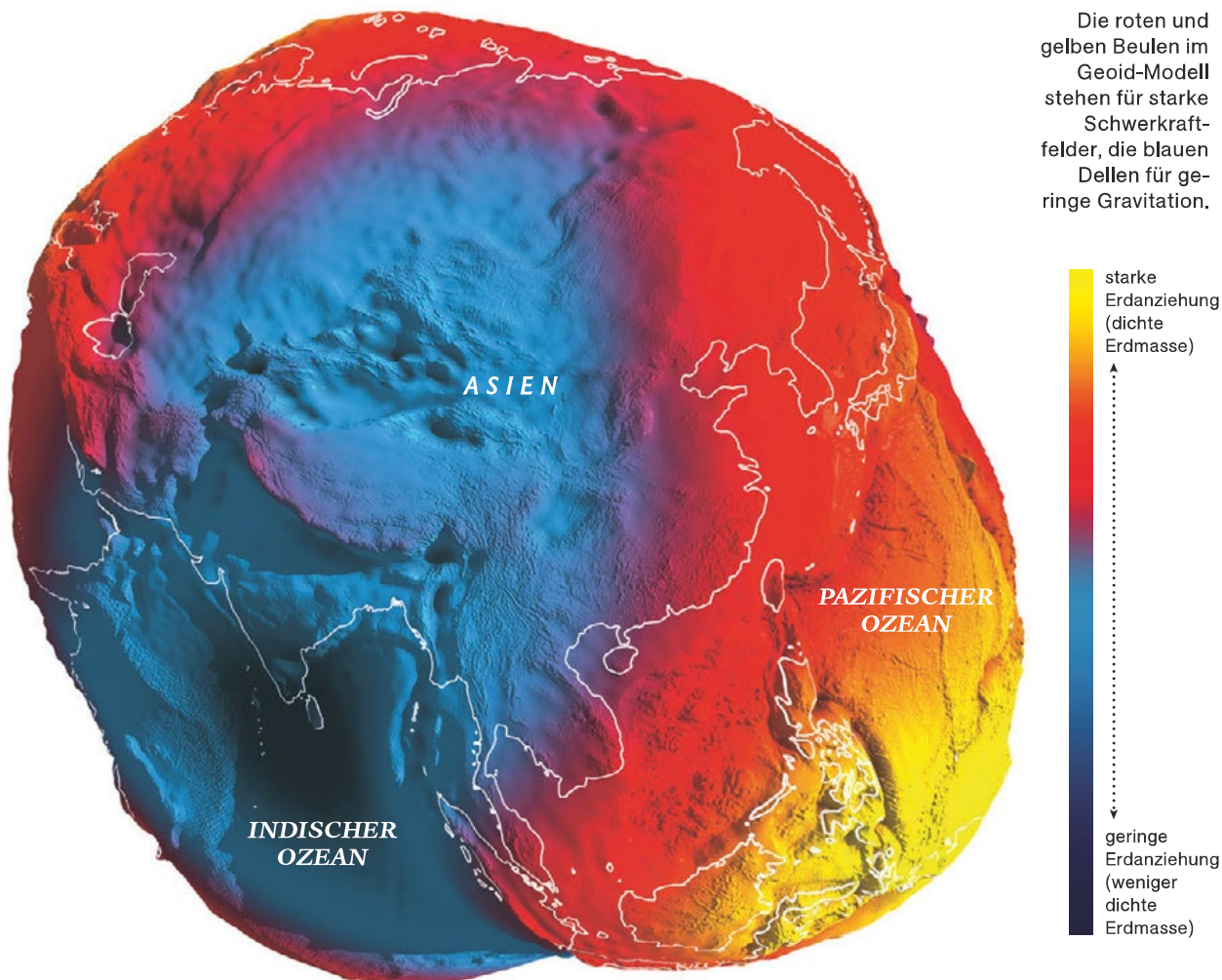
Mit **Rosetta Stone** lernen Sie eine neue Sprache wie im Land selbst. **Ganz einfach** und **intuitiv**, aber ohne Vokabeln und Grammatik auswendig lernen. **Mit direkter Rückmeldung** zu Ihrer Aussprache.

Intuitiv lernen. Sicher sprechen.

Probieren Sie es aus auf RosettaStone.de/ng911
10% Rabatt über Aktionscode "ng911_eur"

© 2011 Rosetta Stone GmbH. Alle Rechte vorbehalten.
Schutzrechte angemeldet.

RosettaStone 



Was der Erdapfel verrät

Beulen, Dellen, Runzeln und Schrammen – das Gravitationsmodell der Erde sieht aus wie eine schrumpelige Kartoffel. Doch für Wissenschaftler sind die Schönheitsfehler auf dem Globus der Erdanziehung Nebensache. Das Bild, das der europäische Forschungssatellit „Goce“ aus dem All übermittelt hat, ist das bislang genaueste, um das Zusammenspiel von Erdanziehungskraft, Geologie und Klima besser verstehen zu können.

„Goce“ umkreist die Erde in 260 Kilometer Höhe und tastet dabei das Gravitationsfeld ab. Die Sensoren arbeiten so präzise, dass sie messen könnten, welche Kraft eine Schneeflocke auf einen

Supertanker ausübt, sagen Experten. Die Beulen auf dem sogenannten Geoid-Modell (oben) sind Orte mit dichter Erdmasse und besonders starker Schwerkraft. Die tiefste Delle liegt im Indischen Ozean, wo einst die Eurasische und die Indische Kontinentalplatte zusammenstießen und weniger dichtes Gestein hinterließen. Auch auf hohen Bergen herrscht eine geringere Schwerkraft, weil die Gipfel weit entfernt sind vom Erdmittelpunkt.

Wie sich der Klimawandel auf die Gravitation auswirkt, zeigen neue Daten von Satelliten der amerikanischen Weltraumbehörde Nasa: Je weiter die Eiskappen an den Polen schmelzen, umso mehr sinkt ihre Erdanziehungskraft.



gnadenlos





1,9 Millionen Pflanzen- und Tierarten haben Wissenschaftler katalogisiert. Auf dem **grünen Rechteck** (links) könnte man die 5500 Säugetierarten der Erde als kleine **schwarze Punkte** darstellen. Einer davon wäre der Mensch.



1300 Fischarten leben in den Gewässern von Raja Ampat, auch solche Teppichhaie.

Es lebe der Hai! Der Raja-Ampat-Archipel ist eine einzigartige Unterwasserwelt. Auf einer Fläche etwas größer als Dänemark tummeln sich mehr Fisch- und Korallenarten als in der Karibik. Diesen besonderen Lebensraum hat Indonesien vor Kurzem zu seinem ersten offiziellen Schutzgebiet für Haie erklärt. Damit folgte der Inselstaat dem Beispiel von Palau und der Malediven. Die großen Raubfische, die so wichtig sind für den Erhalt des Ökosystems Meer, dürfen dort nicht mehr gejagt werden, weder mit Schleppnetzen noch mit Dynamit. Und Einheimische, die früher vom Fischfang lebten und Haien die begehrten Flossen abtrennten, werden nun dafür bezahlt, dass sie mit Booten auf dem Meer patrouillieren und die Schutzzone bewachen.



FRÜHES RECYCLING Schon die Römer gingen sparsam mit Ressourcen um: Sie sammelten Scherben von Glasgefäßen und schmolzen sie ein. Besonders stark verbreitet war die Wiederverwertung von Glas im 3. und 4. Jahrhundert in Britannien. Forscher der Universität Sheffield untersuchten 517 Gefäßproben aus dieser Zeit, die Hälfte enthielt recyceltes Material. So wie diese Flasche (links) aus dem südenglischen Faversham, die – recht passend aus heutiger Sicht – eine grüne Farbe hat. Die Archäologin Caroline Jackson vermutet sogar, dass der Zerfall des Römischen Reiches die Ursache für den Aufschwung des Recyclings im Altertum war: Die Glasmacher bekamen nicht mehr genügend Rohstoffe und mussten auf das zurückgreifen, was sie hatten.



Borgia



Die mächtigste
Familie der Welt
ab Montag
17. Oktober
20.15 Uhr

Mit dem Zweiten sieht man besser





DU SOLLST DEINE MUTTER EHREN



SEIT 4,6 MILLIARDEN JAHREN GIBT ES MUTTER ERDE. SEIT 200.000 JAHREN GIBT ES DEN MENSCHEN. UND SEIT ÜBER 200 JAHREN BEUTET ER DIE RESSOURCEN DER ERDE AUS UND ZERSTÖRT LEBENSGRUNDLAGEN UND -RÄUME. HÖCHSTE ZEIT ALSO, SICH MIT FAKTEN UND KONSEQUENZEN DER UMWELTZERSTÖRUNG AUSEINANDERZUSETZEN, LÖSUNGEN ZU FINDEN UND DAS WICHTIGSTE ZU BEWAHREN – JEDER FÜR SICH UND ALLE FÜR MUTTER ERDE.

VOX PLANET BLUE - IST DIE WELT NOCH ZU RETTEN?
SAMSTAG | 22.10.2011 | AB 12 UHR



eLEGS besteht aus Kohlefaser und Titan und wiegt 20 Kilo. Ursprünglich wurde die Gehhilfe als motorisierte Ausrüstung für das Militär entwickelt.

Schrittmacher aus Titan

Amanda Bocktel schwankte bedenklich vor und zurück, doch dann stand sie, stützte sich auf ihre Krücken und setzte vorsichtig einen Fuß nach vorn. Es war ihr erster Schritt nach 18 Jahren im Rollstuhl. «Zum ersten Mal haben mich meine Beine wieder getragen. Ich war fassungslos», sagte die querschnittsgelähmte Amerikanerin nach ihrem ersten Ausflug mit eLEGS, einem Exoskelett, das die kalifornische Firma Berkeley Bionics entwickelt hat. Die Roboter-Prothese besteht aus einem Rucksack, in dem ein Akku und ein Computer stecken, aus Titanbeinen mit motorisierten Gelenken und aus Krücken. Wird das Gewicht auf die linke Krücke verlagert, übertragen Sensoren ein Signal an den Rechner, der dann das rechte Bein einen Schritt vorwärtsbewegt. In diesem Jahr wird eLEGS in Reha-Zentren getestet, 2013 soll ein besseres Modell auf den Markt kommen.

FOTOS: THOMAS BROENING



Natur
Energie
Plus

Strom an.
CO₂-Emissionen aus.

NaturEnergiePlus ist saubere Energie aus 100 % Wasserkraft. Unser zertifizierter Ökostrom steht für einen verantwortungsvollen Umgang mit der Umwelt. Leisten auch Sie Ihren Beitrag zum Klimaschutz.

→ Jetzt wechseln!



www.naturenergieplus.de

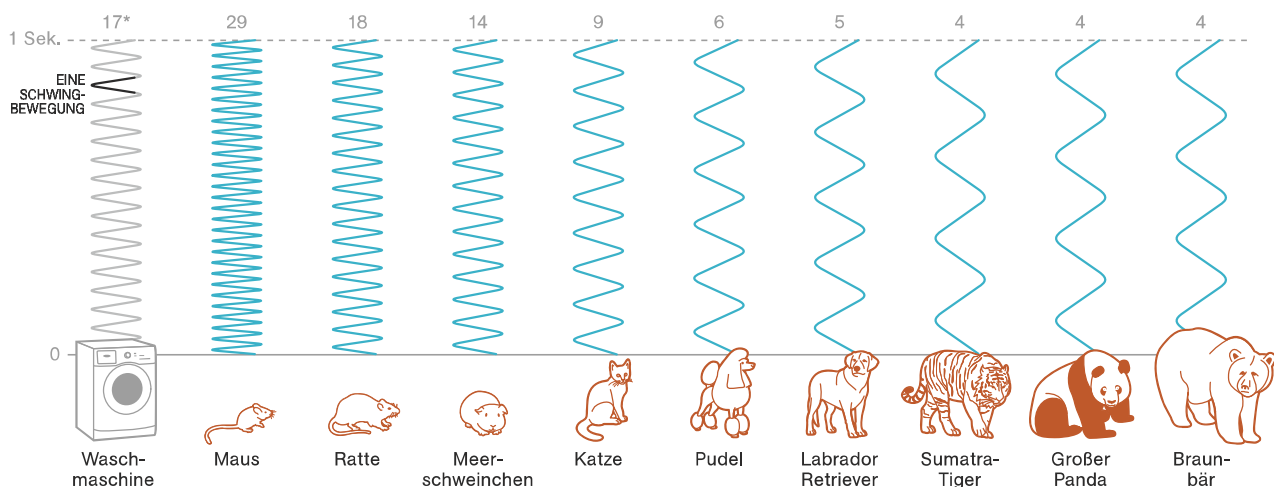


Hunde trocknen sich durch schnelle Drehbewegungen in Bruchteilen von Sekunden. Je flauschiger ihr Fell ist, desto mehr Wasser schütteln sie heraus.

Ohne Föhn

Wenn Menschen sich nach dem Duschen das Wasser ebenso schnell wie Tiere aus den Haaren schütteln könnten, wären Badezimmer wohl nur halb so lange belegt. Der Trocknungsmechanismus von Vierbeinern ist eine geschmeidige, elegante Bewegung. Ein Hund benötigt weniger als eine Sekunde, um die Hälfte des Wassers aus seinem nassen Fell zu wirbeln. «Damit ist er effektiver als eine Wäscheschleuder», erklärt Andrew Dickerson, Student an der Technischen Hochschule Atlanta. Dickerson hat auch andere Tiere bei ihrem Alltagsritual beobachtet und bei kleineren viel mehr Schleuderbewegungen pro Sekunde gezählt als bei großen. Der Grund, warum Tiere nicht gern „ungeföhnt“ durch die Gegend laufen, ist einfach: Ein nasses Fell bedeutet mehr Gewicht bei der Jagd oder auf der Flucht vor Feinden.

IM SCHLEUDERGANG Mäuse schütteln sich schneller als Hunde, um die gleiche Menge Wasser loszuwerden. Je größer die Tiere, desto geringer ist die Frequenz ihrer Schwingbewegungen.



Die Tiere sind nicht maßstabgerecht gezeichnet.

*Die Angaben für die Schwingungen wurden gerundet.

FOTO: TIM FLACH. GRAFIK: LAWSON PARKER, NGM
QUELLE: ANDREW DICKERSON AND DAVID HU, GEORGIA TECH

Bereits 1979 erklärte die Unesco die etwa 300 000 Felsbilder der Valcamonica zum Weltkulturerbe – als erste Stätte in Italien

Graffiti aus der Steinzeit

ETAPPE 4: Die Felsbilder in der Valcamonica erzählen auf fantastische Weise, wie die Menschen in dieser Bergwelt einst lebten. Entdecken Sie den Zauber der in Stein geritzten Figuren und Szenen auf einer Tour vom Tonale-Pass bis in die Valcamonica

Hinter dem Tonale-Pass empfängt die Lombardei Reisende mit spektakulären Bergen, grünen Tälern und malerischen Städtchen wie Vezza d'Oglio, Edolo und Sonico. Weiter südlich, nur eine halbe Autostunde vom Iseosee entfernt, versteckt sich kaum beachtet vom Massentourismus eine der eigenartigsten Kulturstätten Italiens: die Felsbilder der Valcamonica. In dem abgeschiedenen Tal lebten vor Jahrtausenden die Camuner, schon früh entdeckte das Bergvolk seine Neigung zur grafischen Kunst. Rund 300 000 Gravuren ritzen die Bewohner der Region in von Gletschern glatt geschliffene Felshänge. So hinterließen sie ein Bilderbuch ihrer eigenen Geschichte. Heute führen Wanderwege durch Eichenwälder zu der Felskunst, die seit rund 10 000 Jahren Regen und Wind trotzt. Die Zeichnungen erzählen aus dem Leben der Camuner: von der Jagd und dem Fischfang, vom Ackerbau und von religiösen Zeremonien. Sie zeigen Schweine, Rinder und Pferde, Gämsen und Steinböcke, dazu Männer mit Helmen und Dolchen. Auch Häuser, ja ganze Dörfer wurden im Stein verewigt.

Die Unesco hat die Felsbilder der Valcamonica 1979 zum ersten Weltkulturerbe Italiens erklärt, lange bevor Pompeji oder die Lagune von Venedig auf die Liste gesetzt wurden. Umgeben von bis zu 2500 Meter hohen

Bergen können Besucher unter freiem Himmel stundenlang in den steinernen Bilderbüchern der Camuner stöbern und sehen, wie aus Jägern und Sammlern über die Jahrtausende Ackerbauern und Viehzüchter wurden, wie Kupfer, Bronze und Eisen den Stein als Material für Werkzeuge und Waffen ablösten, wie benachbarte Völker die Camuner im Laufe der Zeit beeinflussten. Spannender und anschaulicher kann Geschichte nicht sein.



Unesco-Welterbe in Norditalien

Von Venetien über Trentino-Südtirol in die Lombardei – die Entdeckungsreise führt in vier Etappen durch Norditalien, mit dieser Folge endet sie in der Valcamonica

Der Entdecker-Tipp: In insgesamt acht Felsbildparks der Valcamonica können Besucher die Zeichnungen der Camuner erkunden. Besonders sehenswert sind die Bilder im Parco Nazionale Incisioni Rupestri di Naquane. In allen Parks werden geführte Touren für Familien, Gruppen und Alleinreisende angeboten. www.archeocamuni.it



Das 300-Dollar-Haus für die Welt

Schwarmintelligenz für einen guten Zweck: Ob starker Regen oder extreme Hitze, diese Häuser auf Stelzen sollen ihren Bewohnern Schutz bieten – und nicht mehr als 300 Dollar kosten. Mit ihrem Entwurf eines Heims aus Bambus und Holz gehört die mexikanische Architektin Elsa Ponce zu den sechs Preisträgern des Designwettbewerbs „Das 300 Dollar Haus“ auf der Berliner Kreativplattform *jovoto.com*. Das schräg gestellte Wellblechdach soll Regen ableiten, aufklappbare Wände sorgen für gute Luft- und Wärmeregulierung. Nach *jovoto*-Angaben haben 300 Kreative aus der ganzen Welt ihre Ideen für ein bezahlbares und nachhaltiges Haus im Netz vorgestellt. Die sechs Gewinner werden ihre Entwürfe nun als Prototypen testen. Die Rechte an den Ideen bleiben bis zum Erwerb durch den Auftraggeber bei den Urhebern.

Der Entwurf der 24 Jahre alten Elsa Ponce als Fotoillustration: Die Häuser sind zwar nur 12,5 Quadratmeter groß, aber sehr stabil.

ET CETERA

Tauschen im Internet hilft der Umwelt: Neben den klassischen Online-Flohmärkten gibt es jetzt immer mehr elektronische Tauschringe oder Mietbörsen. Beim Anbieter Netcyclers können Kunden ihre Gegenstände auch verkaufen und den Erlös an die Umweltorganisation „Robin Wood“ spenden.



IMS[®]
INTERNATIONAL
MOUNTAIN
SUMMIT
Südtirol

International. Mountain. Summit.

Das Bergfestival
Il festival della montagna
21 - 30 October 2011
Brixen / Bressanone
Dolomites (I)

Official Partner of IMS 2011

 **NATIONAL
GEOGRAPHIC**
Abenteuer von Welt.

südtirol


»Ich kenne kein so hintergründiges
Bergfestival wie den IMS. Hier findet
ein offener Wettbewerb der Ideen statt.
Ich bin hingerissen vom IMS.«
Reinhold Messner, IMS 2010

Guests 2011

Josune Bereziartu (ESP)
Simon Gietl (I)
Stefan Glowacz (DE)
Alexander Huber (DE)
Thomas Huber (DE)
Beat Kammerlander (A)

Reinhold Messner (I)
Adam Ondra (CZ)
Ines Papert (DE)
Dean Potter (USA)
Marko Prezelj (SLO)
Roger Scháli (CH)
Chris Sharma (USA)

Premium Sponsors

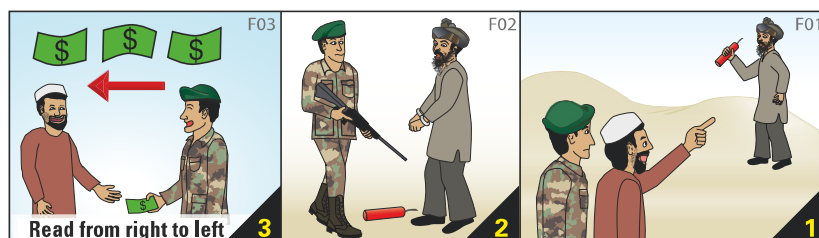


Institutional Supporters

Soldaten lassen Bilder sprechen

Bilder sagen mehr als tausend Worte, heißt ein Sprichwort. Und eine Sprache, die jeder versteht, ist nirgendwo so überlebenswichtig wie in Krisenregionen. Schon ein falsch verstandenes Wort kann fatale Folgen haben.

Um den Soldaten in Afghanistan die Kommunikation mit Einheimischen zu erleichtern, hat die US-Armee eine Art Wörterbuch in Bildersprache herausgebracht. Sprachforscher, Grafiker, Designer, Ingenieure und Militärberater erarbeiteten Faltblätter mit Bildgeschichten, die als Übersetzungshilfen dienen sollen. «Nonverbale Kommunikation kann entscheidend sein in Ländern mit vielen Sprachen und Dialekten», sagt John Clark, der als Hubschrauberpilot in Afghanistan stationiert ist und an Notfälle wie einen Absturz denkt: Die Verständigung über eine einfache Bildersprache könnte Leben retten.



Wo ist die Bombe?

«Zeigst du mir den Bombenleger, nehme ich ihn fest und bezahle dich dafür.» – Drei Bilder vermitteln einen komplexen Dialog, auch wenn der Soldat kein Paschtunisch und der Afghane kein Englisch kann.

ET CETERA

Der Kontakt zur **MARS-LANDESONDE** „Phoenix“ ist zwar längst abgebrochen, Wissenschaftler werten aber immer noch Daten über Wasservorkommen und Vulkantätigkeit auf dem Planeten aus. ■ Pro Stunde entladen sich etwa **760 GEWITTER** auf der Erde. ■ Forscher haben fünf neue Gene entdeckt, die etwas über die Entstehung von **ALZHEIMER** offenbaren könnten. ■ Wales will alle 1143 Zierpflanzenarten des Landes mit einem **GENETISCHEN STRICHCODE** registrieren.

Wir danken unseren Unterstützern



FOTO: PETER GRESTE

«Meine erste Begegnung mit einem Berggorilla im Virunga-Nationalpark», so beschreibt die Biologin Paula Kahumbu, Emerging Explorer von NATIONAL GEOGRAPHIC, dieses Bild.

Für Paula Kahumbu gibt es kein besseres Medium als das Internet, um auf Bedrohungen der Natur aufmerksam zu machen. Auf der Website wildlifedirect.org bietet die Kenianerin 120 Umweltorganisationen eine Plattform, um über ihre Arbeit zu berichten. «Vor einigen Jahren wurden im Virunga-Nationalpark im Kongo mehrere Berggorillas ermordet. Die Wildhüter erzählten sehr persönlich davon und erreichten damit weltweite Anteilnahme», sagt die Forscherin, deren Engagement von NATIONAL GEOGRAPHIC gefördert wird.

Folgende Unternehmen helfen der National Geographic Society in diesem Heft, Forschungs- und Bildungsprogramme zu finanzieren:



TIEF IN DOWN UNDER

Niemand erforscht
Canyons so leidenschaftlich
wie die Australier. Eine
abenteuerliche Expedition
in die Blue Mountains.





Ein Kletterer beim Abseilen durch den 45 Meter hohen Wasserfall im Kanangra Main Canyon. Wenn auch seine Teamkollegen unten angekommen sind, ziehen sie die Seile herab und nehmen die nächste Etappe in Angriff. So gibt es für sie keinen Weg zurück.

Riesige Baumfarne wachsen in
der feuchten Luft des Clustral
Canyon. Er wurde 1963
erstmalig erforscht und erhielt
seinen Namen, weil die Durch-
steigung klaustrophobische
Ängste auslösen kann. Trotzdem
ist dies eine der meistbesuchten
Schluchten der Region.









Durch das Dickicht aus Coachwood und Nelkenzimtbäumen suchen sich diese Kletterer einen Weg zum Claustral Canyon. Bis zum Einstiegspunkt in eine Schlucht sind sie oft Stunden unterwegs, im Rucksack bis zu zehn Kilogramm Ausrüstung: Seil, Nassanzug, Lebensmittel, Erste-Hilfe-Set.





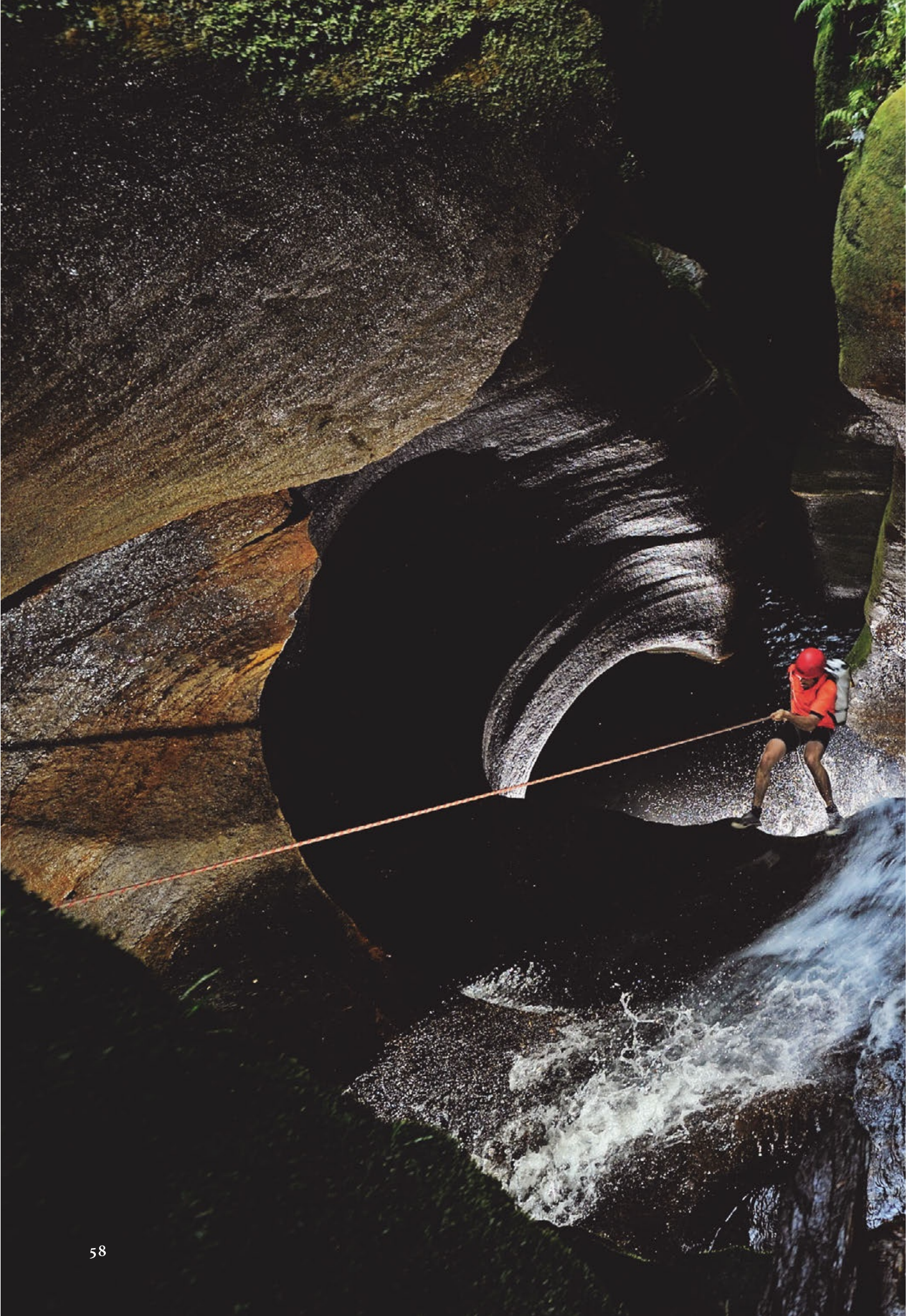
Bei einer der 14 Abseil-
Etappen im Kanangra
Main Canyon schwingt
sich unser Autor
Mark Jenkins hinaus
ins Nichts. Lohn der
Anstrengung: Ausblicke
wie der von den
Pagoda Rocks (rechts).

Text Mark Jenkins

Fotos Carsten Peter

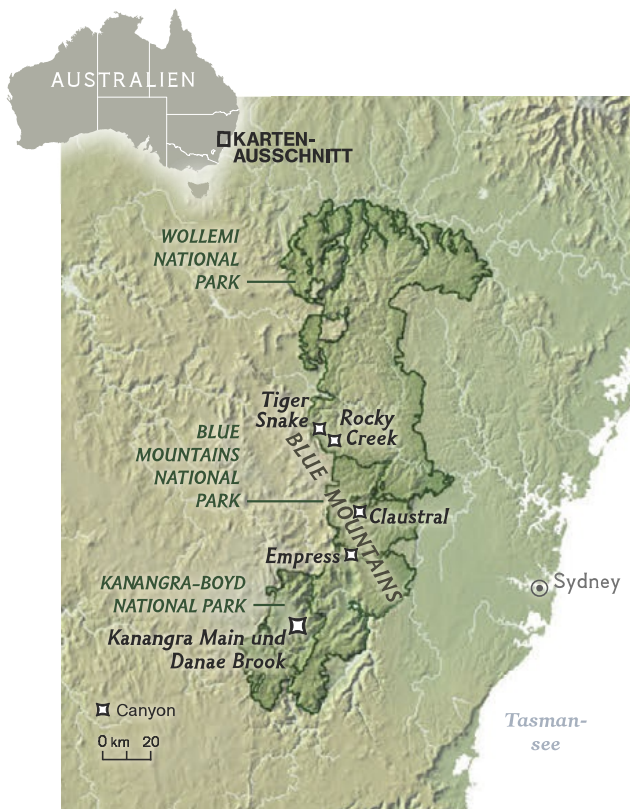


Die Schweizer haben hohe Berge, also klettern sie. Die Kanadier haben viele Seen, deshalb fahren sie Kanu. Die Australier haben tiefe Canyons, daher betreiben sie: *canyoning*. Das ist eine besondere Form des Irrsinns, etwas zwischen Bergsteigen und Höhlenklettern, wobei es eher hinab- als hinaufgeht, oft durch nasse Tunnel und enge Durchgänge. Gewiss, es gibt auch andere Gegenden mit tief eingeschnittenen Schluchten – Korsika, Utah, Jordanien –, doch niemand hat wohl mehr Erfahrung im Canyonklettern als die *Aussies*. Man könnte sagen, dass es sich um eine extreme Form des Wildniswanderns handelt, das die





«Es ist, als würde dich die Erde verschlucken», sagt unser Fotograf Carsten Peter über das Black Hole of Calcutta im Claustal Canyon. Erfahrene Kletterer meiden es nach starkem Regen.



Australier *bushwalking* nennen. Die Aborigines hatten es schon Tausende Jahre lang getan, bevor die Europäer ihr Land besiedelten.

Tausende wandern durch Canyons. Hunderte wagen es, sich abzuseilen. Aber nur eine Handvoll erforschen unbekanntes Terrain. Man erkennt sie an Beinen wie Rugbyspieler und den kreuz und quer über ihre Knie verlaufenden Narben von all den Kratzwunden aus dem Busch.

Diese Abenteurer ertragen kaltes Wasser wie ein Pinguin. Sie springen über Felsen wie ein Wallaby. Sie kriechen in feuchte, dunkle Löcher wie ein Molch. Alle tragen am liebsten *volleys* – Dunlop-Tennisschuhe aus Segeltuch mit Gummisohlen –, dazu Shorts, alte Gamaschen und Fleece-Pullover vom Flohmarkt.

Sie kampieren neben winzigen Lagerfeuern und ernähren sich morgens, mittags und abends von *jaffles*. Das sind mit jeder denkbaren Zutat (auch dem gewohnungsbedürftigen Hefeextrakt Vegemite) belegte Sandwiches, die in Spezialpfannen über dem Feuer gegrillt werden.

Vor allem sind sie ständig auf der Suche nach Schluchten. Hauptsache, entlegen und schwer zu erreichen. «Je dunkler, je enger, je gewundener, desto besser», sagt David Noble, einer der

erfahrensten Kletterer. «Die Leute fragen uns immer wieder: Was passiert, wenn du da unten festsitzt? Darauf legen wir es an. Improvisieren zu müssen, um wieder rauszukommen.»

In den vergangenen 38 Jahren hat Noble in den Blue Mountains, westlich von Sydney, mehr als 70 Erstbegehungen gemacht. In dieser zerklüfteten Landschaft gibt es Hunderte steile Canyons. Die *Blueys* sind kein Gebirge, sondern ein Sedimentplateau, in das Flüsse und Bäche tiefe Einschnitte gegraben haben. Es ist dicht mit Eukalyptusbäumen bewachsen.

Der 57-jährige Noble verweigert sich allen Konventionen. Er hat noch nie am Steuer eines Autos gesessen. Jeden Tag fährt er mit dem Fahrrad knapp 30 Kilometer durch Sydneys Außenbezirke, um an einer Highschool Physik zu unterrichten. Er hat zwar von den Canyons, die er erkundet und Cannibal, Crucifixion (Kreuzigung) oder Resurrection (Wiederauferstehung) benannt hat, Landkarten angefertigt und Fotos auf seine Internetseite gestellt. Aber er verrät niemandem, wo diese Schluchten liegen, und verweigert mir, genau auf seine Karten zu schauen. «Ich will die Canyons nicht bekannt machen», sagt er. «So bleiben sie ursprünglich und für andere eine Herausforderung, sie selber zu erkunden. Das ist Teil ihrer Magie.»

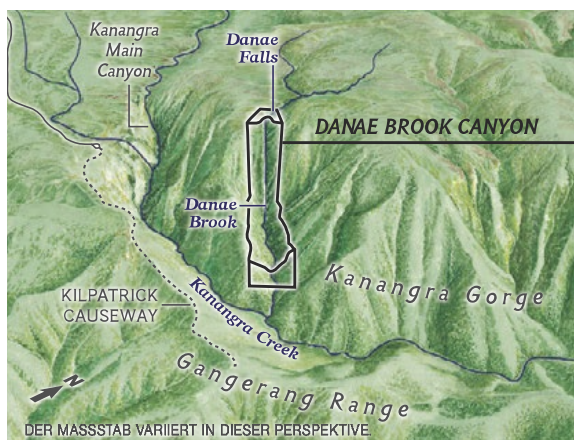
Das sehen manche anders. Nobles größter Rivale ist Rick Jamieson, ein gutmütiger Bär von einem Mann, ebenfalls Physiklehrer. Vor mehr als einem Jahrzehnt nahm er mich mit auf den jeweils ersten kompletten Abstieg in zwei große Schluchten: in die Bennett Gully und die Orongo. Kritik handelte er sich ein, als er ein Buch veröffentlichte, in dem er manche Geheimnisse der Canyonregion preisgab.

Jamieson ist jetzt 70, doch immer noch in den Schluchten unterwegs. Auch das herz hafte Lachen ist ihm geblieben. «*Mighty!*», ruft er mit australischem Akzent, als wir uns auf ein Bier treffen. «Wie gut, dass GPS dort unten nicht funktioniert. So bleibt es ein Abenteuer.»

Vor gut 60 Jahren begannen die ersten weißen Australier, in den Canyons zu klettern. Die tiefsten Schluchten wurden jedoch erst in den sechziger Jahren erkundet, als moderne Kletteraus-

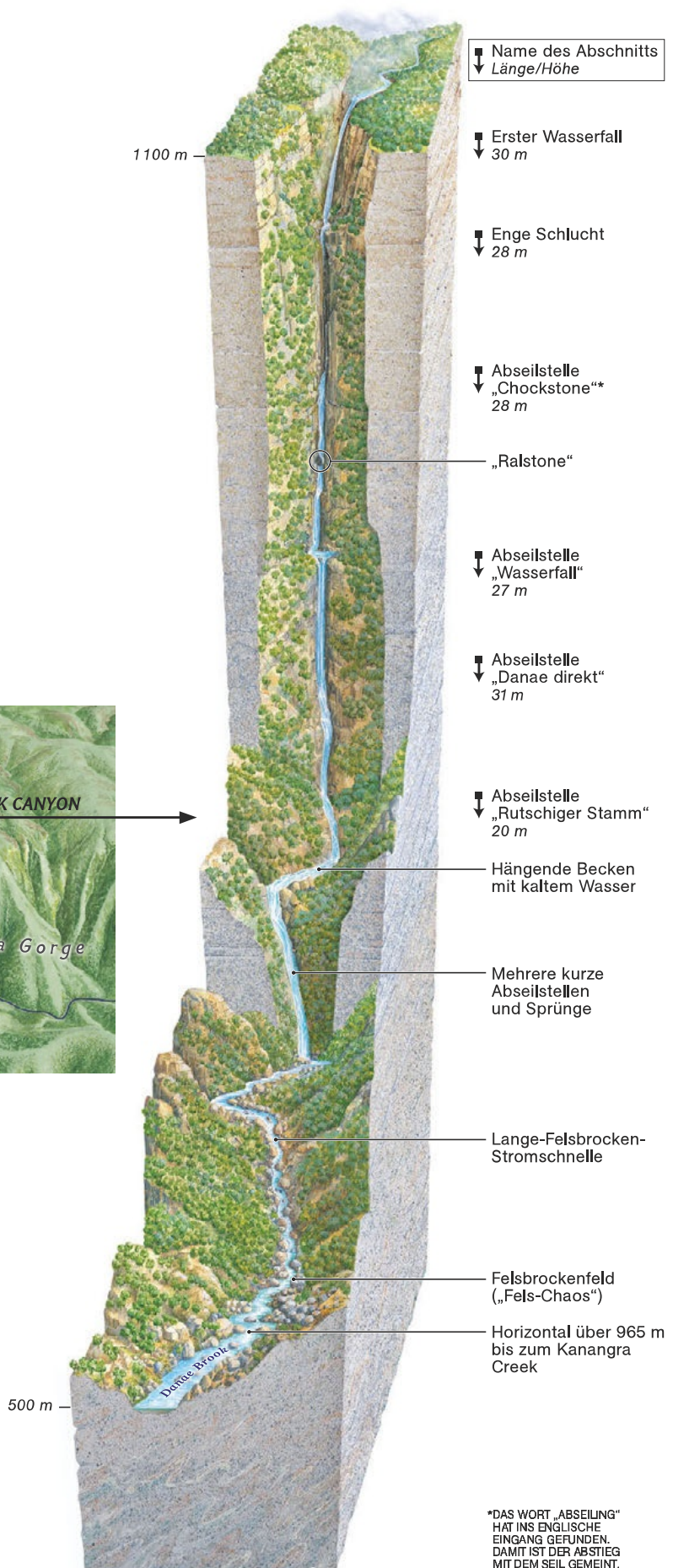
Nur für Geübte

600 Höhenmeter auf 2,5 Kilometern: Der Danae Brook Canyon erfordert großes Können. An neun Abschnitten müssen sich die Kletterer abseilen, einmal durch einen 27 Meter hohen Wasserfall steigen, durch tiefe Wasserbecken schwimmen. Der Naturschützer Myles Dunphy entdeckte die Schlucht vor etwa 90 Jahren und setzte sich für die Schaffung des Nationalparks Blue Mountains ein.



In der zerfurchten Landschaft Südost-Australiens sind unter der dichten Walddecke schon Hunderte enge, wasserführende Canyons gefunden worden. Jedes Jahr kommen neue hinzu. Sie entstanden in Jahrmillionen durch Erosion, als sich Wasser einen Weg durch Basalt, Sandstein und Schiefer bahnte.

ZEICHNERISCHE DARSTELLUNG NICHT MASSSTABSTREU
ILLUSTRATION: MARTIN GAMACHE, GRAFIK: GARY HINCKS
QUELLEN: TOM BRENNAN; RICK JAMIESON; DAVID NOBLE;
JOHN ROBENS; NATIONALPARK KANANGRA-BOYD



*DAS WORT „ABSEILUNG“ HAT INS ENGLISCHE EINGANG GEFUNDEN. DAMIT IST DER ABSTIEG MIT DEM SEIL GEMEINT.

rüstung zur Verfügung stand. Der Danae Brook Canyon liegt versteckt im labyrinthischen Zentrum der Blue Mountains und ist bis heute eines der schwierigsten Reviere. In seinem Buch schreibt Jamieson von einer «sehr, sehr langen Tagestour», bei der die Kletterer sich mindestens neunmal auf schwierige Weise abseilen müssen. Beide, Jamieson und Noble, haben diese Route geschafft, können mich aber nicht begleiten. Der drahtige John Robens brennt hingegen darauf, es zu versuchen.

Wir treffen uns bei ihm zu Hause in Sydney. Fast jedes Wochenende eilt der 39-jährige Computerexperte aus der Stadt ins Outback. Robens – Strubbelhaare, sanfte Stimme, trockener Humor – ist wie Noble immer nur mit dem Fahrrad unterwegs. Er hat Oberschenkel wie Lance Armstrong. Mit seiner Frau Chuin Nee Ooi, auch sie Computerexpertin und Meisterin im Canyonklettern, lebt er in einem eher bescheidenen Haus im Stadtzentrum. Dort sieht es aus wie nach einem Wirbelsturm: Karabinerhaken, Kletterseile und schlammverkrustete Klamotten liegen verstreut zwischen Computern und CDs, Kaffeetassen und einem Konzertflügel. Eine große Holzkiste auf der engen Veranda ist bis oben voll mit ausgelatschten *Volleys*.

Wir fahren von Sydney aus vier Stunden nach Westen und zelten im Kanangra-Boyd-Nationalpark. Frühmorgens wandern wir den Feuerwehrpfad am Mount Thurat hinab. Unsere Rucksäcke sind schwer von Nassanzügen, Seilen und einem Lunchpaket. Wir überqueren den Kanangra Creek, dann geht es in den Busch.

Keine Wege mehr. Wir orientieren uns mit einer Karte und GPS. Canyonkletterer eint die Fähigkeit, rasch in scheinbar undurchdringlichem Gestrüpp voranzukommen. Ich kann Robens kaum folgen. Wir springen über umgestürzte Bäume, schlagen uns quer durchs Gebüsch. Immer wieder riesige Netze. Mausgroße Spinnen laufen über meinen Nacken. «Keine Sorge», sagt Robens vergnügt. «Nur auf dem Boden lebende Spinnen können dich töten.»

Mein Begleiter ist noch nie in dieser Gegend gewesen – aber nach kaum einer Stunde erreichen wir genau das obere Ende des Danae-



Ein 30 Zentimeter langer Flusskrebs bringt sich vor einem Wanderer in Sicherheit, der einen Bach im Claustral Canyon durchquert. Die wechselnde Farbe dieser Krebse, *yabbies* genannt, gibt noch Rätsel auf. In manchen Wasserläufen sind sie orange, in besonders sauberen Gewässern hingegen blau.



Wasserfalls. Der Danae Brook schießt hier in die Tiefe. Robens weist auf einen nicht sehr vertrauenerweckend über die Klippe ragenden Baum: «Von dort müssen wir uns abseilen.»

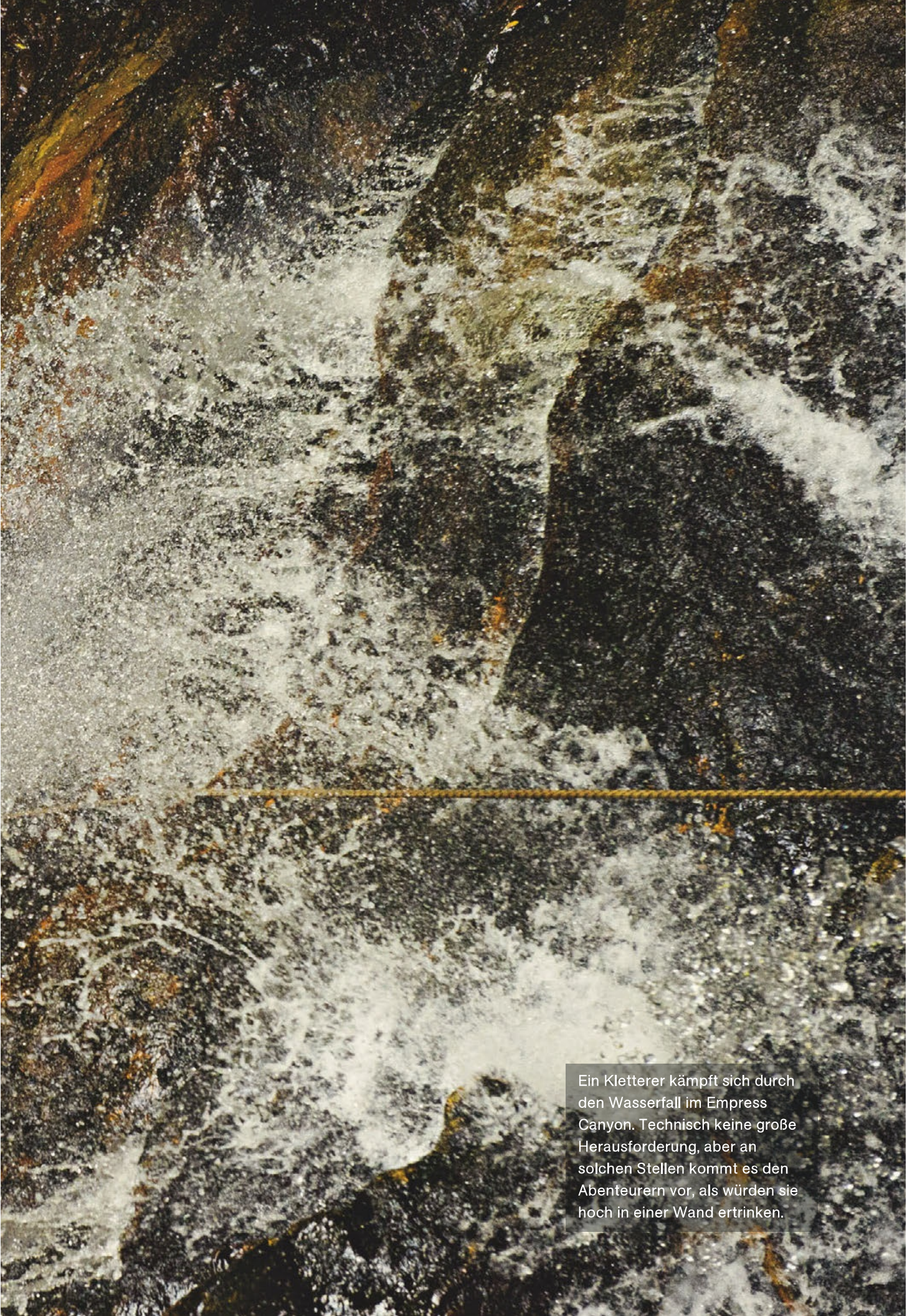
Wir zwingen uns in die Nassanzüge, setzen die Helme auf, legen Klettergurte an und schwingen uns hinaus. So weit oben hat sich der Danae Brook noch nicht in den Fels gefräst, und wir hangeln wir uns durch Schwaden neben dem Wasserfall hinab. Immer wieder rutschen unsere Füße auf riesigen Farnwedeln weg.

Bei der nächsten Seillänge hat der Danae Brook eine gut meterbreite, 15 Meter tiefe Spalte

geformt. Wir steigen an ihrem Innenrand hinab und schauen hinaus auf einen senkrechten Streifen blauen Himmels.

Dann der dritte Seilabschnitt. Wir stehen ganz oben auf einer abschüssigen und glitschigen Felskante, jedoch tief in einem Einschnitt. Das Wasser prasselt auf uns herunter. «Wir müssen innen an dem blöden Felsblock vorbei», ruft Robens. «Das Seil darf sich hier auf keinen Fall verklemmen.» Die Felswände sind mit Moos überwuchert. Was folgt, kommt mir vor, als müsste ich mich durch einen engen zehnstöckigen (Fortsetzung auf Seite 68)





Ein Kletterer kämpft sich durch den Wasserfall im Empress Canyon. Technisch keine große Herausforderung, aber an solchen Stellen kommt es den Abenteurern vor, als würden sie hoch in einer Wand ertrinken.

In der Mittagssonne fühlen sich die Männer im Rocky Creek Canyon wie in einer Kathedrale. David Forbes (rechts) zwängt sich durch einen Durchschlupf im Tiger Snake Canyon. Konzentriert hält er Ausschau nach den Schlangen, nach denen die Schlucht benannt ist.







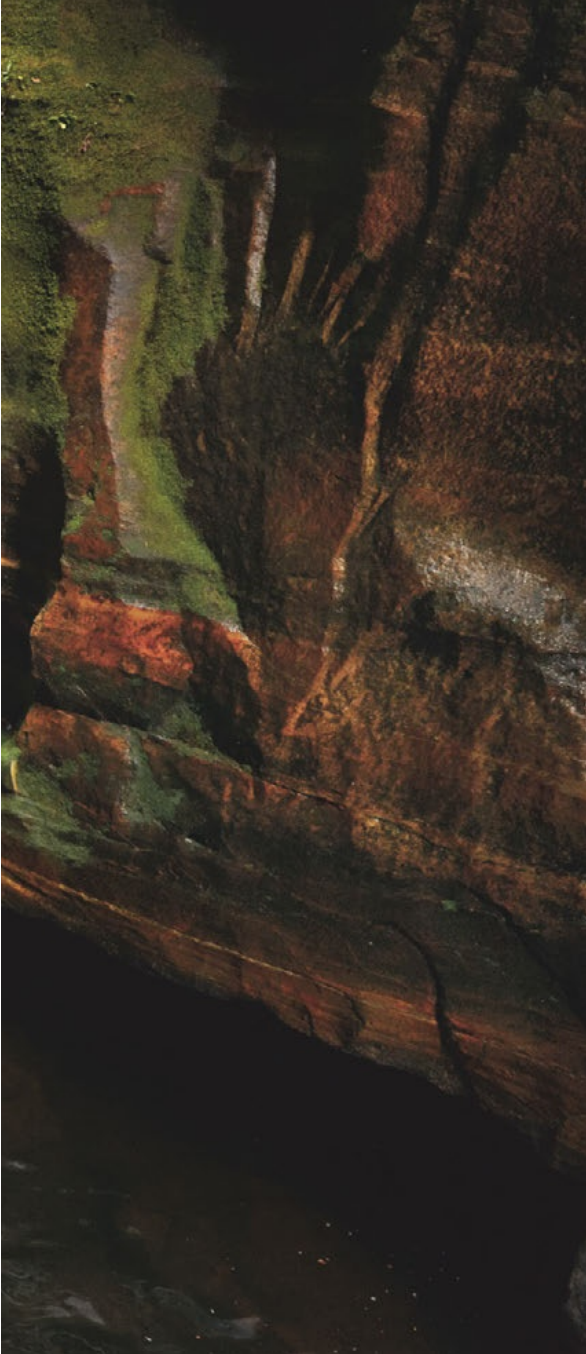
(Fortsetzung von Seite 63) Fahrstuhlschacht zwingen, in den jemand riesige Wassermengen schüttet. Wir müssen uns am Seil in den Wasserfall schwingen, prallen gegen den Fels, fangen uns wieder. Aber es ist die Anstrengung wert. Bald stehen wir in einer Pfütze am Grund – und können problemlos unser Seil einholen.

Unter dem gewaltigen Felsbrocken verengt sich die Spalte. Das Wasser fließt nun in sanftem Strom waagrecht durch eine höhlenartige Kammer bis zur vorderen Kante. 300 Höhenmeter liegen noch vor uns. Direkt im Wasserfall seilen wir uns ab. Auf halber Strecke mache ich den

Fehler, nach oben zu schauen – der Schwall reißt mir beinahe den Kopf ab.

Die folgenden drei Seillängen sind genauso abenteuerlich. Jedes Mal landen wir auf Felsstufen in eiskalten Wasserbecken.

Als wir gegen 10 Uhr auf einem sonnenbeschienenen Fels Rast machen, besucht uns eine neugierige Australische Wasseragame: eine halbmeterlange dinosaurierähnliche Eidechse mit leuchtendem Kamm. Wir trinken direkt aus dem kühlen, köstlichen Bach. Als ich meinen Kopf in das smaragdgrüne Wasser tauche, sehe ich am Grund blauschalige Flusskrebse, *yabbies*



Der Kletterführer John Robens (links) weist seinem Team den Weg durch eine Passage im Claustral Canyon. Sie sind immer noch Stunden vom Endpunkt der Tour entfernt. Das Schönste am Canyonklettern seien solche Entdeckungen, sagt Robens: «Du läufst und läufst, und plötzlich findest du einen magischen Ort.»

genannt. Wir befreien uns aus den Nassanzügen. Robens setzt den Weg im Adamskostüm fort, ich ziehe Nylonhosen an. Zwei Wochen zuvor bin ich in einem anderen Canyon in einen Australischen Brennnesselbaum geraten, der einen bösen Juckreiz auslöste – ungefähr wie Brennesseln, nur dass das schmerzhafteste Gefühl einen Monat lang anhält. Und das an einer besonders empfindlichen Körperregion.

Es folgen mehrere kurze Abstiege und zwei Sprünge. Robens stürzt sich mit einem Jubelschrei von dem Felsblock, wirft Arme und Beine in die Luft und schließt sie wie ein Schmetterling, bevor er sechs Meter tiefer ins Wasser taucht. Unten tost der Danae über einen steilen felsübersäten Abhang. Robens springt, landet auf einem glitschigen Stein, rutscht, springt abermals. Alles in einer fließenden Bewegung. Stolpernd sehe ich ihm zu. Er scheint für diese Wildnis geboren zu sein.

Wie Bergsteiger auf dem Gipfel können wir noch längst nicht feiern. Auch beim Canyonklettern gibt es einen Rückweg. Bergauf. Wir rasten zehn Minuten lang, dann beginnen wir mit dem elend langen Aufstieg. Meter für Meter ziehen wir uns nahezu senkrecht von Ast zu Ast und erreichen schweißnass das wie eine Halbinsel vorspringende Plateau der Gangerang Range, direkt gegenüber dem Danae Brook Canyon. Wir schreien vor Freude. Hier beginnt ein bequemer Wanderweg.

Die Sonne im Rücken, träume ich vom Avocado-Tomaten-Schinken-Provolone-Sandwich, das ich heute abend am Lagerfeuer braten werde. Mir ist warm, ich bin müde, fühle Körper und Geist gereinigt. Plötzlich biegt Robens ins Gebüsch ab. «Muss dir was zeigen», ruft er. Wir zwängen uns an einem Sandsteinvorsprung vorbei, und plötzlich fällt unser Blick auf Aborigine-Kunst. Eine Reihe von ockerfarbenen Strichfiguren, dem Anschein nach nackt, alle mit weit ausgebreiteten Armen und Beinen und sichtlich frohgemut. Wie Canyonkletterer. □

AUF UNSERER WEBSITE

Weitere Informationen zu diesem Thema sowie Reisetipps unter nationalgeographic.de/australien_canyons



Wenn das Eis schon bricht (wie hier in den französischen Pyrenäen) und es so feucht ist, dass Wetterschutz unverzichtbar bleibt, muss alles arbeiten, von der Kleidung über den Rucksack bis hin zum Schuh. Auf unterschiedlichen Wegen wird Schweiß vom Körper weggeleitet: durch die atmungsaktiven Kleidungsschichten im Lagensystem und durch Belüftungsöffnungen und Materialien, durch die Wasserdampf zügig entweicht. Aber erleben Sie den Winter bei jeder Temperatur gelassen. Um den Klimakomfort haben wir uns schon alle Gedanken gemacht.

JETZT NEUEN KATALOG KOSTENLOS ANFORDERN UNTER:
www.jack-wolfskin.com

DRAUSSEN ZU HAUSE



Spürbar, gerade beim Anstieg: der Klimakomfort.

**Jack
Wolfskin**



DIE SUPER

TEXT DAVID DOBBS FOTOS KITRA CAHANA

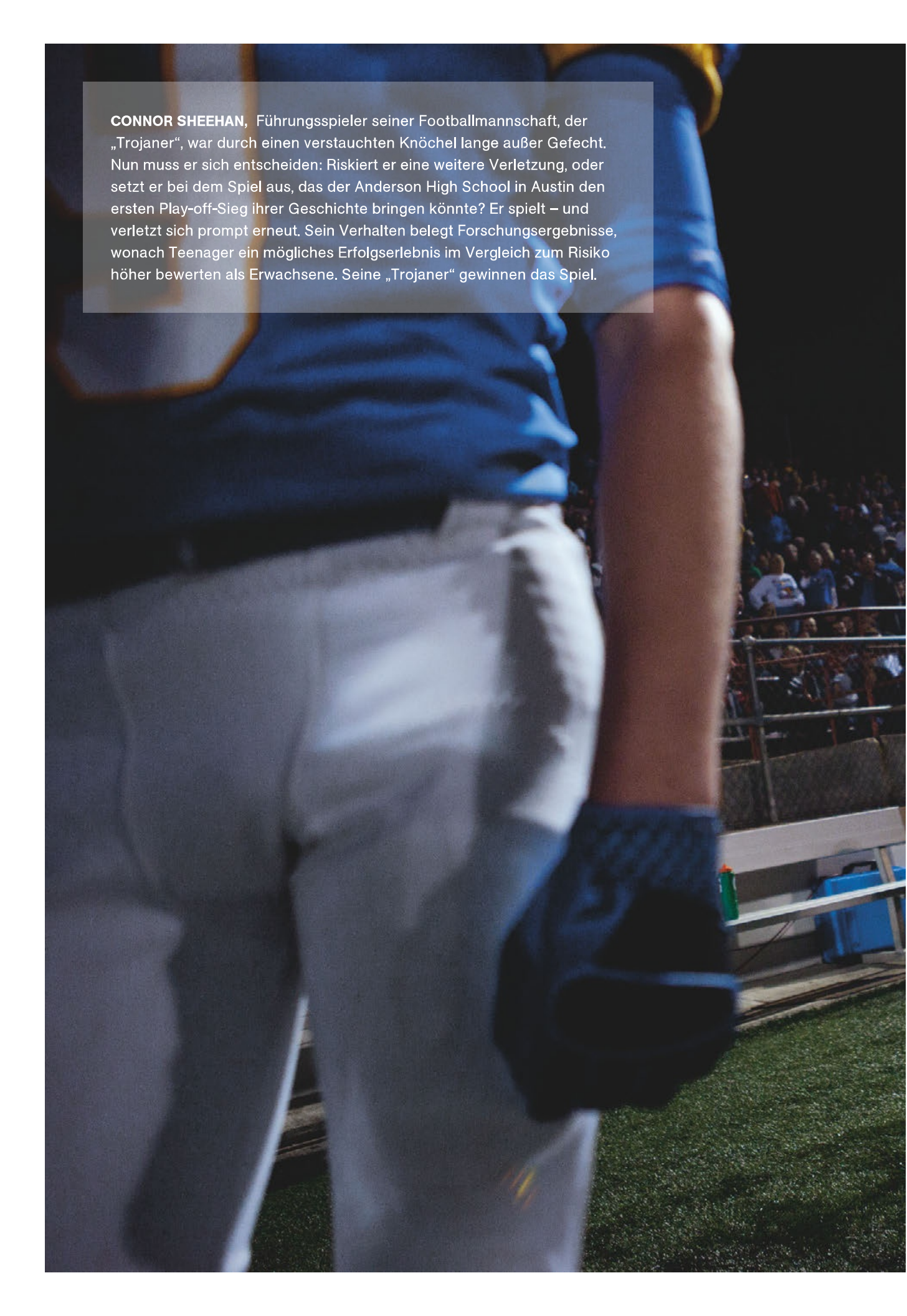


HIRNE



Launisch. Impulsiv.
Aufsässig. Verrückt.
TEENAGER
bringen ihre Umgebung
zur Verzweiflung.
Doch ausgerechnet ihr
ärgerlichstes
Verhalten könnte der
Schlüssel für den
späteren Erfolg sein.

Unsicher, wie es weitergeht: Im Rückspiegel des Autos ihrer Eltern wirkt die Oberschülerin Amy Olsen aus Austin verwirrt und verletztlich.



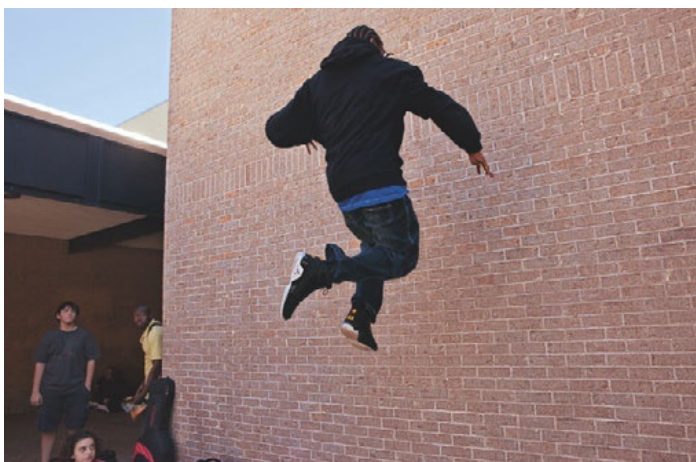
CONNOR SHEEHAN, Führungsspieler seiner Footballmannschaft, der „Trojaner“, war durch einen verstauchten Knöchel lange außer Gefecht. Nun muss er sich entscheiden: Riskiert er eine weitere Verletzung, oder setzt er bei dem Spiel aus, das der Anderson High School in Austin den ersten Play-off-Sieg ihrer Geschichte bringen könnte? Er spielt – und verletzt sich prompt erneut. Sein Verhalten belegt Forschungsergebnisse, wonach Teenager ein mögliches Erfolgserlebnis im Vergleich zum Risiko höher bewerten als Erwachsene. Seine „Trojaner“ gewinnen das Spiel.





SO EIN KONZERT hatte Austin Brown (Mitte) noch nie besucht, eine Tanzparty, bei der es fluoreszierende Farben auf die Feiernden in der Innenstadt von Austin regnet. Im Schwarzlicht leuchten die Farben. «Wer nicht tanzt, steht einfach nur bekleckert rum», sagt Brown. «Das ist dann nicht lustig.» In der Hauptstadt des amerikanischen Bundesstaates Texas dokumentierte ein Team von NATIONAL GEOGRAPHIC im Herbst 2010 über Wochen hinweg den Aufbruch Heranwachsender in ein eigenständiges Leben. Brown studiert inzwischen Lichtdesign.





Ein neuer Trendsport der Teenager heißt Parkour. Dabei laufen und springen sie in Städten auf kürzestmöglichem Weg über Mauern, Zäune und andere Hindernisse.

Eigentlich ist es allen Eltern ja klar, dass Teenager oft riskante Dinge tun. Trotzdem sind sie schockiert,

wenn sie zum ersten Mal von ihren eigenen Kindern damit konfrontiert werden. Eines Morgens im Mai ruft mich mein ältester Sohn an. Der Junge, damals 17, sagt, er habe gerade ein paar Stunden auf der Polizeiwache verbracht. Er sei wohl «ein bisschen schnell gefahren». Was bedeutet, frage ich, «ein bisschen schnell»? Es stellt sich heraus, dass dieses Produkt meiner Gene und liebevoller Pflege, der Kind-Mann, den ich gewickelt, gehätschelt und dann an die Schwelle zum Mannsein gezogen und geschoben habe, mit Tempo 182 über den Highway gerast ist, beinahe doppelt so schnell wie erlaubt.

«Das ist aber etwas mehr als «ein bisschen schnell», sage ich.

Er gibt mir recht. Er klingt sogar zerknirscht. Er widerspricht nicht, als ich ihm sage, er müsse die Strafe zahlen. Er nimmt es hin, als ich ihn darauf hinweise, dass er tot sein könne, wenn bei dieser Geschwindigkeit irgendetwas passiert – ein Hund auf der Straße, ein geplatzter Reifen, ein Niesanfall. Er räumt sogar ein, der Polizist habe ihn zu Recht angehalten, denn, wie er sich

ausdrückt: «Wir können ja nicht alle mit 182 Sachen durch die Gegend brettern.»

In einem Punkt allerdings widerspricht er. Es passt ihm nicht, dass man ihm, neben anderen Punkten, „unbesonnenes Fahren“ unterstellt. Das ist meine Chance, meinem Ärger Luft zu machen und ihn anzubrüllen: «Also hör mal, wie würdest du das denn nennen?»

Darauf er ganz ruhig: «Das stimmt so einfach nicht. «Unbesonnen» klingt, als ob ich nicht aufgepasst hätte. Aber so war es nicht. Ich hab bewusst darauf geachtet, dass die Autobahn an dieser Stelle leer und trocken war. Es war hell, die Sicht war gut. Ich habe nicht einfach spontan aufs Gas gedrückt und los. Ich bin gefahren. Vielleicht geht's dir besser, wenn du weißt: Ich war wirklich voll konzentriert.»

Nein, damals ging es mir dadurch nicht besser. Und es ärgerte mich, weil ich nicht verstand, warum. Heute weiß ich es.

Die abenteuerliche Raserei meines Sohnes führt zwangsweise zu ganz bestimmten Fragen. Fachleute, die über eine Gruppe von Menschen

nachdenken, die wir Teenager nennen, stellen sich solche Fragen schon lange: «Was ging in deren Kopf vor? Was erklärt dieses Verhalten?» Aber auch in dieser Form der Fragen steckt schon die Verurteilung: «Normal ist das nicht.»

Einst wurden dunkle Mächte dafür verantwortlich gemacht, geheimnisvolle Kräfte, die nur auf Teenager wirken würden. Der griechische Naturwissenschaftler und Philosoph Aristoteles schrieb vor etwa 2300 Jahren: «Die Jugend ist beschwipst von der Natur wie Männer vom Wein.» Ein Hirte in William Shakespeares „Wintermärchen“ wünscht, «es gäbe gar kein Alter zwischen zehn und 23, oder die jungen Leute verschlafen die ganze Zeit; denn dazwischen ist nichts, als den Dirnen Kinder schaffen, die Alten ärgern, stehlen und balgen» – eine Klage, die so ähnlich auch aus den meisten wissenschaftlichen Studien herauszuhören ist.

Die Rede ist von der Phase der Adoleszenz, jenen Jahren der Entwicklung eines Menschen zwischen der Pubertät, der Geschlechtsreife und dem vollen Erwachsensein. An der Schwelle zum 20. Jahrhundert deutete der amerikanische Psychologe G. Stanley Hall diese Phase des „Sturm und Drang“ als Wiederholung einer früheren, weniger zivilisierten Stufe der menschlichen Entwicklung. Für den Analytiker Sigmund Freud war die Adoleszenz, was sonst, ein Ausdruck psychosexueller Konflikte.

Solche Vorstellungen hielten sich zäh. Erst seit kurzem ermöglichen es bildgebende Verfahren, nie geahnte Details im jugendlichen Gehirn sichtbar zu machen, sowohl die Veränderungen in der Anatomie als auch Aktivitätsmuster beim Denken. Wir bekommen dadurch ganz neue Antworten auf die alte Frage: Was ist eigentlich los mit diesen Kindern? Es stellte sich heraus, dass unser Gehirn für seine Entwicklung viel länger braucht als bis dahin angenommen. Das zuweilen unerträgliche Verhalten der Teenager wird dadurch nicht besser – aber erklärbar.

In den neunziger Jahren erstellte die amerikanische Gesundheitsbehörde NIH erstmals eine komplette Serie von Bildern aus dem Inneren des sich entwickelnden Gehirns. Dafür wurden mehr als hundert Jugendliche untersucht.

Als Ergebnis zeigte sich, dass zwischen dem 12. und 25. Lebensjahr das Gehirn eines Menschen massiv umgebaut wird.

Nicht, dass es noch nennenswert wachsen würde. Schon bei einem Sechsjährigen hat es 90 Prozent seiner vollen Größe erreicht. Doch im Laufe der Adoleszenz macht das Gehirn eine komplexe Umorganisation durch, es wird völlig neu vernetzt und verkabelt.

Vereinfacht ausgedrückt, werden die Axone der Nervenzellen im Inneren des Gehirns – die langen Fortsätze, über die Reizsignale transportiert werden – allmählich stärker isoliert, und zwar mit einer fettreichen Substanz, dem Myelin. Das ist die „weiße Substanz“, im Gegensatz zu den „kleinen, grauen Zellen“ der Hirnrinde. Diese Isolierung erhöht die Übertragungsgeschwindigkeit der Axone um das Hundertfache. Außerdem verzweigen sich die feinen Fortsätze, die sogenannten Dendriten, mit denen die Nervenzellen untereinander in Kontakt treten, immer stärker. An den direkten Kontaktstellen, den Synapsen, beginnt nun eine Differenzierung: Häufig benutzte Synapsen werden größer, weniger verwendete Synapsen verkümmern. Dieser Vorgang bewirkt, dass die Hirnrinde – mit der wir einen großen Teil unseres bewussten Denkens erledigen – dünner wird, sich ihre Denkleistung aber gleichzeitig erhöht.

DIESE REIFUNG dauert bis zum 23., 24. oder 25. Lebensjahr. Jüngere Untersuchungen zeigen, dass die Veränderungen hinten im Gehirn beginnen, in der Nähe des Stammhirns, das für ältere, elementare Funktionen zuständig ist wie Sehen, Bewegung und fundamentale Prozesse der Lebenserhaltung. In einer langsamen Welle schreitet der Umbau voran zu den entwicklungsgeschichtlich jüngeren Hirnarealen im vorderen Teil. Das *Corpus callosum*, das die linke und die rechte Hirnhälfte verbindet, wird dabei ständig dicker. Stärkere Verbindungen entwickeln sich auch zwischen dem *Hippocampus*, einer Art Erinnerungsspeicher, und jenen Teilen im Gehirn, die Ziele setzen und Handlungsoptionen abwägen. Die Folge ist, dass wir Gedächtnis und Erfahrung besser

(Fortsetzung auf Seite 84)

ROBUSTE WITZE gehören zum täglichen Schlagabtausch zwischen Deborah Kipp und ihrer Tochter Anastassia. Für die 18-Jährige ist ihre Mutter ein Vorbild: immer da und niemals autoritär. Die amerikanische Entwicklungspsychobiologin und Hirnforscherin B.J. Casey mahnt alle Mütter: «Sagt euren Kindern nie, wofür sie sich zu interessieren haben, denn dann tun sie so weit wie möglich das Gegenteil.» Es sei völlig normal und gesund, dass Teenager die Überzeugungen ihrer Eltern infrage stellten. Es helfe ihnen, die eigene Persönlichkeit zu entwickeln.







WAS IST RICHTIG, WAS IST WICHTIG? Autos und Partys, erste Zigaretten und erste Küsse, Schule und Freizeit – Teenager sind Tag für Tag mit neuen Entscheidungen und Risiken konfrontiert. Ihr Handeln



scheint nicht immer vernünftig zu sein, weil der mögliche Gewinn meistens nicht im Verhältnis zu den Gefahren steht. In der Gruppe schwinden außerdem oft auch die letzten Hemmungen.

(Fortsetzung von Seite 79) nutzen können, um Entscheidungen zu treffen. Tempo und Vielfalt des Informationsaustauschs im vorderen Teil des Gehirns nehmen zu, so dass wir in vergleichbarer Zeit mehr Möglichkeiten durchspielen und abwägen können als vorher.

Verläuft diese Entwicklung normal, sind wir irgendwann fähig, Impulse, Begehren, Egoismen, Regeln, Ethik und Altruismus besser auszubalancieren. Unser Verhalten wird dadurch ausgewogener und – meistens – vernünftiger. Doch besonders zu Anfang dieses Umbaus funktioniert das Zusammenspiel der verschiedenen Strukturen im Gehirn noch nicht fehlerlos.

Mit einem einfachen Test zeigt Beatriz Luna, eine Professorin für Psychiatrie an der Universität von Pittsburgh, wie das Teenagerhirn dazulernt. Sie misst die Aktivität im Gehirn von Kindern, Teenagern und jungen Leuten über 20 bei einer Art Videospiel für die Augen. Es geht darum, dass die Testperson sich selber daran hindern muss, ein plötzlich auftauchendes Licht auf einem Bildschirm anzuschauen.

Idiotisches Verhalten ist nicht das eigentliche Merkmal der Phase des Erwachsenwerdens. Es fällt uns nur besonders auf, weil es uns stört – oder unsere Kinder in Gefahr bringt.

Das ist schwierig, denn flackernde Lichter ziehen naturgemäß die Aufmerksamkeit auf sich. Um es zu schaffen, nicht hinzusehen, muss man sowohl den Impuls überwinden, sich der neuen Information zuzuwenden, als auch die natürliche Neugier auf etwas Verbotenes zügeln. Kameras nehmen jedes Zucken der Augen auf.

Zehnjährige sind bei dem Spiel ganz schlecht, in beinahe jedem zweiten Versuch schaffen sie es nicht, *nicht* auf das Licht zu schauen. Teenager machen es viel besser. Wenn sie wollen, erreichen sie mit 15 Jahren ebenso viel Punkte wie

Erwachsene und widerstehen dem Hinschauen bei bis zu acht von zehn Versuchen. Allerdings arbeitet ihr Gehirn dabei anders als das von Erwachsenen.

Die Bilddaten zeigen, dass Teenager jene Bereiche weniger nutzen, die Leistung überwachen, Fehler finden und vorausschauend planen – Areale, die Erwachsene offenbar automatisch einsetzen. Das ermöglicht ihnen, Versuchungen besser zu widerstehen. Bei Teenagern sind diese Bereiche seltener aktiv, und sie geben dem Impuls, das Licht anzuschauen, leichter nach – so, wie die Wahrscheinlichkeit größer ist, dass sie beim Autofahren nebenher eine SMS lesen.

Erst wenn man ihnen eine zusätzliche Belohnung anbietet, nutzen Jugendliche dieselben Bereiche im Gehirn wie die Erwachsenen und erhöhen so ihre Punktzahl. Etwa im Alter von zwanzig Jahren gibt es dann kaum noch Unterschiede bei den sichtbaren Gehirnaktivitäten. Der Umbauprozess, die komplexere Vernetzung der Zellen und das Schaffen schnellerer Verbindungen, scheint dann weitgehend abgeschlossen zu sein, vermutet Beatriz Luna.

Diese Phase des Umbaus im Gehirn könnte die naheliegende Antwort darauf sein, warum Teenager törichte Dinge tun – mit 182 Stundenkilometern Auto fahren, die Alten ärgern, Kinder zeugen oder welche bekommen: Sie verhalten sich so, weil ihr Gehirn noch nicht fertig ist! Man kann es in den Aufnahmen der Computertomogramme ja sogar sehen! Teenagerhirne sind noch nicht „reif“ – das jedenfalls ist in den letzten Jahren die Bilanz einer Flut von Artikeln aus diesem Forschungsgebiet. Eine wachsende Zahl von Experten allerdings zieht im Licht der Evolutionstheorie andere Schlüsse. Ihrer Meinung nach ist dieser Umbau die perfekte Strategie für heranwachsende Organismen, die sich aus dem behüteten Zuhause aufmachen, um sich den Aufgaben in der Welt der Erwachsenen stellen zu können. Ihr Fachbegriff für dieses Phänomen lautet: Adoleszente Anpassungsfähigkeit.

Diese Sicht wird den Teenies vermutlich besser gefallen als die Einstufung als unreif und unberechenbar. Und noch wichtiger: Sie passt besser zu einem elementaren Prinzip der Biologie, dem der natürlichen Auslese.

Die Auslese ist der schlimmste Feind nutzloser oder schädlicher Eigenschaften. Wenn aber die Adoleszenz im Grunde eine Ansammlung solcher Eigenschaften ist – Risikobereitschaft, törichtes und übereiltes Verhalten, Erregbarkeit, Egoismus und rücksichtsloses Durchwursteln –, wie haben dann diese Merkmale und die Menschen, denen sie eigen sind, den Prozess der Auslese überstanden? Das hätten sie nicht geschafft, wenn sie tatsächlich die maßgeblichen Attribute dieser Phase wären.

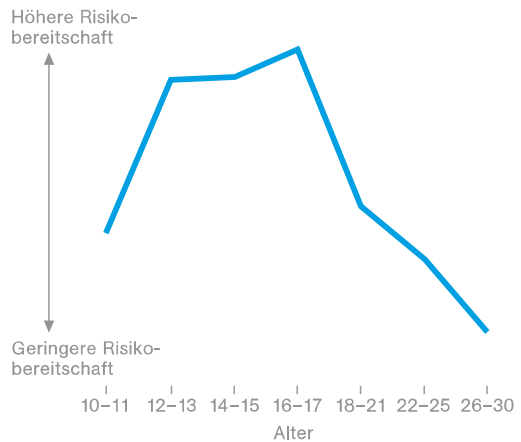
Sie sind es nicht. Sie fallen uns nur besonders auf, weil sie uns stören – oder unsere Kinder in Gefahr bringen. Am Weill Cornell Medical College in New York City beschäftigt sich die Psychoneurobiologin B. J. Casey seit beinahe einem Jahrzehnt mit Gehirn- und Genuntersuchungen zum Verständnis der Adoleszenz. Sie formuliert es so: «Wir haben uns daran gewöhnt, die Adoleszenz als ein Problem zu sehen. Doch je mehr wir darüber erfahren, was diese Phase kennzeichnet, desto mehr erweist sich die Adoleszenz als ein Lebensabschnitt besonderer Anpassungsfähigkeit. Es geschehen genau zur richtigen Zeit genau jene Dinge im Gehirn, die in dieser Zeit geschehen müssen.»

Um das zu verstehen, sollten wir uns den Blick nicht durch vordergründig irritierende Verhaltensweisen wie das Skateboarden treppabwärts oder schnell wechselnde Bettgeschichten verstellen lassen. Sie verbergen nur das grundlegende Phänomen dahinter.

BEGINNEN WIR mit der Vorliebe von Teenagern für alles Neue. Die meisten von uns mögen neue, aufregende Erfahrungen, aber nie schätzen wir ihren Wert so hoch wie in der Adoleszenz. Die Jagd nach dem Kick, nach dem Schock des Ungewöhnlichen oder Unerwarteten erreicht in dieser Lebensphase ihren Höhepunkt.

Das ist nicht notwendigerweise impulsiv. Man kann eine solche Erfahrung ganz bewusst pla-

AB 18 WERDEN SIE KLÜGER



Teenager wissen, dass riskante Verhaltensweisen wie Rauchen und ungeschützter Sex ihnen schaden können. Doch sie neigen dazu, dem Vergnügen mehr Gewicht beizumessen als den möglichen Folgen.

nen. Den ersten Fallschirmsprung etwa oder – wie mein Sohn – eine schnelle Autofahrt. Verhaltensstudien zeigen, dass die Neugier auf Neues im Laufe des Lebens eine Kurve beschreibt. Mit ungefähr zehn Jahren steigt die Begeisterung für das Erleben des Unbekannten, mit etwa 15 Jahren erreicht sie ihren Höhepunkt. Das geht nicht immer gut, bei der Mehrheit aber bringt sie Positives hervor: Man kommt in Kontakt mit mehr Menschen, mit anderen Menschen, man gewinnt Erfahrungen und schafft sich einen größeren Freundeskreis – die Grundlage für ein gesundes, glückliches, sicheres und erfolgreiches Leben.

Die Jagd nach neuen Sinneseindrücken gibt dem Heranwachsenden den Antrieb, den er braucht, um «aus dem Haus zu kommen und neues Terrain zu betreten», wie es Jay Giedd, ein Pionier auf dem Gebiet der Gehirnentwicklung von Teenagern, ausdrückt. Für viele Menschen bleibt diese Phase ihrer Entwicklung im Rückblick die schönste Zeit ihres Lebens.

Das zweite Merkmal, das in der Adoleszenz einen Höhepunkt erreicht, ist die Bereitschaft, Risiken einzugehen. Als Teenager fordern wir die Gefahr mit größerer Begeisterung heraus als zu jeder anderen Zeit. Das zeigt sich nachweisbar bei Tests

(Fortsetzung auf Seite 90)

EINE ART MUTPROBE: «Wenn du es tust, tue ich es auch.» Taylor Dicristofalo (rechts) sagt, sie hätte sich die Zunge wohl nicht piercen lassen, wenn ihre beste Freundin sie nicht zu einem «aufregenden und gruseligen Abenteuer» überredet hätte. Sie versucht, das Piercing vor ihren Eltern zu verstecken, indem sie nicht redet, aber das geht nicht lange gut. Monate später nimmt Dicristofalo den Stift für eine Nacht heraus. Das Loch in der Zunge schließt sich, ihr Vater ist glücklich.







KEINE ELLBOGEN, KEINE KNIE! In ihrem „Kampfclub“ gibt es Regeln. An einem Freitag im Monat versammeln sich die Jungen nach der Schule bei Bryan Campbell (ganz links) im Hinterhof zum Ringen und Boxen. Campbells Mutter lässt sie, eine blutige Nase war bislang die schlimmste Verletzung. Die Jungs posten die Handy-Videos ihrer Kämpfe an eine Facebook-Gruppe, wo noch mehr Freunde ihre Courage bewundern. Adrenalin im Schwitzkasten, Bindung zwischen Freunden – ihre Auseinandersetzungen bringen beides, Spannung und Anerkennung.



(Fortsetzung von Seite 85)

im Labor, bei denen Jugendliche mehr riskieren, ob bei Kartenspielen oder im Fahrsimulator.

Das wahre Leben bestätigt diese Erkenntnis: In keiner Altersgruppe ist die Zahl tödlicher Unfälle fast jeder Art größer (ausgenommen Arbeitsunfälle). Drogen- oder Alkoholmissbrauch beginnt meistens in der Adoleszenz, und selbst Menschen, die später verantwortlich mit Alkohol umgehen, trinken als Teenager oft zu viel. In Kulturen, in denen es schick ist, möglichst früh Auto zu fahren, fordert die Kombination einen blutigen Tribut: Ob in den USA oder in Europa – bei allzu vielen Autounfällen, bei denen es Tote gibt, ist Alkohol im Spiel.

Sind diese Kinder einfach nur dumm? Das ist die übliche Erklärung: Sie denken nicht nach. Oder sie können es nicht, weil ihr Gehirn sich ja noch in der Umbauphase befindet.

Aber diese Antwort lässt sich nicht halten, sagt Laurence Steinberg, ein Psychologe mit dem Spezialgebiet Adoleszenz an der Temple-Universität in Philadelphia. Selbst 14- bis

Unwissenschaftlich gesagt: Teenager können ihre Umgebung total nerven. Doch ihre Anpassungsfähigkeit ist nie höher als in dieser Zeit.

17-Jährige – die Risikofreudigsten – nutzen dieselben Abwägungsmechanismen wie Erwachsene. Sie seien sich auch voll und ganz bewusst, dass sie sterblich sind. Und wie Erwachsene, sagt Steinberg, «überschätzen sie sogar die wahren Gefahren».

Warum riskieren sie dann trotzdem mehr? Nicht, weil ihnen im Vergleich zu Erwachsenen etwas fehlt. Sondern weil sie mehr bekommen: Sie schätzen die mögliche Belohnung, den Lustgewinn, im Vergleich zum Risiko, das sie dafür eingehen müssen, höher ein als Erwachsene (siehe Illustration Seite 85).

Ein Videospiel, das Steinberg verwendet, bestätigt diese Aussage. Der Spieler versucht, in möglichst kurzer Zeit durch eine Stadt zu fahren. Auf dem Weg passiert er einige Ampeln. Wie im wirklichen Leben springt die Ampel manchmal von Grün auf Gelb, während er sich nähert. Soll er halten oder weiterfahren? Er spart Zeit – und erhält mehr Punkte –, wenn er durchfährt, ehe die Ampel auf Rot springt. Wer es aber nicht rechtzeitig schafft, verliert mehr Zeitpunkte, als er mit Anhalten verloren hätte. Das Spiel belohnt ein gewisses Risiko, aber es bestraft jemanden, der zu viel riskiert.

Teenager, die den Weg allein fahren, in der nüchternen Umgebung eines leeren Raums, gehen ungefähr so viele Risiken ein wie Erwachsene. Gibt man ihnen jedoch einen für sie interessanten Bonus, ändert sich ihr Verhalten. Wenn Steinberg zum Beispiel den Freund eines Teenagers als Zuschauer in den Raum setzte, riskierte der Fahrer doppelt so viel und versuchte, über Ampelkreuzungen zu rasen, an denen er zuvor gehalten hatte. Erwachsene dagegen fuhren nicht anders, wenn ein Freund zuschaute.

Für Steinberg zeigt das deutlich: Risikobereitschaft ergibt sich nicht aus geringerem Denkvermögen, sondern aus höherer Wertschätzung für eine mögliche Belohnung. In diesem Fall für die Anerkennung eines Freundes.

Wissenschaftler wie Steinberg und Casey sagen, dieses risikofreudige Abwägen von Kosten gegen Belohnung habe die natürliche Auslese überstanden, weil in der Evolution die Risikobereitschaft während dieser Lebensphase einen Anpassungsvorteil gebracht habe. Die Voraussetzung für Erfolg sei oft, dass man sich von zu Hause weg in weniger sichere Gefilde wage. Wer dabei ein Risiko überlebe, stehe in seiner Gemeinschaft besser da. Diese Empfänglichkeit für Belohnung funktioniert also wie der Drang nach Neuem: Er bringt einen auf neues Terrain.

Wie Steinbergs Autofahrerspiel zeigt, reagieren Teenager stark auf soziale Belohnung. Er-

klärungen dafür liefert der Stoffwechsel unseres Gehirns. In der Adoleszenz reagiert es am empfindlichsten auf Dopamin, einen Botenstoff, der einerseits bei der Entscheidungsfindung hilft und außerdem dazu beiträgt, für Belohnungen besonders empfänglich zu machen. Das erklärt, warum Teenager so schnell lernen und so stark auf Lob ansprechen – aber auch so heftig, manchmal geradezu melodramatisch auf Erfolge wie auf Niederlagen reagieren.

Ähnlich ist es in dieser Entwicklungsphase mit dem Oxytocin, einem weiteren Hormon, das unter anderem soziale Kontakte mit angenehmen Gefühlen verbindet. Das hilft, ein weiteres Phänomen zu verstehen, das für die Adoleszenz typisch ist: Mehr als je zuvor oder irgendwann später ziehen Teenies die Gesellschaft Gleichaltriger vor, der sogenannten Peergroups, wie Soziologen diese Gruppen in der Zeit der Ablösung aus familiären Bindungen nennen.

In einer Hinsicht ist diese Begeisterung für die Peergroup nichts anderes als die allgemeine Vorliebe der Teenager für Neues – nur eben im sozialen Bereich: Teenager haben einander viel mehr Neues zu bieten als die eigene Familie.

Doch die Jugendlichen werden noch aus einem anderen, stärkeren Grund von Gleichaltrigen angezogen: Sie wollen in die Zukunft investieren, nicht in die Vergangenheit.

Jeder von ihnen kommt in eine Welt, die von den Eltern gestaltet wurde. Doch sie werden sich bald in einer Welt zu behaupten haben, die von ihrer eigenen Generation geprägt wird. Teenager müssen diese neue Welt kennen und verstehen und Beziehungen darin knüpfen können, um Erfolg zu haben. Beobachtungen bei anderen Arten haben gezeigt: Sozial geschickt agierende Ratten oder Affen bekommen die besten Nestplätze oder Reviere, das meiste Futter, mehr Verbündete und mehr Sex mit attraktiveren Partnern. Und keine Art hat ein komplexeres Sozialverhalten als der Mensch.

Das macht das Verhältnis zur Peergroup, den Umgang mit Gleichaltrigen, so eminent wichtig. Verhaltensstudien legen tatsächlich nahe, dass unser Gehirn auf Ausschluss aus der Gruppe ähnlich reagiert wie auf körperliche Bedrohung.

Teenager nehmen soziale Ablehnung als existenzielle Gefährdung wahr. Eltern, die das wissen, ertragen vielleicht die Hysterie eines 13-Jährigen besser, der von einem Freund hintergangen wurde, oder die düstere Stimmung einer 15-Jährigen, die nicht zu einer Party eingeladen wurde: «Die tun ja, als hinge ihr Schicksal davon ab!» Sie haben recht. Das tut es!

DER REIZ DES NEUEN, RISIKO, PEERGROUP – vor-dergründig addieren sich diese Phänomene zu nichts anderem als: verrückte Sachen mit Freunden machen. Auf den zweiten Blick wird klar, dass diese für die Adoleszenz typischen Merkmale den Menschen anpassungsfähiger machen – als Einzelwesen wie als Art insgesamt. Das ist zweifellos der Grund dafür, dass dieses Verhalten in so gut wie allen menschlichen Kulturen zu beobachten ist, in traditionellen Stammesgesellschaften ebenso wie im Dschungel der Großstadt. Sämtliche Kulturen der Welt erleben – und als Eltern: erleiden – die Adoleszenz als eine Phase, in der die Jugendlichen Neues, Aufregung und Gleichaltrige vorziehen. Diese Entwicklung muss also in der Evolution begründet sein und ist kein kulturelles Konstrukt.

Selbstverständlich beeinflusst die jeweilige Kultur die Adoleszenz, ihre Ausdrucksformen und möglicherweise ihre Dauer. Doch die Kultur ist nicht die Ursache für die Phänomene der Adoleszenz. Sie ist das Ergebnis eines Entwicklungsprozesses, von genetischen Programmen, die über Tausende von Generationen erprobt und ausgewählt wurden, weil sie in der Übergangsphase zum Erwachsensein nötig sind, ein Wesen zu schaffen, das optimal geeignet ist, ein sicheres Zuhause zu verlassen und sich auf fremdem Terrain zu bewähren.

Die Ablösung von Familie und Elternhaus ist die schwierigste Aufgabe für jeden Menschen. Und die wichtigste – nicht nur für den Einzelnen, sondern für seine ganze Art. Sie ist die Bewährungsprobe für die Eignung, die Herausforderung einer neuen Umgebung zu bewältigen. Unwissenschaftlich gesagt: Teenager können ihre Umwelt total nerven – doch ihre Fähigkeit, sich an neue Umstände anzupassen,

AUF EINER RANCH außerhalb von Austin schaut Spencer O'Loughlin Jägern zu, die stolz einen erlegten Hirsch präsentieren. Er wird hier zusammen mit seinem Vater auf die Pirsch gehen. Gemeinsame Aktionen mit den Eltern oder anderen Erwachsenen sind genauso wichtig wie das Abhängen mit Gleichaltrigen. Nach vier Tagen des stillen Ausharrens mit Pfeil und Bogen in einem winzigen Tarnzelt kommt er ohne Beute heim. Für ihn wird der Ausflug eine Übung in Geduld gewesen sein. Psychologen nennen so etwas einen Initiationsritus.







RICHTIGE FÜHRUNG, das ist die Frage: Erwachsene können Teenager engagiert und emotional, laut oder leise leiten. Sie sollten nur wissen, wann es an der Zeit ist, die Jungen ihr eigenes Ding machen zu lassen.

ist nie höher als in dieser Zeit. Ohne sie hätte sich die Menschheit möglicherweise nicht so schnell über den ganzen Globus ausbreiten können.

Ob diese neue Sicht es Eltern leichter macht, die Teenies in ihren anstrengenden, widerborsigen oder erschreckenden Momenten zu ertragen? Sie als Zeichen eines Wesens zu verstehen, das lernt, sich für eine neue Umwelt fit zu machen? Denn sicher ist auch: Die natürliche Auslese ist ein scharfes Messer, und ein Moment der Unachtsamkeit kann schlimmste Folgen haben. Zwar riskieren Teenager in der westlichen Welt nicht mehr, in rituellen Kämpfen getötet oder von Leoparden gefressen zu werden. Doch Drogen, Alkohol, Autofahren und Kriminalität fordern einen hohen Tribut. Mein Sohn lebt, es geht ihm gut an der Hochschule, auch ohne Auto. Doch einige seiner Schulfreunde sind bei wilden Rasereien ums Leben gekommen.

Manche Jugendliche scheitern trotz – oder wegen – der Bemühungen der Eltern, ihre Kinder beim Erwachsenwerden zu unterstützen, bei dem Versuch, den richtigen Weg zwischen Fördern und Behindern zu finden.

DENNOCH: ELTERN KÖNNEN HELFEN. Viele Untersuchungen zeigen, dass Kinder im Leben besser zurechtkommen, wenn ihre Eltern sie richtig führen. Nicht autoritär, aber Grenzen setzend. Wenn sie Unabhängigkeit zulassen, aber die Verbindung aufrechterhalten. Jugendliche wollen vor allem von ihren Freunden lernen. Aber unter bestimmten Umständen und zu bestimmten Zeiten erkennen sie durchaus an, dass Eltern gewisse Körnchen an Wahrheit anzubieten haben – Kenntnisse, die sie nicht deshalb schätzen, weil sie ihnen aufgezwungen werden, sondern weil die Heranwachsenden akzeptieren, dass sie dem eigenen Kampf der Eltern um Ablösung und Unabhängigkeit entstammen. Den richtigen Moment und die richtige Dosierung zu erkennen, das ist die Aufgabe der Eltern.

Einfach wird das nie sein, aber möglicherweise hilft dabei das biologische Verständnis über den notwendigen Umbau des Teenagerhirns – der sowohl die zeitweilige Verwirrtheit und Unberechenbarkeit erklärt wie auch die bemerkens-

werte Anpassungsfähigkeit. Wobei noch eine Frage offen ist: Warum dauert dieser Prozess so lange, und warum sind die Bereiche des Vorderhirns, die junge Menschen brauchen, um die komplexen Aufgaben ihres Eintritts in die Welt zu lösen, die letzten, in denen sich die notwendigen Veränderungen vollziehen? Es sind ja eben diese Areale, in denen die Nervenfasern zuletzt mit der isolierenden Myelinschicht umgeben werden. Die Hülle, die dafür sorgt, dass die Übertragung der Signale sich beschleunigt. Dass, einfach ausgedrückt, das Denken schneller wird. Warum geschieht das nicht früher?

Die Antwort ist: Weil Geschwindigkeit auf Kosten der Anpassungsfähigkeit geht. Denn die Myelinschicht, die für eine schnellere Leitung sorgt, behindert das Wachstum neuer Verzweigungen und Kontakte zwischen den Hirnnerven. Und dieses Knüpfen neuer Netze als Folge neuer Erfahrungen ist zunächst einmal wichtiger als die Schnelligkeit der Reizübertragung.

Wann diese neuen Verknüpfungen angelegt werden, ist für jedes Gehirnareal genau festgelegt. Die anschließende Isolierung sorgt dann für Tempo, macht aber weitere Veränderungen durch zusätzliche Erfahrungen schwierig. Deswegen lernen Kinder zum Beispiel so leicht neue Sprachen, aber mit etwa 13 Jahren ist die Entwicklung der dafür zuständigen Teile des Gehirns abgeschlossen. Von da an wird es schwieriger, eine weitere Sprache zu erlernen.

Ebenso ist es mit der Myelinisierung des Vorderhirns. In den späten Teen- und frühen Twen-Jahren, beim Übergang in die eigene Welt, kommt es vor allem auf das Knüpfen neuer Verbindungen an. Diese lange, langsame Entwicklungswelle, die im Gehirn von hinten nach vorn verläuft, scheint es nur bei einer einzigen Art zu geben: beim *Homo sapiens*. Es mag seltsam erscheinen, dass wir Menschen nicht ein bisschen früher im Leben vernünftig werden. Aber würden wir früher klüger, wären wir am Ende vielleicht weniger gescheit. □

AUF UNSERER WEBSITE

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie unter nationalgeographic.de/teenager

A large whale shark is seen swimming underwater, its body curved as it moves. In the upper right corner, a fishing net is visible, partially filled with small fish. The water is a deep blue, and the scene is captured from a low angle, looking up at the shark.

Happen für die Haie

*Ohne diese Fotos würde man es kaum glauben:
Vor Neuguinea sammeln sich Walhaie bei den Netzen
der Fischer – und lassen sich von Menschen füttern.*





Der gewaltigste Fisch in den Weltmeeren ist lang wie ein Bus und kann zwölf Tonnen schwer werden. In seinem geöffneten Maul könnte ein Kleinwagen verschwinden. Doch trotz dieser beeindruckenden Maße wissen Biologen bisher noch nicht viel mehr über *Rhincodon typus*, den Walhai.

Diese gigantischen Tiere atmen durch Kiemen wie alle Haie. Den Vornamen „Wal“ verdanken sie ihrer Größe. Und der Art, wie sie fressen. Sie gehören zu einer von nur drei Arten von Haien, die ihre Nahrung aus dem Wasser filtern, wie es die Bartenwale tun. Sie schwimmen mit weit aufgerissenem Maul durch planktonreiche Gewässer und verschlucken die darin enthaltenen Krebse, Quallen und kleinen Fische.

Das Verhalten und die Lebensweise dieser Haie zu untersuchen ist schwierig, weil sie in der Regel schwer zu finden und zu verfolgen sind. Erst nachdem es gelang, einzelne Walhaie zu markieren, weiß man, dass sie Tausende von Kilometern schwimmen. Manchmal verschwinden sie für Wochen, wobei sie an die zwei Kilometer tief tauchen. Bis heute ist nicht bekannt, wo sie sich paaren und wo sie ihre Jungen gebären.

Walhaie sind eigentlich Einzelgänger. Nur nicht vor Neuguinea. Etwa zehn Kilometer vor der Küste der Provinz Papua (Karte Seite 101) hat sich eine Gruppe gebildet, deren Mitglieder jeden Tag auf die Fischer warten. Sie zupfen an den treibenden Netzen und lauern darauf, was die Menschen ihnen wohl zu fressen ins Wasser werfen. *Jennifer S. Holland*

Ein Walhai zerrt am Zipfel eines Netzes (links), um an die gefangenen Fische zu gelangen. Für den Meeresbiologen Morgan Riley ist die Sache klar: «Walhaie sind lernfähig, sie nehmen die Beute, die sie am leichtesten bekommen können.» Die Männer werfen den Haien deswegen ein paar Köderfische zu – um sie von den Netzen abzuhalten (rechts).

AUF UNSERER WEBSITE

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie unter nationalgeographic.de/walhaie



Zwei Walhaie rangeln um ins Wasser geworfene Köderfische – es sind zwei von rund zwanzig, die regelmäßig hier auftauchen. Normalerweise schwimmen erwachsene Walhaie Tag und Nacht mit einem Tempo von rund fünf Kilometern pro Stunde, wobei sie stetig nahrhaftes Getier aus dem Seewasser filtern. Doch diese Gruppe verbringt viel Zeit in der Cenderawasih-Bucht von Indonesien. Die Biologen versuchen derzeit, alle Tiere anhand ihrer Flecken zu unterscheiden. Dadurch könnten sie das Verhalten jedes einzelnen besser untersuchen.





«Plötzlich sprang er einfach ins Wasser», erzählt der Fotograf Michael Aw. Er meint Sarmin Tangadji, den Polizeibeamten von Papua, der das Team begleitete. «Er war hin und weg, die Walhaie aus der Nähe zu sehen.» Aw konnte das Gefühl nachvollziehen, nachdem er selber mit einem Dutzend dieser riesigen Fische geschwommen war: «Die Haie sind vor dir und hinter dir, aber du möchtest nirgendwo anders sein», sagt er. «Sie schauen dich richtig an. Es ist einfach großartig.» □

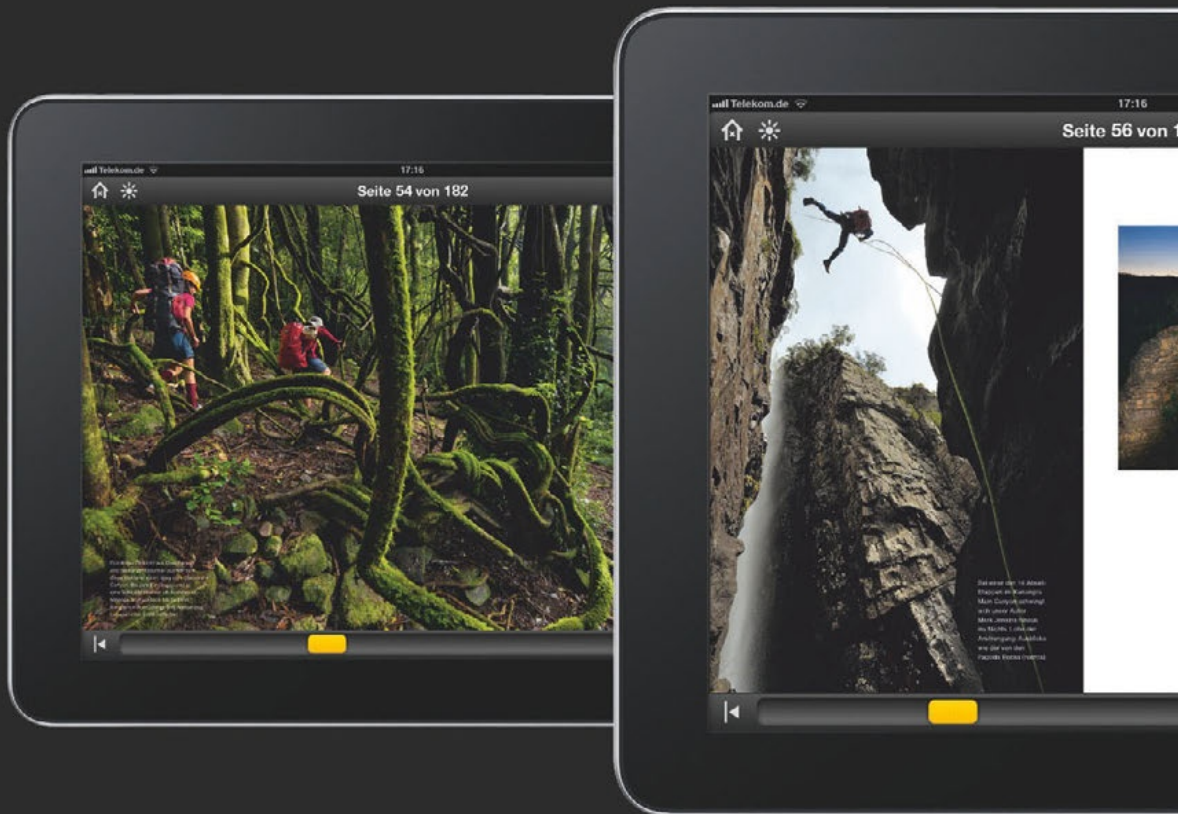




Erleben Sie die Welt mit

DAS NATIONAL GEOGRAPHIC MAGAZIN – JETZT AUCH FÜRS iPad

Unter www.nationalgeographic.de/ipad, www.pubbles.de oder im Apple-Store



einem Fingertipp

JEDE
AUSGABE NUR
€ 3,99



Abenteuer von Welt.



NATIONAL
GEOGRAPHIC





*Schon einmal – vor 56 Millionen
Jahren – verwandelte der Klimakiller
Kohlenstoff unseren Planeten in
ein Treibhaus. Lernen wir daraus,
oder verheizen wir die Zukunft?*

EINE ERDE OHNE EIS?

Text Robert Kunzig

Fotos Ira Block

*Die Welt vor 56 Millionen Jahren am Ende des
Paläozäns: heiß und eisfrei. Der Meeresspiegel
lag fast 70 Meter höher als heute. Nord- und Süd-
amerika waren kleiner und noch nicht verbunden.*

SEAN MCNAUGHTON, NGM-REDAKTION.

QUELLEN: CLINTON CROWLEY, C. R. SCOTSE, PALFOMAP PROJECT

Der Inuit Johnny Issaluk zeigt das Foto eines Sumpfes in South Carolina. So könnte es vor 56 Millionen Jahren in seiner Heimat am nördlichen Polarkreis auf der Baffin-Insel ausgesehen haben. Das Wasser war im Sommer 23 Grad warm.





DIE ERDE HAT DAS ALLES SCHON EINMAL DURCHLITTEN.

Es war nicht das Klimafieber unserer Tage, denn die Welt sah noch ganz anders aus, als eine Veränderung von ungeheurer Tragweite sie vor 56 Millionen Jahren heimsuchte. Der Atlantik hatte sich noch nicht vollständig aufgetan, Tiere wanderten von Asien über Europa und Grönland bis nach Nordamerika, ohne einen Flecken Eis zu betreten. Schon vor den Ereignissen, von denen hier die Rede sein wird, war es auf der Erde viel wärmer als heute. Als aber das Eozän die Epoche des Paläozäns ablöste, sollte es noch heißer werden – schnell und radikal.

Diese Fieberperiode wird in der Wissenschaft als Paläozän/Eozän-Temperaturmaximum, kurz PETM, bezeichnet. Die Ursache war ein gewaltiger Ausstoß von Kohlenstoff, der nach geologischen Maßstäben sehr plötzlich geschah. Wie viel Kohlenstoff in die Atmosphäre gelangte, ist nicht genau geklärt. Schätzungen zufolge entsprach es der Menge, die heute in die Luft geblasen würde, wenn die Menschen sämtliche Kohle-, Öl- und Erdgasvorräte verbrennen würden. Es dauerte mehr als 150 000 Jahre, bis der Kohlenstoff wieder abgebaut war. Dürre, Fluten und Insektenplagen überzogen den Planeten, Arten starben aus, das Leben veränderte sich drastisch. Der Mensch selbst ist ein Ergebnis dieser vom Kohlenstoff befeuerten Evolution.

Und wir sind nun dabei, das Experiment zu wiederholen.

«Das PETM ist ein Modell für das, was uns bevorsteht – es zeigt uns, was passiert, wenn wir mit der Atmosphäre herumspielen», sagt der Wirbeltier-Paläontologe Philip Gingerich von der Universität von Michigan. «Man setzt etwas

in Gang, was sich verselbständigt, und erst nach hunderttausend Jahren ist das Gleichgewicht wiederhergestellt.» Gingerich und andere Paläontologen entdeckten den tiefgreifenden evolutionären Wandel am Ende des Paläozäns, lange bevor man ihn auf den Kohlenstoff-Schock zurückführte. Seit 40 Jahren sucht Gingerich nach Fossilien aus dieser Zeit. Sein Grabungsgebiet ist das Bighorn Basin, eine 160 Kilometer lange Hochebene östlich des Yellowstone-Nationalparks im US-Bundesstaat Wyoming. Meist schürft er an den Flanken der Polecat Bench, eines langen, schmalen Tafelberges.

An einem Nachmittag im Sommer fahre ich mit Gingerich in seinem himmelblauen Geländewagen, Baujahr 1978, auf einem unbefestigten Weg zum Gipfel des Bergrückens und dann weiter zu seiner Südspitze. Hier haben wir einen guten Blick auf die bewässerten Felder und die Ölquellen in der Umgebung. «Während der letzten Eiszeit», so erklärt er mir, «war die Polecat Bench das Bett des Shoshone River.» Irgendwann verlagerte sich der Fluss nach Osten und bahnte sich seinen Weg durch die weicheren, älteren Sedimente, die das Bighorn Basin füllen. Das Gleiche geschah weiter westlich mit dem Clarks Fork River. Die Polecat Bench liegt heute zwischen den beiden Flüssen und erhebt sich 150 Meter über ihre Täler. Wind und Sturzbäche formten die Flanken im Laufe der Jahrtausende zu zerklüftetem Ödland, ganze Stapel von Sedimentschichten kamen zum Vorschein. In ihnen hat Gingerich eine explosionsartige Evolution von Säugetieren nachgewiesen.

An der äußersten Südspitze windet sich auf halber Höhe ein 30 Meter dickes rotes Band durch die Gesteinsfalten und Wasserrinnen – wie der bunte Streifen in einer Zuckerstange. In diesem Band hat Gingerich Fossilien der ältesten Säugetiere aus der Gruppe der Unpaarhufer entdeckt, außerdem Überreste von Paarhufern und Primaten. Ähnliche Versteinerungen fanden Forscher seither auch in Asien und Europa.

In den ersten 20 Jahren, in denen Gingerich in mühsamer Kleinarbeit den Übergang vom Paläozän zum Eozän dokumentierte, sahen die meisten Wissenschaftler in dieser Epoche ein-



**ALS ES
IM OZEAN
DUNKEL
WURDE**

Der Paläo-Ozeanograf James Zachos mit dem Abdruck eines Sedimentbohrkerns, der den abrupten Wandel im Atlantik vor 56 Millionen Jahren zeigt. Aus dem Schlamm am Meeresboden verschwanden die Gehäuse der Planktonorganismen, so dass er sich von weiß nach rot verfärbte (Balken unten). Ursache dafür ist Kohlendioxid, sagt Zachos. Es machte das Wasser sauer, und die Schalen lösten sich darin auf.



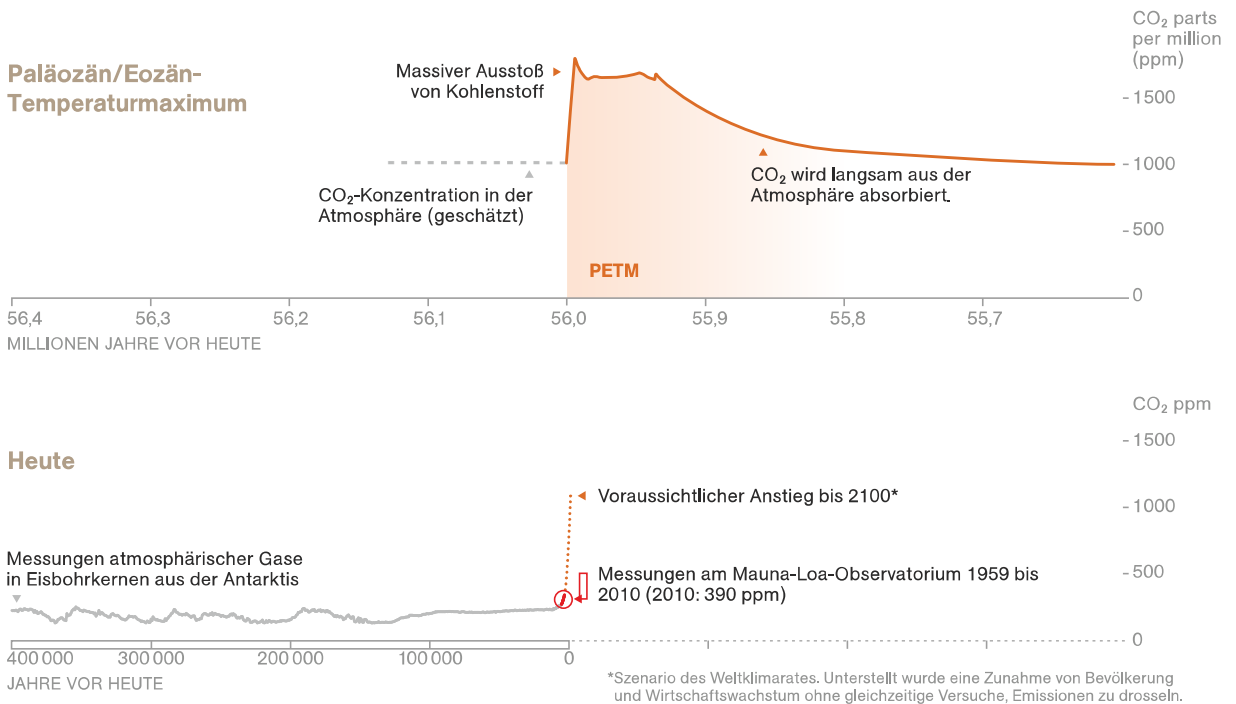
fach nur eine Zeit, in der eine Gruppe von Fossilien einer anderen Platz machte. Diese Wahrnehmung änderte sich 1991: Damals analysierten die Meeresforscher James Kennett und Lowell Scott die Kohlenstoff-Isotope – verschiedene Formen von Kohlenstoff-Atomen – in einem Sedimentbohrkern, den sie im Meeresboden des Atlantiks unweit der Antarktis entnommen hatten. Genau an der Grenze zwischen Paläozän und Eozän fanden sie bei Fossilien von Foraminiferen, winzig kleinen Lebewesen, eine auffällige Verschiebung des Isotopenverhältnis-

ses – ein Indiz dafür, dass dort eine riesige Menge an Kohlenstoff innerhalb weniger Jahrhunderte ins Meer gelangt war.

Anfang der neunziger Jahre stießen die beiden Wissenschaftler Paul Koch von der Carnegie Institution und James Zachos, damals an der Universität von Michigan tätig, an der Polecat Bench auf die gleichen Spuren einer weltweiten Umwälzung. Sie fanden kleine karbonatreiche Klumpen aus allen Sedimentschichten, außerdem die Zähne eines frühen Säugtiers namens *Phenacodus*. Als Koch und Zachos

EIN SCHOCK FÜR DIE ERDE, DAMALS UND HEUTE

Während des Paläozän/Eozän-Temperaturmaximums (PETM) gelangte eine Kohlenstoff-Menge in die Atmosphäre, die etwa allen heute noch vorhandenen Kohle-, Öl- und Erdgasvorkommen entspricht. Woher der Kohlenstoff kam, ist nicht geklärt, aber die Erde, die schon sehr warm war, heizte sich nochmals durchschnittlich um fünf Grad auf. Es dauerte mehr als 150000 Jahre, bis Ozeane und Wälder den überschüssigen Kohlenstoff aufgenommen hatten und der Planet sich wieder abkühlte.



das Verhältnis der Kohlenstoff-Isotope im Boden und im Zahnschmelz der Tiere analysierten, entdeckten sie den gleichen Spitzenwert wie in den Foraminiferen. Jetzt wurde klar, dass das PETM eine Phase der globalen Erwärmung war und sich nicht nur auf unauffällige Meeresbewohner auswirkte, sondern auch auf große Landtiere. Und die Wissenschaftler erkannten den Kohlenstoff-Spitzenwert als charakteristische Spur freigesetzter Treibhausgase: Mit seiner Hilfe konnten sie das PETM weltweit nachweisen. Doch woher kam der ganze Kohlenstoff? Die Verursacher der gewaltigen Emissionen von heute sind wir selbst – aber vor 56 Millionen Jahren gab es uns Menschen ja noch nicht.

Am Ende des Paläozäns drifteten Europa und Grönland auseinander, und der Nordatlantik tat sich auf. Das könnte zu gewaltigen Vulkanaus-

brüchen geführt haben, die das Kohlendioxid aus den Sedimenten am Meeresboden herauskochten. Brände könnten sich durch Torfsedimente aus dem Paläozän gefressen haben, Ruß solcher Feuer hat man bisher freilich noch nicht gefunden. Oder ein riesiger Komet könnte eingeschlagen und große Kohlenstoff-Mengen freigesetzt haben, auch dafür gibt es keine Belege.

Nach der ältesten und beliebtesten Hypothese stammte ein großer Teil des Kohlenstoffs aus Ablagerungen von Methanhydrat, einer eisähnlichen Verbindung, in der Wassermoleküle eine Art Käfig um jeweils ein Methanmolekül bilden. Große Methanhydrat-Vorkommen liegen unter der arktischen Tundra und unter dem Meeresboden am Fuß der Kontinentalsockel. Zur Zeit des PETM könnte eine

*«Wir nehmen das, was in Jahrmillionen gewachsen ist,
und setzen es in einem erdgeschichtlichen Augenblick frei.»*

JAMES ZACHOS, UNIVERSITÄT VON KALIFORNIEN, SANTA CRUZ

Erwärmung – durch Vulkane oder eine geringfügige Verlagerung der Erdumlaufbahn – dazu geführt haben, dass Hydrate schmolzen. Die Folge: Die Methanmoleküle entwichen aus ihren „Käfigen“ und stiegen in Blasen auf.

Eine beunruhigende Vorstellung: Ein Methanmolekül in der Atmosphäre heizt die Erde mehr als 20 Mal so stark auf wie ein Kohlendioxid-Molekül. Nach zehn bis 20 Jahren oxidiert es zu Kohlendioxid und verursacht noch lange eine weitere Erwärmung. Viele Fachleute glauben, dass uns heute wieder ein solches Szenario bevorsteht: Der Temperaturanstieg durch das Verfeuern fossiler Brennstoffe könnte in der Tiefsee und im Eis des Nordens unkontrolliert Methan freisetzen.

Koch und Zachos gelangten zu dem Schluss, dass die Durchschnittstemperatur im Bighorn Basin während des PETM um rund fünf Grad Celsius anstieg. Das ist mehr als die Erwärmung seit der letzten Eiszeit. Es ist auch ein wenig mehr als das, was die Klimamodelle dort für das 21. Jahrhundert voraussagen – aber nicht mehr als das, was in den kommenden Jahrhunderten bevorsteht, wenn die Menschen weiterhin fossile Brennstoffe verfeuern.

Was sich im Bighorn Basin abgespielt hat, war eine umfassende Neuordnung des Lebens. Der Paläobotaniker Scott Wing vom National Museum of Natural History der Smithsonian Institution hat in diesem Gebiet über 36 Jahre hinweg fossile Blätter gesammelt – mehr als er jemals gründlich untersuchen könnte. Jedes Jahr im Spätsommer packt er eine Kiste Fossilien nach der anderen aus und sagt sich, er werde im nächsten Jahr vernünftig sein und in Washington bleiben, um seine Kataloge auf den aktuellen Stand zu bringen. Aber kaum ist der Juli gekommen, gräbt er wieder – immer in der Hoffnung, «dass der Blitz einschlägt».

Vor ein paar Jahren geschah das tatsächlich.

«Zehn Jahre habe ich nach einer solchen Fossilienlagerstätte gesucht», sagt Wing. Wir sitzen auf einem Hügel südlich des Highway 16 zwischen Ten Sleep und Worland im Westen der Bighorn Mountains und bearbeiten das Gestein eines Grabens, den Wings Assistenten ausgeho-

ben haben. Die Musik unserer Hämmer ist das einzige Geräusch weit und breit – meist ein dumpfes Klopfen, dann ein widerhallendes Kling-Kling wie von einer Stimmgabel und ein Knacken, sobald das Gestein nachgibt. Wenn wir lange genug klopfen, spaltet es sich entlang der Linie, die zwei alte Schlammschichten trennt. Ist die Bruchebene dann freigelegt wie die Schokoladencreme in einem Doppelkeks, kommt ein so vollkommen erhaltenes Blatt zum Vorschein, dass man mit der Lupe noch die Spuren erkennt, die Insekten vor 56 Millionen Jahren hineingefressen haben.

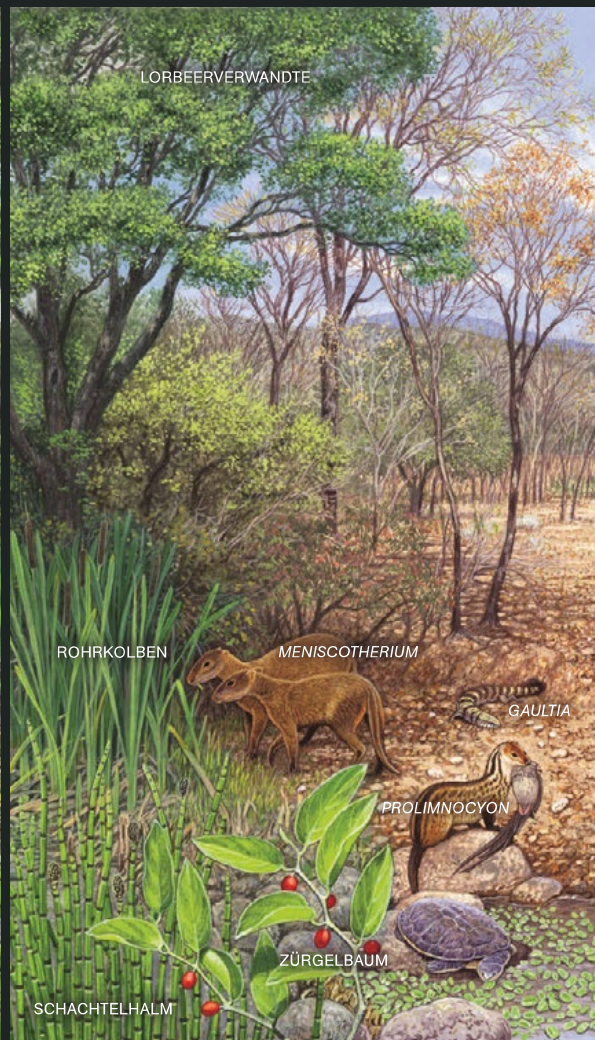
Das Bighorn Basin sah im Paläozän und Eozän ähnlich aus wie heute der Norden Floridas. Der Boden war sumpfig, die tiefe Ebene von einem dichten Wald aus Birken, Platanen, Urmammutbäumen, Palmen und immergrünen, den Magnolien ähnlichen Bäumen bedeckt. Als sich der Planet erwärmte, trockneten die Sümpfe aus. Neue Pflanzenarten wanderten – teilweise vom Golf von Mexiko – in das Becken ein, auf einer Süd-Nord-Strecke von fast 1600 Kilometern. Darunter viele Bohnen, keine Gartenbohnen, sondern Bäume, die den heutigen Mimosen ähneln.

Die Blätter aus der Zeit des PETM waren nicht nur von Ungeziefer angeknabbert, sondern auch viel kleiner als ihre Vorfahren aus dem Paläozän. «Der Grund», sagt Wing, «war eine um 40 Prozent geringere Niederschlagsmenge.» Durch den Rückgang des Regens trocknete auch der Boden jedes Jahr derart aus, dass das darin enthaltene Eisen zu Rost wurde. Dieser Boden bildet die breiten roten Streifen, die sich heute durch die Hügellandschaft ziehen. Als dann das PETM seinen Höhepunkt erreichte, verschwanden die roten Schichten – aber nicht, weil das Klima insgesamt feuchter wurde, sondern weil der Regen schubweise fiel. Die Flüsse traten regelmäßig über die Ufer und überschwemmten das Land, so dass der Boden weggespült wurde, bevor er tiefer werden konnte.

Noch auffälliger Belege für katastrophale Überschwemmungen im PETM hat der schwedische Geologe *(Fortsetzung auf Seite 119)*

DER AUFSTIEG DER SÄUGETIERE

LEBEN IM BIGHORN BASIN (WYOMING)



SPÄTES PALÄOZÄN

58,7–56 MILLIONEN JAHRE VOR HEUTE

Jahresmitteltemperatur:
20°C (Heute: 7,2°C)

25 Millionen Jahre bevor sich in der Antarktis das erste permanente Eis bildete, war die Erde ein Treibhaus. Im Bighorn Basin sah es aus wie in den Sümpfen Floridas. Die Dinosaurier waren fort; der Aufstieg der Säugetiere begann.



Der *Champsosaurus* verschwand. Die Schildkröten entwickelten sich weiter.



Der *Plesiadapis*, ein „Protoprimat“, starb aus. Das Säugetier *Ectocion* überlebte bis ins Eozän.

PALÄOZÄN/EOZÄN-TEMPERATURMAXIMUM

56 MILLIONEN JAHRE VOR HEUTE

Als das Bighorn Basin austrocknete, wanderten Bohnenbäume und Eidechsen aus dem Süden ein. Die Urmammutbäume verbreiteten sich nach Norden. Primaten und Huftiere kamen über eine bewaldete Landbrücke in der Arktis.

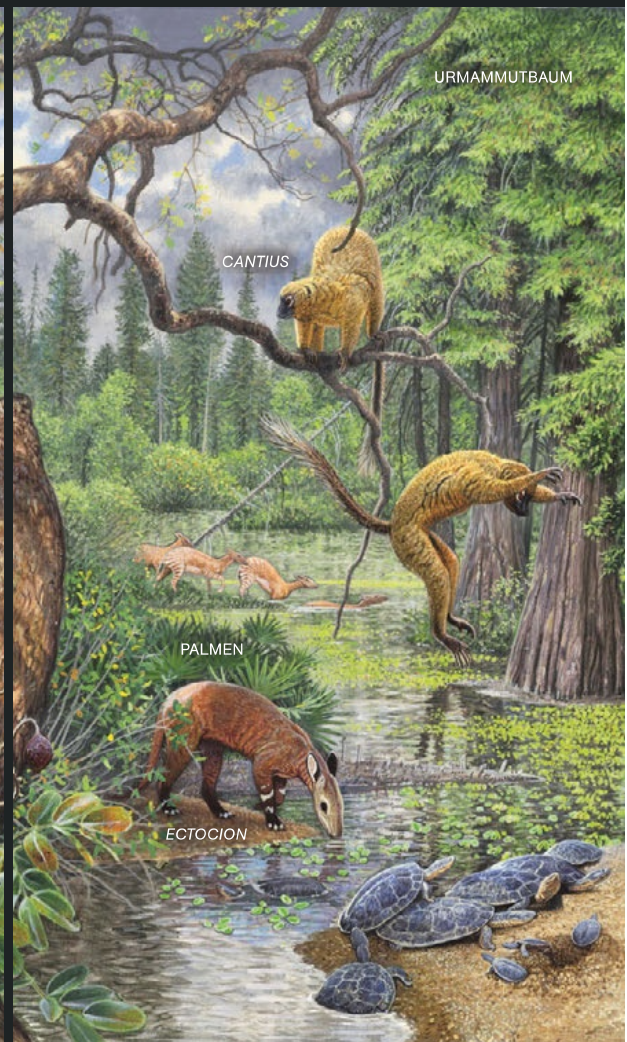


Prolimnocyon und *Meniscotherium* sind längst ausgestorben; im PETM waren sie neu.



Der Primat *Cantius* hatte moderne Merkmale: nach vorn gerichtete Augen und Greifhände.

Das PETM war «ein kurzer Zeitraum, in dem es auf der Welt völlig verrückt zuging», sagt der Paläobotaniker Scott Wing. Besonders deutlich wird das an den Fossilien aus dem Bighorn Basin. Im warmen Klima wanderten Pflanzen und Tiere in Richtung der Pole, die ersten modernen Primaten und Huftiere verbreiteten sich über die ganze Erde.



25°C (Anstieg um 5°C)

FRÜHES EOZÄN

55,8–48,6 MILLIONEN JAHRE VOR HEUTE

20°C

Das Klima ähnelte wieder den Bedingungen im Paläozän, aber die neuen Säugetiere aus dem PETM verdrängten *Ectocion* und seinesgleichen. Ihre Nachkommen – Huftiere, Affen und Menschen – veränderten das Leben auf der Erde.



Diacodexis war ein früher Paarhufer, der Unpaarhufer *Hyracotherium* das erste Pferd.



Der *Chriacus* ähnelte einem Waschbären und war ein Überlebender aus dem Paläozän.

SEAN MCNAUGHTON UND LAWSON PARKER, NGM-REDAKTION
ILLUSTRATION: ALDO CHIAPPE
BERATER: SCOTT WING, SMITHSONIAN NATIONAL MUSEUM OF NATURAL HISTORY; PHILIP GINGERICH, UNIVERSITY OF MICHIGAN; WILLIAM CLYDE, UNIVERSITY OF NEW HAMPSHIRE; PATRICIA HOLROYD, UC BERKELEY; KRISTER SMITH, SENCKENBERG-MUSEUM



Rostrotes oxidiertes Gestein im Bighorn Basin ist Zeugnis der plötzlichen Erwärmung, die sich vor 56 Millionen Jahren abspielte. Damals trockneten die Sümpfe aus, in denen Reptilien, ähnlich dem hier abgebildeten Okefenokee-Alligator, gelebt hatten.





DIE ANTWORT DER EVOLUTION

Die vielen Löcher in fossilen Blättern wie diesen (rechts) sind ein Hinweis, dass die Insekten im Bighorn Basin zahlreicher und gefräßiger wurden, als der Kohlendioxid-Gehalt der Luft und die Temperaturen anstiegen. Manche Säugetiere passten sich an, indem sie kleiner wurden. Die Schienbeine der Pferde waren nur noch so groß wie die Beinknochen von Hühnern. Eines der ersten vollständigen Pferdeskelette (oben) stammt aus dem Eozän und sieht ähnlich aus, ist aber 50 Prozent größer.



«Das PETM zeigt uns, was passiert, wenn wir mit der Atmosphäre herumspielen.»

PHILIP GINGERICH, UNIVERSITÄT VON MICHIGAN, ANN ARBOR

(Fortsetzung von Seite 113) Birger Schmitz in den östlichen Pyrenäen gefunden. Zusammen mit seinem spanischen Kollegen Victoriano Pujalte von der Universität des Baskenlandes in Bilbao wies er den charakteristischen Kohlenstoff-Spitzenwert am Fuß einer Felsformation nach, die heute zwar hoch im Gebirge liegt, damals aber wahrscheinlich zu einer Küstenebene gehörte. Ein Geröllfeld war vom Wasser in den entstehenden Bergen freigelegt und in eine Überschwemmungsebene gespült worden, die sich nach Überzeugung der Wissenschaftler über mehrere tausend Quadratkilometer erstreckte. Manche Gesteinsbrocken maßen einen halben Meter im Durchmesser. Sie konnten nur von heftigen Wasserbewegungen dorthin verfrachtet worden sein.

Während im Bighorn Basin neue Pflanzen gediehen, breitete sich im Ozean die Gattung *Apectodinium* aus – eine heute ausgestorbene Form von Dinoflagellaten. Die einzelligen Planktonorganismen treiben sich mit zwei fadenförmigen Armen durch das Wasser, die sie wie Peitschen bewegen. Diese spezielle Fortbewegungsart demonstrierte mir Henk Brinkhuis von der Universität Utrecht in den Niederlanden auf seine Art: Er griff mit einem Arm zwischen seinen Beinen hindurch, legte den anderen um seinen leicht vorstehenden Bauch, und wedelte dann mit beiden.

Im Winter zogen sich die Dinoflagellaten zurück und bildeten harte Zysten, die auf den Meeresboden sanken. Im folgenden Frühjahr sprang dann eine Klappe an der Kapsel auf wie eine Falltür. Die Zellen krabbelten aus der Hülle und stiegen an die Meeresoberfläche auf. Die leeren Zysten blieben am Grund des Ozeans zurück – Brinkhuis und sein Kollege Appy Sluijs entdeckten sie 56 Millionen Jahre später in Sedimentproben. Die offene Klappe war dabei der einzige Hinweis auf eine Lebensform, die an Außerirdische denken lässt.

Vor dem PETM gab es *Apectodinium* nach den Erkenntnissen von Brinkhuis und Sluijs ausschließlich in subtropischen Regionen. In Sedimenten aus dem PETM fanden sie diese

Gattung auf der ganzen Welt – eine Bestätigung, dass der Ozean sich überall aufgeheizt hatte. Im Paläozän lag die Temperatur des arktischen Ozeans im Sommer bereits bei ungefähr 18 Grad; während des PETM stieg sie bis auf 23 Grad. In solchem Wasser zu schwimmen wäre mit einem Bad an der heutigen mittleren Atlantikküste der Vereinigten Staaten vergleichbar gewesen. Dort wiederum war das Wasser nach Einschätzung von Brinkhuis und Sluijs, die einen Sedimentkern aus New Jersey analysierten, so warm wie jetzt in der Karibik. Heute liegt die Temperatur des Wassers am Boden der Tiefsee knapp über dem Gefrierpunkt; während des PETM herrschten dort unten zwischen 15 und 20 Grad.

Sluijs nahm im Jahr 2003 an einer von James Zachos geleiteten Expedition teil. Sie führte zum Walvis-Rücken, einem unterseeischen Gebirgszug im Südatlantik. Dort entnahmen die Wissenschaftler Sedimentbohrkerne aus verschiedenen Tiefen. Als sie die Kerne an Deck ihres Schiffs öffneten, erkannten sie sofort die rote PETM-Schicht. «Sie zeichnete sich erstaunlich stark ab», sagt Sluijs.

Die Tonerde fiel auf, weil ihr etwas Entscheidendes fehlte: der weiße Schlamm aus Kalk, der die Sedimente oberhalb und unterhalb der PETM-Schicht heller färbt. Als der Ozean das Kohlendioxid aufnahm, das die Erde erwärmte, stieg der Säuregehalt des Wassers, und das Kalziumkarbonat löste sich darin auf. Die einfache Botschaft der Geschichte wäre an dieser Stelle: Ein stark säurehaltiges Meer löscht unzählige Lebensformen aus, weil es die Gehäuse von Korallen, Muscheln und Foraminiferen zerstört – ein Szenario, mit dem Wissenschaftler für das 21. Jahrhundert rechnen. Doch das PETM gibt uns größere Rätsel auf.

Die Korallenriffe des Tethysmeers, das zu jener Zeit den heutigen Mittleren Osten bedeckte, haben sehr gelitten. Doch das einzige nachgewiesene Massensterben ereignete sich an einer anderen Stelle, im Schlamm am Meeresboden, und es traf die Hälfte aller Foraminiferenarten, die dort lebten. Diese Arten galten als „Weltbürger“ – sie hatten sich an ein breites Spektrum von Lebensbedingungen angepasst. Und





Woher der viele Kohlenstoff vor 56 Millionen Jahren stammte, ist nicht geklärt. Auf jeden Fall kam er aus natürlichen Quellen. Heute ist der Mensch verantwortlich für den massenhaften Ausstoß von Kohlendioxid. Ozeane und Wälder können Emissionen wie aus diesem Kohlekraftwerk in England schon lange nicht mehr schlucken.

FOTO: JASON HAWKES



Bei American Electric in West Virginia fangen Versuchstanks einen Teil des Kohlendioxids aus dem Kraftwerk ein. Doch die Firma hat das teure Projekt auf Eis gelegt, solange die Regierung keine Emissionsgrenzen festschreibt.

eigentlich hätten sie mit allem fertig werden müssen, was das PETM ihnen zumutete.

Angesichts des Säuregehalts in den Ozeanen dürfte sich nach den Schätzungen von Zachos und seinen Kollegen anfangs eine Flut von rund 3 Billionen Tonnen Kohlenstoff in die Atmosphäre ergossen haben; später kamen nach und nach nochmals 1,5 Billionen Tonnen hinzu. Diese insgesamt 4,5 Billionen Tonnen entsprechen annähernd der gesamten Kohlenstoff-Menge, die noch in den Lagerstätten fossiler Brennstoffe auf der Erde gebunden ist. Gemessen an der derzeitigen Emission von Treibhausgasen würden die Menschen einen solchen

Kohlenstoff-Schwall innerhalb von drei Jahrhunderten in der Atmosphäre abladen. Nach Ansicht der meisten Fachleute spielte sich die Freisetzung in der Zeit des PETM langsamer ab: Sie dauerte mehrere Jahrtausende. Aber ganz gleich, wie schnell oder langsam der Kohlenstoff freigesetzt wurde, in jedem Fall dauerte es sehr viel länger, bis er durch geologische Prozesse wieder abgebaut wurde.

Der Spitzenwert der Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre ging im Laufe einiger Jahrhunderte oder Jahrtausende zurück. Weil sich die Karbonate am Meeresboden auflösten und der Versauerung entgegenwirkten, konnte der Ozean mehr Kohlendioxid aufnehmen. Gleichzeitig löste sich das Kohlendioxid auch in den Regentropfen, die Kalzium aus dem Gestein ins Meer spülten. Dort verband es sich mit den Karbonat-Ionen zu neuem Kalziumkarbonat. Dieser Verwitterungsprozess spielt sich ständig ab, während des PETM verlief er aber schneller, weil das Klima wärmer war und der Regen mehr Säure enthielt. Nach und nach reinigte der Re-

«Wenn wir so weitermachen, sind wir auf dem Weg ins Eozän. Und wie das aussieht, wissen wir.»

MATT HUBER, PURDUE-UNIVERSITÄT, WEST LAFAYETTE

gen die Atmosphäre von dem überschüssigen Kohlendioxid, und schließlich lagerte sich der Kohlenstoff am Meeresboden in Form von Kalkstein ab. Auf diese Weise näherte sich das Klima sehr langsam wieder den früheren Verhältnissen an. «Es war ganz ähnlich wie heute mit den fossilen Brennstoffen», sagt Zachos. «Wir nehmen das, was in Jahrmillionen gewachsen ist, und setzen es in einem erdgeschichtlichen Augenblick frei. Irgendwann wird das System es wieder im Gestein einschließen, aber das dauert Hunderttausende von Jahren.»

Matt Huber arbeitet an der Purdue-Universität in West Lafayette, im US-Bundesstaat Indiana. Er versucht aufzuzeigen, was geschehen wird, wenn die Menschen sämtliche Vorräte an fossilen Brennstoffen verbrauchen. Das Klimamodell, das Huber dazu verwendet, wurde vom National Center for Atmospheric Research in Colorado entwickelt und gehört zu denen, die am wenigsten den Einfluss von Kohlendioxid berücksichtigen. Dennoch gelangt er zu katastrophalen Ergebnissen. In seiner «vernünftigsten Annahme eines schlechten Szenarios» – seine schlimmste Befürchtung ist das «Szenario der weltweiten Verbrennung» – werden Regionen, in denen heute die Hälfte der Weltbevölkerung lebt, nahezu unbewohnbar. In großen Teilen Chinas, Indiens, Südeuropas und der Vereinigten Staaten würden die Durchschnittstemperaturen im Sommer Tag und Nacht, Jahr für Jahr deutlich über 40 Grad liegen. Klimaforscher sprechen nach Hubers Angaben nicht oft über solche trostlosen langfristigen Voraussagen. «Grundsätzlich bemühen wir uns immer darum, uns selber zu korrigieren», sagt er. «Wenn wir auf etwas wirklich Schlimmes stoßen, halten wir erst einmal inne. Aber wenn wir so weitermachen, gibt es wirklich keine Unsicherheit mehr. Wir sind auf dem Weg ins Eozän. Und wie das aussieht, wissen wir.»

Während des PETM wurden tropische Tier- und Pflanzenarten in Richtung der Pole getrieben, Arten aus allen Kontinenten überquerten Landbrücken und vermischten sich. Im Bighorn Basin tauchten Huftiere auf, die Vorfahren von Pferden und Hirschen. Wenig später erschienen

die ersten echten Primaten auf der Bildfläche. Manchen Säugetieren widerfuhr etwas Seltsames: Sie wurden zu Zwergen. Die Pferde im Bighorn Basin schrumpften auf die Größe von Siamkatzen; später, als das überschüssige Kohlendioxid aus der Atmosphäre verschwunden war, wuchsen sie wieder. Eines ist daraus deutlich abzulesen: Wenn die Umwelt sich verändert, sind die Tiere in der Lage, eine schnelle Evolution durchzumachen.

Etwa 56 Millionen Jahre später haben Primaten, deren Vorfahren damals so groß wie Mäuse oder Kaninchen waren, das Sagen, und sie haben sich eine Lebensweise zu eigen gemacht, die ihre Energie fast ausnahmslos aus fossilen Brennstoffen bezieht. Als ich mit Gingerich in seinem Auto auf dem Bergrücken der Polecat Bench entlanghole, sehen wir im Tal die Förderpumpen langsam auf- und niederwippen; sie holen Öl aus der Kreidezeit an die Oberfläche. Weiter östlich kratzen riesige Bagger an den Kohlelagerstätten aus dem Paläozän, die in jedem fünften amerikanischen Haushalt dafür sorgen, dass die Lichter nicht ausgehen.

Durch das Verfeuern fossiler Brennstoffe wurden seit dem 18. Jahrhundert mehr als 300 Milliarden Tonnen Kohlenstoff freigesetzt – vermutlich weniger als ein Zehntel dessen, was noch im Boden liegt oder was während des PETM in die Atmosphäre gelangte. Im vergangenen Jahr haben die globalen Treibhausgas-Emissionen erneut einen Rekordwert erreicht.

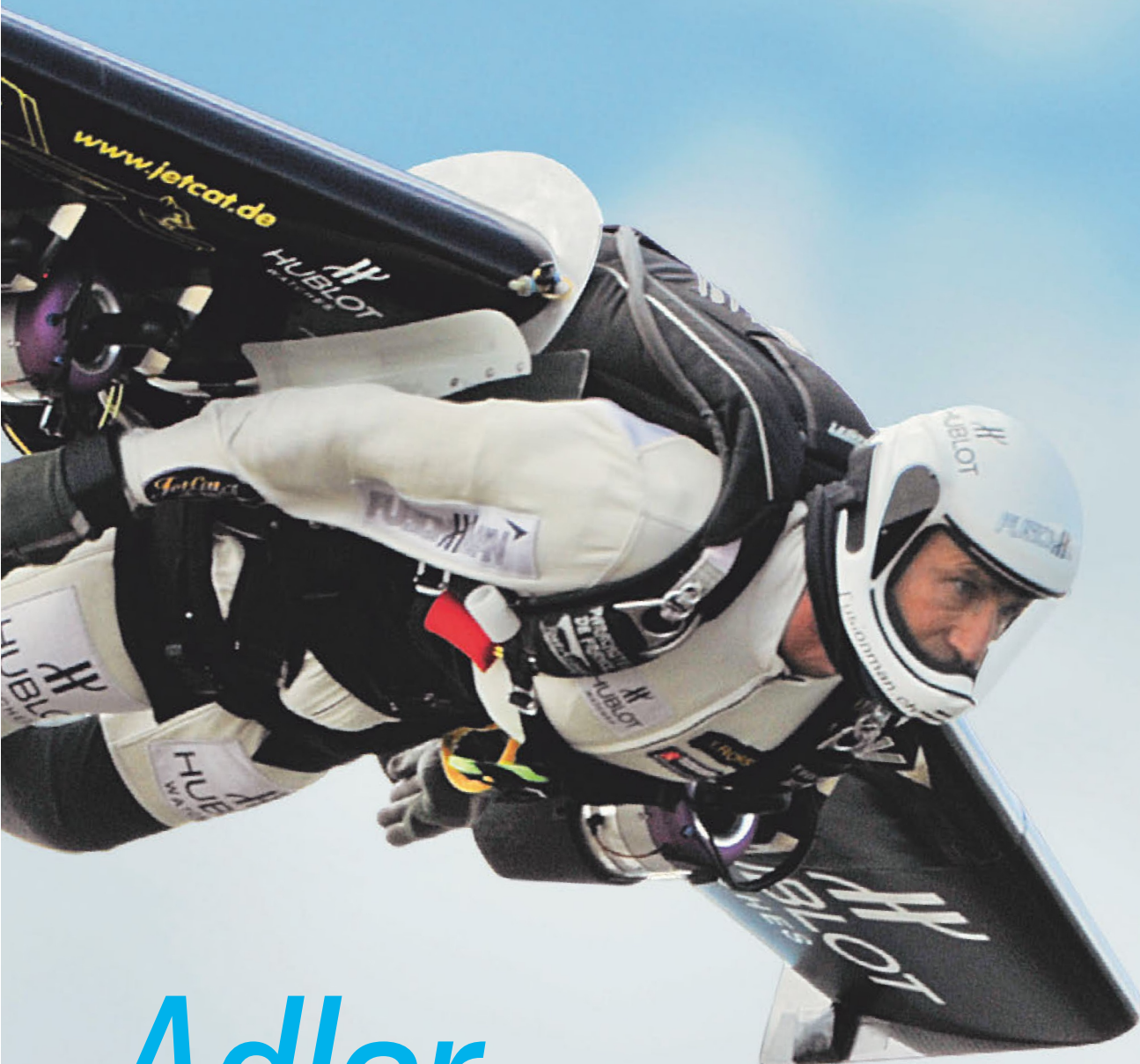
Was wird geschehen, wenn wir auch den Rest unserer Vorräte verbrennen? Vielleicht gibt es der Evolution erneut einen Schub, vielleicht führt es zu einem massenhaften Artensterben. Aber ganz gleich, was mit der Menschheit geschieht, in einigen Zigmillionen Jahren dürfte es auf der Erde grundlegend anders aussehen, als es vielleicht möglich gewesen wäre – hätten wir unser Leben nicht ein paar Jahrhunderte lang auf diese Weise angeheizt. □

AUF UNSERER WEBSITE

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie unter nationalgeographic.de/warme_erde



Fliegen wie der



Adler

EIN MENSCHHEITSTRAUM WIRD WAHR

Der Schweizer Pilot und Erfinder Yves Rossy bei einem seiner Flüge, getragen von selbstentwickelten Düsenflügeln.

FOTO: FABRICE COFFRINI, AFP/GETTY IMAGES



AM ABGRUND Der Australier Jim Mitchell startet mit seinem Flügelandzug im April 2010 vom Ottawa Peak auf Baffin Island, Kanada. Wochen später kommt er unweit von hier bei einem Sprung ums Leben.

FOTO: KRYSTI F. WRIGHT



Ich stehe im Wind hoch oben am Rand einer Düne in North Carolina, nahe daran, mir einen Traum zu erfüllen, den schon Leonardo da Vinci träumte: zu fliegen. Der geniale Denker hatte sich bereits an der Schwelle zum 16. Jahrhundert bemüht, den Vogelflug zu ergründen und Fluggeräte zu entwickeln. Noch auf dem Sterbebett, 1519, bedauerte er, nie geflogen zu sein. Nun, 500 Jahre später, halte ich einen Hängegleiter über meinen Kopf, so einfach und sicher, dass er Touristen angeboten wird. Er wird mich wohl tragen, aber wirklich zu fliegen – aufzusteigen wie eine Lerche, niederzustoßen wie ein Falke, zu manövrieren wie ein Kolibri – ist uns Menschen immer noch nicht möglich.

**EINFACH
... ABHEBEN?**



Unsere Sehnsucht, es den Vögeln gleichzutun, hatte oft schlimme Folgen. In der griechischen Mythologie schmolz die Sonne das Wachs der Flügel des Ikarus (oben). Die arabische Dichtung erzählt von einem Bruchpiloten namens Abbas ibn Firnas im 9. Jahrhundert. Der britische Mönch Eilmer soll sich im Mittelalter schwer verletzt haben, als er mit selbstgebauten Flügeln vom Dach eines Klosters fliegen wollte. Doch nun scheint die Erfüllung unseres Traums näher zu rücken.

1480–1490

Die „Luftschraube“ ist eines von mehreren Fluggeräten, die Leonardo da Vinci entwarf. Sie darf als Vorgänger des heutigen Hubschraubers gelten.



1783

Ein Heißluftballon aus Taft trägt zwei Männer über Paris. Papier, das im Aufwind eines Feuers schwebte, soll die Brüder Montgolfier zum Bau inspiriert haben.

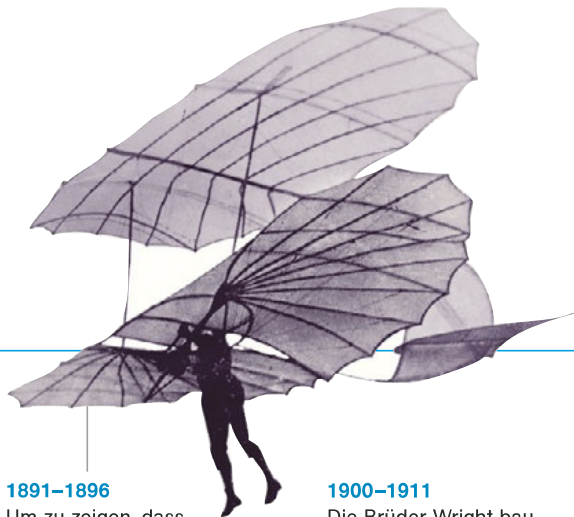
Dabei haben wir es wirklich versucht. Viele Menschen kamen dabei um, große Vermögen wurden geopfert. Doch Forscher und Erfinder haben den Traum nie aufgegeben.

Mit Hunderten von Zeichnungen versuchte da Vinci, die Geheimnisse des Vogelflugs zu entschlüsseln, einige seiner Skizzen von Flugmaschinen ähneln verblüffend heutigen Hängegleitern und Hubschraubern. Doch die Physik des Flugs blieb ihm unverständlich. Erst mehr als 300 Jahre später erkannte der britische Ingenieur Sir George Cayley, dass drei Dinge zum Fliegen nötig sind: Auftrieb, Antrieb, Steuerung.

Für den Auftrieb baute er einen Gleiter mit einer gewölbten Tragfläche. Er überredete seinen Kutscher einzusteigen. Den Antrieb besorgten Landarbeiter, die das Fluggerät einen Hang hinunterzogen, bis es abhob. Allerdings fehlte eine Steuerung. Der Gleiter kam nach einigen hundert Metern zu Boden. Der Kutscher war unversehrt, soll aber alles andere als entzückt gewesen sein.

Mein Hängegleiter ist fast so primitiv wie der von Cayley, und obwohl ich weiß, dass er fliegen kann, bleibt die Steuerung ein wichtiges Thema. Meine Ausbilder in den Kill Devil Hills, unweit der Stelle, wo den Brüdern Wright 1903 der erste Motorflug gelang, erklären mir, dass für das Lenken lediglich fünf Bewegungen nötig sind: zum Wenden nach links oder rechts lehnen, für die Kontrolle der Geschwindigkeit den Steuerbügel nach oben schieben oder nach unten drücken, zum Landen den Bügel nach oben schieben. Aber die anderen Schüler in meinem Kurs plumpsen trotzdem immer wieder in den Sand. Einer legt eine so harte Landung hin, dass das Aluminiumgestell des Gleiters zerbricht. Umso entschlossener suche ich den Erfolg.

Ich bin schon immer gern geflogen, sogar in schwerfälligen Jumbos. Vor einigen Jahren habe ich gelernt, selber ein einmotoriges Flugzeug zu fliegen, aber das ist ungefähr so aufregend wie am Schreibtisch zu sitzen. Daher hoffe ich, dass



1853

Sir George Cayley baut den ersten Hängegleiter und überredet seinen Kutscher zu einem Probeflug. Er landet zwar sicher, dennoch soll der Mann danach gekündigt haben.

1891–1896

Um zu zeigen, dass Hängegleiter mehr sind als ein Jux, fliegt Otto Lilienthal seine eigenen Konstruktionen etwa 2000 Mal – bis er tödlich abstürzt.

1900–1911

Die Brüder Wright bauen das erste Motorflugzeug und bessere Gleitflieger. Dieses Modell von 1911 hält sich fast zehn Minuten in der Luft – Weltrekord!



Der Rubinkehlkolibri kann 20 Stunden fliegen, ohne rasten zu müssen. Allein die Brustmuskeln des Vogels machen 20 Prozent seiner Körpermasse aus.

mir nun ein Hängegleiter das wahre Wesen des Fliegens näherbringt. Auf jeden Fall lehrt er mich das Fürchten. Während ich auf die Kante der Düne zulaufe, umklammere ich den Steuerbügel so fest, dass es schmerzt. Plötzlich laufe ich durch die Luft. Ich fliege! Nach wenigen Sekunden ruft mein Ausbilder: «Landen!» Ich schiebe den Bügel hoch und lande, wackelig zwar, aber auf meinen eigenen Beinen. Sofort stapfe ich die Düne wieder hoch. Diesen herrlichen Moment will ich noch einmal erleben.

Der Flügel eines Hängegleiters verschafft zwar Auftrieb, doch mein sekundenlanges Flug beweist, dass das Starten von einer Düne nicht viel Antrieb erzeugt. Drachenfliegen ist eigentlich ein kontrollierter Landeflug. Die Piloten gewinnen nur an Höhe, wenn sie einen Aufwind erwischen, von dem sie sich emportragen lassen können. Vögel sind darauf nicht angewiesen, sie fliegen mit hoher Effizienz und mit größerer Präzision als jedes Flugzeug. Sturmtaucher be-

wältigen auf ihren Wanderungen von Neuseeland nach Alaska und wieder zurück eine Strecke von 64000 Kilometern, Rubinkehlkolibris fliegen bei ihrem Zug über den Golf von Mexiko 20 Stunden ohne zu rasten.

Wie sie das schaffen, hat die Wissenschaft noch immer nicht ganz verstanden, aber leichte Knochen und ein komplexes Zusammenwirken von Brust- und Flügelmuskulatur sind wichtige Faktoren. Allein die Brustmuskeln eines Kolibris machen 20 Prozent seines Körpergewichts aus.

Ein Mensch mit so einer Muskelmasse sähe ziemlich unförmig aus. Zwar erzählt die Sage,



1935

In 3000 Meter Höhe breitet der „Vogelmensch“ Clem Sohn seine Leinenflügel aus und gleitet 75 Sekunden lang im Wind. Zwei Jahre später stürzt er bei einer Show vor Publikum in den Tod.



1948

Francis Rogallo und seine Frau erfinden das Gleitsegel als eine Art Fallschirm für Weltraumkapseln. Schon bald fliegen damit die ersten Menschen.

1955

Auf der Hiller-Flugplattform steht der Pilot über einem Doppelpropeller. Er lenkt durch Verlagerung des Körpergewichts. Die Steuerung erweist sich aber als zu schwierig.



dass Ikarus vom Himmel stürzte, weil er aus Übermut der Sonne zu nahe kam und das Wachs schmolz, mit dem die Federn an seinen Armen befestigt waren. Doch eher haben einfach nur seine Arme schlappgemacht. Nach ihm sind noch viele „Vogelmenschen“ von Gebäuden oder Felszinnen in den Tod gesprungen, weil sie nicht wussten, dass sie mit ihren selbstgebauten Flügeln niemals schnell oder kräftig genug schlagen könnten, um sich in der Luft zu halten. Einer, der scheiterte, aber wenigstens überlebte, war vor 200 Jahren Albrecht Ludwig Berblinger, ein Schneider in Ulm (siehe Seite 138).

Heute sind es die Basejumper, die von Häusern, Felsen und Brücken springen und für Sekunden das Gefühl des freien Falls genießen, ehe sie den Fallschirm öffnen. Manche tragen dabei Anzüge mit Stoffflügeln. Die bieten genug Widerstand, um den lotrechten Sturz in eine Vorwärts-Abwärts-Bahn umzuwandeln, auf der



die Möchtegernflieger mit 250 Kilometern pro Stunde niedersausen. «Das ist das Vogelflugähnlichste, was ein Mensch erreichen kann», meint der Kalifornier J. T. Holmes, der schon etwa 1000 Sprünge mit einem Flügelanzug absolviert hat.

Trotzdem haben es Menschen geschafft, mit Muskelkraft zu fliegen, zum Beispiel mit dem Ultraleichtflugzeug „Daedalus“, entwickelt am Massachusetts Institute of Technology. Das 31 Kilogramm schwere Fluggerät legte 1988 zwischen den griechischen Inseln Kreta und Santorin 115 Kilometer zurück – geflogen von dem Radrennfahrer Kanellos Kanellopoulos, der mit Pedalkraft einen Propeller antrieb. Kurz vor der Landung geriet er allerdings in Turbulenzen und stürzte ins Meer. Kanellopoulos erreichte Santorin schwimmend.

Die Amerikaner Wilbur und Orville Wright waren die Ersten, die einen Gleitapparat mit einem Motor ausrüsteten. Ihre klappernde und



1956

Die US-Armee bestellt ein Dutzend De-Lackner-Aerocycles, ein Reporter nennt sie eine «Kavallerie von Himmelsrössern». Der offene Rotor aber ist für die stehenden Piloten lebensgefährlich.

1961

Harold Graham bindet sich einen Raketenrucksack um und steigt, getrieben von Wasserstoffperoxid, 13 Sekunden lang in die Luft.

ab 1962

Die Geburt des modernen Drachenfliegens: Piloten verbinden das Segel der Rogallos mit leichteren Gestellen.



1970–1983

Die düsengetriebene Williams Ariel Systems Platform setzt sich bei der Armee nicht durch. Die *New York Times* nennt das Gerät «eine fliegende Mülltonne».



VOGELPERSPEKTIVE George Steinmetz fotografierte einen Kollegen über einem Dünengrat der kenianischen Chalbi-Wüste von einem motorisierten Gleitschirm aus: «Solche Übersichten kann man sich auf keine andere Art verschaffen.»

FOTO: GEORGE STEINMETZ



Bill Suitor flog jahrelang mit einem Raketengürtel. «Das Schwierigste war», sagt er, «die Kraft der Düsen zu bändigen. Es war, als ritte man einen feuerspeienden Drachen.»

qualmende Maschine läutete 1903 das Zeitalter der modernen Luftfahrt ein – und weckte neue Hoffnung auf die Entwicklung von Fluggeräten, mit denen sich ein einzelner Mensch doch noch vogelgleich würde erheben können. Also Vorhang auf für den Raketenmenschen.

Vor allem das amerikanische Militär finanzierte nach dem Zweiten Weltkrieg eine ganze Reihe von Experimenten, unter anderem mit einem Raketengürtel. Aus heutiger Sicht ein alberner Versuch: Der Träger eines solchen Gürtels – eigentlich eines Rucksacks – hält sich nicht einmal eine Minute in der Luft, weil er nur begrenzt Treibstoff tragen kann. Außerdem ist so ein Apparat teuer, laut und kaum lenkbar. Einer, der es weiß, ist Bill Suitor. Anfang der sechziger Jahre entwickelte das Unternehmen Bell Aerospace für das US-Militär einen Raketengürtel und warb für seine Versuche den 19-jährigen Suitor an. Er absolvierte damit immerhin mehr als 1200 Flüge. «Das Schwierigste war», sagt er,

«die Kraft der Düsen zu bändigen. Es war, als ritte man einen feuerspeienden Drachen.»

Mit einer zahmen Version springt heute, fünfzig Jahre später, der Schweizer Pilot Yves Rossy aus Flugzeugen, auf dem Rücken einen zwei Meter breiten Flügel aus Carbonfasern mit vier kleinen Strahltriebwerken. Deren Schub reicht für kurze Steigflüge und sogar für Loopings. Im vergangenen Mai flog Rossy damit über dem Grand Canyon. Nach acht Minuten landete er mit einem Fallschirm. Sein Kommentar: «Der reine Wahnsinn. Super. Phantastisch.»

Ich würde viel dafür geben, Rossys Freude wenigstens andeutungsweise nachempfinden zu können. Nach vier Sprüngen von der Düne komme ich der Sache zwar näher – ich schwing mich in den Wind, gleite und lande auf den eigenen Beinen. Aber ich will mehr. Deswegen buche ich einen Tandemflug, bei dem man von einem Ultraleichtflugzeug 600 Meter in die Höhe gezogen wird. Dadurch bekommt ein Dra-



1977

Den Preis für das erste muskelkraftbetriebene Flugzeug gewinnt die „Gossamer Condor“. Das Fluggerät hat Tragflächen aus Polyester-Folie, und der Pilot tritt kräftig in die Pedale.



1990–1998

Der Fallschirmspringer Patrick de Gayardon fliegt in einem fledermausartigen Nylonanzug. 1998 kommt er beim Test eines neuen Modells ums Leben.

chenflieger gute zehn Minuten Flugzeit, ehe er wieder landet, selbst wenn es keine Thermik gibt.

Mein Fluglehrer Jon Thompson warnt, ich würde mich beim Ausklinken fühlen wie auf dem höchsten Punkt einer Achterbahn. Ich liebe Achterbahnen. Aber diesmal ist es, als stürzte ich kopfüber von einem 600 Meter hohen Gebäude. «Sie dürfen übernehmen», sagt Jon und bietet mir den Steuerbügel an. «Nein!», brülle ich durch den tosenden Wind. Augenblicke später gerät der Drachen in eine Thermik und beginnt zu gleiten. Meine Angst schwindet, ich übernehme die Steuerung. Eine Kurve links, eine Kurve rechts – vielleicht nicht so elegant wie ein Vogel, aber ich fliege. Ich fliege!

Inzwischen habe ich mein Auge auf den „Papageientaucher“ geworfen, ein elektrisch getriebenes Einpersonenfluggerät, das die Nasa im vorigen Jahr vorgestellt hat. Seine Elektromotoren sind supereffizient, und es ist mit Kontrollsystemen ausgestattet, die angeblich „fühlen“,

was der Pilot vorhat. Sie sollen es ermöglichen, so ein Einmannflugzeug auch ohne Pilotenausbildung sicher zu beherrschen.

Ob der „Papageientaucher“ je in die Luft gehen wird, ist unsicher, aber andere Erfinder tüfteln weiter. Joe Ben Bevirt zum Beispiel, ein Unternehmer aus Santa Cruz in Kalifornien. Er träumt von einem Flugauto und hat mit einem kleinen Prototypen bereits abgehoben. Die endgültige Version stellt er sich als schnittiges rotes Gefährt vor. Es soll mit acht Elektrotriebwerken senkrecht starten und landen und eine Fluggeschwindigkeit von 160 Stundenkilometern erreichen. Für den Weg nach San Francisco brauchte er damit nur noch halb so lange wie heute mit dem Auto. «Ich will so ein Ding haben», sagt er.

Ich auch.

AUF UNSERER WEBSITE

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie unter nationalgeographic.de/fliegen



2000

Finanziert vom Verteidigungsministerium der USA, beginnt ein Programm für die Entwicklung eines fliegenden „Exoskeletts“. Ziel ist es, einen Anzug zu bauen, mit dem ein Soldat senkrecht starten und landen kann.

2006

Der Schweizer Pilot Yves Rossy macht seinen Körper selbst zum Flugzeug, indem er sich Düsentriebwerke und Kohlenstoffflügel anschnallt.

2008

Die Firma Martin Aircraft kündigt an, ein „Jetpack“ für die Freizeit anbieten zu wollen. Flugzeit: 30 Minuten, Preis: 70.000 Euro.

2010

Die Nasa stellt den 135 Kilogramm schweren „Papageientaucher“ mit Elektromotor vor. Er soll senkrecht starten und dann in den Horizontalflug wechseln.







ZURÜCK ZUR ERDE 3600 Meter
hoch über Kalifornien testet
Jeb Corliss einen neuen Flügelanzug.
Technische Fortschritte ermöglichen
es, immer länger in der Luft zu
bleiben. Ziel aller Versuche ist es, auch
ohne Fallschirm sicher zu landen.

FOTO: JEB CORLISS

Der Ikarus von Ulm

IST DIE ADLERBASTEI HOCH GENUG? Das Bollwerk, Teil der Stadtmauer von Ulm, ragt 13 Meter über die Donau. Oben haben Zimmerleute ein sieben Meter hohes Gerüst errichtet. Am 31. Mai 1811 steigt Albrecht Ludwig Berblinger auf das Podest. Er steht nun 20 Meter über dem Fluss, der hier 40 Meter breit ist. Sein Versprechen ist unerhört: Er wird ans andere Ufer fliegen! Abheben wie Ikarus, Held der Antike.

Eine Dreiviertelstunde lang harrt er unentschlossen auf dem Startpodest aus, wartet auf günstigen Wind. Die Zuschauer recken schon die Hälse, wie bei einer Hinrichtung. Da die Menge ja immer alles ganz genau gesehen hat, heißt es hinterher, Berblinger sei weiß gewesen „wie Backsteinkäs“.

Berblinger hat zwei Flügel auf den Rücken geschnallt. Ein halbstarrer Hängegleiter, selber konstruiert, eigenhändig gebaut. An einem Hügel hinter der Stadt sind ihm erste Flüge gelungen, Augenzeugen bestätigten das. Dann wagte

Die Eisenbahn ist noch nicht erfunden, auch das Fahrrad nicht. Und nun will ein Schneider über die Donau fliegen!

sich der Pionier an die Öffentlichkeit. Am 24. April 1811 erschien im *Schwäbischen Merkur* seine Anzeige: «Nach einer unsäglich Mühe in der Zeit mehrerer Monate, mit Aufopferung einer sehr beträchtlichen Geldsumme und mit Anwendung eines rastlosen Studiums der Mechanik, hat der Unterzeichnete es dahin gebracht, eine Flugmaschine zu erfinden, mit der er in einigen Tagen hier in Ulm seinen ersten Versuch machen wird.»

Die Besucher warten dicht gedrängt. Nur König Friedrich I. Wilhelm Karl von Württemberg, auf Staatsbesuch in Ulm, ist schon wieder abgereist. Er will sein rückständiges Land mit aller Macht in die neue Zeit führen, und Berblinger sollte ihn mit einem Flug über die Donau begeistern. Doch Majestät hat andere Termine.

Es ist ein kühnes Projekt. Die Industrielle Revolution hat gerade erst begonnen, die Eisenbahn ist noch nicht erfunden, auch das Fahrrad nicht. Und nun will ausgerechnet ein einfacher Handwerker den uralten Traum vom Fliegen verwirklichen.

Berblinger, 1770 in Ulm geboren, ist ein erfolgreicher Schneidermeister, beschäftigt vier Gesellen. Doch seine Leidenschaft gilt der Mechanik. Rastlos tüftelt er, erfindet unter anderem eine Beinprothese mit beweglichem Gelenk, womit er seiner Zeit weit voraus ist. Und er will fliegen. Nicht flattern wie ein Fink, sondern schweben wie ein Schwan.

Ein Hasardeur ist er nicht. Seine Flugdemonstration plante er sorgfältig. Er weiß, dass er einen Meter an Höhe verliert, um zwei Meter weit zu fliegen. Deshalb lässt er das Podest auf die Adlerbastei bauen. Aus 20 Meter Höhe, so hat er berechnet, müsste er den Flug über den doppelt so breiten Fluss schaffen.

Doch der ehrgeizige Versuch endet in der größten anzunehmenden Blamage. Vor aller Augen stürzt der Schneider von Ulm nach wenigen Metern in die Donau. Der Utopist wird zur Spottfigur, ein Reim macht Geschichte: *Der Schneider bleibe bei der Nadel / Der Schuster bleib den Leisten treu / So lebt ein jeder ohne Tadel / Und bleibt von Schimpf und Vorwurf frei.*



Der Flugversuch des Albrecht Ludwig Berblinger, dargestellt auf einem Holzstich aus dem Jahr 1811. Der Tüftler baut eine Flugmaschine, stürzt vor der Menschenmenge in die Donau und muss mit dem Boot gerettet werden.

Berblinger überlebt den Absturz. Aber seine bürgerliche Existenz ist ruiniert. In seinem Handwerk kommt er nicht mehr auf die Füße. Am 28. Januar 1829 stirbt er „an Abzehrung“ und findet die letzte Ruhe in einem Armengrab.

Erst spät wird er rehabilitiert. 1952 erscheint in der Schweizer *Zeitschrift für Luftfahrttechnik* ein Aufsatz von Otto Schwarz über die thermischen Verhältnisse an der Adlerbastei. Dort herrsche stetiger Abwind. Der Schneider war also an einem denkbar schlechten Ort gestartet.

175 Jahre nach Berblings Absturz organisiert die Stadt Ulm 1986 einen Flugwettbewerb zu Ehren des Pioniers. Die Fluggeräte müssen möglichst originalgetreu gebaut sein, modernes Material ist erlaubt: Kohle- und Glasfasern, Aluminium. Von der Adlerbastei sollen die Flieger das andere Ufer erreichen. 29 fallen in die Donau, nur Holger Rochelt schafft es über den Fluss und gewinnt die 50000 Mark Preisgeld. Doch auch sein Flug endet schmerzhaft. Bei der Landung kugelt sich der Pilot einen Arm aus. □

A close-up photograph of a hand holding a piece of aged, yellowed parchment. The parchment features intricate Arabic calligraphy and a decorative border with floral and geometric patterns. The background is a deep blue, textured surface.

Der Schatz von Timbuktu

TEXT PETER GWIN FOTOS BRENT STIRTON

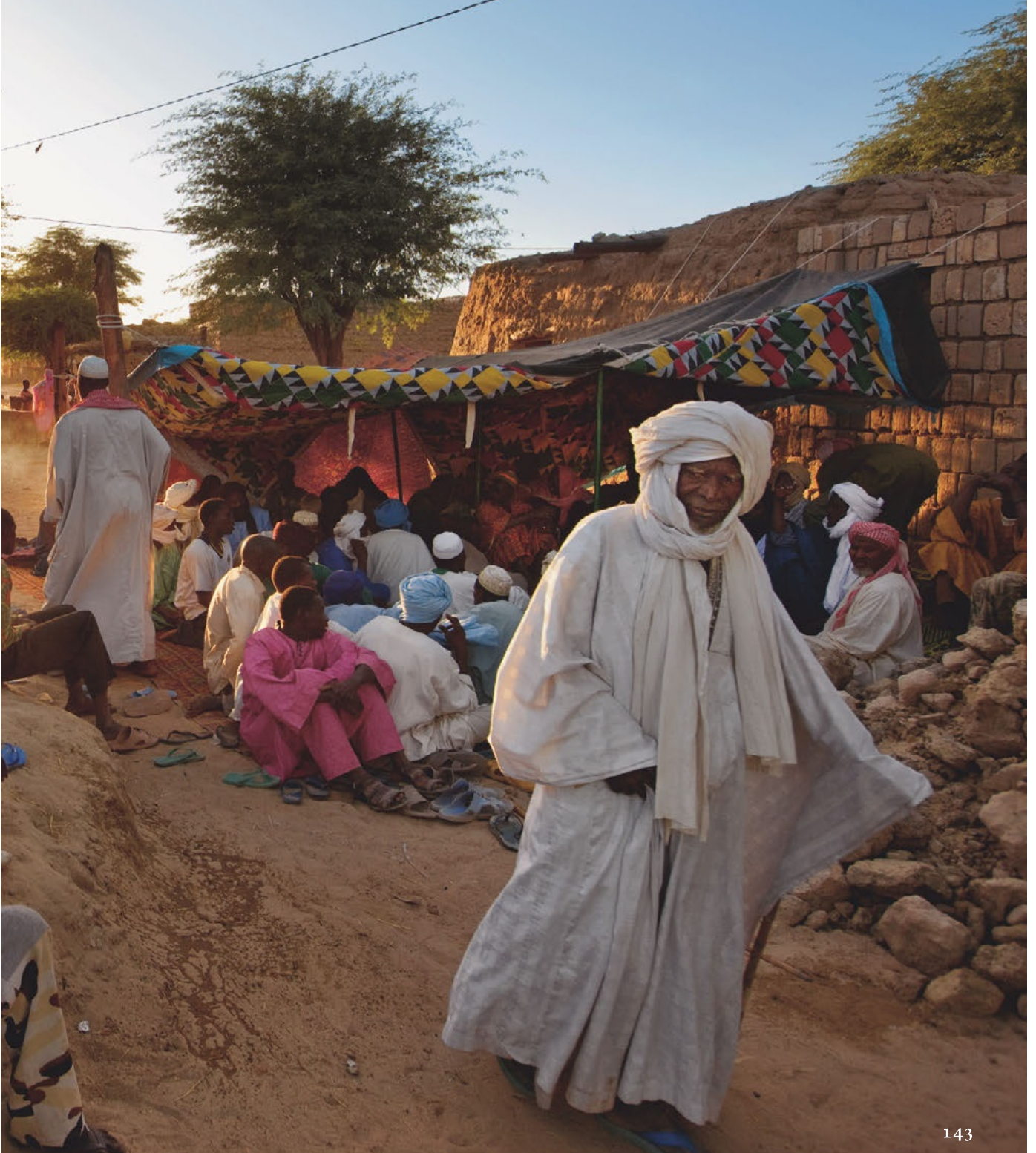
*In der Oasenstadt waren Bücher
einst begehrter als Gold und
Sklaven. Heute sind sie in Gefahr.*

*In den Bibliotheken von Timbuktu
liegen kostbare Schriften –
wie das Diagramm der Propheten-
moschee in Medina.*





*Die Trauer um den Toten
einer angesehenen
Familie vereint Tuareg,
Songhai und Araber –
die wichtigsten ethnischen
Gruppen in Timbuktu.
In der langen Geschichte
der Karawanenstadt waren
alle drei an der Macht.*



[*Der Salzhändler*]

Der letzte Gebetsruf in der alten Karawanenstadt Timbuktu ist kaum verklungen, da mache ich mich auf zu einem Haus in einem arabischen Viertel. Dort soll ich den Salzhändler treffen. Dieser Mann

hat angeblich Informationen über einen Franzosen, der irgendwo tief in der Wüste im Norden von Mali von Terroristen als Geisel festgehalten wird. Die Lastwagen des Händlers durchfahren diese trostlose Landschaft regelmäßig. Sie versorgen die Bergwerke nahe der algerischen Grenze mit Vorräten und liefern schwere Salzblöcke nach Timbuktu. Deshalb weiß er möglicherweise etwas über die Entführungen, die den Tourismus in der legendären Stadt zum Erliegen gebracht haben.

Ein barfüßiger Junge führt mich über einen dunklen Innenhof und eine Steintreppe hinauf zur Dachterrasse. Dort hockt der Salzhändler auf einem Kissen. Seine rundliche Figur erscheint klein im Vergleich zu dem riesenhaften Mann, der neben ihm sitzt. Der Hüne erhebt sich zur Begrüßung und richtet sich zu einer Größe von fast zwei Metern auf. Er trägt einen Leinenturban, der bis auf die Augen fast den gesamten Kopf bedeckt. Seine mächtige warme Hand umfasst meine. Gelassen tauschen wir die Höflichkeiten aus, die in Timbuktu seit Jahrhunderten jedem Gespräch vorausgehen. Friede sei mit dir. Und mit dir. Deiner Familie geht es gut? Deine Tiere sind wohlgenährt? Dein



Körper ist stark? Gott sei Dank. Dann schweigt der Salzhändler, und der Riese holt ein Bündel Pergament hervor. Mit seiner sonoren Baritonstimme, die der Turban vor dem Mund etwas dämpft, erklärt er, dass dies ein Koranfragment ist. Es wurde vor mehreren Jahrhunderten aus Medina in die Stadt gebracht.

«Früher», betont er mit erhobenem Zeigefinger, «waren in Timbuktu Bücher begehrt als Gold oder Sklaven.» Er knipst eine Taschenlampe an und setzt eine ramponierte Brille



Der Imam Chafi sichtet uralte Manuskripte aus dem Besitz seiner Familie, nachdem das Dach seines Hauses eingestürzt ist. Viele Familien bekommen Geld vom Staat, um ihre Bibliotheken zu erhalten.

auf. Vorsichtig blättert er mit seinen klobigen Fingern die Seiten um und liest auf Arabisch vor. Der Salzhändler übersetzt: «Meinen die Menschen, dass sie in Ruhe gelassen werden, nur weil sie sagen: «Wir glauben», ohne dass sie geprüft werden? Wir haben bereits diejenigen vor ihnen geprüft. Allah wird ganz gewiss diejenigen kennen, die die Wahrheit sprechen, und Er wird ganz gewiss die Lügner kennen.»

Ich frage mich, was das mit dem Franzosen zu tun haben könnte. «Achten Sie auf die exqui-

site Handschrift», sagt der Riese und deutet auf die zarten Schnörkel aus verblasster roter und schwarzer Tinte auf dem vergilbten Blatt. Er hält inne. «Ich mache dir einen guten Preis.» Ich verlege mich auf Ausreden, die ich sonst bei den Männern und Jungen benutze, die an der Moschee Silberschmuck feilhalten. Ich danke ihm, dass er mir das Buch gezeigt hat, und erkläre, es sei viel zu schön, um Timbuktu zu verlassen. Der Riese nickt höflich, nimmt das Pergament an sich und steigt die Steintreppe hinunter.



In Timbuktu leben 50000 Menschen. In der Blütezeit der legendären Stadt verstopften kilometerlange Kamelkarawanen die Straßen. Heute sind sie so gut wie verschwunden, und der Tourismus liegt brach.

Der Salzhändler zündet sich eine Zigarette an und nimmt einen tiefen Zug. Als er zu sprechen beginnt, umwehen Rauchwölkchen seine Worte. Er erklärt mir, eigentlich wolle der Riese das kostbare Manuskript gar nicht verkaufen. Er habe es von den Vorfahren seiner Mutter geerbt, und nun brauche seine Familie das Geld. «Er arbeitet für die Fremdenführer, aber es kommen keine Touristen mehr», sagt er. «Wir leiden alle unter den Problemen in der Wüste.» Endlich kommt er auf den entführten Franzosen zu sprechen. «Ich habe gehört, dass der Einäugige ein Ultimatum gestellt hat.»

Während meines Aufenthalts in Timbuktu beteuern manche Einwohner, dass die Stadt sicher ist. Sie flehen mich an: «Sag den Europäern und Amerikanern, sie sollen herkommen.» In den vergangenen zehn Jahren haben die auswärtigen Dienste westlicher Regierungen ihren Bürgern mehrmals geraten, Timbuktu und den an Algerien und Mauretanien grenzenden Norden Malis zu meiden. Gefahr droht von terroristischen Gruppen, von Rebellen und Schmugglerbanden, die die Wüste heimsuchen. Das

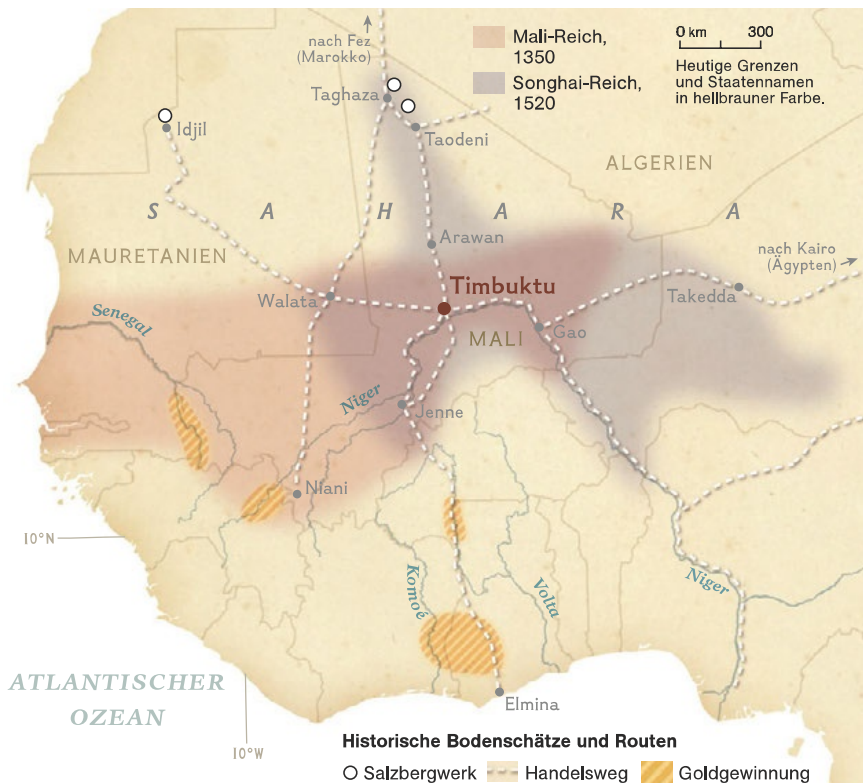
Gebiet ist größer als Frankreich, eine gesetzlose Wildnis aus endlosem Sand und Fels, Hitze und Wind. Die berühmteste Gruppe leitet Mokhtar Belmokhtar, ein Algerier, der zu den Anführern der al-Qaida im Islamischen Maghreb (AQIM) gehört. Angeblich verlor er im Kampf gegen die Russen in Afghanistan ein Auge.

In der Wüste kennt man den Einäugigen nur unter seinem Kampfnamen *Belaouer*, einem Wort aus der algerisch-französischen Umgangssprache. Seit 2003 haben seine Männer mehr als 50 westliche Staatsbürger entführt. Bis 2009 handelte die AQIM für alle Geiseln Freilassungen aus. Doch als Großbritannien die Forderungen für den Touristen Edwin Dyer ablehnte, wurde er hingerichtet. Die Einheimischen behaupten, dass die Terroristen ihn geköpft haben. Seine Leiche wurde nie gefunden.

«Belaouer ist gerissen», erklärt der Salzhändler. Er beschreibt, wie sich die AQIM den Schutz der Arabisch sprechenden Wüstenclans sicherte, indem Belaouer die Tochter eines mächtigen Anführers heiratete. Ein weitverbreitetes Gerücht besagt, dass er einem Spähtrupp der ma-

KNOTENPUNKT IN DER WÜSTE

Tuareg-Hirten gründeten Timbuktu als Rastplatz. Die Oasenstadt am Südrand der Sahara entwickelte sich zu einem reichen Handelszentrum und erlangte bis zum 15. Jahrhundert große Bedeutung als Stätte für islamische Bildung. Mit dem Aufstieg der westafrikanischen Häfen verschwanden die Karawanen.



MALI-REICH		SONGHAJ-REICH					
600	Wüstenkarawanen verbinden das Mittelmeer mit der Sahara.	800	Kaufleute bringen den Islam nach Nordafrika.	1100	Tuareg-Hirten gründen Timbuktu.	1324	Kaiser Musa reist nach Mekka und baut in Timbuktu eine Moschee.
1500	Die Songhai herrschen. Wissenschaft und Handel blühen.	1591	Marokkaner verschleppen Gelehrte.	1612	Einheimische sind bis 1894 an der Macht.	1960	Mali erlangt die Unabhängigkeit von Frankreich.

lischen Armee, der in der Wüste gestrandet war, mit Treibstoff und Ersatzreifen aushalf. Solche Geschichten tragen ihm die Sympathien der arabischen Minderheit in Timbuktu ein. Und das wiederum bringt die in der Stadt dominierenden Tuareg und Songhai auf.

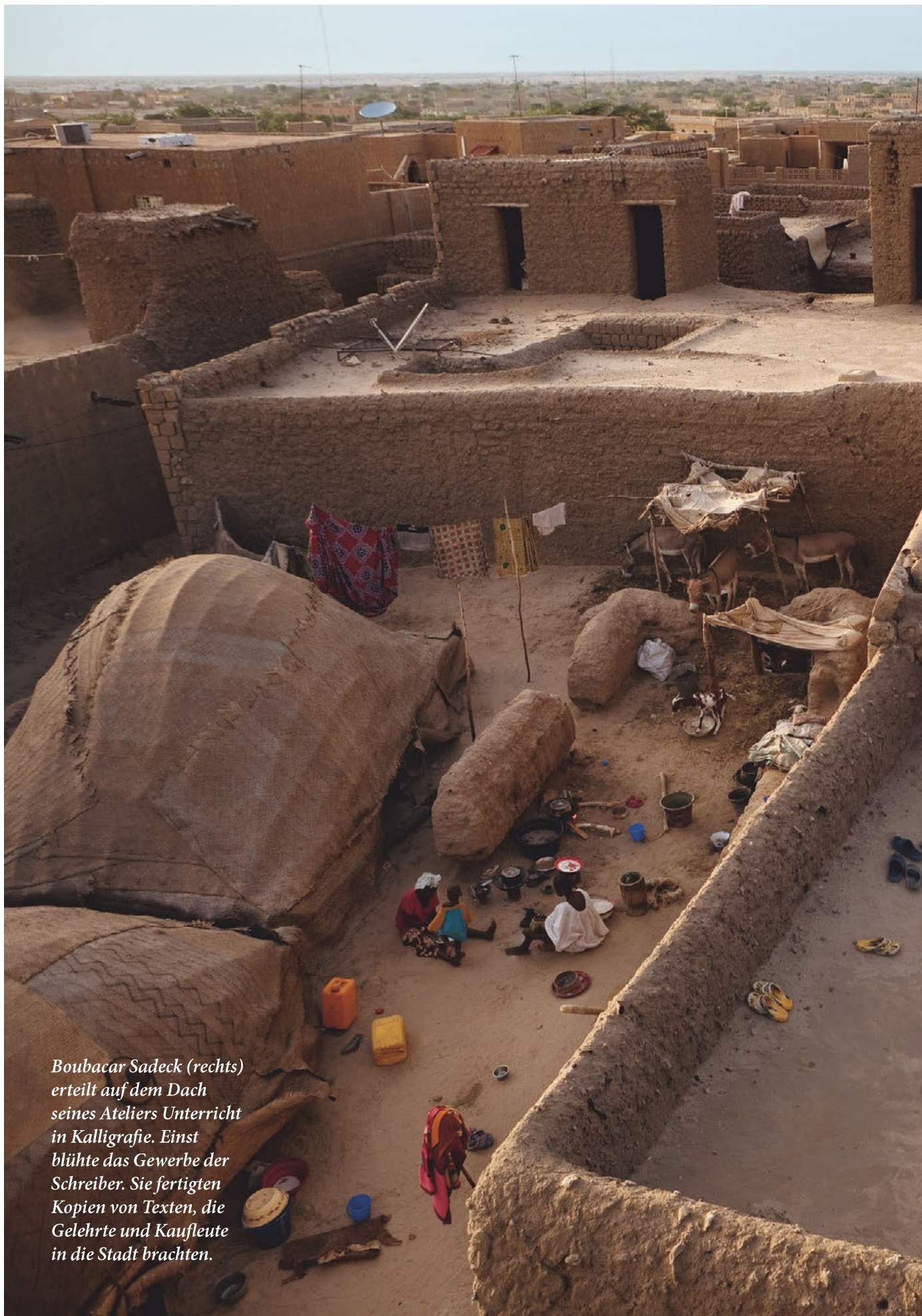
Auf dem Dach ist es kühler geworden. Der Salzhändler legt sich eine Decke um die Schultern und zieht lange an seiner Zigarette. Im Norden gehen die Lichter der Stadt ins tiefe Dunkel der endlosen Sahara über. Er erzählt mir, dass die AQIM im Tausch gegen den Franzosen die Freilassung von vier Mitkämpfern fordert, die die malischen Behörden vergangenes Jahr festgenommen haben. Das Ultimatum läuft in vier Wochen ab. Ich frage ihn, warum die malische Armee die Terroristen nicht angreift. Er deutet mit der roten Glutspitze seiner Zigarette auf eine Häusergruppe ein paar Straßen weiter und beschreibt, wie Belaouers Män-

ner vor einigen Monaten einen Oberst der Armee vor den Augen seiner kleinen Kinder ermordeten. «Die Schüsse waren überall in Timbuktu zu hören», sagt er leise. Er ahmt das Geräusch nach: «Peng, peng, peng.» Dann wedelt er mit der Zigarette. «Der Einäugige hat überall Augen.» Und plötzlich, als wäre es ihm gerade erst eingefallen, fügt er hinzu: «Ich bin sicher, er weiß, dass du hier bist.»

[Der Bibliophile]

Der Wüstenwind weht so viel Sand heran, dass er beinahe die Straße verstopft, die von der Innenstadt zum Haus von Abdel Kader Haïdara führt. Das, was vom Asphalt noch übrig ist, sieht aus wie eine schwarze, sich windende Schlange. Vor baufälligen Lehmhäusern stöbern Ziegen am Straßenrand im Müll.

Timbuktu, dieser ehemalige Rastplatz für Karawanen, ist keine besonders schöne Stadt;



Boubacar Sadeck (rechts) erteilt auf dem Dach seines Ateliers Unterricht in Kalligrafie. Einst blühte das Gewerbe der Schreiber. Sie fertigten Kopien von Texten, die Gelehrte und Kaufleute in die Stadt brachten.





Soldaten feiern am 22. September den Unabhängigkeitstag von Mali. Doch außerhalb von Timbuktu gibt es Spannungen. Terroristen nehmen in der Wüste immer wieder Ausländer als Geiseln.

seit René Caillié sie 1828 als erster Europäer besuchte und lebend wieder verließ, haben das viele Ausländer, die mit großen Erwartungen angereist waren, so empfunden. Aber es ist eine wachsame Stadt: Jedes Mal, wenn ein Auto vorbeifährt, unterbrechen Kinder ihr Fußballspiel, Frauen halten beim Schüren der Lehmziegelöfen inne, und Männer, die eben noch ins Gespräch vertieft waren, verstummen und heben neugierig ihre Köpfe. «Es ist wichtig zu wissen, wer in der Stadt ist», erklärt mein Fahrer. Kom-

men Touristen oder Salzhändler an, bieten sich Gelegenheiten zum Geschäftemachen. Kreuzen Fremde auf, könnte das Ärger bedeuten.

Ich treffe Haidara, einen der wichtigsten Historiker von Timbuktu, an einem gleißend hellen Vormittag im steinernen Innenhof des Familiensitzes in der Nähe der Sankoré-Moschee. Er will mir den Brief eines Gesandten an den Scheich von Massina zeigen. Das Schriftstück sei der erste Beleg für Demokratie in Afrika, behauptet er. Die Temperatur nähert sich bereits



38 Grad. Sein Baumwollgewand ist durchgeschwitzt. Er räumt mehrere Dutzend staubige Lederkoffer hin und her, in jedem liegt ein Manuskriptschatz. Er löst den Gurt eines Koffers, öffnet ihn und sortiert vorsichtig die brüchigen Bände. Der beißende Geruch von gegerbtem Leder und Schimmel steigt mir in die Nase. «Hier ist er nicht», murmelt er.

Haidara ist vom geschriebenen Wort besessen. Bücher, so erklärt er, wurzeln tief in seiner Seele. Und er ist sicher, dass Bücher Timbuktu

retten werden. Für ihn bilden Wörter die Sehnen und Muskeln, die eine Gesellschaft aufrecht erhalten. Man denke an den Koran, die Bibel, die amerikanische Verfassung, aber auch an die Briefe von Vätern an ihre Söhne. An Testamente, Segnungen und Verwünschungen. Tausende und Abertausende Wörter voller Emotionen füllen die Ecken und Nischen des menschlichen Daseins. «Manche Wörter», sagt er triumphierend, «gibt es nur hier in Timbuktu.»

Der Monolog klingt eingeübt, doch er passt zu dem Mann, dessen Familie 22 000 Manuskripte besitzt – die größte Privatbibliothek von Timbuktu. Die vielfältigen Schriften reichen bis ins 11. Jahrhundert zurück. Darunter sind mit Gold illuminierte und mit farbenprächtigen Randnotizen versehene Werke. Es gibt Tagebücher voller Komplotte und Betrügereien, Schriftwechsel zwischen Herrschern und ihren Statthaltern. Dazu zahllose Seiten über islamische Theologie, juristische Abhandlungen, wissenschaftliche Aufzeichnungen, astrologische Deutungen und Heilmethoden, Manuskripte über arabische Grammatik, Gedichte, Sprichwörter und Zaubersprüche. Auf vielen kleinen Zetteln ist Alltägliches vermerkt: Warenquittungen, die Zählung einer Kamelherde, die Inventur von Karawanen. Das meiste ist auf Arabisch geschrieben, vieles aber auch in Haidaras Muttersprache *Songhai* und in *Tamascheq*, der Sprache der Tuareg.

Haidara kann Stunden zwischen den Stapeln verbringen und einen Band nach dem anderen durchstöbern. Jeder bildet ein winziges Teleskop, mit dem er in die Vergangenheit schauen kann. Aus seinen und den anderen Manuskripten in Timbuktu ergibt sich ein Mosaik der Stadt. Es zeigt ein Warenlager, das dank seiner Bedeutung als Knotenpunkt zweier wichtiger Handelswege – der Karawanenrouten der Sahara und des Niger-Flusses – ungeheuer wohlhabend wurde. Händler brachten Stoffe, Gewürze und Salz aus entlegenen Städten wie Granada, Kairo und Mekka und tauschten ihre Ware gegen Gold, Elfenbein und Sklaven aus dem Inneren Afrikas. Der Reichtum der Stadt wuchs und ermöglichte den Bau prachtvoller Moscheen –



Ein Mann repariert einen Lastwagen, der Salz aus den Bergwerken der Sahara holt. Die Laster haben die Kamele heute fast verdrängt – sie legen den 1500 Kilometer langen Weg viermal schneller zurück.

«IN MEINEN SCHLIMMSTEN ALBTRÄUMEN SEHE ICH, WIE

das lockte Gelehrte an, die Akademien gründeten und Bücher aus der gesamten islamischen Welt ins Land holten. So vermischten sich Geschichten aus Tausendundeiner Nacht, maurische Liebeslyrik und Korankommentare aus Mekka mit Erzählungen über Hofintrigen und Militärabenteuer in mächtigen afrikanischen Königreichen. Wenn neue Bücher eintrafen, fertigten Hundertschaften von Schriftgelehrten aufwendige Kopien für die Privatbibliotheken von Lehrern und ihren wohlhabenden Förderern. «Siehst du», sagt Haidara und wedelt triumphierend mit der Hand. «Aus Büchern sind neue Bücher entstanden.»

Timbuktus Niedergang nahm seinen Lauf, weil ein Eroberer Wissen ebenso hoch schätzte wie die Bewohner selbst. Die Stadt, um das Jahr 1100 von den Tuareg gegründet, besaß nie eine eigene Armee. Später fiel sie in die Hände verschiedener Herrscher – Malier, Songhai und Fulbe aus Massina. Die Händler von Timbuktu kauften sich oft von ihren neuen Herren frei, da diese vor allem an den üppigen Handelssteuern

interessiert waren. Doch als 1591 das marokkanische Heer die Stadt erreichte, plünderten die Soldaten die Bibliotheken. Sie trieben die angesehensten Gelehrten zusammen und verschleppten sie zum Sultan von Marokko. Das hatte die Auflösung mehrerer Bibliotheken in Timbuktu zur Folge. Einige wenige Sammlungen blieben im Besitz der Familien, denen sie gehörten. Manche wurden aus Angst vor weiteren Plünderungen in den Wänden von Wohnhäusern eingemauert, andere in der Wüste vergraben. Viele gingen beim Transport verloren oder wurden zerstört.

Haidaras unstillbares Verlangen nach Büchern trieb ihn dazu, dem Beispiel seiner Vorfahren zu folgen und Islamagelehrter zu werden. Später gehörte er zu den Initiatoren einer städtischen Rettungaktion für die Manuskripte von Timbuktu. Mit finanzieller Hilfe von Regierungen und privaten Organisationen aus der ganzen Welt baute die Stadt drei neue, hochmoderne Bibliotheken, in denen die Schriften gesammelt, restauriert und digitalisiert werden. Haidara leitet eine die-



Ein wertvolles Tuareg-Manuskript aus dem 17. Jahrhundert mit einer Darstellung der Sandalen des Propheten. Viele Bücher wurden auf dem Schwarzmarkt verhökert und sind aus Mali verschwunden.

EIN SELTENER TEXT LANGSAM AUFGEFRESSEN WIRD.»

ser Einrichtungen. Sie wird von der Ford-Stiftung finanziert und enthält den Großteil der umfangreichen Sammlung seiner Familie.

Die Nachricht von der Initiative für die uralten Bücher verbreitete sich schnell, und sie bewog den prominenten Schiitenführer Aga Khan, eine historische Moschee in der Stadt zu restaurieren. Der libysche Staatschef Muammar al-Gaddafi wollte Geschäfte machen und begann in Erwartung künftiger wissenschaftlicher Tagungen mit dem Bau einer von Mauern umgebenen Luxushotelanlage.

Ich frage Haidara, ob die Entführungen und die Probleme in der Sahara die Renaissance von Timbuktu beeinträchtigen. «Die Verbrecher oder wer immer dahintersteckt sind mein kleinstes Problem», sagt er und deutet auf einige von winzigen länglichen Löchern durchsiebte Seiten. «Meine größten Feinde sind die Termiten.» Nach wissenschaftlichen Schätzungen liegen viele tausend Manuskripte vergraben in der Wüste oder vergessen in ihren Verstecken. Dort fallen sie langsam Hitze, Fäulnis und Insekten

zum Opfer. Die quälende Frage, was unwiederbringlich verloren sein mag, treibt Haidara um. «In meinen schlimmsten Albträumen», sagt er, «sehe ich, wie ein seltener Text, den ich nicht gelesen habe, langsam aufgefressen wird.»

[*Der Marabout*]

Nachdem mich der Salzhändler vor dem Einäugigen gewarnt hat, rät mir ein Einheimischer zum Besuch eines Marabout. Der muslimische Heilige könne mir gegen ein Entgelt ein *Gris-Gris* besorgen. Der kleine Lederbeutel enthält einen Koranvers, den der Marabout mit einem Schutzzauber versehen hat. «Er ist der Einzige, der dich wirklich vor Belaouer schützen kann», versichert mir der Mann.

Im Haus des Marabout betrete ich einen kleinen Vorraum. Ein dünner, verwahrloster Mann kauert auf dem Lehmbooden. Er streckt mir die Arme entgegen und hält meine Hand fest. Seine Fingernägel sind so lang, dass sie wie Klauen gekrümmt von den Fingerspitzen abstehen. «Friede sei mit (Fortsetzung auf Seite 158)

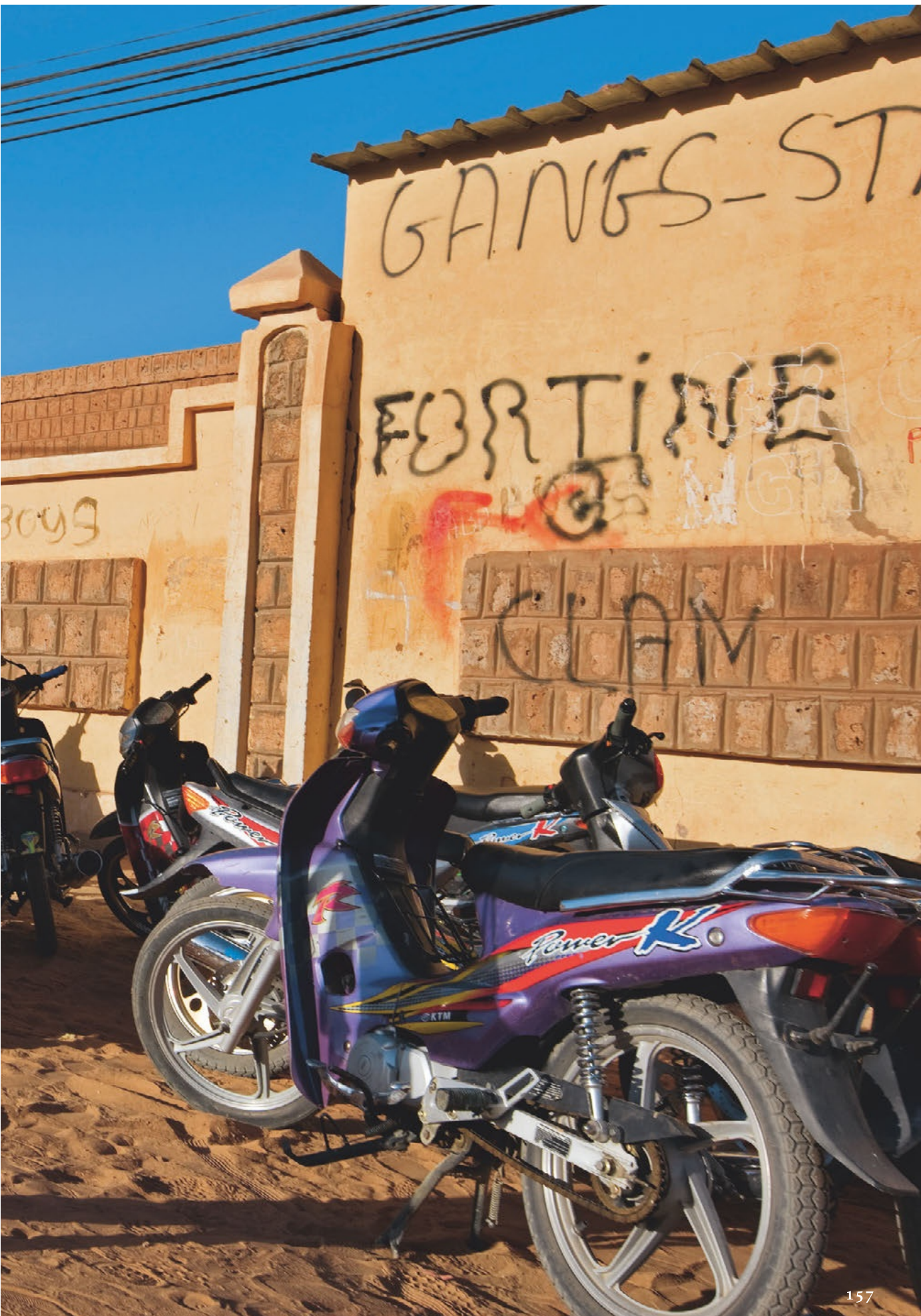
Die Mamma-Haidara-Bibliothek ist Timbuktus größte Privatsammlung. Hier restaurieren Frauen Manuskripte. Die Schriften werden später digitalisiert und in säurefreien Kartons aufbewahrt.





Hohe Absätze, hohe Erwartungen. Immer mehr Mädchen besuchen das einzige Gymnasium in Timbuktu. Viele werden mit Stipendien gefördert. Die Analphabetenrate in Mali liegt bei 74 Prozent.





(Fortsetzung von Seite 153) dir!», ruft er. Ich erwidere seinen Gruß, aber er lässt mich nicht los. Er setzt sich auf den Boden, wiegt sich sachte vor und zurück, hält immer noch meine Hand und lächelt zu mir hoch. Ich sehe, dass eine Kette seinen Knöchel umschließt. Sie führt zu einem Eisenring, der in die Steinmauer eingelassen ist.

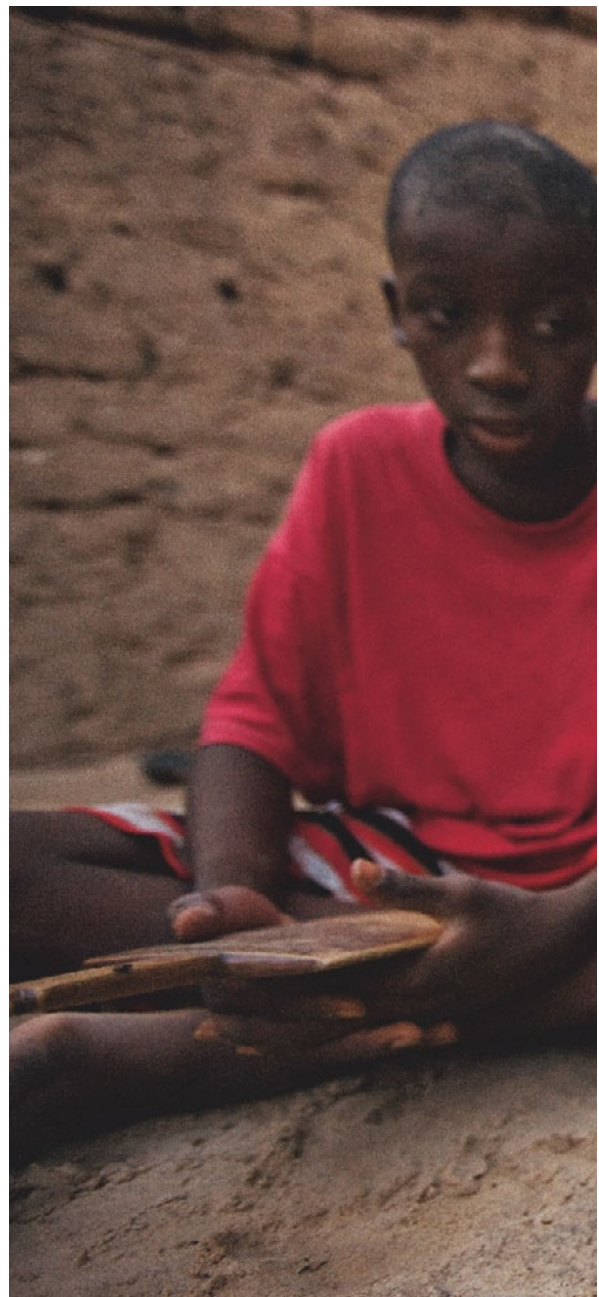
Der Marabout erscheint. Er ist Ende vierzig, bekommt eine Glatze und trägt eine Lesebrille an einem Band um den Hals. Höflich erklärt er mir, dass der Mann in Behandlung ist. Die Therapie soll ihn von Geistern befreien. «Das dauert 30 Tage», sagt er. Er streckt die Hand aus und streicht dem Mann übers Haar. «Es geht ihm schon viel besser als bei seiner Ankunft.»

Der Marabout bittet den Dolmetscher und mich in sein Heiligtum. Durch einen hellgrünen Vorhang gelangen wir in einen winzigen, stickigen Raum voller Bücher. Es riecht nach Räucherstäbchen und Schweiß. Der Marabout fordert uns auf, auf einem Teppich Platz zu nehmen. Er kniet sich vor uns hin und zeigt uns ein Streichholz, das er in drei Teile zerbricht. Dann rollt er sie im Saum seiner Robe ein, entfaltet mit einer geübten Handbewegung sein Gewand, und das Streichholz kommt unverehrt zum Vorschein. Seine Zauberkräfte, sagt er, haben es geheilt. Mein Dolmetscher tippt mir aufgeregt aufs Knie. «Siehst du», sagt er, «das ist ein mächtiger Marabout.»

Der Heilige greift zu einem kleinen Buch mit aufwendig gearbeitetem Ledereinband. Die welken Seiten haben sich vom Buchrücken gelöst. Vorsichtig schlägt er die mürben Blätter um, bis er eine Grafik mit seltsamen Symbolen findet. Er erklärt mir, dass das Buch Zaubersprüche enthält – von Formeln zur Blindenheilung bis zu Beschwörungen, die romantische Gefühle entfachen sollen. Er blickt auf. «Brauchst du eine Frau?» Ich sage ihm, dass ich schon eine habe. «Brauchst du noch eine?»

Ich frage ihn, ob ich mir das Buch ansehen kann, aber ich darf es nicht berühren. Die darin verborgenen Kräfte müssen ähnlich wie Naturgewalten respektiert werden. Er berichtet, dass seine Vorfahren im 15. Jahrhundert das Buch auf ihrer Flucht aus Andalusien mitnahmen,

nachdem die Spanier die Mauren besiegt hatten. Sie ließen sich in Mauretanien nieder; er selbst ist erst vor kurzem mit seiner Familie von dort hierher gezogen. «Ich hatte gehört, dass die Menschen in Timbuktu nicht mit ihren Marabouts zufrieden waren», sagt er. Ich frage ihn, wer seine besten Kunden sind. «Frauen, die Kinder wollen», antwortet er mit einem Grinsen. Er nimmt einen kleinen Taschenrechner und tippt ein paar Zahlen ein. Mehr als tausend Dollar will er für das *Gris-Gris* haben. «Damit





Religionsschüler lernen Koranverse mithilfe ihrer Schiefertafeln. Sie sollen das Erbe der Gelehrten von Timbuktu antreten. «Lesen, Schreiben und der Koran – darauf kommt es an», sagt ihr Lehrer.

kannst du durch die ganze Wüste gehen, und niemand wird dir etwas tun», verspricht er.

Einen Monat nach meiner Abreise aus Timbuktu lassen die Behörden in Mali auf Druck von Frankreich vier Terrorverdächtige im Austausch gegen die französische Geisel laufen. Ein italienisches Ehepaar kommt ebenso frei wie drei spanische Entwicklungshelfer, für die ihre Regierung angeblich ein hohes Lösegeld gezahlt hat. Seither hat die AQIM sechs weitere französische Staatsbürger verschleppt. Einer

wurde hingerichtet, eine Frau kam frei. Vier Franzosen waren auch zehn Monate nach ihrer Entführung noch in Gefangenschaft irgendwo in der Wüste. Der Marabout und seine Familie sind wieder aus Timbuktu verschwunden. Es heißt, der Einäugige habe ihn als seinen persönlichen Schutzheiligen angeworben. □

AUF UNSERER WEBSITE

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie unter nationalgeographic.de/timbuktu

Die Einen reisen für Abenteuer bis ans Ende der Welt. Die Anderen erleben sie bequem frei Haus!



Reisetaschen-Set, 3-tlg.

- Taschenset in Braun mit eleganten Nadelstreifen
- Trolley und Reisetasche sind platzsparend faltbar
- Maße Trolley: ca. 52 x 36 x 18 cm, Tasche: ca. 46 x 29 x 32 cm, Rucksack: ca. 34 x 15 x 41 cm

**Gratis
zur Wahl!**



NEU!

NATIONAL GEOGRAPHIC-Heftpaket

3 spannende Ausgaben für Ihr Wissensarchiv zu Hause:

- Der heilige Bär – Jetzt braucht er unseren Schutz
- Das letzte Rätsel um Kleopatra
- Das neue Stonehenge – so begann unsere Zivilisation



Retro-Radio

- Radio mit Anschlüssen für alle gängigen MP3-Player und Kopfhörer
- Mit beleuchteter Frequenzanzeige
- Maße: ca. 11 x 10 x 16 cm

Jetzt 12x NATIONAL GEOGRAPHIC bequem frei Haus bestellen:



Schicken Sie uns die Karte
einfach per Post.



Rufen Sie uns an:
01805.861 80 00*



Faxen Sie uns:
01805.861 80 02*



Gehen Sie ins Internet:
www.nationalgeographic.de/abo

Abonnenten-Service Österreich und Schweiz: Tel. +49.1805.861 00 00



9%
Ersparnis!



STELLANOVA-Globus

- Kleiner drehbarer Globus im Antik-Look
- Inkl. 105 Quizzkarten mit 420 spannenden Fragen zu Geschichte und Entdecken
- Globus-Durchmesser: ca. 10 cm



Asiamesser-Set »Taki«

- Ein Gemüse-, ein Sushi- und ein Kochmesser
- Mit Edelstahlklingen und hellen Holzgriffen
- Klingenlänge ca. 10 cm, 17,2 cm und 21,5 cm
- In einer praktischen Geschenkbox

Abenteuer von Welt.



**NATIONAL
GEOGRAPHIC**

REISEN



OUTDOOR *Reitsafari in Kenia, Skifahren auf Kamtschatka, Kajaktour durch Norddeutschland – drei Fotografen beschreiben unvergessliche Momente.*

«**Masai Mara** ist für mich ein anderes Wort für unvergleichliches Abenteuer. Flusspferde grunzen, Raubkatzen brüllen. Auf einer Reitsafari in dem Naturschutzgebiet in Kenia erleben wir wilde Verfolgungsjagden mit Giraffen und nehmen vor einem Löwen Reißaus. Unsere Pferde scheuen, als wir einem Elefantenbullen zu nahe kommen. Wir galoppieren zwischen Tausenden von Gnus und Zebras, wagen uns an Nilpferde heran und beobachten seltene Afrikanische Wildhunde. Zu Pferd sind wir Teil der Natur, das macht das Erlebnis so einzigartig. Als wir schon glauben, den Gefahren der Savanne entkommen zu sein, bricht unser Flugzeug den Start ab – zwei Strauße stehen im Weg.» *Text und Fotos: Florian Wagner*



Eine Begegnung der
prickelnden Art:
Pferd und Elefant sind
einander fremd.



Massai-Krieger im Reiter-Camp. In ihren roten
Gewändern führen sie traditionelle Tänze vor.

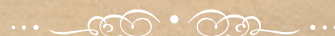
JAHN REISEN

NEU

JAHN REISEN SELECT



Grüne Palmen, weißer Sand
Ich liebe dieses Urlaubsland
Golf, Kultur und feiner Wein
Mein Leben könnte nicht schöner sein.



Jetzt neu: JAHN REISEN SELECT.
Ausgewählte Häuser für besondere Ansprüche.
www.jahnreisen.de/select

THAILAND | PHUKET

Mövenpick Resort & Spa ■■■■■

1 Woche im Deluxe-Garten-Zimmer,
Frühstück, Flug

pro Person ab

€ **1.102,-**

URLAUB, WIE ICH IHN MAG.

«**Kamtschatka** ist eine wilde Schönheit. Ich hatte das Glück, hier eines der letzten großen Schneeabenteuer zu erleben: Skiabfahrten von Vulkangipfeln über unberührte Hänge hinunter ans Meer. Der Wettstreit mit den Elementen – Schnee und Eis, Wind und Wasser – pumpt pures Adrenalin durch den Körper. Oben raubt einem der Blick auf das Beringmeer und den Pazifik den Atem, unten laden heiße Quellen zu einem traumhaften Bad ein. Feuer speien die meisten der 160



Vulkane auf der größten Halbinsel Ostasiens schon lange nicht mehr. Aber im Tal brodeln Geysire und spucken ihre Fontänen bis zu 30 Meter in die Höhe. Leider verschüttete eine Schlammlawine 2007 einen Teil des einzigartigen Geysirfelds Dolina Geiserow.»

Text und Fotos: Udo Bernhart



SONY
make.believe

Der weltweit erste* Full-HD Camcorder
mit eingebautem Projektor!

www.sony.de/pj10

*unter allen AVCHD Camcordern. Darstellung simuliert. „Sony“, „make.believe“ und „Handycam“ sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Sony Corporation.

«Einer der einsamsten und natürlichsten Landstriche der Welt.»

Udo Bernhart, Fotograf



Abfahrt vom Vulkan
Wiljuschinski (links).
Ein heißes Bad
vor der kalten
Kulisse des 2089
Meter hohen
Chodutka (rechts).



HANDYCAM®

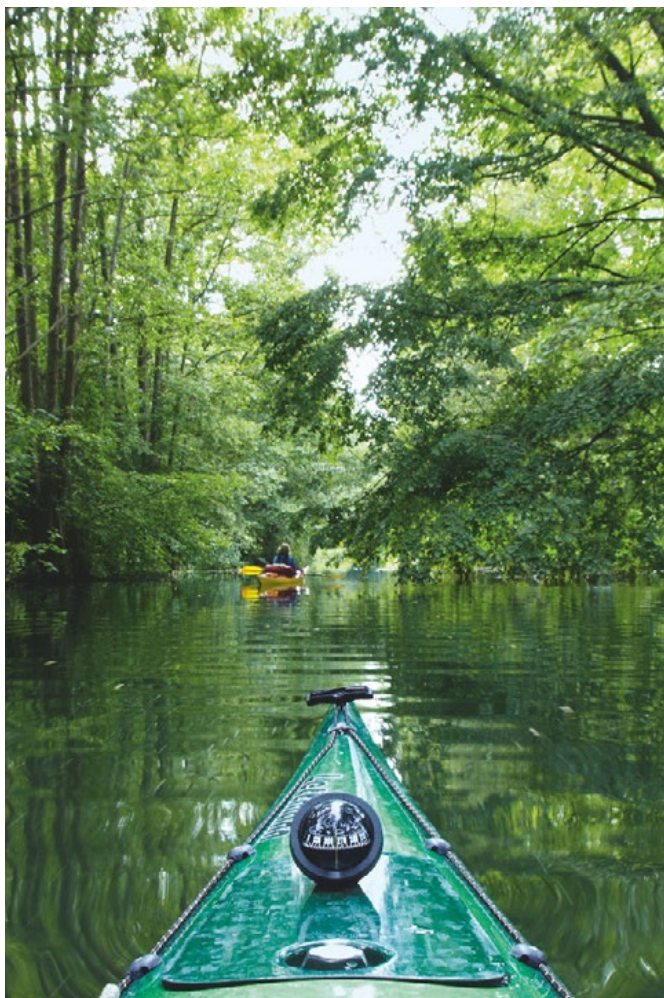
Filmen Sie die schönsten
Momente und teilen Sie die
Aufnahmen sofort mit Ihrer
Familie und Ihren Freunden.
Mit der neuen Handycam
HDR-PJ10 von Sony.

- Integrierter Projektor
- Optischer Bildstabilisator
- 29,8 mm Weitwinkelobjektiv

HDR-PJ10



«Von Berlin nach Hamburg kann man mit dem Zug fahren, mit dem Auto im Stau zuckeln, gemütlich radeln – oder paddeln, so wie wir. In Kreuzberg, mitten im hektischen Hauptstadttreiben, legen unsere Kajaks ab. 14 Tage, 34 Schleusen und viele idyllische Strandlager später erreichen wir die Landungsbrücken. Dazwischen liegen 470 Kilometer Wasser, ein wunderbares Geflecht aus Kanälen, Flüssen und Seen. Kein einziges Mal müssen wir die Boote tragen. Über Berliner Kanäle geht es zum Nieder Neuendorfer See, die Obere Havel-Wasserstraße führt uns zur Mützig. Erstaunt beäugen uns Reiher, Biber und Fischadler. Vom Plauer See paddeln wir über die Mützig-Elde-Wasserstraße zur Elbe. Das Sitzfleisch schmerzt, aber dort, wo der Strom beginnt, hat die Schinderei ein Ende. Ab Geesthacht spüren wir schon die Nordsee, und im Sog der Ebbe werden die letzten Kilometer zur rauschenden Fahrt Richtung Hamburg.» *Text und Fotos: Lars Schneider*



Auf einem stillen Fließ zur Mützig (links). Kajak kreuzt Berliner S-Bahn (ganz oben). Kampieren am Elbestrand bei Boizenburg (oben).

AUF UNSERER WEBSITE

Mehr Informationen über diese Abenteuer und viele Tipps finden Sie auf unserer Website unter nationalgeographic.de/reise



Jeden Monat
NEU
am Kiosk!

Die neue outdoor-Welt – mehr als nur Wandern:

2 Monate GRATIS testen:

www.outdoor-magazin.com/national



Ob Alpentrekking oder Dschungeltrip, ob Wanderung im Schwarzwald oder Traumtour ans Ende der Welt, ob zu Fuß, per Boot oder Rad: outdoor zeigt Ihnen die schönsten Touren auf dem Globus sowie das beste Equipment dafür, von der Funktionsjacke bis zum Trekkingschuh, vom Schlafsack bis zum Rucksack, von der Stirnlampe bis zum GPS-Gerät. Wer die Natur liebt und draußen aktiv sein will, der muss outdoor haben.

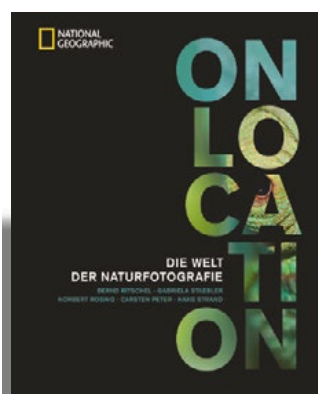


Im Reich der Sinne Sie werden das Rauschen des Meeres hören, das Moos im Wald riechen, die Gewürze eines orientalischen Marktes schmecken, wenn Sie diese Bücher aufschlagen. Weitere Informationen sowie bequeme Bestellmöglichkeiten finden Sie im Internet unter nationalgeographic.de/shop

«Der Nationalpark Sarek in Schweden ist Europas Antwort auf Alaska. Dort zu wandern ist immer auch eine Reise in das eigene Selbst.»

HANS STRAND

On Location – die Welt der Naturfotografie
„Vor Ort“, so könnte man den Titel dieses Juwels unter den Bildbänden übersetzen. Fünf NATIONAL GEOGRAPHIC-Fotografen enthüllen an spektakulären Beispielen Geheimnisse ihrer Arbeit (49,95 €).



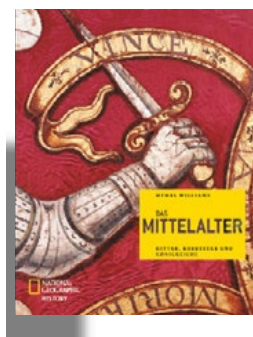
Australien

Dass der Einband dieses Fotobandes wirkt, als hätten schon tausend Leute darin geblättert, ist kein Zufall: Auch Sie werden die Liebeserklärung an die Welt down under nicht wieder aus der Hand legen wollen (39,95 €).



Das Mittelalter

Der neueste Band in der beliebten Reihe „NATIONAL GEOGRAPHIC History“ bestätigt: Geschichte ist faszinierend. Alles über Ritter, Kaiser und Kreuzzüge im Europa der Jahre 1000–1500 n. Chr. (29,95 €).



Ocean Soul

Man muss, das ist eine bestätigte Regel, 10000 Stunden mit einer Sache verbracht haben, um darin zur Meisterschaft zu gelangen. 10000 Stunden hat Brian Skerry bisher unter Wasser fotografiert. Kein anderer schafft es wie er, die

„Seele der Ozeane“ in Bildern ihrer Bewohner offenzulegen. Die Präsentation dieser verletzlichen Schönheiten ist seine Art, die Bedrohung der Meere aufzuzeigen (39,95 €).



Wilde Wälder in Europa

Eine Alternative für alle, die sich im aktuellen „Jahr der Wälder“ nicht selber ins Dickicht wagen: Erleben Sie grüne Wildnis, tolkineske Baumwesen und – Geheimtipp! – den Urwald Georgiens (39,95 €).



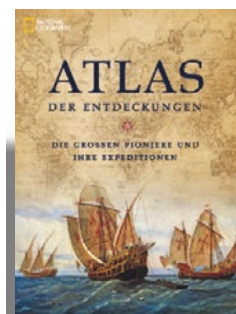
Einfach schön!

Diese blausilbern schimmernden Buchdeckel sind das Portal in eine Zauberwelt – eine Welt der Farben, der Wunder und der Emotionen. Auf rund 500 Seiten wird hier eine Auswahl von Fotos ausgebreitet, die niemanden unberührt lassen. Zitate großer Dichter und Forscher schaffen dazu den passenden Rahmen (39,95 €).



Atlas der Entdeckungen

Mit diesem einzigartigen Kartenwerk folgen Sie den Routen der großen Pioniere und Entdecker auf ihren Expeditionen. Viele detailreiche Illustrationen liefern dazu den geschichtlichen Hintergrund (39,95 €).



Eine kulinarische Weltreise

Geschichten aus 1001 Zutaten für 225 köstliche Rezepte ergeben ein Koch- und Lesebuch, das alle Sinne berührt. Lassen Sie sich inspirieren von Menüs, gesammelt in Alaska bis Australien (39,95 €).



Die Macht der Bilder

Grandios inszeniert, beeindruckend persönlich, verblüffend authentisch – so sehen wir alle amerikanischen Präsidenten seit John F. Kennedy durch die Linse ihrer jeweiligen Hausfotografen. Mit Ronald Reagan und Barack Obama in Momenten größter Triumphe wie auch stiller intimer Begegnungen – und mit einer Betty Ford, die barfuß auf dem Kabinetttisch steppte (39,95 €).



9/11 – zehn Jahre danach

Ein Jahrzehnt ist seit den Anschlägen auf das World Trade Center in New York vergangen – und noch immer leiden viele der rund 12000 Menschen, die damals aus den zusammen-gestürzten Hochhäusern entkamen, unter den körperlichen und seelischen Folgen. Ihre Geschichten erzählen von schicksalhafter Fügung und Hoffnung, von Mut und dem Prozess der Genesung. Vieles wird künftig in einem Museum zu sehen sein – Sie können die bewegend-ten Berichte auf unserer Website hören (in Englisch), unter nationalgeographic.de/911

EIN FEUERWEHRMANN ERZÄHLT



Matt Komorowski überlebte zusammen mit 15 weiteren Menschen den Einsturz des Nordturms: Das Treppenhaus, in dem sie sich befanden, hielt dem Aufprall stand. Seinen von Betonbrocken übersäten Helm bewahrt er seither unter Glas in seinem Wohnzimmer auf.

«Es ist schwer, den Helm zu sehen und nicht in eine seelische Abwärtsspirale zu kommen. Aber

ich muss ihn dort lassen, muss mich dieser Erfahrung stellen und lernen, mit ihr umzugehen. Ich habe viel an mir gearbeitet und fühle mich schon besser. Ich habe immer mal wieder daran gedacht, aus meinem Beruf auszusteigen. Aber irgendwie bleibst du immer ein Feuerwehrmann. Seit ich psychisch wieder stabil bin, weiß ich: Das ist meine Aufgabe. Ich bin wieder Teil des New York Fire Department.»

Für alle, die lesen, um zu handeln.

Wissen ist Macht. Aber eben nur, wenn man damit etwas macht. Deshalb bietet FOCUS eine konzentrierte Berichterstattung, kontroverse, klare Standpunkte prominenter Gastautoren und pointierte Analysen zu Politik, Wirtschaft und Kultur. Kurz: Informationen, mit denen Sie etwas anfangen können, wenn Sie lieber mitentscheiden und mitgestalten, als nur mitzureden.

Entscheiden Sie sich für Relevanz: Lesen Sie den neuen FOCUS.



Patagonien von oben

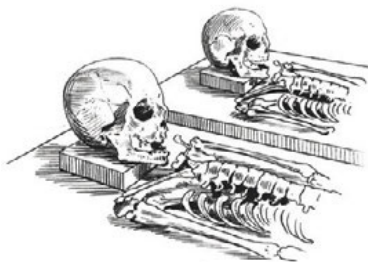
Eine Dokumentation über die *mallines*, Feuchtgebiete im Süden Argentiniens, führte den Fotografen und Biologen **Anand Varma** hoch hinaus. Mit einem Tandem-Gleitschirm überquerte er den Nahuel-Huapi-See und bekam so einen grandiosen Überblick über das Gebiet (rechts), das er im Auftrag von NATIONAL GEOGRAPHIC erkundete. Elf Wochen war Varma für eine große Reportage in den *mallines* unterwegs. Seine Fotos zeigen, dass die Wiesen, auf denen Viehherden und Wildtiere grasen, durch Überweidung langsam austrocknen: Dies bedroht die Lebensgrundlage der Gauchos. «Die *mallines* sind alles, was wir haben», sagte ihm einer der Viehhirten.



NOTIZEN



KAPUZINERAFFEN «sind dramatisch veranlagt», sagt die Anthropologin **Susan Perry**, die die Tiere seit 21 Jahren in Costa Rica beobachtet. Sie entdeckte dabei auch diese Eigenart: Die Affen stecken sich häufig gegenseitig einen Finger ins Auge – sehr wahrscheinlich ist das eine Geste großen Vertrauens.



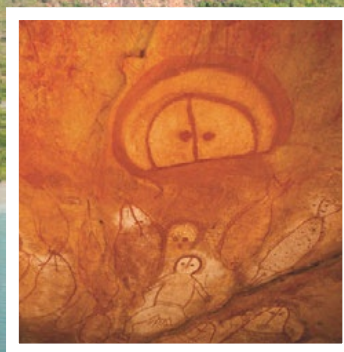
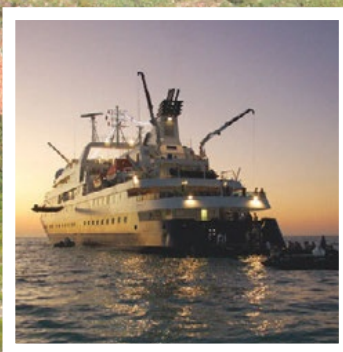
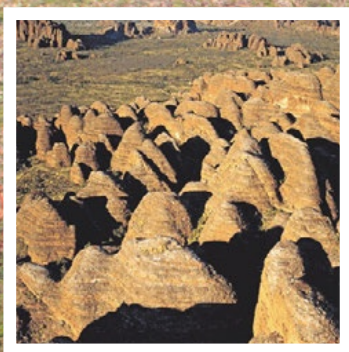
HEILIGE SKELETTE entdeckten Arbeiter, die 2008 den Dom von Reggio Emilia (Italien) renovierten. In einer Kiste fanden sie 150 Knochen – die Überreste von Daria und Chrysanthus, wie der Paläopathologe **Ezio Fulcheri** glaubt. Die christlichen Märtyrer wurden im 3. Jahrhundert von Römern getötet.



DIE SPRACHE DER VULKANE erlernt **Jeffrey Johnson**, ein Geophysiker. Mithilfe von Infraschall-Sensoren versucht er das Grummeln im Inneren der Feuerberge zu deuten. Die Vulkangeräusche liegen in einem Frequenzbereich von weniger als 20 Hertz – sind also für Menschen nicht hörbar.



LESER-EXPEDITION 2012 AUSTRALIENS KIMBERLEY



Eine atemberaubend einsame Landschaft aus rotem Sandstein, artenreiche Unterwasserwelten, mächtige Wasserfälle und 40.000 Jahre alte Felsmalereien – all das finden Sie an den herrlichen Küsten des australischen Kimberley. Landen Sie mit Zodiacs auf einsamen Stränden und Inseln, um wilde Schluchten, Buchten und Flussmündungen zu erkunden. Erleben Sie die Bungle Bungle per Helikopter, gewaltige Riffe, ohrenbetäubende Stille, Weiten ohne menschliche Ansiedlung – hautnah und individuell. Das alles ist typisch „Orion Expedition Cruises“ kombiniert mit 5-Sterne Service und Cuisine an Bord und dem wissenschaftlichen Lektoren-Team. Erfahren Sie das Besondere – eine Luxusexpeditions-kreuzfahrt auf Pfaden jenseits der Zivilisation.

Weitere Informationen unter:

Tel.: 040 30 97 98 40

www.vistatravel.de/orion



AUSSTELLUNG

„Die Dolomiten – das steinerne Herz der Welt“

Die NATIONAL GEOGRAPHIC-Ausstellung mit Georg Tappeiners spektakulären Panoramafotos ist bis zum 26. Oktober im Naturhistorischen Museum Wien zu sehen. Parallel dazu gibt es eine Schau über den Naturpark Puez-Geisler, dessen fossilreiche Sedimentschichten österreichische Forscher untersuchen.

BUCH


GERLINDE KALTENBRUNNER ist die erste Frau, die alle Achttausender ohne Extra-Sauerstoff bestiegen hat. Einen Blog von ihrer Besteigung des K2 finden Sie unter nationalgeographic.de/k2, ihr aktualisiertes Buch „Ganz bei mir“ demnächst bei Malik/NATIONAL GEOGRAPHIC.

DVD

DINOSAURIER beherrschten einst die Erde – aber wie sahen sie wirklich aus, wie verhielten sie sich. Die DVD „Jurassic C.S.I.“ gibt Antworten (nationalgeographic.de/shop).


VORTRAG

DIRK ROHRBACH schreibt nicht nur über seine Abenteuer (wie „Americana: In 180 Tagen einmal um die USA“, Malik/NATIONAL GEOGRAPHIC), sondern hält auch spannende Vorträge. Von Oktober an ist er wieder unterwegs, Termine unter weltgeschichten.com

MULTIVISIONS-SHOW


DAVID HETTICH ist Tauchabenteurer und leidenschaftlicher Unterwasserfotograf. Seine Multivisionsshow „Abenteuer Ozean. Geheimnisse der Weltmeere“, präsentiert von NATIONAL GEOGRAPHIC DEUTSCHLAND, startet am 14. Oktober in Salzburg. Alle weiteren Termine unter abenteuer-ozean.de

Die NG-App

NATIONAL GEOGRAPHIC auf dem iPad

Unser Heft gibt es nicht nur in gedruckter Form, sondern identisch auch für das iPad. Erleben Sie die herausragenden Fotos, lesen Sie engagierte Reportagen. Sie finden die kostenlose App im iTunes-Store, jede einzelne Ausgabe kostet dann 3,99 Euro. Weitere Informationen und eine Anleitung unter nationalgeographic.de/iPad

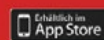


„Der erste ***stern***, den man per Knopfdruck aufschlägt.“



Das ***stern*** eMagazine für Ihr iPad – jetzt Gratis-Ausgabe testen!

Jede Woche die Inhalte des ***stern*** mit Videos, Audio-Slideshows, dynamischen Grafiken und vielen weiteren Extras herunterladen! Jetzt auch als Abo. Jeden Mittwoch ab 18 Uhr neu! Mehr unter www.stern.de/emagazine



stern



NATIONAL GEOGRAPHIC DEUTSCHLAND

Dr. Erwin Brunner, Chefredakteur
 Siebo Heinken, *Stellv. Chefredakteur*
 Stefanie Dallach, *Art-Director*
 Jürgen Nakott, *Redakteur*
 Kathrin Müller, *Bildredakteurin*
 Christina Stahlke, *Grafik*
 Ralf Bitter (fr. M.), *Kartografie*
 Fred Schlöterbeck (fr. M.), *Schlussredaktion*
 Carola Flohr, *Sekretariat*

WISSENSCHAFTLICHE BERATUNG

Prof. Dr. Hans-Rudolf Bork,
 Prof. Dr. Claudia Kemfert,
 Prof. Dr. Manfred Niekisch,
 Prof. Dr. Hermann Parzinger,
 Prof. Dr. Stefan Rahmsdorf,
 Reinhold Messner (Expeditionsbeirat)
 Thomas Bucher (DAV),
 Prof. Dr. Dieter Uhl (Senckenberg)

ÜBERSETZUNGEN

Dr. Karin Rausch, Regina Rawlinson, Stefan Schaaf,
 Sabine Schmidt, Dr. Sebastian Vogel

HERSTELLUNG

Helge Voss

LITHOGRAFIE

4mat media, Hamburg

DRUCK

Mohn Media Mohndruck GmbH, Gütersloh.
 Printed in Germany

ANZEIGEN

VERKAUF: Birgit Hellermann (Stellv. Anzeigenleiterin),
 Gruner + Jahr Media Sales,
 Tel.: (040) 3703-5517, Fax: (040) 3703-5302
 Beate Hilt, Gruner + Jahr Media Sales,
 Tel.: (089) 4152-662, Fax: (089) 4152-492
 Christiane Berger, Gruner + Jahr Media Sales,
 Tel.: (040) 3703-5303, Fax: (040) 3703-5302
DISPOSITION: Anja Mordhorst, Gruner + Jahr Media
 Sales, Tel.: (040) 3703-2338, Fax: (040) 3703-5887
 E-Mail: anzeigen@nationalgeographic.de
 Es gilt die Preisliste Nr. 12 vom 1. Januar 2011

REDAKTIONSADRESSE

Am Baumwall 11, 20459 Hamburg,
 Tel.: (040) 3703-0, Fax: (040) 3703-5598
 leserbriefe@nationalgeographic.de

G+J INTERNATIONAL MEDIA SALES

ASIA: G. Wu, Tel.: (+852) 25911077
AUSTRALIA, NEW ZEALAND: M. Penman,
 Tel.: (+61-2) 99095800
BENELUX: K. Rosseel, Tel.: (+32-9) 2350210

CANADA: R. Brown, Tel.: (+1-416) 2599631
DENMARK, SCAND.: M. Hjortkilde, Tel.: (+45) 45469100
FRANCE: M. Gobron, Tel.: (+33-1) 73056532
GREAT BRITAIN, IRELAND: R. Walker,
 Tel.: (+44-20) 74374377
GREECE: S. Papapolyzou, Tel.: (+30-211) 1060300
HUNGARY: D. Kalman Keresztes, Tel.: (+36-1) 4832602
INDIA: S. Iyer, Tel.: (+91-22) 61377400
ITALY: S. Meierfrankenfeld, Tel.: (+39-02) 2052671
JAPAN: H. Iwai, Tel.: (+81-3) 32227811
ÖSTERREICH: E. W. Luthwig, Tel.: (+43-1) 5125647-0
PORTUGAL: P. Andrade, Tel.: (+351-213) 8535-45/-98
SCHWEIZ: H. H. Otto, Tel.: (+41-44) 2697070
SOUTH AFRICA: G. Albrecht, Tel.: (+27-11) 2349875
SOUTH AMERICA: J. Pflucker, Tel.: (+511) 2228038
SOUTH KOREA: J. G. Seo, Tel.: (+82-2) 37021740
SPAIN: S. Dudda, Tel.: (+34-91) 3470100
SWEDEN, FINLAND: S. Johannisson-Thörne,
 Tel.: (+46-0) 706100339
TURKEY: R. Bilge, Tel.: (+90-212) 2758433
USA: (East Coast) C. Guzowski,
 Tel.: (+1-212) 268-3344,
 (West Coast) R. Lockwood, Tel.: (+1-408) 879-6666

KUNDENSERVICE

DEUTSCHLAND: Abo- und Einzelheftbestellung:
 20080 Hamburg, Jahres-Abo. zzt. € 54,60 inkl. MwSt.
 und Versand (für Schüler und Studenten gegen Nach-
 weis: € 47,40); Jahres-Abo inkl. 4 DVDs: € 67,80,
 Tel.: (01805) 8618000*, Fax: (01805) 8618002*
 Kundenservice allgemein: Tel.: (01805) 8618001*,
 Fax: (01805) 8618002* (persönlich erreichbar:
 Mo.–Fr. 7.30–20 Uhr, Sa. 9–14 Uhr)
 E-Mail: nationalgeographic-service@guj.de,
 Internet: nationalgeographic.de
 24-Std.-Online-Kundenservice:
 MeinAbo.de/service
 * 0,14 Euro/Minute aus dem deutschen Festnetz,
 Mobilfunk max. 0,42 Euro/Minute

ÖSTERREICH: NATIONAL GEOGRAPHIC-Leser-Service,
 20080 Hamburg,
 Jahres-Abo zzt. € 60,- frei Haus, mit 4 DVDs: € 72,-,
 Tel.: (+49-1805) 8610000, Fax: (+49-1805) 8618002,
 E-Mail: nationalgeographic-service@guj.de
ÜBRIGES AUSLAND: NATIONAL GEOGRAPHIC-Leser-
 Service, 20080 Hamburg,
 Jahres-Abo Schweiz zzt. CHF 106,80, mit 4 DVDs:
 CHF 132,-; weitere Auslandspreise auf Anfrage,
 Tel.: (+49-1805) 8610000, Fax: (+49-1805) 8618002,
 E-Mail: nationalgeographic-service@guj.de



COPYRIGHT © 2011 National Geographic Society. Alle Rechte © 2011 National Geographic Society. National Geographic und der gelbe Titelrahmen sind als Wort-Bild-Zeichen eingetragene und international geschützte Warenzeichen ®. Für unverlangt eingesandte Unterlagen, Texte und Fotos übernimmt NATIONAL GEOGRAPHIC keine Haftung.

NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY

Die National Geographic Society ist in Washington, D.C., als gemeinnützige Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaft und Bildung eingetragen. Seit 1888 hat die Gesellschaft mehr als 9600 Expeditionen und Forschungsprojekte unterstützt und damit entscheidend zum heutigen Stand unserer Kenntnisse über die Erde, die Meere und das Universum beigetragen.

John M. Fahey, Jr., Chairman and CEO
Timothy T. Kelly, President

EXECUTIVE VICE PRESIDENTS

Terrence B. Adamson
 Linda Berkeley, *President, Enterprises*
 Betty Hudson, *Communications*
 Christopher A. Liedel, *CFO*
 Declan Moore, *President, Publishing*

BOARD OF TRUSTEES

Joan Abrahamson, Michael R. Bonsignore,
 Jean N. Case, Alexandra Grosvenor Eller, Roger A.
 Enrico, John M. Fahey, Jr., Daniel S. Goldin,
 Gilbert M. Grosvenor, Timothy T. Kelly, Maria E.
 Lagomasino, George Muñoz, Reg Murphy,
 Patrick F. Noonan, Peter H. Raven, William K.
 Reilly, Edward P. Roski, Jr., James R. Sasser,
 B. Francis Saul II, Gerd Schulte-Hillen, Ted Waitt,
 Tracy R. Wolstencroft

INTERNATIONAL PUBLISHING, VICE PRESIDENTS

Yulia Petrossian Boyle, *Magazine Publishing*
 Rachel Love, *Book Publishing*

Cynthia Combs, Ariel Delaço-Loehr, Cynthia
 Gbetibouo, Kelly Hoover, Diana Jakscic, Jennifer
 Liu, Rachelle Perez, Desiree Sullivan

COMMUNICATIONS

Beth Foster, *Vice President*

RESEARCH AND EXPLORATION COMMITTEE

Peter H. Raven, *Chairman*
 John M. Francis, *Vice Chairman*
 Kamaljit S. Bawa, Colin Chapman, Keith Clarke,
 Steven M. Colman, J. Emmett Duffy, Philip
 Gingerich, Carol P. Harden, Jonathan B. Losos,
 John O'Loughlin, Naomi E. Pierce, Elsa M.
 Redmond, Thomas B. Smith, Wirt H. Wills,
 Melinda A. Zeder

EXPLORERS-IN-RESIDENCE

Robert Ballard, James Cameron, Wade Davis,
 Jared Diamond, Sylvia Earle, J. Michael Fay, Zahi
 Hawass, Beverly Joubert, Dereck Joubert, Louise
 Leakey, Meave Leakey, Johan Reinhard, Enric
 Sala, Paul Sereno, Spencer Wells



G+J/RBA GMBH & CO KG

Lizenznehmer von

NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY
 NATIONAL GEOGRAPHIC TELEVISION

Brieffach 07, 20444 Hamburg,
 Tel.: (040) 3703-0, Fax: (040) 3703-5599

Julia Jäkel, Alexander Schwerin, Geschäftsführer
Dr. Martin Bethke, Stellv. Verlagsleiter
Andrea Wörsdörfer, Anzeigenleiterin
(Gruner + Jahr Media Sales)
Ulrike Schönborn, Marketingleiterin
Gerd Mauritz, Vertriebsleiter
(DPV Deutscher Pressevertrieb)
Petra Rulsch, Leiterin Kommunikation/PR

VERANTWÖRTLICH FÜR DEN REDAKTIONELLEN INHALT:
 Dr. Erwin Brunner

VERANTWÖRTLICH FÜR DEN ANZEIGENTEIL:
 Andrea Wörsdörfer, Gruner + Jahr Media Sales

NATIONAL GEOGRAPHIC MAGAZINE

Chris Johns, Editor in Chief
Victoria Pope, Deputy Editor
Bill Marr, Creative Director
Dennis R. Dimick, Executive Editor, Environment
Kurt Mutchler, Executive Editor, Photography
Jamie Shreeve, Executive Editor, Science
Lesley B. Rogers, Managing Editor
David Brindley, Deputy Managing Editor
Kaitlin Yarnall, Deputy Creative Director

DEPARTMENT DIRECTORS

Juan Velasco, *Art*
 Margaret G. Zackowitz, *Departments*
 David C. Whitmore, *Design*
 William E. McNulty, *Maps*

INTERNATIONAL EDITIONS

Amy Kolczak, Editorial Director
Darren Smith, Photo and Design Editor
Laura L. Ford, Photographic Liaison
Angela Botzer, Production
William Shubert, Coordinator

König im ewigen Eis

Der Eisbär und sein Lebensraum in bewegten Bildern:
abenteuerlustig, mutig, faszinierend.

NEU

Eisbären Norbert Rosing

2 DVDs,

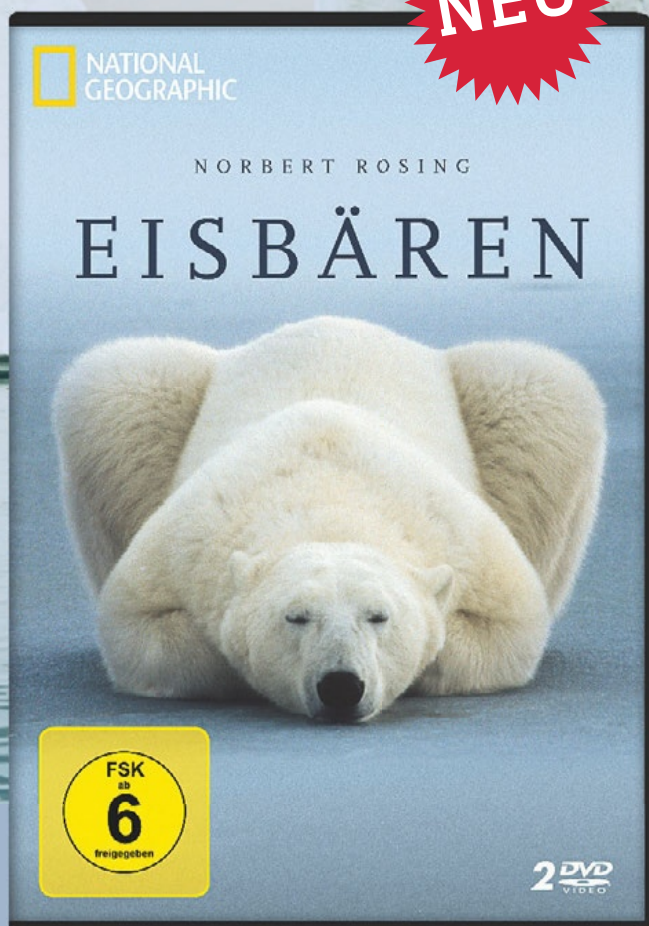
Laufzeit: 60 Min. + 80 Min. Bonusmaterial,

Sprache: Audiokommentar

Norbert Rosing oder klassische Musik,

FSK: ab 6 Jahre,

€ 12,95 (D) zzgl. Versandkosten



**NATIONAL
GEOGRAPHIC**

Abenteuer von Welt.

Bestellen Sie jetzt online unter www.nationalgeographic.de
oder per Telefon: 01805/45 56 05 (0,14 €/Min, aus dem
dt. Festnetz, Mobilfunkpreise können abweichen). Online-
Bestellungen ab 20,00 € sind versandkostenfrei.



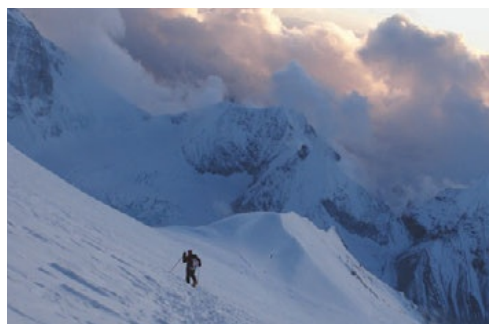
Das Tal ist voll

Das afrikanische Rift-Valley: fruchtbar, artenreich – und eine der am dichtesten besiedelten Regionen der Erde. Dies führt zu blutigen Konflikten zwischen Menschen und Wildtieren. Gibt es einen Ausweg?



Der Gipfelstürmer

Innerhalb weniger Wochen bezwang der Schweizer Ueli Steck zwei Achttausender und – fast – einen dritten. In NATIONAL GEOGRAPHIC berichtet er exklusiv über Momente dramatischer Entscheidungen.



Wunderbare Wasserwelt

In den Gezeitentümpeln der Küste Kaliforniens leben solche Schnecken und viele andere erstaunliche Wesen.



Das November-Heft erscheint am 28. Oktober 2011.
Änderungen vorbehalten

Ein Goldfund aus dem 7. Jahrhundert macht in England Geschichte. Er führt in die Zeit, als germanische Krieger die Insel eroberten und lange prägten.



Ötzi, von innen Keine Mumie ist so gut untersucht wie der Mann aus dem Eis. Jetzt tauten Forscher ihn kurz auf – in der Hoffnung, durch eine Autopsie das Rätsel seines Todes zu lösen.

TV IM OKTOBER

Filme, die bewegen

In den beiden Kanälen des NATIONAL GEOGRAPHIC CHANNEL erleben Sie unter anderem diese spannenden Reportagen:

NAT GEO WILD

Am 23. Oktober, 20.15 Uhr:

Die Leoparden von Dead Tree Island

Auf einem kleinen Flecken trockenen Bodens im Okavango-Delta von Botswana führen drei Großkatzen eine erstaunlich friedliche Koexistenz. Weshalb verhalten sie sich so?

Ab 12. Oktober, 20.15 und 21.05 Uhr:

Der Hundeflüsterer

Wie der Mexikaner Cesar Millan Hunde von Ängsten und Aggressionen kuriert.

NATIONAL GEOGRAPHIC CHANNEL

Ab 13. Oktober, 20.15 Uhr:

Big, Bigger, Biggest

Was macht Eisbrecher so effektiv? Welche Probleme gab es beim Bau des Panama-Kanals? Wie funktioniert ein moderner Flughafen? Diese Serie führt hinter die Kulissen technischer und organisatorischer Großprojekte.

Ab 5. Oktober, 20.15 Uhr:

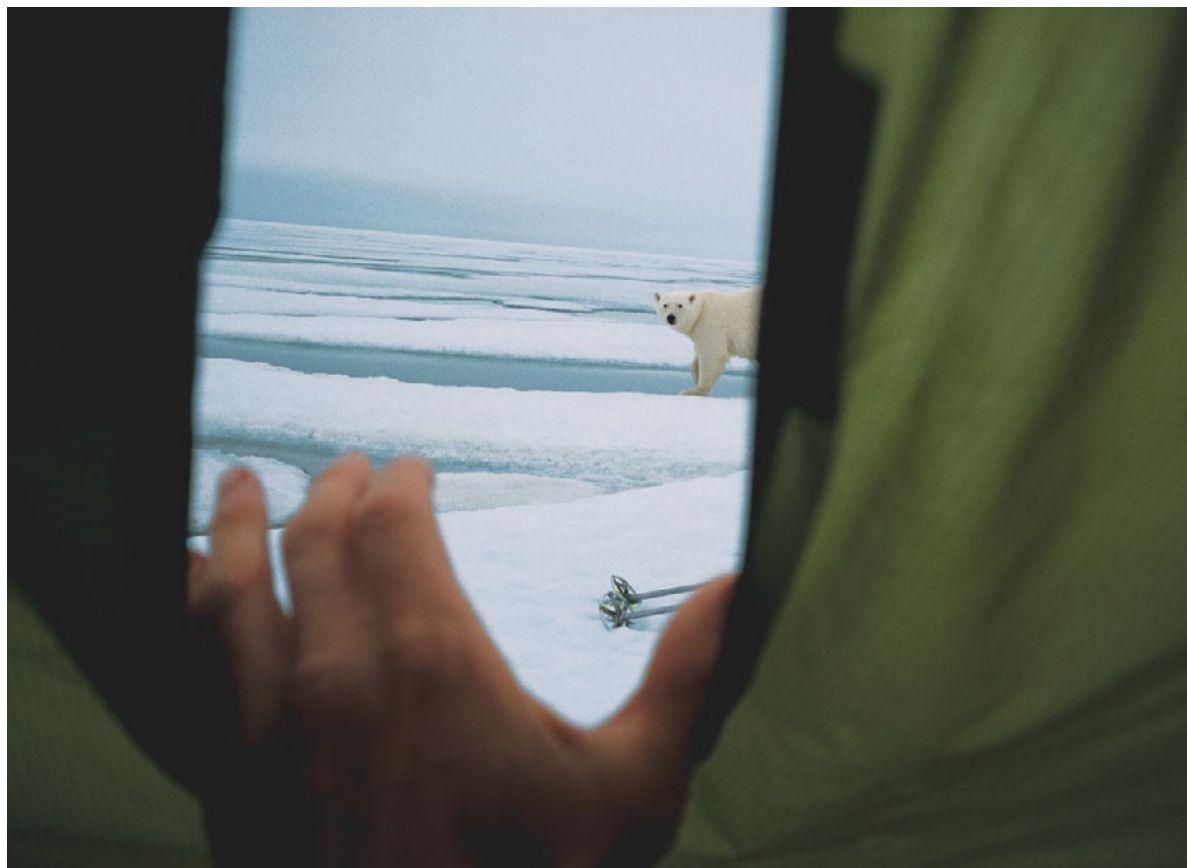
Horror-Trips

Die Geschichten von Reisen, denen in fremden Ländern Unwissenheit und Leichtsinns zum Verhängnis wurden.

Das weitere Programm unter nationalgeographic.de/channel



DER NATIONAL GEOGRAPHIC CHANNEL IST ZU EMPFANGEN ÜBER SKY, ÜBER DIE DIGITALEN KABEL-TV-ANGEBOTE VON KABEL DEUTSCHLAND, UNITY MEDIA, KABEL BW, CABLECOM (CH), UPC AUSTRIA (A) UND WEITERER KABELBETREIBER, ÜBER DIE IPTV-ANGEBOTE VON T-HOME (DEUTSCHE TELEKOM), ALICE TV UND ARCOT-DIGITAL TV SOWIE AUF ASTRA ÜBER DIE ARENASAT-PLATTFORM.



Børge Ousland hat starke Nerven. Der Norweger überquerte solo den Antarktischen Kontinent, auch die Arktis kennt er gut, er war ganz allein am Nordpol. Eisbären schrecken ihn schon lange nicht mehr – aber manchmal eben doch. «Dieses Bild entstand auf einer Expedition nach Franz-Josef-Land, einer Inselgruppe im Nordmeer», erzählt der Abenteurer. «Wir hatten schon an die 35 Eisbären gesehen, vielleicht sogar mehr. Sie kamen unseren Zelten nahe und folgten uns auf Skitouren. Aber wir fühlten uns sicher. In einer hellen Mittsommernacht campten wir in Küstennähe auf dem Eis. Ich hörte ein Geräusch, öffnete den Reißverschluss des Zelts – und da stand dieser junge Bär. Er schien überhaupt keine Angst zu haben. Ich nahm schnell meine Kamera, so gelang mir dieses besondere Porträt.»

Doch dann verlor das Tier den Respekt und wurde aufdringlich. Mit Pfeffer-spray und Schüssen in die Luft konnte Ousland schließlich den Bären verjagen.

Grenzenlose Freiheit!

„Ein schwindelerregendes Buch.“

Süddeutsche Zeitung



NEU

Mark Twight
Steig oder stirb
Geständnisse eines Bergsüchtigen
ISBN 978-3-492-40422-8, € 12,95



NEU

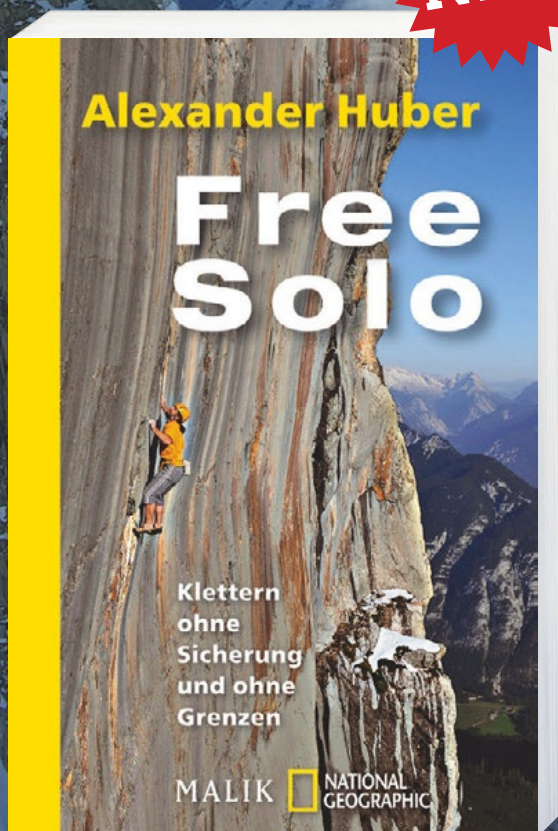
Reinhold Messner
Der Philosoph des Freikletterns
Die Geschichte von Paul Preuß
ISBN 978-3-492-40416-7, € 14,95



Ueli Steck
Speed
Die drei großen Nordwände der Alpen in Rekordzeit
ISBN 978-3-492-40378-8, € 13,95

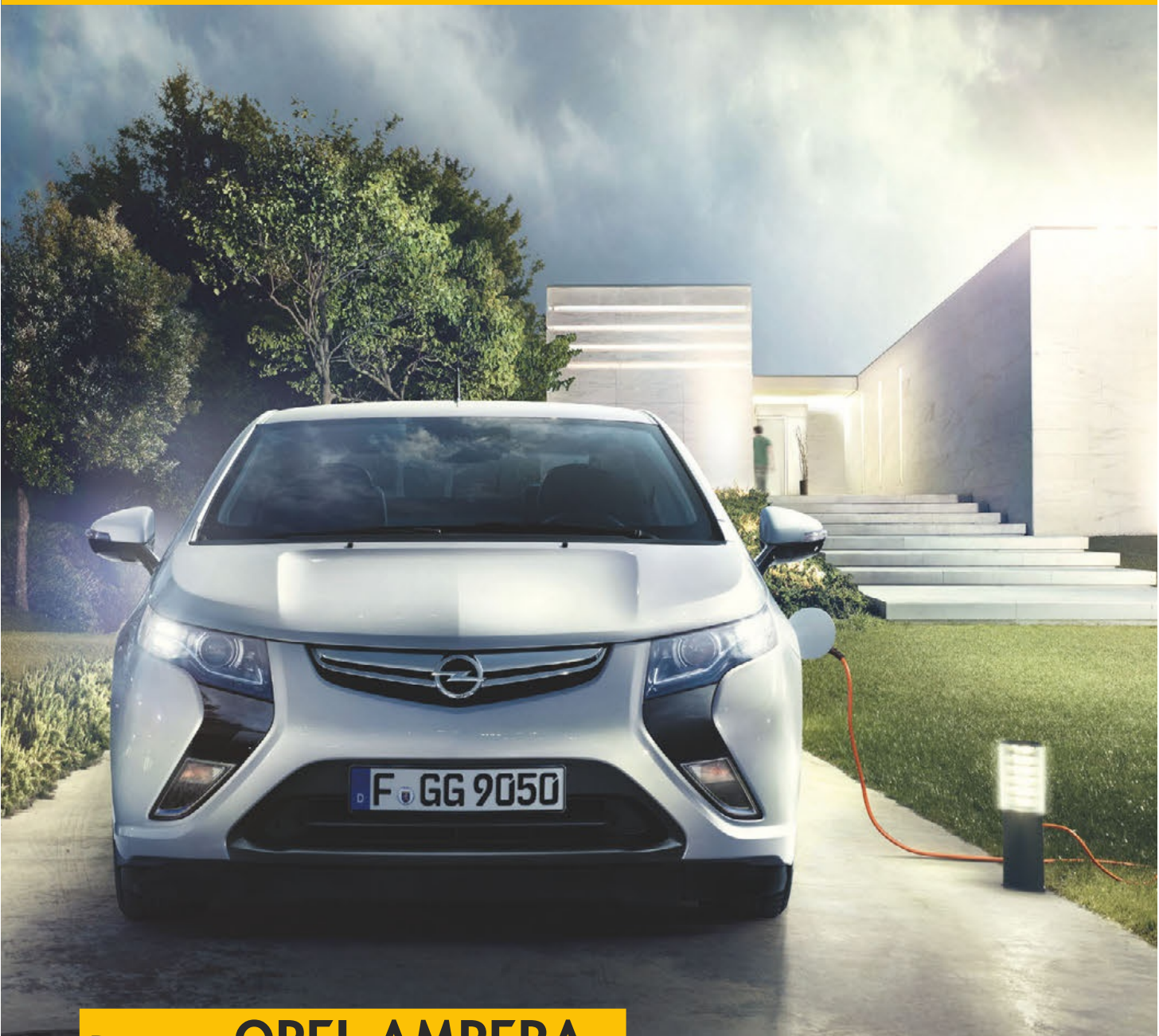
Alexander Huber
Free Solo
Klettern ohne Sicherung
und ohne Grenzen
ISBN 978-3-492-40415-0, € 14,95

NEU



**NATIONAL
GEOGRAPHIC**

Abenteuer von Welt.



Der neue **OPEL AMPERA**

ELEKTREVOLUTION.

Elektrisch voraus.

Der neue Opel Ampera ist Fakt. Nicht Fiktion. Denn während viele andere noch am Elektroauto forschen, können Sie den Opel Ampera heute schon fahren. Mit einer Gesamtreichweite von über 500 km¹ ist er uneingeschränkt im Alltag nutzbar. Sie sind stets mobil, können jederzeit jedes Ziel erreichen und: Sie sind Ihrer Zeit elektrisch voraus.

www.opel.de

Kraftstoffverbrauch (gewichtet, kombiniert) 1,2 l/100 km; CO₂-Emission (gewichtet, kombiniert) 27 g/km (gemäß VO (EG) Nr. 715/2007).

¹Gesamtreichweite aus Batterie- und Generatorbetrieb.



Wir leben Autos.