

OST GEGEN WEST
Triest und
der Streit um
den Hafen

SOUL-LEGENDE
Das strahlende
Genie der
Aretha Franklin

NATIONAL GEOGRAPHIC

DIE SUCHE
NACH DEM
SÜDLICHSTEN BAUM
**Expedition
ans Ende
der Welt**

SHOWSTARS ODER VERDAMMTE?

GLADIATOREN

Das wahre Leben der antiken Kämpfer

DEUTSCHLAND € 6,50 | ÖSTERREICH € 7,30 | SCHWEIZ CHF 10,40
BENELUX € 7,80 | ITALIEN, SPANIEN, PORTUGAL (CONT.) € 8,70 | GRIECHENLAND € 9,30



4 195069 006509

06

ALLES IST MÖGLICH,

WENN MENSCHEN,

DIE DIE ERDE LIEBEN,

ZUSAMMENKOMMEN.

 NATIONAL
GEOGRAPHIC

P L A N E T
P O S S I B L E

ZUSAMMEN IST ALLES MÖGLICH

ERKUNDE DIE MÖGLICHKEITEN UNTER nationalgeographic.de/planet-possible

Liebe Leserin, lieber Leser!

Die Römer haben nördlich der Alpen zahlreiche Siedlungen gegründet. Köln, Augsburg oder Trier gehören zu den bedeutenderen. Nicht alle sind Städte geworden. Am Südufer der Donau, zwischen Wien und Bratislava, erstreckt sich heute grüne Wiese. Um 200 n. Chr. lag dort Carnuntum, die Hauptstadt der Provinz Pannonien. Über zehn Quadratkilometer umfasste das Siedlungsgebiet.

Unter der Erde stießen Archäologen auf die Reste zweier Amphitheater. Die Hauptdarsteller hatten gleich nebenan ein eigenes Trainingszentrum. Bis zu 75 Kämpfer waren in der Gladiatorenschule von Carnuntum untergebracht. Mit Trainingsarena, Wohnräumen und Bädern. Auch an Büros für ihre Besitzer, heute würde man Manager sagen, war gedacht, wie in unserer Grafik auf den Seiten 66 und 67 zu sehen ist.

Diese und andere Befunde beschreiben die neben den Geliebten der Mächtigen wohl schillerndsten Figuren Roms neu: die Gladiatoren. Dabei zeigt sich, dass das Bild, das Filme in unseren Köpfen hinterlassen haben, falsch ist. Für die Kombattanten kam es mehr darauf an, eine gute Show abzuliefern, als sich zu töten. Regeln bestimmten die Abläufe, und nur eines von zehn Duellen verlief tödlich. Die Spiele waren ein Geschäft, die Darsteller ein zu schützendes Investment. Wer sich klarmacht, wie sich Gegner bei Box- oder Martial-Arts-Kämpfen verletzen können, begreift, dass die römischen Passionen und die modernen wohl nicht so verschieden waren.



Danke, dass Sie
NATIONAL GEOGRAPHIC lesen!

WERNER SIEFER, CHEFREDAKTEUR
NATIONAL GEOGRAPHIC DEUTSCHLAND

FOTO: JANA ISLINGER

Echtes Reisen zu besten Preisen!

Entdecke auf einzigartigen Touren
in kleiner Gruppe die Schönheit
unserer Welt.

z.B.	
Baltikum	15 Tage ab 1.899 €
Andalusien	13 Tage ab 1.999 €
Korsika	14 Tage ab 1.999 €
Madeira & Porto Santo	15 Tage ab 1.799 €
Griechenland	15 Tage ab 1.999 €
Island	15 Tage ab 2.699 €
Georgien & Armenien	19 Tage ab 1.999 €
Marokko	14 Tage ab 1.299 €
Oman	13 Tage ab 2.650 €
Namibia & Botswana	22 Tage ab 3.299 €
Uganda	16 Tage ab 3.399 €
Madagaskar	22 Tage ab 2.699 €
Costa Rica	22 Tage ab 2.799 €
Kuba	22 Tage ab 2.499 €
Indonesien	16 Tage ab 1.999 €
Sri Lanka	22 Tage ab 2.299 €
Laos & Kambodscha	24 Tage ab 2.599 €
Neuseeland	26 Tage ab 4.399 €

alle Preise inkl. Flug, Rundreise, Eintrittsgeldern,
deutschsprachiger Reiseleitung, R&F-Fahrkarte,
Reiseliteratur von Mair-Dumont

world insight®

DEINE NUMMER 1
FÜR ERLEBNISREISEN.

WORLD INSIGHT Erlebnisreisen GmbH
Alter Deutzer Postweg 99 | 51149 Köln
Telefon 02203 9255-700
info@world-insight.de | www.world-insight.de

INHALT

Unser Titel

Im Amphitheater von Pompeji: Ein *thraex* ist zum Kampf bereit. Der Gladiator in thrakischer Rüstung hält sein Schild und die *sica*, ein Kurzsword mit gebogener Klinge (Illustration: Fernando G. Baptista).

BEWUSST LEBEN

16

MEHR NACHHALTIGKEIT

Meldungen

Gute Weidehaltung von Kühen; weggeworfene Hygienemasken gefährden Tiere; mehr Platz für Radfahrer; Bienen auf dem Balkon.S. 16

ALLTAGSWISSEN

Bioplastik

Das Material ist nicht so nachhaltig, wie sein Name suggeriert. Besser sind Verzicht und Recycling.S. 18

IDEEN & PROJEKTE

Grüne Kohle

Walter Danner unterstützt Initiativen in Afrika, die aus wuchernden Wasserhyazinthen Pflanzenkohle produzieren – um Brennstoff zu gewinnen oder den Boden zu verbessern.S. 20

PROOF



8

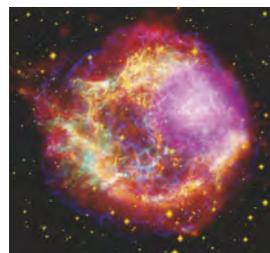
Neue Kreidezeit

Manche Mathematiker trotzen dem digitalen Zeitalter und nutzen weiter Tafeln, um ihre Überlegungen zu visualisieren. Warum Kreide in einer Welt voller Bildschirme?

RUBRIKEN

- Editorial..... S. 3
- Leserbriefe..... S. 6
- History.....S. 136
- Insider.....S. 140
- Impressum.....S. 142
- Vorschau..... S. 144
- Instagram..... S. 146

EXPLORER



23

Ode an Fermi

Das nach dem italienischen Physiker benannte Teleskop zeigt den Kosmos als Kunstwerk.

Meldungen

.....S. 28

Taschen der Tiere

.....S. 30

Pompeji-Brot

.....S. 32

Gelber Pinguin

.....S. 34

Zion Nationalpark

.....S. 36



Im kalten Süden:
Die Bäume auf
der Isla Hornos
am Kap Hoorn
sind von dem
dortigen Extrem-
wetter geprägt.
S. 74

REPORTAGEN

39

Das Leben der Gladiatoren

Manche waren Sklaven oder verurteilte Straftäter – doch für einige gab es auch ein Leben danach. Neue Befunde zeigen, dass es bei den Kämpfen der Gladiatoren eher darum ging, ein Spektakel zu bieten, als sich umzubringen. Über das Leben der Hauptdarsteller der römischen Spiele.S. 40

▲ **Südlichster Baum**

Eine Expedition brach auf, um die südliche Baumgrenze zu ermitteln – und so festzustellen, ob sie sich infolge des Klimawandels verschiebt. S. 74

Ein Leben voller Soul

Die Hits der Sängerin Aretha Franklin waren Hymnen der Befreiung und hielten sich insgesamt fast 13 Jahre in

den Charts. Musikalisch gilt sie vielen als Genie. Von ihrem Privatleben ist weniger bekannt. S. 88

Triests Zauber

Die Stadt an der Adria ist geprägt durch ihre Lage zwischen Ost und West. Nun weckt ein Streit um den Hafen Triest aus seinem jahrelangen Dornröschenschlaf. S. 114

TITELTHEMA „FANTASTISCHE TIERWESEN“, APRIL 2021

Messerscharf und faszinierend

Willi Ehmke, per E-Mail

Faszinierend, die messerscharfen Makroaufnahmen der Insekten in Ihrer Titelgeschichte! Der parallel erzählte Einblick in die Arbeit der Wissenschaftler schenkt der Reportage zusätzliche Tiefe. Bedenkt man die aktuelle Politik in Brasilien, die wohl nur auf schnellen Gewinn und Vernichtung des Regenwalds abzielt, stellt sich die Frage: Wie viele der gezeigten Arten werden noch vorhanden sein, wenn die Menschheit jemals zur Vernunft kommt?

AUFSTIEG ZU DEN WOLKEN

WILD UND GROSSARTIG

Werner Gamerith, A-Waldhausen

Der Beitrag über die Wanderungen der Tuschén mit ihren Herden begeistert. Welch großartiges wildes Bergland, was für beeindruckende Menschen, die mühselig ihren Lebensunterhalt der kargen Natur abtrotzen und mit ihr bei aller Entbehrung liebevoll verbunden sind! Sie führen vor Augen, wie wenig ein zufriedenes Leben mit Geld und Konsum zu tun hat. Eine Anmerkung: Herdentiere ziehen eher, als dass sie getrieben werden. Sie folgen dem vorangehenden Hirten. Helfer und eventuell Hunde kümmern sich nur um den Zusammenhalt, damit kein Tier zurückbleibt.

GENIAL GEDACHT: LEGO-KEILE

SCHWELLEN ÜBERWINDEN

Jürg Weber, per E-Mail

Ich bin immer wieder beeindruckt über die vielen Ideen, die das Leben erleichtern, würde aber nicht unbedingt Legosteine verwenden, sondern Holzkeile, die ein Schreiner

auf Maß anfertigt. Holz ist ökologischer als Kunststoff und ein Naturprodukt. Ich habe solche Keile für meine Schwiegermutter anfertigen lassen, damit sie in der Wohnung mit ihrem Rollator besser über die verschiedenen Türschwellen gehen kann. Unten eine Gummimatte aufgeklebt, und der Keil verrutscht nicht mehr.

ESSAY „EIN WEGWEISER FÜR ALIENS“, OKTOBER 2020

GESCHLECHT DER FRAU

Luisa Gohlke, per E-Mail

Ich finde es bemerkenswert, dass es anscheinend immer noch nicht als nötig angesehen wird, das weibliche Geschlechtsorgan darzustellen. Wie bei einem Mann, wie auf der Karte zu sehen ist, sieht man auch einer Frau äußerlich ihr Geschlecht an. Dieses besteht nicht aus zwei Strichen, die der Verlängerung der Oberschenkel entspringen, wie es auf der Karte dargestellt ist. Natürlich einmal ganz abgesehen davon, dass es nicht nur Männer und Frauen gibt, aber gehen wir der Einfachheit halber davon aus, dass Aliens hier die zwei Extreme gezeigt werden sollen.



IHRE MEINUNG IST UNS WICHTIG.

So erreichen Sie uns:

E-MAIL

leserbrieufe@
nationalgeographic.de

POST

NATIONAL GEOGRAPHIC
Infanteriestraße 11a
80797 München

Die Redaktion behält sich vor, Einsendungen zu kürzen.



**HURTIGRUTEN
EXPEDITIONS**

VORFREUDE AUF SPITZBERGEN



Jetzt träumen - 2022 reisen.

z. B. 10 Tage Spitzbergen Expeditionsreise
ab 6.691 € p.P.*

JETZT BUCHEN

Im Reisebüro oder unter Tel. (040) 874 096 59

Mehr träumen unter [hurtigruten.de](https://www.hurtigruten.de)

*Frühbucher-Preis, limitiertes Kontingent.
Hurtigruten GmbH · Große Bleichen 23 · 20354 Hamburg
© Adobe Stock/Vaclav © Agurtxane Concellon/Hurtigruten



Spitzbergen Expeditionsreise

Erkunden Sie die Krone
der norwegischen Arktis.



**Entdecken Sie
Neues!**

QR-Code scannen

P R O O F

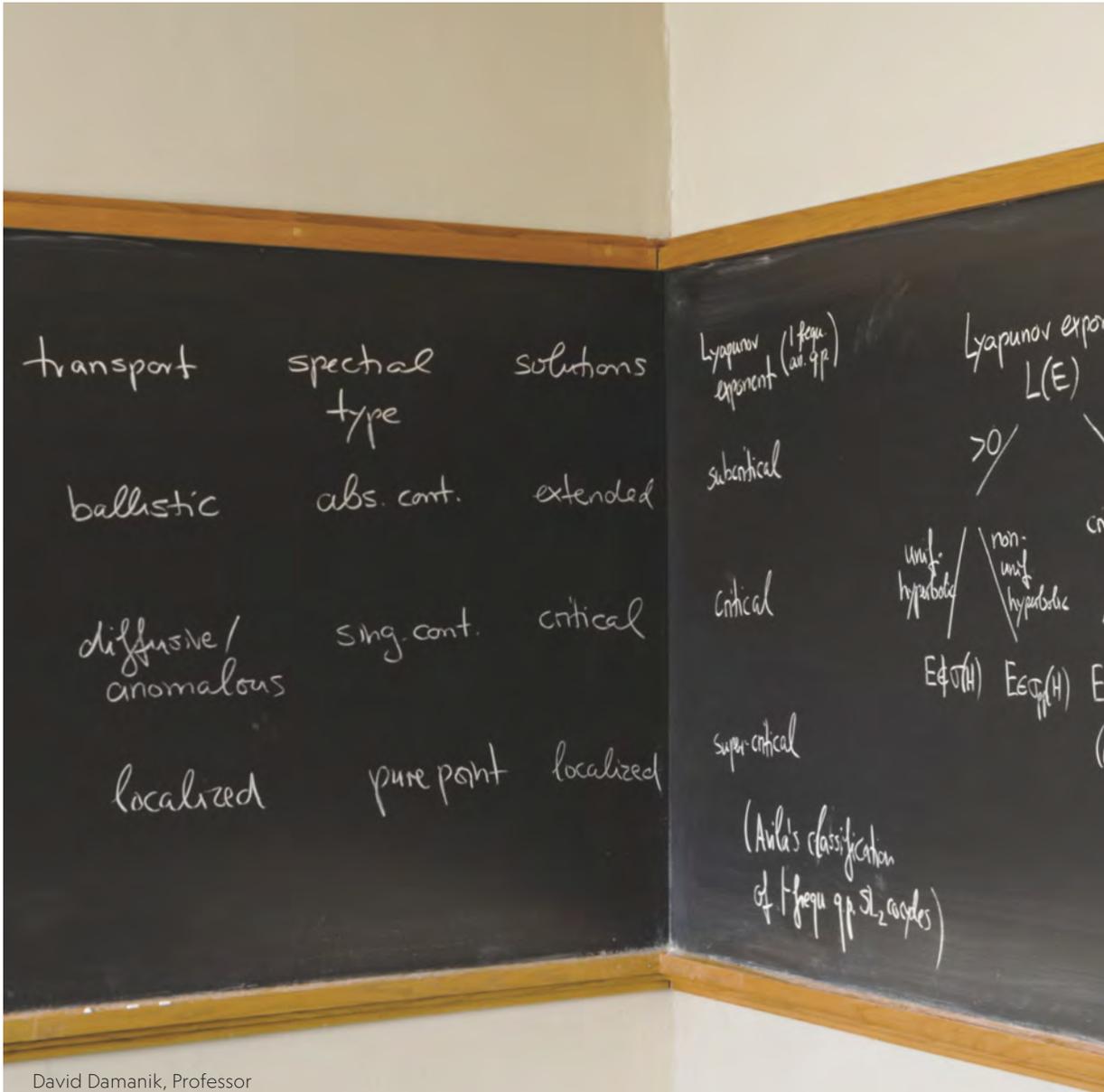
NATIONAL GEOGRAPHIC

JG. 23, NR. 6



FOTOS JESSICA WYNNE

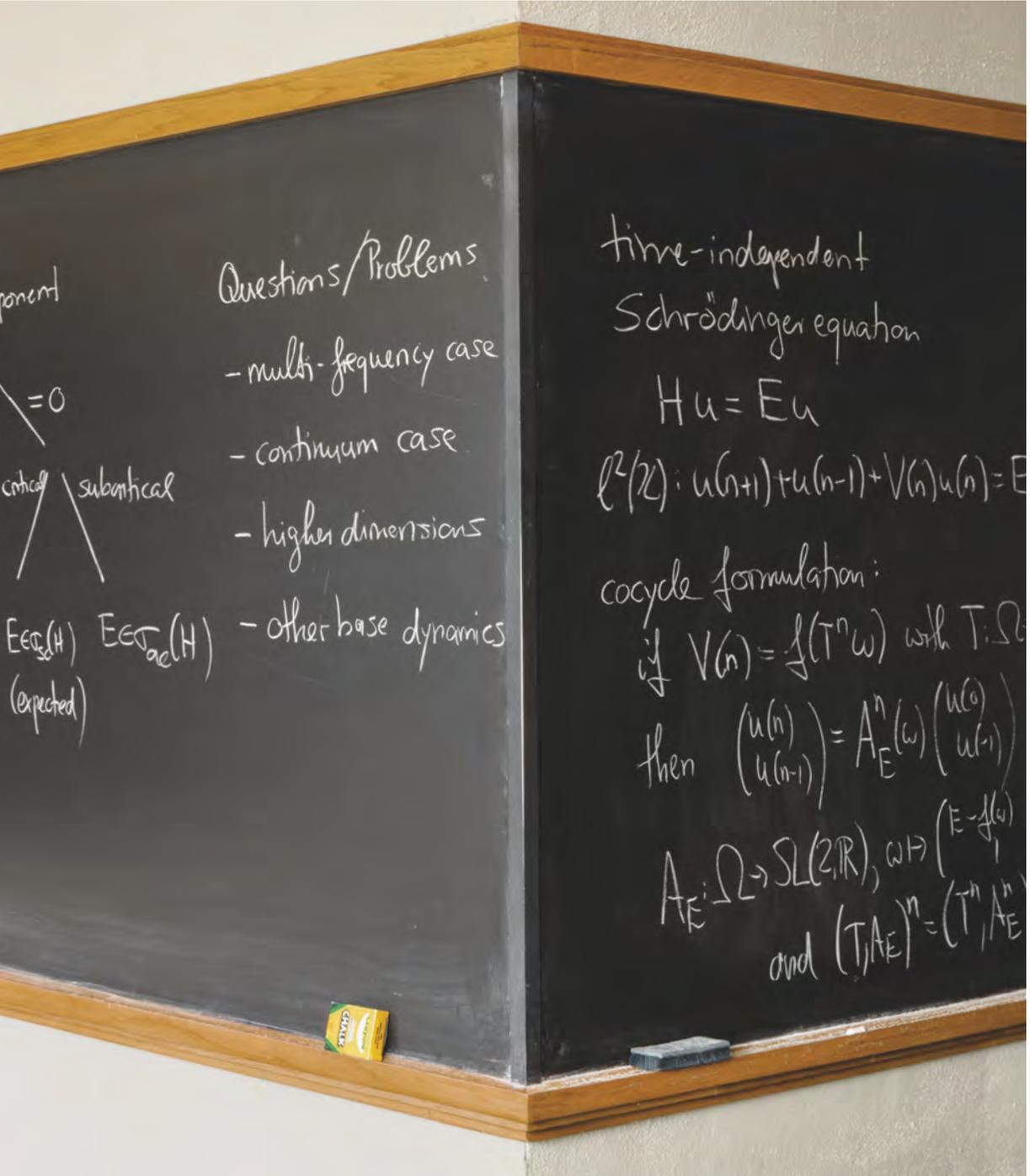
LEBEN AUS UNTERSCHIEDLICHEN PERSPEKTIVEN



David Damanik, Professor für Mathematik an der Rice University in Houston, nutzt Wandtafeln zur Erforschung von Spektraltheorie, dynamischen Systemen und aperiodischen Ordnungen.

SCHWARZ-WEISS-DENKEN

Im digitalen Zeitalter wirken die Kreideskizzen von Mathematikern wie eine eigene Kunstform.



ponent

$= 0$

critical / subcritical

$E \in \sigma_{sc}(H)$ $E \in \sigma_{ac}(H)$
(expected)

Questions/Problems

- multi-frequency case
- continuum case
- higher dimensions
- other base dynamics

time-independent
Schrödinger equation

$$Hu = Eu$$

$$\ell^2(\mathbb{Z}) : u(n+1) + u(n-1) + V(n)u(n) = Eu(n)$$

cocycle formulation:

if $V(n) = \int (T^n \omega)$ with $T: \Omega \rightarrow \Omega$

then $\begin{pmatrix} u(n) \\ u(n-1) \end{pmatrix} = A_E^n(\omega) \begin{pmatrix} u(0) \\ u(-1) \end{pmatrix}$

$A_E: \Omega \rightarrow SL(2, \mathbb{R})$, $\omega \mapsto \begin{pmatrix} E - \int(\omega) \\ 1 \end{pmatrix}$
and $(T, A_E)^n = (T^n, A_E^n)$

⑤ OPEN

① LIST COLORING CONT (VIZING AND ...)

LINE GRAPH G

$$\chi_l(G) = \chi(G) \quad \text{KAHN}$$

$$\chi_l(G) \leq (1+d) \chi(G)$$

② ALGORITHMS?
IN PARTICULAR:

GIVEN CUBIC, PLANAR
BRIDGELESS $G=(V,E)$
A LIST L_e OF 3 COLOR
 $\forall e \in E$, CAN WE FIND AN
EDGE COLORING $f: E \rightarrow$
 $f(e) \in L_e \forall e$, PROPER,



Auf Kreidetafeln entwickelte Ideen – verworfen, verwischt, neu konzipiert – können zu Durchbrüchen führen, vor allem in der Mathematik. An der Princeton University, New Jersey, nutzte Professor Noga Alon