Schneller schlau P.M.

Schneller schlau

APRIL 2026
Deutschland 5,20 €
Österreich 5,80 €, Schweiz 8,30 sfr,
Benelux 6,10 €, Italien 6,90 €,
Spanien 6,90 €

www.pm-wissen.com

P.M. SCHNELLER SCHLAU

Das Magazin mit dem Wissens-Podcast

WISSENSCHAFT



Was ist eine gescheiterte Galaxie? Seite 50

72 SPANNENDE Fragen & Antworten



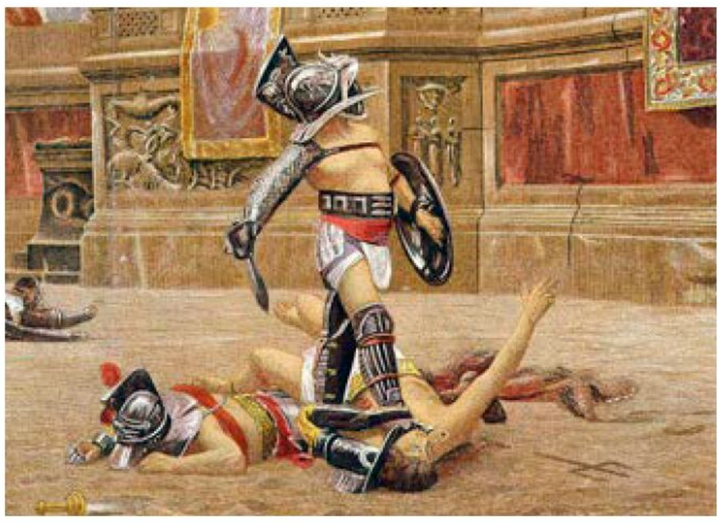
Wie viel Risiko brauchen Kinder?

Seite 18

AKTUELL NATUR GESCHICHTE POLITIK FREIZEIT TECHNIK WISSENSCHAFT GESUNDHEIT PSYCHOLOGIE GESELLSCHAFT



Werden wir im Alter immer böser? Seite 61



Waren römische Gladiatoren Vegetarier? Seite 31



Welcher Papagei kann nicht fliegen? Seite 15

4 195304 905208 04

Neugierig bleiben, die Gehirnzellen trainieren

Jetzt *P.M.* oder *P.M. LOGIK TRAINER* mit über 30 % Rabatt kennenlernen!



3x für nur 11,– € (statt ~~16,50 €~~ im Einzelverkauf)

Unsere Welt verändert sich täglich. Bleiben Sie auf dem Laufenden! *P.M.* zeigt Ihnen die neuesten Entwicklungen und Technologien. Wissenschaftlich fundiert und unterhaltsam präsentiert.



3x für nur 7,50 € (statt ~~11,40 €~~ im Einzelverkauf)

Graue Zellen lieben es bunt. Erleben Sie monatlich exklusiven Rätselspaß mit dem vielfältigen *P.M. LOGIK TRAINER*.

+ Geschenk Ihrer Wahl

1x gratis



1 | P.M. HISTORY Sonderheft 1/24 „Geheimbünde“

Von Freimaurern, Templern und der Schwarzen Hand – alles über die Macht realer Verschwörungen und die Absurdität mancher Theorien.



2 | P.M. Sonderheft 1/25 „Musik“

Forscher enträtseln die Kraft der Klänge. Neues aus der Medizin, Psychologie und Technik über die Macht der Musik.



3 | Überraschungsgeschenk

Ein Buch für alle, die sich für unsere Natur interessieren, ausgesucht von der P.M. Redaktion.

Alle Preise inkl. MwSt. und Versand in D; Geschenk solange Vorrat reicht, sonst gleichwertiges Geschenk.

Jetzt Magazin Ihrer Wahl testen und Geschenk sichern unter

abo.pm-magazin.de/3+1

abo.pm-logiktrainer.de/3+1

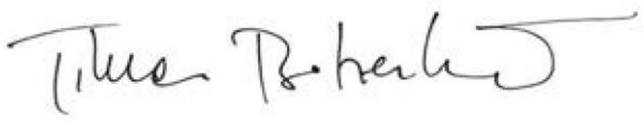


Tilman Botzenhardt, Redaktion

Liebe Leserin, lieber Leser,

kein Bedürfnis dürfte bei Eltern tiefer verankert sein als der Wunsch, für die Sicherheit ihrer Kinder zu sorgen. Das gilt umso mehr, wenn diese in einem Alter sind, in dem sie Gefahren noch nicht immer selbst einschätzen können. Wohl alle Mütter und Väter kennen die Mischung aus Stolz und Unbehagen, wenn ein Kind beim Klettern sein Geschick beweist – und Höhen erreicht, aus denen niemand herabfallen sollte. Über Jahre hinweg gehören solche Gefahren fast unvermeidlich zum Leben von Kindern – auf Spielplätzen und Straßen, in Kindergärten und Küchen. Normalerweise passiert nichts. Und wenn doch? Warum Psychologen das Erleben von Risiken und kleinen Gefahren als unverzichtbare Erfahrung für Kinder bewerten und weshalb Mädchen und Jungen sie heutzutage oft zu selten machen, schildert Susanne Donner in unserer Titelgeschichte. Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre!

Mit herzlichen Grüßen



Tilman Botzenhardt

FRAGEN SIE UNS!

UNSERE LESERFRAGE

Wir erhalten viele Fragen und freuen uns sehr darüber – ob sie nun von Erwachsenen, Kindern oder von ganzen Familien stammen.



Seit wann gibt es Geschenkpapier?

fragte uns diesmal Sonja L. per Mail.
Die Antwort steht auf **Seite 26**.

»SCHNELLER SCHLAU«
Der Wissens-Podcast von P.M.

Wie süß wird das Salzwasser? Auf welche Art kann man Lügner entlarven? Wie flirten Tiere? Und warum prokrastinieren wir eigentlich? Solche Fragen beantworten P.M.-Redakteure auch zum Hören, in dem Format »Schneller schlau«. Wir beschreiben erstaunliche Phänomene in Natur und Wissenschaft, Amüsantes aus der Gesellschaft und Relevantes aus Politik und Geschichte. Überall, wo es Podcasts gibt, oder auf

www.pm-wissen.com

IHRE FRAGEN – UNSERE ANTWORTEN

Haben Sie eine Frage, von der Sie glauben, sie könnte auch andere Leser interessieren? Dann schicken Sie sie uns! Wir werden die Antwort finden und beides veröffentlichen. Schreiben Sie Ihre E-Mail an: pm-redaktion@verlagshaus.de

FOTO: ANDREAS PUFAL, SHUTTERSTOCK



7 Warum sind Eier mal braun und mal weiß?



44 Lassen sich Rechenzentren im Weltraum errichten?



58 Kann Humor unser Gedächtnis verbessern?



Inhalt

P.M. Schneller schlau 4/2026

06 » FOKUS

DAS GELBE VOM EI

- Wie gesund sind Eier?
- Kann man Eier in Batterien nutzen?
- Geht das auch ohne Tier?
- Welchen Vorteil haben Bio-Eier?
- Kann man alle Teile vom Ei verwerten?
- Warum sind Eier mal braun und mal weiß?

08 » AKTUELL

WIE KANN CHEMIE GRÜNER WERDEN?

- Mechanochemie – was ist das eigentlich?
- Wann wurden die Verfahren entwickelt?
- Für welche Industrie ist die neue Methode interessant?
- Welche Geräte werden in der Mechanochemie verwendet?
- Was bringt Mechanochemie im Recycling?
- Wann schaffen es die Verfahren aus dem Labor heraus?

12 » NATUR

- Welcher Fisch ist ein eigenes Ökosystem?
- Welche Pflanzen brennen gern?
- Wo hängt das größte Spinnennetz der Welt?
- **Welcher Papagei kann nicht fliegen?**
- Warum hungern sich Oktopusweibchen meist nach der Paarung zu Tode?
- Können Kühe Werkzeuge nutzen?

18 » TITEL

Wie viel Risiko brauchen Kinder?

24 » GESCHICHTE

- Wer hielt erstmals eine Schweigeminute ab?
- Wer war der erste Atheist?
- SEIT WANN GIBT ES … Geschenkpapier?
- Was machte das 1941 gekaperte U-Boot U 110 so wertvoll?
- WARUM SAGEN WIR … »Tram«?
- Welcher Österreicher war kurzzeitig Kaiser von Mexiko?
- Wer war der intelligenteste Mensch aller Zeiten?
- Wer kämpfte im 16. Jahrhundert unter einer Regenbogenfahne?
- **Waren römische Gladiatoren Vegetarier?**

32 » POLITIK

- Wird Niue ein eigener Staat?
- Wer stimmt mit den Händen ab?
- Was macht der Normenkontrollrat?
- Gibt es weniger Rechtsextreme in Deutschland?

36 » FREIZEIT

- Was sind Hydrox-Rennen?



12 Welcher Fisch ist ein eigenes Ökosystem?



40 Wie schleusen Fußballfans trotz Verbot und Einlasskontrolle Pyrotechnik ins Stadion?

48 Kann man Kaffee als Kontrastmittel nutzen?



- Durch welche Universität kann man rutschen?
- Was macht ein Lokführer, wenn er aufs WC gehen muss?
- Ist es gefährlich, Wasser mehrmals aufzukochen?
- Wie schleusen Fußballfans trotz Verbot und Einlasskontrolle Pyrotechnik ins Stadion?
- Wo kann man Flüge ins Weltall buchen?

44 » TECHNIK

- Lassen sich Rechenzentren im Weltraum errichten?
- Welches Metall leitet Wärme am besten?
- Was kann der kleinste autonome Roboter der Welt?
- Kann man Pflanzen technisch verbessern?

48 » WISSENSCHAFT

- Kann man Kaffee als Kontrastmittel nutzen?
- **Was ist eine gescheiterte Galaxie?**
- Hatten erste Wirbeltiere mehr Augen als wir?
- Seit wann nutzen Menschen Werkzeuge aus Holz?

52 » GESUNDHEIT

- Warum werden Menschen hangry?
- Was ist eine Antibiomanie?
- Wie löst eine Coronaimpfung eine Herzmuskelentzündung aus?
- Was ist Glukose-Tracking?
- Kann eine Vireninfektion zu einer Autoimmunerkrankung führen?
- Wie schadet Mikroplastik im Körper dem Gehirn?

58 » PSYCHOLOGIE

- Kann Humor unser Gedächtnis verbessern?
- Finden gesellige Menschen leichter einen Partner?
- Wann kaufen wir, was andere im Netz loben?
- **Werden wir im Alter immer böser?**
- Kann uns Geld den Spaß an einer Sache verderben?
- Finden wir andere Menschen sympathischer als sie uns?

64 » GESELLSCHAFT

- Wann ist eine Organisation gemeinnützig?
- Wo sprechen Überlebende des Holocaust als Hologramm?
- Was ist ein Hamburger Gitter?
- Wie wappnet Finnland seine Bürger gegen Desinformation?

RECHT IM ALLTAG

- Welche Regeln gelten beim Schichtdienst?
- Dürfen Lehrer Nachrichten auf Schülerhandys lesen?
- Darf man sich gegen einen nicht angeleinten Hund wehren?

70 » V.I.P.

MICHELANGELO: DAS EINSAME GENIE

- Ist das Genie zur Kunst geboren?
- Wer ist Michelangelos wichtigster Förderer?
- Welche Skulptur macht den Künstler berühmt?
- Wann entstehen seine bekanntesten Meisterwerke?
- Lebt Michelangelo im Luxus?
- Wer ist der größte Rivale des Künstlers?

72 » LETZTE FRAGE

- Kann man sich tatsächlich totlachen?

69 Impressum
72 Leserservice
73 Rätsel
74 Vorschau

FOTOS: ADOBE STOCK (3), STARCLOUD, PICTURE ALLIANCE/IMAGEBROKER, PICTURE ALLIANCE/NURPHOTO;
COVERFOTOS: GETTY IMAGES, WIKIMEDIA COMMONS/ADAM EVANS, ADOBE STOCK, PICTURE ALLIANCE/HERITAGE IMAGES,
PICTURE ALLIANCE/MINDEN PICTURES

Das Gelbe vom **Ei**

Ein Hühnerei bildet einen Mikrokosmos, der dem Küken Nahrung und Schutz bietet. Auch die Forschung nutzt die einzigartigen Rohstoffe.

TEXT: SIMONE EINZMANN

Wie gesund sind Eier?

Eier stecken voller gut verwertbarer Proteine, Vitamine, Mineralstoffe und wertvoller Fettsäuren. Eine aktuelle Studie der University of Wolverhampton kam sogar zu dem Ergebnis, dass Menschen, die mehr als ein Ei pro Woche essen, ein 47 Prozent geringeres Risiko haben, an Alzheimer zu erkranken. Grund dafür sei der in Eiern enthaltene Nährstoff Cholin, der für die Signalübertragung im Gehirn nötig ist. Mehr als ein Ei täglich sollte es allerdings nicht sein, raten die Forscher.

Kann man Eier in Batterien nutzen?

Fein zermahlene Eierschalen leiten Strom, wie Forscher des Helmholtz-Instituts Ulm herausgefunden haben. Tatsächlich eigne sich das poröse Calciumcarbonat perfekt als nachhaltiger Lithium-Speicher. Die Testzelle hatte selbst bei über 1000 Lade- und Entladezyklen immer noch eine Speicherkapazität von 92 Prozent.

FOTO: ADOBE STOCK

Geht das auch ohne Tier?

Das Berliner Start-up Neggst hat ein veganes Ei entwickelt, das einem Hühnerei in Aussehen und Funktion extrem nahekommt. Es besteht aus pflanzlichen Proteinen wie Erbsen und Ackerbohnen sowie Süßkartoffeln und Karottenextrakt für die Dotterfarbe. Das »falsche« Ei hat eine biologisch abbaubare Schale und kann wie ein herkömmliches Ei aufgeschlagen, verquirlt und gekocht werden. Das Start-up ProteinDistillery nahe Stuttgart geht einen anderen Weg: Mithilfe modifizierter Hefezellen produziert es veganes Hühnereiweiß.

Welchen Vorteil haben Bio-Eier?

Da frei laufende Biohühner auf der Wiese mehr Pflanzen mit ätherischen Ölen picken, haben ihre Eier meistens einen höheren Omega-3-Fettsäure-Gehalt, so eine Studie der Universität Hohenheim. Ob ein Ei wirklich bio ist, lässt sich heute durch Dotteranalyse mittels Kernspinresonanzspektroskopie nachweisen. Das innovative Verfahren des Deutschen Instituts für Lebensmitteltechnik soll so falsch deklarierte Eier aufspüren.

Kann man alle Teile vom Ei verwerten?

Eierschalen landen größtenteils im Müll. Doch die unter der Schale liegende dehnbare Membran enthält wertvolle Hyaluronsäure, Elastin und Kollagen, die in Hautpflegeprodukten, Wundauflagen und in Mitteln zum Schutz von Gelenkknorpel zum Einsatz kommen. Auch die harte Hülle ist gefragt: US-Forscher haben ein Hydrogel aus Eierschalen entwickelt, das bei einem Bruch die Knochenheilung beschleunigt. Und Studentinnen der Universität Hohenheim produzierten aus Eierschalen kompostierbares, essbares Verpackungsmaterial.

Warum sind Eier mal braun und mal weiß?

Über die Farbe der Schale entscheidet nicht die Ernährung, sondern die Rasse der Hühner. Ein Hautlappen unter dem Ohr des Huhns verrät die zukünftige Eierfarbe: Ist diese sogenannte Ohrscheibe braun oder rot, sind die Eier meist braun. Weiße Ohrscheiben resultieren in weißem Gelege. Es geht aber auch extravaganter: Eine Marans-Henne legt schokobraune Eier und eine Araucana grünliche bis bläuliche.

Wie kann Chemie grüner werden?

Weniger Energieverbrauch, weniger giftige Abfälle: Auf der Suche nach umweltfreundlichen Methoden entdecken Forscher die Mechanochemie neu – und wollen sie aus den Laboren in die Industrie bringen

TEXT: KLAUS BACHMANN



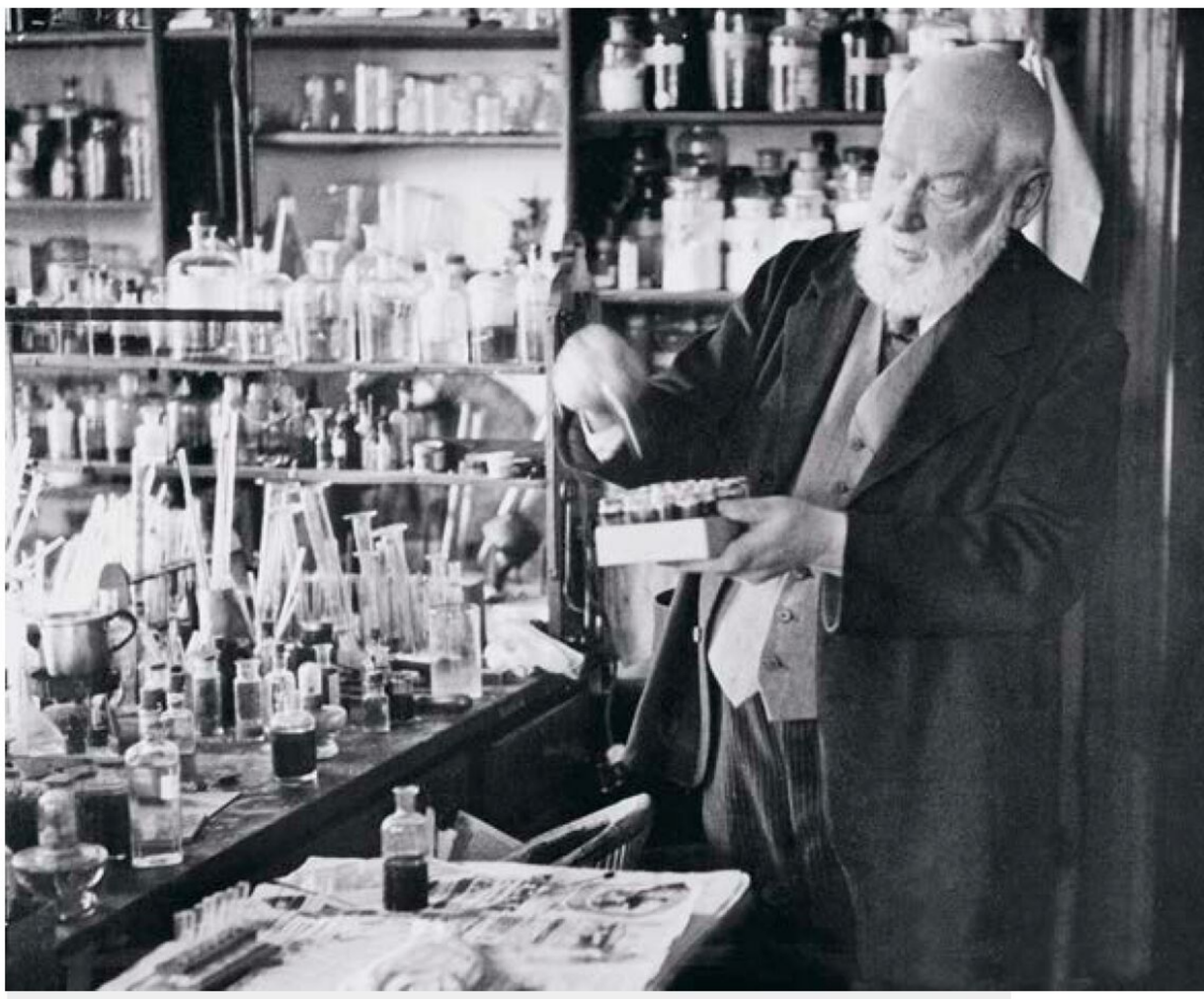
Mit Eisenpulver und der Kraft der Kugeln: Forschern des Max-Planck-Instituts für Kohlenforschung in Mülheim ist es gelungen, in einem mechanochemischen Verfahren Ammoniak herzustellen

FOTOS: BUNDESANSTALT FÜR MATERIALFORSCHUNG UND -PRÜFUNG/KIT, PICTURE ALLIANCE/SZ PHOTO

Mechanochemie – was ist das eigentlich?

Es ist eine völlig andere Chemie als jene, die wir kennen oder die in Filmen abgebildet wird: Sie arbeitet nicht mit Rundkolben, in denen Flüssigkeiten köcheln, nicht mit gläsernen Destillationsapparaturen, aus denen eine Essenz tropft, und nicht mit Lösungsmitteln, die sich in Regalen zu Flaschenbatterien aufreihen. Bei der Mechanochemie zermalmen stattdessen Metallkugeln pulvriges Material in Stahltöpfen, durchkneten Doppelschneckenextruder Reaktionsgemische, und Mixer animieren Moleküle durch akustische Schwingungen, neue Verbindungen einzugehen. Damit Substanzen miteinander reagieren, müssen sie oft erst energetisch aktiviert werden. So wie auch wir erst Aktivierungsenergie aufbringen müssen, um den Abwasch zu erledigen oder zum Sport zu gehen. Klassischerweise führen Chemiker diese Energie thermisch zu: Sie geben die Reaktanden in ein Lösungsmittel und erhitzen die Mischung. Aber es geht auch anders: Die Energie kann mechanisch zugeführt werden, etwa durch umherflitzende Stahlkugeln in einer Kugelmühle.

Heute verbinden Forscher mit so einem Vorgehen die Hoffnung, umweltfreundlichere Produktionsprozesse zu entwickeln. Mechanochemie benötigt oft weniger Energie als übliche Verfahren, und es werden keine Lösungsmittel verwendet. Dadurch entsteht weniger Abfall. In der pharmazeutischen Industrie entstehen etwabei der Produktion eines Kilogramms Wirkstoff 180 Kilogramm Müll, 80 bis 90 Prozent davon Lösungsmittel. Viele davon sind gesundheitsschädlich und müssen teuer entsorgt werden.



Der deutsche Chemikerund Nobelpreisträger Wilhelm Ostwald prägte 1919 den Begriff »Mechanochemie«. Doch lange stand sie im Schatten der Lösungsmittelchemie

Wann wurden die Verfahren entwickelt?

Eigentlich ist die Mechanochemie eine alte Methode. Die erste schriftliche Quelle stammt aus dem 4. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung. In seinem Buch »Über die Steine« beschreibt der griechische Philosoph Theophrastos von Eresos, ein Schüler des Aristoteles, wie sich durch Verreiben von Zinnober in einem Kupfermörser mit einem Kupferpistill unter Zusatz von etwas Essig Quecksilber herstellen lässt. Mörser und Pistill waren die Standardwerkzeuge der Alchemisten und frühen Chemiker, sie sind quasi die Urahnen moderner Geräte der Mechanochemie.

Den Begriff »Mechanochemie« prägte 1919 der deutsche Chemiker und Nobelpreisträger Wilhelm Ostwald. Lange war das Forschungsfeld gegenüber der Lösungschemie in den Hintergrund geraten – doch um die Jahrtausendwende erwachte das Interesse daran neu. Inzwischen ist daraus ein dynamisches Forschungsfeld geworden. So zählte die International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) – das ist die Institution, die weltweite Standards für die Chemie festsetzt – die aufblühende Disziplin 2019 zu den zehn chemischen Innovationen, »die unsere Welt verändern werden«. Und eine Gruppe von Forschenden um Evelina Colacino von der Universität im französischen Montpellier schreibt: Das Konzept ermögliche es, ansonsten unerreichbare Zielmoleküle herzustellen, und biete die Chance, bislang unerkundetes Terrain der Chemie zu erschließen.



Kugelmühle mit Reaktionsprodukt (blau)

Für welche Industrien ist die neue Methode interessant?

Viele Fachleute halten die Pharmazie für ein lohnendes Einsatzgebiet der Methode. Mechanochemische Verfahren könnten herkömmliche Synthesen in dieser Branche in naher Zukunft vor allem da ersetzen, wo bestimmte Wirkstoffe nur in Kilogramm- oder 100-Kilogramm-Mengen produziert werden. Hier gute Kandidaten zu identifizieren, eine mechanochemische Synthese dafür zu entwickeln und sie im Kilogramm-Maßstab zu produzieren, ist das Ziel des von der EU geförderten Projekts »Impactive«. Bislang haben Arbeitsgruppen aus elf Ländern dafür lösungsmittelfreie oder zumindest lösungsmittelarme Wege zu fünf Arzneimitteln gebahnt, vom Antidepressivum über ein Antibiotikum und den Schmerzkiller Paracetamol bis zu einem Krebsmedikament. Für den Wirkstoff Imatinib, der unter anderem gegen Leukämie eingesetzt wird, entwickelten Forscher der estnischen Tallinn University of Technology eine Synthese, die in zwei statt bislang drei Schritten zum Ziel führt. Sie vermeiden dabei die Entstehung einer das Erbgut schädigenden Zwischenstufe.

Und statt die Lösung mit den Reaktanden auf 140 Grad aufzuheizen, läuft alles bei Raumtemperatur in einem metallenen Mahlbecher, in dem eine Kugel die Ausgangsstoffe durchwalkt. Bei dieser mechanochemischen Herstellung von Imatinib kommen auf ein Gramm Wirkstoff 221 Gramm Roh- und Hilfsstoffe, beim klassischen Weg sind es 564 Gramm. Die lösungsmittelfreie Variante braucht also weniger Material und erzeugt deutlich weniger Abfall.

Welche Geräte werden in der Mechanochemie verwendet?

Um Substanzen für eine Reaktion energetisch zu aktivieren, greift die Mechanochemie auf mehrere Methoden zurück. Das gängigste Instrument ist die Schwingmühle: Man füllt Chemikalien zusammen mit Kugeln aus Stahl, Zirkonoxid oder Kunststoff in einen Mahlbecher aus dem gleichen Material. Der Becher schwingt in hoher Frequenz horizontal hin und her, dabei schlagen die Kugeln mit hoher Energie auf das Mahlgut. Bei der Planetenkugelmühle sind einzelne Mahlbecher, die Planeten, auf eine runde Scheibe, das Sonnenrad, montiert (Bild unten).

Während das Sonnenrad rotiert, drehen sich die Planeten gleichzeitig um ihre eigene Achse, allerdings in entgegengesetzter Richtung. So werden die Mahlkugeln stark beschleunigt und übertragen hohe Energien auf die Chemikalien. Der Doppelschneckenextruder kommt zum Einsatz, wenn ein Stoff kontinuierlich hergestellt werden soll. Das Verfahren funktioniert ähnlich wie ein Fleischwolf, nur laufen zwei Schnecken direkt nebeneinander in einem Metallzylinder. Sie kneten das Material kräftig durch.

Während es die Förderstrecke durchläuft, reagieren die Komponenten – und es entsteht ein neues Produkt. Besonders hohe Kräfte wirken in einem akustischen Resonanzmischer. Bei dieser Technik schwingt das Reaktionsgefäß 60-mal in der Sekunde jeweils circa 1,5 Zentimeter auf und ab. Das Material im Behälter erfährt dadurch Beschleunigungen bis zu 100 G, also dem Hundertfachen der Erdbeschleunigung.



In einer Planetenkugelmühle (l.) sind mehrere rotierende Mahlbecher auf einer rotierenden Scheibe angebracht

FOTOS: BUNDESANSTALT FÜR MATERIALFORSCHUNG UND -PRÜFUNG/BAM (2), SHUTTERSTOCK, BUNDESANSTALT FÜR MATERIALFORSCHUNG UND -PRÜFUNG



Oleksandr Dolotko und sein Team vom KIT in Karlsruhe fanden einen Weg, Lithium-Ionen-Batterien zu recyceln – mit weitaus geringerem Aufwand von Energie

Was bringt Mechanochemie im Recycling?

Mechanochemie kann nicht nur helfen, Abfall zu vermeiden, sondern auch, ihn zu recyceln. Etwa bei Lithium-Ionen- Batterien: Bislang gewinnen Recyclingverfahren die Rohstoffe in den Speichern – Kobalt, Nickel, Kupfer, Mangan – wieder, indem sie die Metalle mit Säuren auflösen und dann trennen. Das kostbare Lithium lässt sich dabei allerdings nur zu einem geringen Teil wieder herausholen.

Ein Team des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) entwickelte nun ein mechanochemisches Verfahren, mit dem sich bis zu 70 Prozent des Leichtmetalls zurückgewinnen lassen – ohne hohe Temperaturen oder schädliche Nebenprodukte. Die Forscher zermahlen die Kathoden der Batterien zusammen mit Aluminium. Die Metalle in dem Material werden dabei in ihre Elementform überführt und formen ein Komposit, das sich auf klassischem Weg trennen lässt. Der Vorteil: Die mechanochemische Reaktion läuft bei Raumtemperatur und Normaldruck ab – was hilft, Energie einzusparen.

Auch beim Recycling von Kunststoffmüll loten Wissenschaftler aus, was Mechanochemie leisten kann. Sie stecken alle möglichen Polymere in Kugelmühlen, zum Teil mit Katalysatoren, und prüfen, was herauskommt. So zerlegten sie Polyethylen, einen Kunststoff, der knapp 30 Prozent der kompletten Plastikproduktion stellt, in Fragmente, die wieder in chemische Synthesen eingespeist werden können. Andere Forscher zermahlten Polyethylenterephtalat (PET), aus dem Trinkflaschen bestehen, zusammen mit einem Katalysator in einer Wasserstoffatmosphäre. Die langen Molekülketten wurden quasi gehäckselt, der Kohlenstoff fand sich wieder in Form von Methan.

Wann schaffen es die Verfahren aus dem Labor heraus?

Die Palette dessen, was Forscher mit mechanochemischen Methoden anpacken, ist groß. Aber wo steht das Feld zwischen hochfliegenden Hoffnungen und der mühsamen Arbeit im Labor? Der Chemiker Michael Felderhoff vom Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim an der Ruhr sieht die Methoden »am Übergang von der wissenschaftlichen Forschung zu Produktionsprozessen«. Fünf Jahre werde es noch dauern, schätzt er, bis die reif seien. Aber er schränkt ein: »Mechanochemie ist nicht immer die bessere Wahl.« Es gelte, genau abzuwägen.

Ähnlich sieht das die BASF, der weltgrößte Chemiekonzern. Das Unternehmen, so ein Sprecher, schätze das Potenzial der mechanochemischen Verfahren als hoch sein. Es lohne sich, den Ansatz zu verfolgen, da auf diesem Weg Produkte zugänglich sind, die anders nicht hergestellt werden könnten. Problematisch sei jedoch, dass immer noch das grundlegende Verständnis der Mechanochemie fehle. Das verhindere, Produktionsprozesse wissensbasiert zu optimieren.

Ein Hemmnis für den Erfolg der Mechanochemie steckt wohl auch in den Köpfen. Im Studium spielt das Forschungsfeld kaum eine Rolle, viele angehende Chemiker haben noch nie davon gehört. Franziska Emmerling, die an der Berliner Humboldt-Unversität lehrt, sieht aber eine Veränderung: Viele Studierende sprächen sie auf grüne und nachhaltige Chemie an – und da kommt die Mechanochemie ins Spiel.



Solche Extruder pressen Granulate oder Pulver durch eine Düse in die gewünschte Form. Sie gelten als Brückentechnologie, um Methoden der Mechanochemie in industriellen Großproduktionen zu verwenden

Welcher **Fisch** ist ein eigenes Ökosystem?

Dokumentarfilme über die Welt der Meere zeigen so etwas regelmäßig: Majestätische, teils mehrere Meter große Mantarochen pflügen durchs Wasser, begleitet von einer ganzen Reihe kleiner Fische. Meist schwimmen diese unterhalb des breiten Mantakörpers, manchmal aber auch neben seinen Augen oder Kiemen. US-Forschende haben die Beziehung zwischen Rochen und ihrer Begleitung kürzlich genauer unter die Lupe genommen. Sie untersuchten den Atlantischen Teufelsrochen Mobula yarae im Süden Floridas, dessen Körperscheibe bis zu sechs Meter breit wird.

Durch das Analysieren von mehr als 450 Videos stellten sie fest: Der gigantische Fisch scheint unter Meeresbewohnern als eine Art mobiles kleines Ökosystem zu gelten. Zu seinen Begleitfischen zählten auch Remoras, die zur Familie der Schiffshalterfische gehören. Sie setzen sich mit einer Saugplatte an ihrer Rückenflosse am Körper des Wirtsfisches fest. So lassen sie sich mitnehmen und vor Fressfeinden zu schützen. Dafür befreien sie den Wirt von Parasiten, indem sie diese fressen. Auch Futterreste des Mantas und durch seine riesigen Flossen aufgewirbelte Kleintiere schnappen sie sich gern.

Außerdem zählen mehrere Stachelmakrelenarten sowie der Offiziersbarsch zu regelmäßigen Gästen des Rochens. Im Durchschnitt wird ein Tier von sechs kleineren Fischen begleitet, bei einem zählten die Forscher sogar 230 Mitfahrer. »Unsere Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Fische voneinander abhängen und langfristige, stabile Bindungen eingehen, in denen sie besser gedeihen und sich fortpflanzen können als in freiem Wasser«, sagt die beteiligte Meeresbiologin Catherine Macdonald von der University of Miami. (jb)

Mantarochen über einem Korallenriff: Viele Fischarten schwimmen gern in der Nähe der majestätischen Riesen

FOTO: PICTURE ALLIANCE/IMAGEBROKER





Proteastrauch in Südafrika: Feuer hilft dem Gewächs bei der Fortpflanzung

Welche Pflanzen brennen gern?

Manche Pflanzen hüten ein heißes Geheimnis: Sie sind spezialisiert auf regelmäßige Brände. Während einige der Arten Feuer nur überleben, nutzen andere die Flammen sogar für ihre Fortpflanzung. Und wieder andere werden nach einem Brand neu geboren, wie ein Phönix aus der Asche. Sie alle zählen zu den sogenannten Pyrophyten (»Feuerpflanzen«). Oft wachsen solche Pflanzen im Mittelmeerraum oder in Savannen.

Afrikanische Protea-Arten mit ihren prächtigen Blütenköpfen, australische Eukalypten, Gräser aus Trockengebieten und verschiedenste Palmen eint eine Strategie: Als ruhende Samen warten sie im Boden auf Feuer. Lodert es, knackt die Hitze ihre harten Samenschalen oder löst chemische Signale aus und regt den Samen an, zu wachsen. Auch manche Kiefern in europäischen Heidelandschaften halten ihre Zapfen fest verschlossen, bis starke Hitze das Harz schmilzt und die Samen freigibt. Nach einem Brand sprießen solche Pflanzen fast ohne Konkurrenz – denn die ist ringsumher zu Asche zerfallen.

Andere Pyrophyten sind feuerfest: Kalifornische Mammutbäume oder Korkeichen aus dem westlichen Mittelmeergebiet schützt eine dicke Rinde. Dank des natürlichen Flammenpanzers überleben sie Brände. Und manche Gewächse verfolgen eine Comeback-Taktik: Sie lassen sich zunächst verbrennen, danach bilden schlafende Zellen im Stamm frische Äste aus. Australischer Eukalyptus ist aufgrund seiner ätherischen Öle sogar besonders brandanfällig. Auch Eichenarten aus dem Mittelmeerraum, Lavendel oder Rosmarin brennen oberirdisch komplett ab – nur um mit ihren Wurzeln wieder neu auszutreiben. (mr)

Wo hängt das größte Spinnennetz der Welt?

So kommt es dort, wo nie geputzt wird: In einer Höhle zwischen Griechenland und Albanien spannt sich über eine Fläche von 106 Quadratmetern das größte Spinnennetz der Welt, in dem geschätzt 111 000 Spinnen leben. Tschechische Höhlenforscher stießen 2022 auf das dichte Geflecht, nun haben Naturkundler das Netz der Superlative wissenschaftlich untersucht. Ihre Ergebnisse wurden im Fachmagazin »Subterranean Biology« veröffentlicht.

Besichtigen kann man die Spinnenkolonie nicht: Durch das kaum zugängliche Extrembiotop wabern zum Teil giftige Dämpfe. Das riesige Spinnennetz befindet sich in der sogenannten »Sulfur-Höhle« (Schwefelhöhle). Es gibt viele erstaunliche Höhlen an der Vromoner-Schlucht beim Grenzfluss Sarandaporos. Zum Beispiel wurde in der »Atmos-Höhle« ein riesiger Thermalwassersee entdeckt, in einer weiteren Höhle wiederum eine bis dahin unbekannte Skorpionsart.

In der Schwefelhöhle der Spinnen entwickelte sich ein Ökosystem, das wie geschaffen für die Achtbeiner ist. Im schwefelhaltigen Wasser gedeihen Bakterien, es wimmelt von Kleininsekten, in der Luft hängen wolkenweise zarte Zuckmücken. Die Spinnen leben daher rund ums Jahr wie im Schlaraffenland.

Die Forscher gehen davon aus, dass dieses Überangebot an Nahrung der Grund für ein Phänomen ist, das so bisher noch nie beobachtet wurde: Manche Spinnen, die in dem Netz leben, sind eigentlich typische Einzelgänger – etwa ganz gewöhnliche Hausspinnen der Gattung Tegenaria domestica oder kleine Baldachinspinnen (Prinerigone vagans). Doch in den Tiefen der Schwefelhöhle leben genug Mücken für alle – und so geben sich die argwöhnischen Jäger ausnahmsweise sozial: Sie spinnen ihre dichten Trichternetze friedlich nebeneinander und haben so als Kolonie das gigantische Netz erzeugt. Einige Teile davon lösen sich schon von den Höhlenwänden, so schwer sind sie geworden. (mf)



Gemeinsame Heimat Zehntausender Spinnen: Das Rekordnetz in einer Höhle im Grenzgebiet von Griechenland und Albanien

FOTOS: ADOBE STOCK, MAREK AUDY, PICTURE ALLIANCE/MINDEN PICTURES

Welcher Papagei kann nicht fliegen?

Durch die Wälder Neuseelands läuft ein Papagei mit einer ulkigen Angewohnheit: Der sogenannte Kakapo bläst zur Paarungszeit die Luftsäcke in seiner Brust auf und tönt wie ein Schiffshorn. Der auffällige Ruf erklingt nächtelang und über Monate hinweg. Doch bei all dem Getöse bleibt der Kakapo am Boden: Während seine Verwandten durch die Lüfte gleiten, kann der rund 60 Zentimeter große Kakapo nicht fliegen. Seine Flügel sind trotz ihrer Spannweite von 80 Zentimetern zu klein, um seinen wuchtigen Körper zu tragen: Bis zu vier Kilogramm wiegt der Vogel, vergleichbar große Papageienarten wiegen oft nur ein Drittel davon. Dafür hat der Kakapo Fettreserven für schlechte Zeiten.

Trotz dieser Polster ist der einzige flugunfähige Papagei der Welt ein echter Kletterkünstler. Mit muskulösen Krallen erklimmt der Kakapo Baumstämme, auf denen er häufig tagsüber ruht. Geht die Sonne unter, erwacht der nachtaktive Wanderer. Für den Abstieg nutzt er gelegentlich seine verkümmerten Flügel als Fallschirm. Dann watschelt er stundenlang auf der Suche nach Früchten und Blättern durch sein Revier.

Auf seinem Weg hinterlässt der Kakapo dabei eine gefährliche Spur: Er duftet so intensiv nach Blumen und Honig, dass Raubtiere ihn sehr leicht erschnüffeln. Jahrtausende war das kein Problem: Sein einziger Fressfeind, der Adler, jagte hauptsächlich in der Luft. Von dort ist der grüne Vogel im ebenfalls grünen Blattwerk kaum zu entdecken. Doch als Siedler Katzen, Ratten und Frettchen nach Neuseeland brachten, wurde sein lieblicher Eigengeruch dem Papagei zum Verhängnis. Für die flinken Bodenjäger ist der schwerfällige Vogel eine so leichte wie fette Beute.

Infolgedessen sank die Zahl der Papageien dramatisch: 1995 lebten nur noch 51 Tiere. Dank aufwendiger Hilfsprogramme von Artenschützern hat sich die Population bis heute zumindest ein bisschen erholt – auf inzwischen rund 240 Vögel. (mr)

Fettpölsterchen und Stummelflügel: Der Kakapo wiegt zu viel, um durch die Lüfte zu schweben



Kalifornischer Zweipunktkrake mit Gelege: Die Mütter lassen ihre Brut wochenlang nicht aus dem Auge – und gehen darüber in der Regel zugrunde

Warum hungern sich Oktopusweibchen meist nach der Paarung zu Tode?

Die Fortpflanzung der Oktopusse ist eine tragische Angelegenheit. Nach Paarung und Eiablage bewachen die Weibchen das Gelege bis zu ihrem Tod. Sie fressen nicht mehr, verhungern langsam – und Forschende haben gar Selbstverstümmelungen beobachtet. Die Oktopusmütter begehen also schleichenden Selbstmord.

Schon seit den 1970er-Jahren ist bekannt, dass Hormone der sogenannten Sehdrüse daran beteiligt sind. Die sitzt nahe den Augen direkt am Gehirn der Kopffüßer und erfüllt eine ähnliche Funktion wie die Hirnanhangdrüse des Menschen: Ihre Geschlechtshormone steuern Prozesse der Fortpflanzung. Entfernt man die Drüse, fressen Oktopusweibchen auch nach der Eiablage und überleben. Wie genau die Drüse das Verhalten ändert, blieb jedoch lange unklar.

Forschende der University of Washington in Seattle (USA) haben es herausgefunden: Sie untersuchten Genaktivität und Hormonausschüttung der Sehdrüse bei Kalifornischen Zweipunktkraken (Octopus bimaculoides) vor und nach der Paarung. Dabei nahmen nicht nur Fortpflanzungshormone wie Progesteron zu, die bei den Tieren die Eiablage und Brutpflege steuern. Auch Substanzen, die damit eigentlich nichts zu tun haben, stiegen deutlich an: Vorstufen von Gallensäure und Cholesterin. Von der Cholesterin-Vorstufe mit der Bezeichnung 7-Dehydrocholesterin, kurz 7-DHC, ist bekannt, dass ein erhöhter Spiegel beim Menschen zu Verhaltensauffälligkeiten inklusive Selbstverletzung führen kann: etwa wenn das Enzym fehlt, welches 7-DHC zu Cholesterin umwandelt.

Fragt sich, ob bei Oktopussen ein evolutiver Sinn dahintersteckt, dass das Hormon die frisch gebackenen Mütter in den Selbstmord treibt. Eine Erklärung könnten die Lebensumstände liefern: Oktopusse leben meist nur ein bis drei Jahre, da sie außer ihrer Tarnung kaum Schutz vor Fressfeinden haben. So stecken die Tiere alle Energie in den einen Versuch: Oktopusweibchen legen Zehntausende bis Hunderttausende Eier auf einmal und bewachen sie wochenlang, fächeln ständig Frischwasser zu und entfernen Parasiten. Beutezüge, um sich selbst zu ernähren, würden das einsame Gelege gefährden. Zumal es umso aufwendiger wäre, den ausgelaugten Körper wieder aufzupäppeln. Bei der Fortpflanzung setzen Oktopusweibchen daher alles auf eine Karte. (jb)

FOTOS: ADOBE STOCK, PICTURE ALLIANCE/ABACA

Können Kühe Werkzeuge nutzen?

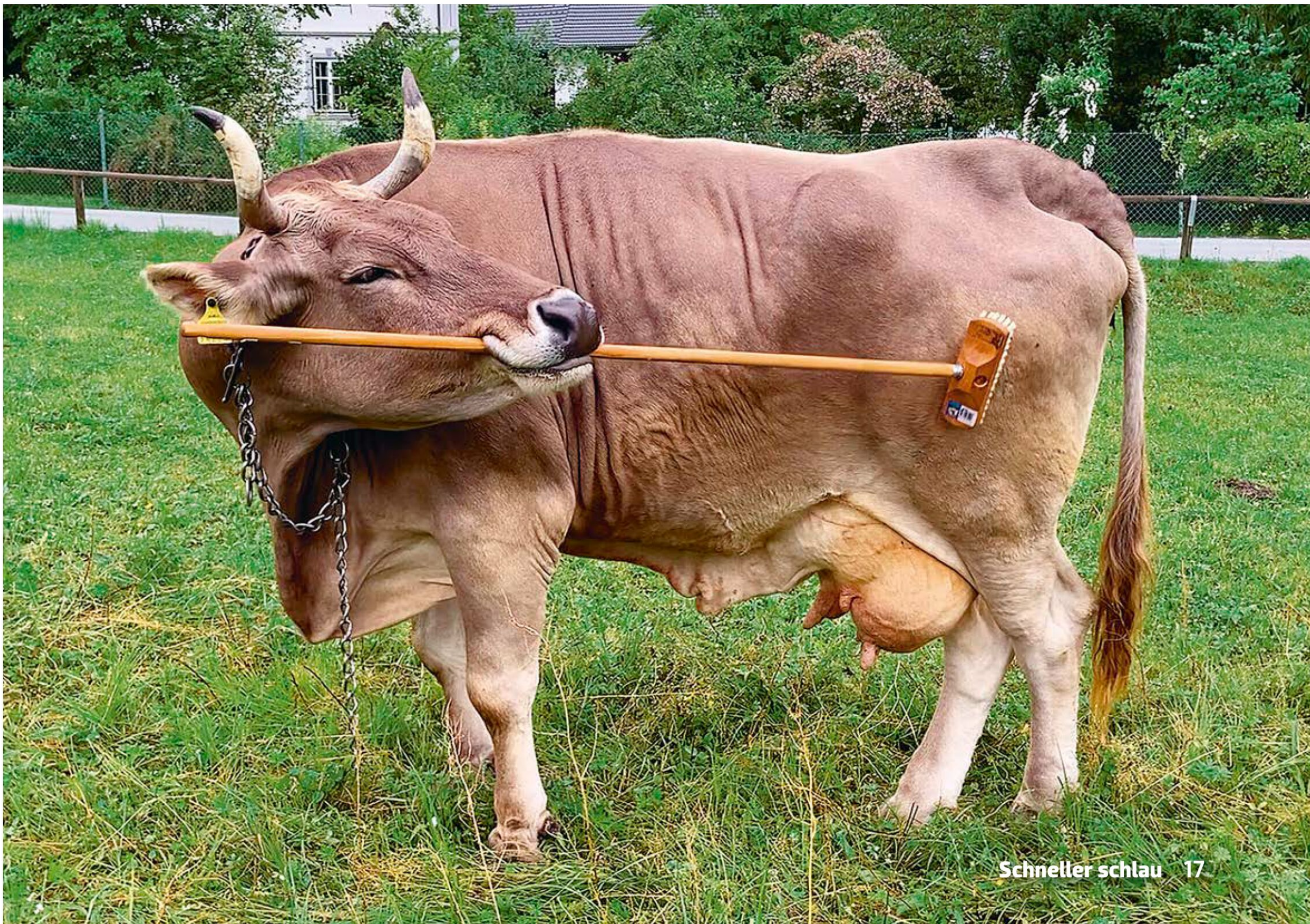
Wer andere gern als »dumme Kuh« bezeichnet, der sollte diese Beleidigung noch einmal genau überdenken. Denn wie es aussieht, sind Kühe gar nicht so dumm. Wenn man sie nur lässt.

Als ein untrügliches Zeichen für Intelligenz bei Tieren gilt das Nutzen von Werkzeugen. Bisher hat man das vor allem bei Menschenaffen beobachtet, die ja eng verwandt mit uns sind, aber etwa auch bei Elefanten, bei Seeottern, Oktopussen und bestimmten Vogelarten wie Kakadus und Krähen.

Kühe dagegen galten stets als eher einfach gestrickt. Viel mehr als Gras futtern, muhen und in die Gegend starren sei wohl nicht drin. Doch in Österreich haben nun Verhaltensforschende den Fall von Veronika untersucht. Veronika ist eine 13-jährige Braunvieh-Kuh auf einem Biohof im Kärntner Gailtal, die sehr geschickt einen Besen nutzt, um sich gezielt zu kratzen. Für flächiges Kratzen an Flanke oder am Rücken verwendet sie die borstige breite Seite des Besens, für sensiblere Stellen wie Bauch und Euter das abgerundete schmale Stielende. Beim Rücken holt Veronika weit aus und bürstet kräftig, mit dem Stielende dagegen geht sie vorsichtiger vor. In Versuchen legten die Forscher Veronika verschiedene Besen in unterschiedlicher Ausrichtung zurecht. Die Kuh wusste genau, wie sie die Hilfsmittel mit ihrem Maul justieren muss, um sie wie beschrieben zu nutzen.

Es ist das erste Mal, dass ein solches Verhalten bei Kühen wissenschaftlich beschrieben wird. Die Forscher mutmaßen, dass Rinder sonst selten die Gelegenheit erhalten, diese Fähigkeit zu entwickeln und zu beweisen. Zum einen, weil sie in Nutztierhaltung nicht alt genug werden dürfen, um es zu lernen. Für eine Kuh sind 13 Jahre ein stolzes Alter: Selbst auf Biohöfen lebt Schlachtvieh in der Regel maximal vier Jahre, Milchkühe werden auch mal sechs Jahre alt. Und zum anderen haben Kühe im Stall oder auf der Weide selten die nötigen Utensilien zur Verfügung, um auf die Idee zu kommen, sie als Werkzeug zu nutzen. Veronika lebt da unter vergleichsweise günstigen Umständen.

Jetzt wollen die Forscher untersuchen, unter welchen Bedingungen womöglich auch andere Rinder und Nutztierarten solche Verhaltensweisen an den Tag legen. (jb)



Um sich stilvoll die Flanke zu kratzen, greift Veronika zum Besen. Damit schubbert die Kuh gezielt und genussvoll

»TITEL

Wie viel Risiko brauchen Kinder?

Gefahren einzugehen fördert das Selbstvertrauen und die soziale Kompetenz. Doch viele Mädchen und Jungen wachsen überbehütet auf. Psychologen fordern deshalb: Gebt ihnen mehr Abenteuer!

TEXT: SUSANNE DONNER



FOTO: PICTURE ALLIANCE/WESTEND61

Der kollektive Aufschrei begann mit einem einfachen Obstsalat. Die Klassenlehrerin der 4b einer Berliner Grundschule hatte die Idee, die Schülerinnen und die Schüler im Unterricht das fruchtige Dessert zubereiten zu lassen. Obst, Geschirr und ein Messer sollten sie von zu Hause mitbringen. Ja, richtig: ein scharfes Messer! In die Schule!

Damit war die Gefahr in der Welt beziehungsweise im Klassenchat. Am Morgen des »Tags des Obstsalats« zeigt sich ein Elternteil irritiert und fragt nach. Eine Mutter pflichtet bei, sie finde es »total irre, dass die Kinder nun alle mit Messern zur Schule gingen«. Jemand beschwichtigt, es handle sich bloß um ein kleines Küchenmesser. Ein weiteres Elternteil bewertet die Aktion als »bedenklich«. Jemand berichtet, die Lehrerin habe erklärt, sie vertraue den Kindern, dass sie die Messer ordentlich und ruhig zum Obstschneiden verwenden würden. Schließlich schaltet sich die Elternvertreterin ein. Sie will noch am selben Tag die Lehrerin zur Rede stellen.

RISIKO IM KOPF VERSUS REALITÄT

Nun soll man das Kopfkino der Eltern nicht kleinreden. Mehr als 20 Messer in Kinderhänden. Es ist klar, dass da etwas passieren kann. Immerhin gibt es auch zwei Jungs in der Klasse, die schon mal Schulverbote bekommen haben, weil sie andere attackierten.

Mit Abstand und historisch betrachtet sieht die Realität aber so aus: Nie zuvor waren Kindheiten so sicher und behütet wie heute. Noch in den 80ern gingen viele Grundschulkinder allein weite Wege zur Schule. Heutzutage begleiten oder fahren die meisten Eltern ihren Spross bis vors Schultor. Zahlen aus Großbritannien untermauern diesen fundamentalen Wandel: Im Jahr 1971 meisterten 86 Prozent der Sieben- bis ▶

Kinder lernen Achtsamkeit, wenn sie Risiken eingehen. Das schult ihren Instinkt, Gefahren einzuschätzen

Elfjährigen den Schulweg allein. 2010 waren es nur mehr 25 Prozent. Tendenz seitdem: abnehmend.

Wer heute erwachsen ist, spielte als Kind in der Freizeit häufig draußen mit anderen Kindern im Wald oder in kleinen Nebenstraßen. Manche schimpften über die »Straßenkinder«. Heutzutage verbringen die Heranwachsenden einen erheblichen Teil ihrer Freizeit drinnen. Handys und Computer sind die neuen Spielgefährten. »Das freie Spiel in Wald und auf Wiesen wird immer seltener«, bedauert die Psychologin Ellen Sandseter vom Queen Maud University College im norwegischen Trondheim.

So wie sie fordern viele Psychologinnen und Psychologen mehr freies und auch riskanteres Spiel. »Jugendliche, die körperliche Risiken eingehen, neigen nicht so sehr dazu, ihren Mut an Drogen, Alkohol und Ladendiebstählen zu beweisen«, erklärt Sandseter. Sie würden im Spiel prahlen, sich viel bewegen und nebenbei ihre körperlichen Fähigkeiten ausbauen. »Wenn unsere Kinder körperliche Risiken eingehen, haben wir immer instinktiv Angst vor diesem einen großen Unfall, der das ganze Leben des Kindes verändert«, sagt die zweifache Mutter. Sie ließ ihre beiden Söhne trotzdem im Wald hinter dem Haus auf Bäume und Felsen klettern. Manchmal stand die Nachbarin vor ihrer Tür und sorgte sich, was für lebensgefährliche Dinge die Jungs da machten. Sandseter musste die Besucherin beruhigen.

ELTERN MÜSSEN LERNEN, RISIKEN AUSZUHALTEN

Sie vertraute auf die Fähigkeiten ihrer Kinder. Als Jugendliche begannen ihre Söhne mit dem Freistil-Skifahren – einer riskanten Sportart mit waghalsigen Sprüngen, Schrauben, Überschlägen. »Ich habe es manchmal einfach nicht ausgehalten und mich weggedreht, wenn mein Sohn diese ganz gefährlichen Sprünge gezeigt hat«, sagt Sandseter. Zu groß sei ihre Angst gewesen, der Junge könne verunglücken. Und doch blieb sie ihrer Mission aus der eigenen Forschung auch privat treu: Mut zum Risiko.

2021 legte Sandseter eine der größten Studien zum riskanten Spiel vor: In acht Kitas hatte sie 928 Videos von Drei- bis Fünfjährigen gedreht. Die ließ sie über Tische und Stühle klettern, herumspringen, wild über den Spielplatz rennen, wo sie sich in den Sand warfen. Je wagemutiger die Kinder, desto besser fühlten sie sich, wie Sandseter aus anschließenden Elternbefragungen schloss. Sie waren körperlich aktiver und beteiligten sich insgesamt an mehr Aktivitäten.

Kinder, die Risiken eingehen dürfen, lernen, Gefahren besser einzuschätzen und damit klarzukommen, wie auch eine belgische Studie gezeigt hat. Sie werden geschickter und können ihren Körper besser koordinieren. Auch die räumliche Orientierung wächst. Vor allem lernen sie jedoch, Furcht auszuhalten und zu überwinden. »Das ist ganz entscheidend für eine gesunde psychische Entwicklung«, erklärt Sandseter. »Wir werden hilflos geboren. Anders als viele Tiere können Babys weder scharf sehen noch erste Schritte gehen. Deshalb haben wir alle Ängste. Aber diese dürfen nicht bis in das Erwachsenenalter andauern.« Erwachsene mit Höhenangst durften als Kinder oft nicht auf Bäume klettern, führt die Expertin aus, sonst hätten sie diese Furcht abgelegt.

Raufende Kinder werden seltener. Doch das meist ungefährliche Ritual schult soziale Kompetenzen



PSYCHISCH GESÜNDER DURCH WALD UND WIESEN

Es sind auch Studien über die Wirkung des Grüns, die Forschende immer wieder darauf stoßen, wie wichtig das freie Spiel und Abenteuer für Kinder sind. Der Geograf Mikael Maes vom University College London entdeckte etwa, dass die Nähe zu einem Wald für eine bessere geistige Entwicklung und weniger Verhaltensauffälligkeiten bei 3500 Jugendlichen aus der britischen Hauptstadt sorgte. Auch psychisch waren sie gesünder, hatten also weniger Depressionen, Angsterkrankungen und Essstörungen. Wasser und Wiese hatten nicht denselben Effekt.

FOTOS: ADOBE STOCK (3)



Wenn Kinder auf Bäume klettern, bekommen viele Eltern Angst – dabei passieren 43,8 Prozent aller Unfälle mit Kindern im privaten Umfeld

»Wir werden hilflos geboren. Deshalb haben wir alle Ängste.«

»Wälder und Bäume haben etwas Besonderes«, so Nissa Towe-Goodman, Kinderentwicklungsforscherin an der University of North Carolina im US-Bundesstaat Pennsylvania. »Es ist ein bisschen furchterregend, auf einem Baumstamm zu balancieren oder in eine Baumkrone zu klettern.« Sie ist sich sicher, dass der starke Zuwachs an psychischen Erkrankungen unter jungen Menschen damit zu tun hat, dass Heranwachsende zu wenig Abenteuer in der Natur miteinander erleben. In Deutschland berichtet jeder vierte junge Erwachsene im Alter von 18 bis 29 Jahren über depressive Symptome.

Werden Kinder sich selbst überlassen, ist zehn Prozent ihres Spiels ohnehin riskantes Spiel, fand Sandseter über Videoaufzeichnungen heraus. »Es zieht sie magisch an. Und das sind unsere großartigen Kindheitserinnerungen«, ist sie überzeugt.

DER MAGISCHE NERVENKITZEL

Der Nervenkitzel rührt im Allgemeinen daher, dass diese Art des Spiels immer mit einer Verletzungsgefahr oder einem körperlichen Risiko einhergeht – etwa zu stürzen oder sich zu verirren. Hohe Geschwindigkeiten beim Rennen oder beim Radeln, das Spiel in großen Höhen, Felsen und Bäume erklimmen. Ebenso gefährlich – und verlockend – ist auch das Hantieren mit Messern und Seilen. Elemente wie Feuer und Wasser bergen Gefahren, die Kinder reizen.

Ohne die Aufsicht der Eltern in der Natur zu spielen stuft Sandseter ebenfalls als riskantes Spiel ein. Die Kinder können sich schließlich verlaufen und den Weg nach Hause nicht mehr finden. Andererseits beflügeln die zugestandene Autonomie und Freiheit die soziale Einbettung. So zeigte eine Studie an Kindern aus Rom, dass jene, die sich draußen freier bewegen durften, mehr soziale Kontakte hatten und auch mehr mit anderen Kindern, sowohl drinnen als auch draußen, spielten.

Eine Sonderstellung unter den riskanten Spielen hat der spielerische Kampf – das Raufen. »Das ist ja fast ausgestorben«, bedauert die Psychologin Alethea Jerebine von der University of Melbourne. Mitunter geht es dabei grob und laut zu. Und die Kontrahenten können sich durchaus mal wehtun. Doch in der Regel steht der Spaß im Vordergrund. »Dieses körperliche Toben ist besonders wichtig für die sozialen Kompetenzen der Kinder und um ihre Aggression zu kontrollieren«, erklärt Jerebine. Studien zeigen, dass die Heranwachsenden dabei lernen, Konflikte und Probleme zu lösen. Doch raufende Kinder sind nicht unbedingt beliebt. Manchmal werden sie von Altersgenossen deutlich abgewertet.

Viele Kulturen ritualisieren den gespielten Kampf, um ihn sowohl zu erlauben als auch um zu verhindern, dass er in Gewalt ausartet. Im Sudan ▶



In einer Berliner Grundschule sorgte der Plan, im Unterricht frischen Obstsalat zuzubereiten, für Aufruhr

praktizieren Männer, Jungen und auch Mädchen Tänze mit einem sehr scharfen Schwert. Vorgetäuschte Angriffe werden darin genauso zelebriert wie die Beherrschung der Waffe und der eigenen Emotionen. Ebenso populär ist das Spiel mit dem Stock, dem »Tahtib«, zwischen Männern und Jungen in Oberägypten.

Der Bremsklotz für waghalsige Spiele unter Kindern sind jedoch meistens die Eltern. Junge Eltern sind dabei noch vorsichtiger als ältere, berichtet Jerebine aus ihren Befragungen. In einer Umfrage unter 645 Eltern fand sie heraus, dass diese zwar wissen, dass Risiken für die Entwicklung der Kinder gut seien. Aber über drei Viertel duldeten nur ganz wenig Gefahr für das eigene Kind, wenn es um konkrete Situationen ging, etwa das Klettern auf einen Baum. Väter, die deutlich seltener an Jerebines Umfrage teilnahmen, waren etwas risikofreudiger als die Mütter – ein Befund, der sich generell aus der Forschung ableiten lässt.

Das geht so weit, dass die Entwicklungspsychologin Inge Seiffge-Krenke sagt, dass vor allem Väter die Autonomie des Kindes fördern, indem sie es dazu ermutigten, in die Welt hinauszugehen. »Herausfordernde Aktivitäten wie das Kamikaze-Spiel, bei dem ein Vater sein Kind durch die Wohnung jagt und fängt, sorgen für ein gesundes Verhältnis zum Körper«, sagt Seiffge-Krenke. Eine Studie aus dem Jahr 2017 ergab, dass die spielerische Kompetenz des Vaters das aggressive Verhalten von Kindern unter vier Jahren reduziert. Sie konnten negative Gefühle wie Angst und Aggression deutlich besser in Schach halten.

DIE LOGIK DER ANGST ERSTICKT DAS RISIKO

Inwieweit die wenigen Untersuchungen über kletternde und tobende Väter letztlich nur einstige Geschlechterverhältnisse widerspie-



Dass Kinder allein zur Schule gehen, war in den 80er-Jahren normal. Heute werden die meisten von ihren Eltern begleitet



Die weltberühmte Eisbachwelle in München. Nach dem Tod einer Surferin wurde sie aus Angst vor weiteren Unfällen gesperrt

geln, ist eine berechtigte Frage. Immerhin gibt es im Jahr 2026 reichlich Skateboard fahrende und waghalsige Mütter. Aber die verbreitete Risikoscheu vieler Eltern gilt schließlich nicht sich selbst, sondern dem Kind.

»Unter allen Umständen wollen sie jede Schramme und jede Platzwunde vermeiden«, sagt Alethea Jerebine. »Erst später, wenn die Entwicklungschancen für das Kind in den Vordergrund rücken, werden Eltern im Umgang mit Risiken etwas laxer.«

Außerdem habe sie beobachtet, dass sich das unbeaufsichtigte Spiel eher auf dem Land halte als in der Stadt. »Besonders, wenn Kinder auf Bauernhöfen aufwachsen«, so Jerebine. Sobald sich die Kinder sicher fortbewegen, können sie auf dem weitläufigen Gelände der landwirtschaftlichen Betriebe gar nicht mehr pausenlos in Sichtweite gehalten werden. Sie selbst ist auf einem Milchviehhof in Neuseeland aufgewachsen, genoss viel Bewegungsfreiheit und viel Eigenverantwortung. Manchmal ging es nach dem Frühstück sofort nach draußen und erst zum nächsten Essen wieder heim.

Als Jerebine dann vor einigen Jahren in Melbourne zwei Töchter zur Welt brachte, haderte sie damit, wie eingeengt die beiden aufwuchsen. Überall Verkehr, kaum Grün. Die Kinder waren nie allein draußen. »Auch ich musste mir eingestehen, dass manche meiner Ängste, was meinen Kindern passieren kann, etwas übertrieben waren«, erzählt sie. Warum sie nicht einmal allein auf den Spielplatz lassen?

Die Macht der Bedenkenträger zeigte sich an einem Kletterturm

Die Psychologin sieht in den übermäßig abgesicherten Kindheiten ein gesellschaftliches Phänomen – und ein Problem. Die meisten Kinder verbringen die Kindheit überwiegend fremdbetreut in Kitas und in Schulen. Dort dominiere der Gedanke, dass den Schützlingen unter keinen Umständen etwas zustoßen dürfe. Andernfalls wäre der Tumult in den sozialen Medien riesig. Und die haftungsrechtlichen Konsequenzen wären es womöglich ebenfalls. Es ist eine Logik der Angst, die jegliches Risiko im Keim erstickt.

Hinzu kommt: »Eltern wissen oft, was ihr eigenes Kind kann und was nicht«, meint Jerebine. Eine Erzieherin hingegen könne das häufig nicht genau einschätzen, weil sie viele Kinder betreut und jedes einzelne weniger gut kennt. Schon aus Vorsicht verbietet sie dem Kind dann lieber mal das Trampolinspringen.

Die ängstlichen Erwachsenen geben in der Verwaltung und in der Politik oft den Ton an, analysiert Jerebine. »Es braucht lediglich eine einzige Mutter oder ei-

FOTOS: PICTURE ALLIANCE/SVENSIMON, ADOBE STOCK, SHUTTERSTOCK

nen einzigen Vater, der kritisiert, dass etwas viel zu gefährlich sei, und sofort stirbt die ganze Aktion.«

Die Macht der Bedenkenträger zeigte sich auch an einem zehn Meter hohen Kletterturm im Britzer Garten in Berlin. Dieser war geprüft und entsprechend der bestehenden Norm für sicher befunden worden. Doch einzelne Eltern äußerten Bedenken, dass kleine Kinder mit ihren Füßen zwischen den Gitterstäben stecken bleiben könnten. Sofort wurde das 1,3 Millionen teure Spielgerät »aus technischen Gründen« gesperrt.

Dabei gibt es immer weniger Gerät auf Spielplätzen, das auch die älteren Kinder anspricht. Ein vier Meter hoher Kletter- und Rutschturm im Bezirk Pankow wich nach einem Unfall im Jahr 2025 einem Klettergerüst für die Minis. Eine Hinweistafel hätte es vielleicht auch getan. Denn was nur gewagt und was schon übermütig ist, kommt auch auf das Alter des Kindes und sein Können an.

DIE EISBACHWELLE ZEIGT DAS PROBLEM

Wie schwierig Freiräume bei maximaler Sicherheit auszuhandeln sind, zeigt einmal mehr der immense Aufruhr um die Eisbachwelle im Englischen Garten in München. Nachdem eine 33-jährige Surferin dort im April 2025 verunglückt und gestorben war, wurde die Stelle gesperrt, und das Bachbett wurde gereinigt. Anschließend baute sich die stehende Welle, die Surffans aus aller Welt nach München trieb, aus unerklärlichen Gründen nicht mehr auf.

Als die Surfer eigenmächtig ein Holzbrett einbauten und die Welle sodann wieder auftrat, schritt die Stadtverwaltung ein und entfernte die Konstruktion. Die Surfer reagierten mit Protest, woraufhin Oberbürgermeister Dieter Reiter die Flucht nach vorn ergriff: Die Stadt wolle nun selbst Hand anlegen und »etwas in den Bach einbauen, das dann sicher und rechtssicher ist«. Denn man wolle vor allem, »dass niemandem etwas passiert.«

Das Ringen um die hoch sichere Welle zeigt: Die Risiken sind real. Auch auf Spielplätzen, im Gebirge, in Bäumen und an Badeseen passieren Unfälle. Dennoch werden die Gefahren vonseiten vieler Erwachsener häufig überschätzt: Eine Studie wertete die Unfallstatistik von 390 US-Nationalparks aus. Unter 542 Millionen Besuchern kamen innerhalb von zwei Jahren 46 Kinder und Jugendliche zu Schaden. Die meisten waren allerdings in einen Verkehrsunfall bei der An- oder der Abfahrt verwickelt gewesen. Sandseter meint: »Ich glaube, wir sollten die Kompetenzen der Kinder genauer beobachten und uns insgesamt etwas mehr entspannen, weil tendenziell weniger passiert, als wir es befürchten.«

Eine Studie an einer Schule in Texas zeigte sogar, dass die meisten Unfälle dort nicht auf Abenteuerspielplätzen, sondern an besonders sicheren Spielgeräten passieren. Denn in kritischen Situationen sind Kinder, so wie Erwachsene, konzentrierter und achtsamer.

Noch mal zurück nach Berlin: Als die pflichtbewusste Elternvertreterin die Schule am »Tag des Obstsalats« erreicht, schnippeln die Kinder eifrig Bananen und Äpfel. Stolz zeigen sie die verschiedenen Varianten. Die Mutter staunt und fotografiert eifrig. An die Lehrerin hat sie dann doch keine Fragen mehr. Sie teilt die Flut der Bilder im Elternchat. Es hagelt Herzchen und gehobene Daumen – auch von den Besorgten. ■



Im Wald passieren laut Statistik weniger Unfälle als auf gesicherten Spielplätzen

Wer hielt erstmals eine Schweigeminute ab?

Ob für die zuvor verstorbene Holocaustüberlebende Margot Friedländer beim Deutschen Filmpreis im Mai 2025, für Opfer von Attentaten und Anschlägen, derer im Deutschen Bundestag gedacht wird, oder für diverse berühmte Fußballer in den Stadien dieser Welt: Schweigeminuten zum Gedenken an Verstorbene sind heute weltweit üblich.

Die Idee zu diesem offiziellen Ritual entstand vermutlich nach dem Ersten Weltkrieg. Die erste dokumentierte offizielle Schweigeminute fand am 11. November 1919 in Frankreich anlässlich des ersten Jahrestags des Waffenstillstands von Compiègne statt, um der Kriegstoten zu gedenken.

Es gibt allerdings Hinweise, dass Ähnliches auch zuvor schon in verschiedenen Formen praktiziert worden ist. Zum Beispiel 1912 in Portugal, als Parlamentarier zehn Minuten lang eines verstorbenen Politikers gedachten. Die heute in vielen Ländern verbreitete Form der Schweigeminute hat ihren Ursprung aber wohl in Frankreich und Großbritannien nach dem Ersten Weltkrieg und wurde zu einem wichtigen Ritual des Gedenkens an Tote und Katastrophen.

Offizielle Zahlen zu den Teilnehmern von Schweigeminuten gibt es meist nicht. Doch wahrscheinlich war in dieser Hinsicht eines der größten Ereignisse weltweit jenes, als während der globalen Proteste am 15. Februar 2003 gegen den Irakkrieg Momente der Stille abgehalten wurden. Rund zehn Millionen Menschen in weltweit über 600 Städten nahmen an diesen Protesten teil. Nach der Germanwings-Flugzeugkatastrophe im Jahr 2015 mit 150 Toten legten in Deutschland ebenfalls Millionen Menschen um 10:53 Uhr eine koordinierte Schweigeminute ein – insbesondere auf Flughäfen, Bahnhöfen, in Betrieben. (jb)



In London gedachten die Menschen nach dem Ersten Weltkrieg während einer zweiminütigen Schweigeminute vor der damaligen Börse der Opfer

FOTO: PICTURE ALLIANCE/SZ PHOTO


NATIONAL



Der Philosoph Diagoras von Melos trug den Spitznamen »der Atheist« (Gemälde von Raffaello Sanzio, 1509)

Wer war der erste Atheist?

Leben ohne Gott ist in Deutschland heute eher der Regelfall als eine Ausnahme: Laut einer Civey-Umfrage aus dem Jahr 2024 bezeichnen sich 62 Prozent der Deutschen als Atheisten, längst übersteigt in Deutschland die Anzahl der Konfessionslosen die der Kirchenmitglieder. Für die Menschen der Frühzeit dagegen war schon die Idee einer Welt ohne Götter zunächst undenkbar – bis ins 5. Jahrhundert v. Chr. hinein, als erste religionskritische Gedanken in der Philosophie auftauchten. Der erste namentlich bekannte Mensch, der sich atheistisch äußerte, war der griechische Philosoph Diagoras von Melos (475–410 v. Chr.). Er kritisierte nicht nur einzelne religiöse Kulte, sondern bestritt die Existenz von Göttern grundsätzlich.

Antike Quellen berichten, dass er heilige Rituale verspottete und religiöse Wundererzählungen zurückwies. Seine Ablehnung der Religion war so radikal, dass er bereits von Zeitgenossen den Beinamen »der Atheist« erhielt. Zweifel am Göttlichen äußerten aber auch andere griechische Philosophen.

Xenophanes und Protagoras zum Beispiel stellten zentrale Elemente des traditionellen griechischen Glaubens infrage. Dem viel gereisten Xenophanes war aufgefallen, dass unterschiedliche Völker unterschiedliche Götterbilder verehrten, die ihrem eigenen Erscheinungsbild aber stets ähnelten. Er schloss daraus, dass die Göttervorstellungen menschliche Projektionen sind.

»Wenn die Pferde Götter hätten, sähen sie wie Pferde aus«, sagte Xenophanes. Protagoras wiederum formulierte den berühmten Gedanken, er wisse nicht, ob die Götter existierten oder nicht, da die Frage zu dunkel und das menschliche Leben zu kurz sei.

Doch die revolutionären Ideen der frühen Religionsskeptiker blieben philosophische Randerscheinungen. Wie viele Theorien der Antike verschwanden sie im Mittelalter von der Bildfläche – um dann erst in der Neuzeit, etwa vom deutschen Philosophen Ludwig Feuerbach, wieder aufgegriffen zu werden. (us)

LESERFRAGE VON SONJA L., PER MAIL

Seit wann gibt es … Geschenkpapier?



Edle Verpackung für Präsente: ein japanisches Geschenkpapier aus der Meiji-Zeit Ende des 19. Jahrhunderts

DER ÄLTESTE GRUND für das Verpacken ist klar: Die Verpackung schützt den Inhalt. Doch spätestens mit der Erfindung des Papiers (etwa 200 v. Chr. in China) dürfte den Menschen klar geworden sein: Eine Geschenkverpackung kann noch viel mehr. Sie sorgt außerdem für den magischen Moment beim Schenken.

Im alten China wurden schon damals zum Beispiel Grabbeigaben wie kleine Bronzespiegel mit papierartigem Material umwickelt. Das haben Archäologen durch die Analyse mikroskopisch kleiner, anhaftender Fasern feststellen können. Später wurden in China auch Papierumschläge für Geldgeschenke gefaltet. Die Umschläge sind klassischerweise knallrot und bis heute in Asien weitverbreitet.

Vergleichsweise jung dagegen ist die Einwickeltradition in der westlichen Welt. Erst im 18. Jahrhundert gewannen Pappschachteln und braunes Papier als Verpackungsmaterial im Handel größere Bedeutung. Mit der Industrialisierung im 19. Jahrhundert begannen dann Bürger im viktorianischen England, Geschenke in fein bedruckte bunte Bögen anstelle von braunem Packpapier einzuschlagen, gehobene Schichten fügten Seidenschleifen und Glanzbildchen hinzu.

Zum wirklichen Massenprodukt wurde bedrucktes Geschenkpapier in Europa und den USA jedoch erst Anfang des 20. Jahrhunderts. (mf)

FOTOS: ALAMY/ART COLLECTION, PICTURE ALLIANCE/HERITAGE-IMAGES, PICTURE ALLIANCE/PHOTOSHOT

Was machte das 1941 gekaperte U-Boot U 110 so wertvoll?

Als der britische Zerstörer »Bulldog« am 9. Mai 1941 das deutsche U-Boot U 110 mit Wasserbomben angriff, sah das zunächst aus wie ein ganz normales Seegefecht, wie es sie damals im Nordatlantik immer wieder gab. Tatsächlich stand es jedoch am Beginn einer der folgenreichsten Geheimdienstoperationen des Zweiten Weltkriegs. Der deutsche Kommandant hatte, nachdem sein U-Boot schwer beschädigt worden war, das Auftauchen und die Evakuierung befohlen, offenbar in der Annahme, es würde kurz darauf schnell sinken. Tatsächlich aber blieb U 110 zunächst an der Oberfläche – lange genug, dass ein Kommando der Engländer an Bord gelangen konnte und dabei unter anderem eine Enigma-Chiffriermaschine samt zugehöriger Code-Bücher sicherstellen konnte. Mit diesen Unterlagen konnten die Briten feindliche Funksprüche mitlesen, ohne dass die Deutschen davon erfuhren. Sie entschlüsselten Positionen, Versorgungsrouten und Treffpunkte feindlicher U-Boote.



Das Enigma-Modell M4 wurde eigens für den Einsatz der deutschen Marine im Zweiten Weltkrieg entwickelt

Vor allem aber nutzten Kryptologen des britischen Geheimdienstes im englischen Bletchley Park die erbeuteten Informationen, um die grundsätzliche Funktionsweise der deutschen Funkverschlüsselung zu knacken – was letztlich gelang. Auf diese Weise verschafften sich die Briten im U-Boot-Krieg einen Vorteil, der so bedeutend war, dass er heute für die Niederlage der Deutschen im Atlantikkrieg als entscheidend angesehen wird.

Der Kommandant von U 110 schien das geahnt zu haben. Als er im Wasser treibend bemerkte, dass das Boot entgegen seiner Erwartungen doch nicht sank, versuchte er noch einmal an Bord zurückzukehren, um die Unterlagen zu vernichten oder das Boot zu versenken. Doch U 110 war bereits zu weit abgetrieben und schwimmend nicht mehr zu erreichen. Der Kommandant ertrank. (us)

WARUM SAGEN WIR …

»Tram«?

Die erste elektrische Straßenbahnlinie der Welt fuhr 1881 in Berlin, damals über eine Strecke von 2,5 Kilometer. Heute zuckeln Trams durch 64 deutsche Städte. Wobei der Begriff Trambahn vor allem in Süddeutschland, Österreich und der Schweiz üblich ist. Diese Bezeichnung geht zwar zurück auf das englische Wort »tramway« für ein Verkehrssystem, das Schienen nutzt. Seinen Ursprung aber hat das Wort Tram dennoch im Deutschen.

Dort ist mit »Trame« im Mittelalter ein dicker Holzbalken gemeint. Derartige Streben wurden im 15. Jahrhundert auch im Bergbau genutzt: In sie schlitzten die Arbeiter Rillen, über die sie per Hand einfache, mit Fördergut befüllte Wagen schoben – die ersten spurgeführten Bahnen überhaupt. Diese Idee übernahm auch der britische Bergbau und nannte die Lösung »tramway«, wörtlich übersetzt also ein »Bohlenweg«. Doch in Großbritannien entwickelte sich »tram« zum Oberbegriff für Gleise jedweder Art: Die ersten Stränge, auch sie verlegt für den Bergbau, bestanden noch aus Holz, später setzten sich Eisen und Stahl durch.

Die ersten Trambahnen im heutigen Sinne wurden dann von Pferden gezogen: 1807 rollten sie durch Swansea im britischen Wales, es folgten Linien in New York, in Lyon und in Wien. In Deutschland startete die erste »Pferde-Eisenbahn« 1865 in Berlin – 1897 wurde auch diese Strecke elektrifiziert.

Nach dem Zweiten Weltkrieg aber gerieten Trambahnen zunächst in die Krise: Bis in die 1980er-Jahre hinein legten zahlreiche Städte ihre Linien still, weltweit sank die Anzahl der Straßenbahnbetriebe von mehr als 1000 auf weniger als 300. Doch mittlerweile erlebt die Tram eine Renaissance: Sie gilt als wichtiges Element der Verkehrswende, weil sie keine Abgase produziert und klimaneutral fährt, wenn sie Ökostrom nutzt.

Seit der Jahrtausendwende haben deshalb weltweit 114 Städte Straßenbahnen eingeführt, vor allem in Asien und Amerika. Aber auch in Südeuropa und Skandinavien entstanden zahlreiche neue Netze. Deutschland dagegen, früher Vorreiter im Straßenbahnbau, setzt derartige Projekte nur zögerlich um. Häufig scheitern sie auch an Bürgerentscheiden, wie etwa 2024 in Regensburg.



Seit über 150 Jahren fahren Straßenbahnen durch Brüssel. Bei der Jubiläumsparade kehrten 2019 kurzzeitig sogar pferdegezogene Wagen in die Gassen zurück

FOTOS: PICTURE ALLIANCE/CHROMORANGE, PICTURE ALLIANCE/BILDAGENTUR-ONLINE



Ferdinand Maximilian Joseph von Habsburg war Kaiser von Mexiko. Allerdings weilte seine Herrschaft nur kurz – und sie endete, wie auf dem Gemälde von Édouard Manet zu sehen, mit seiner Erschießung

Welcher Österreicher war kurzzeitig Kaiser von Mexiko?

Als Ferdinand Maximilian Joseph von Habsburg 1832 in Schloss Schönbrunn bei Wien auf die Welt kam, hätte wohl niemand geglaubt, dass er einmal einen Thron besteigen würde. Zwar war er ein Enkel des österreichischen Kaisers Franz I. Als zweitältester Sohn schied er für die Thronfolge aber aus. Und so plätscherte das Leben des heranwachsenden Adeligen zunächst zwischen Repräsentieren, Reisen und einer mittelprächtigen Militärkarriere in der habsburgischen Marine dahin.

Doch im Jahr 1864 schlug plötzlich seine große Stunde. In Mexiko war ein Krieg ausgebrochen zwischen französischen Interventionstruppen und Soldaten des Unabhängigkeitskämpfers Benito Juárez. Um ihre Herrschaft zu stabilisieren, suchten die Franzosen einen europäischen Hochadeligen, dem sie die Kaiserkrone Mexikos anbieten konnten. Ihre Wahl fiel auf den Habsburger-Prinzen Maximilian. Noch auf europäischem Boden, in Schloss Miramare bei Triest, ließ er sich am 10. April 1864 zum Kaiser Maximilian I. von Mexiko proklamieren. Vier Tage später bestieg er ein Schiff, das ihn und seine Ehefrau Charlotte über den Atlantik brachte.

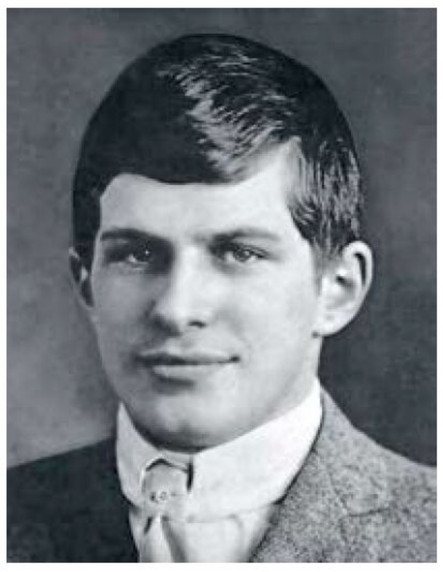
In Mexiko zog er in den Palacio Nacional in der Hauptstadt ein. Doch seine Regierung währte nur kurz. Schon im Jahr 1866 begannen die Franzosen, ihre Truppen aus Mexiko abzuziehen. Maximilian schickte daraufhin seine Gemahlin Charlotte nach Europa, um den französischen Kaiser und Papst Pius IX. um neue Unterstützung zu bitten – vergeblich. Sein Gegner Juárez rückte mit seinen Truppen jetzt immer weiter vor. Zuletzt musste sich Maximilian in der Stadt Querétaro verschanzen, die am 14. Mai 1867 fiel. Maximilian wurde gefangen genommen, vor ein Kriegsgericht gestellt und zusammen mit zwei seiner Generäle hingerichtet. Unter dem Titel »Erschießung Kaiser Maximilians von Mexiko« hielt der Maler Édouard Manet diese Szene später fest: Bis heute ist es eines der berühmtesten Gemälde der Kunstgeschichte. (us)

Wer war der intelligenteste Mensch aller Zeiten?

Gemessen an dem Intelligenzquotienten war der bislang intelligenteste Mensch vermutlich der Amerikaner William James »Billy« Sidis, Sohn russischer Einwanderer, geboren am 1. April 1898 in New York. So richtig geholfen hat ihm das allerdings nicht. Eher im Gegenteil.

Sidis war ein Wunderkind mit einem außergewöhnlichen Verstand und einem geschätzten IQ von 250 bis 300. Damals wurde der IQ – wenn überhaupt – noch anders berechnet. Der Schätzwert orientiert sich am heute gängigen System, nach dem der Durchschnitt bei 100 liegt. In Deutschland gilt man ab einem Wert von 130 als hochbegabt und gehört zu den intelligentesten zwei Prozent der Bevölkerung. Ein IQ von 200 kommt statistisch etwa einmal unter einer Milliarde Menschen vor. Sidis war also extrem hochbegabt, sozusagen ein menschlicher Computer und ein lebendes Wörterbuch. Sein Vater Boris war ein berühmter russischer Psychologe, seine Mutter eine der ersten Ärztinnen ihrer Zeit – die förderten seine Intelligenz. So konnte er mit 18 Monaten bereits Zeitung lesen.

Mit vier las er Cäsar und Homer im Original. Nicht viel später sprach er neben Englisch auch fließend Russisch, Französisch, Deutsch, Hebräisch, Türkisch, Armenisch sowie Vendergood, eine von ihm selbst erfundene Kunstsprache.



Hatte einen IQ von über 200: William James Sidis

Für die siebenjährige Grundschule brauchte er sieben Monate, für die Highschool drei Monate. Mit acht Jahren hatte er Zugangsberechtigungen zum Massachusetts Institute of Technology sowie zum Medizinischen Institut in Harvard. Erst nach drei Jahren Wartezeit durfte er aber in Harvard am 11. Oktober 1909 endlich offiziell anfangen zu studieren. Inhaltlich hatte er keine Probleme, doch seine Kommilitonen hänselten ihn wegen des Alters. Und er stand stets in der Öffentlichkeit – alles, was das Wunderkind tat und sagte, wurde bewertet. Billy hasste den Ruhm.

Mit 16 schloss er das Studium ab. Anstatt sich wissenschaftlich zu betätigen, wie alle es erwarteten, ging er aber auf die Barrikaden, protestierte gegen den Kapitalismus, wurde mehrfach wegen sozialistischer Umtriebe verhaftet und mied hernach jede Öffentlichkeit. Er verdingte sich als Büroangestellter und hinterließ kaum Spuren in der Wissenschaftsgeschichte. Wohl auch aus Trotz gegen sein Umfeld. Insbesondere seine Eltern: Sie hatten sich in aller Öffentlichkeit vorgenommen, ein Genie großzuziehen, und Billys Verstand nach Kräften gefördert. Was sie dabei offenbar außer Acht ließen, war das Wesentliche: Billys Herz und seine Gefühle – und den Wunsch, seinen eigenen Weg zu gehen.

Sidis starb bereits mit 46 an einer Hirnblutung – wie zuvor sein Vater. (jb)

Wer kämpfte im 16. Jahrhundert unter einer Regenbogenfahne?



1524 hisste der Prediger Thomas Müntzer erstmals eine Regenbogenfahne

Als Symbol der Homosexuellenbewegung steht der Regenbogen seit den 1970er- und 1980er-Jahren für gesellschaftliche Vielfalt. Viele öffentliche Gebäude hissen die Regenbogenfahne zum Christopher Street Day, etwa Ministerien und Rathäuser. Dass sie bereits in der frühen Neuzeit benutzt wurde, ist weniger bekannt.

Damals wählte der radikale Prediger Thomas Müntzer den Regenbogen zu seinem Erkennungszeichen. 1524 ließ er sich erstmals eine solche bunte Fahne anfertigen, brachte sie an seiner Kanzel in der Marienkirche in Mühlhausen an und hielt fortan darunter seine Predigten. Ein Jahr später zog er mit ihr außerdem in den Bauernkrieg, zu dessen zentraler Figur er inzwischen geworden war.

Der Regenbogen hatte für Münzer allerdings keine gesellschaftliche, sondern eine religiöse Bedeutung. In der christlichen Symbolik stand er für den Bund zwischen Mensch und Gott, aber auch für das Anbrechen der Endzeit. Laut Neuem Testament (Offenbarung 4,3) erscheint über dem göttlichen Thron im Himmel ein Regenbogen. Dazu passt, dass das Bauernheer unter der Regenbogenfahne auch in die entscheidende Schlacht am 15. Mai 1525 bei Frankenhausen in Thüringen zog. Angeblich soll kurz vor der Schlacht zusätzlich ein Regenbogen am Himmel erschienen sein.

Doch das Zeichen brachte den revolutionären Bauern kein Glück. Sie verloren die Schlacht gegen das überlegene Fürstenheer – und gingen mitsamt ihrer Fahne unter. Ihr Erfinder Thomas Müntzer wurde hingerichtet, das Symbol geriet jahrhundertelang in Vergessenheit. (us)

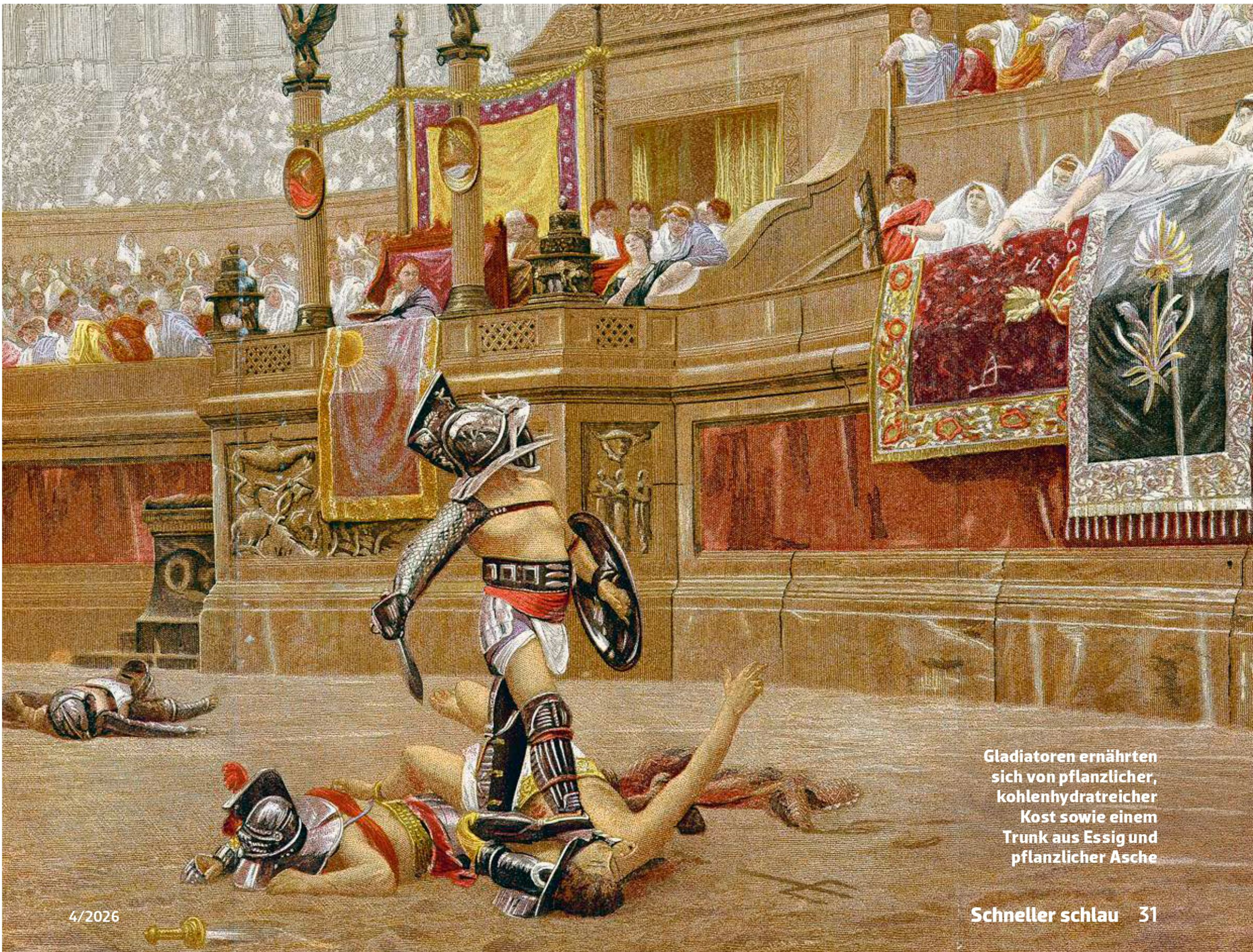
FOTOS: WIKIMEDIA COMMONS, ALEXANDER HARTLEIB/MÜHLHÄUSER MUSEEN, PICTURE ALLIANCE/HERITAGE IMAGES

Waren römische Gladiatoren Vegetarier?

Offenbar ja! Anders als moderne Leistungssportler, die vor allem tierische Nahrung als Protein- und Energielieferant bevorzugen, ernährten sich die antiken Kämpfer anscheinend überwiegend pflanzlich. Zu diesem Schluss kamen Wissenschaftler der Universität Wien, als sie Skelette aus Gräbern von Gladiatoren in Ephesos in der heutigen Türkei untersuchten. Die Leichen selbst und ihr Mageninhalt sind zwar längst verrottet. Aus dem Verhältnis bestimmter Kohlenstoff-, Stickstoff- und Schwefelisotope in den Knochen kann man aber noch nach Jahrtausenden schließen, ob die Nahrung der Kämpfer zu Lebzeiten eher tierisch oder pflanzlich war. Wie die Untersuchung nachwies, hatten die Gladiatoren tatsächlich viel Getreide und Hülsenfrüchte zu sich genommen – dafür allerdings kaum oder gar kein Fleisch.

Die Erkenntnisse aus dem Labor decken sich mit Beschreibungen antiker Quellen, in denen Gladiatoren zuweilen als »hordearii«, also »Gerstenfresser«, bezeichnet werden. Anders als bei vielen modernen Veganern hatte der Verzicht auf Fleisch bei den Gladiatoren aber sicherlich keine ethisch-moralischen Gründe. Er war Teil einer Art Sportlerdiät und diente vor allem der schnellen Energiezufuhr.

Die kohlenhydratreiche, pflanzenbasierte Diät förderte außerdem die Gewichtszunahme und half beim Aufbau einer schützenden Fettschicht, mit der im Kampf zugefügte oberflächliche Verletzungen abgemildert werden sollten. Ergänzt wurde die vegetarische Ernährung zusätzlich durch einen speziellen mineralstoffhaltigen Gladiatorentrunk aus Essig und pflanzlicher Asche, dessen hoher Strontiumgehalt ebenfalls auch heute noch in den Knochen nachweisbar ist. (us)



Gladiatoren ernährten sich von pflanzlicher, kohlenhydratreicher Kost sowie einem Trunk aus Essig und pflanzlicher Asche

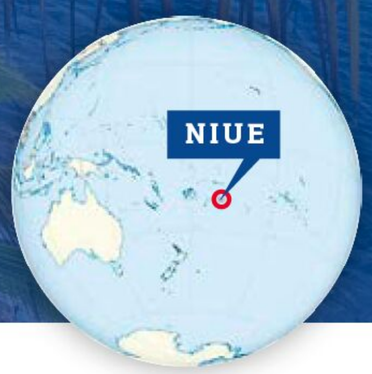
Wird **Niue** ein eigenständiger Staat?

Hier wäre wohl so mancher gern als Botschafter tätig: Im Januar 2026 hat Deutschland das Südsee-Inselreich Niue offiziell als Staat anerkannt und nimmt nun diplomatische Beziehungen auf. Die kleine Insel, rund 2400 Kilometer nordöstlich von Neuseeland und 4000 Kilometer östlich von Australien im Pazifik gelegen, ist die Heimat von gerade mal 1500 Menschen. Bis 1974 gehörte sie zu Neuseeland, dann erklärte sich Niue für unabhängig – als autonomer Staat in »freier Assoziation« mit dem einstigen Souverän. In der Praxis bedeutet das: Niues Bürger bleiben auch Bürger von Neuseeland. Ihre inneren Angelegenheiten aber regelt die Insel allein. Nur bei der Vertretung nach außen und in Verteidigungsfragen springt auf Wunsch Niues das größere Neuseeland ein.

Außerhalb Neuseelands interessierte sich jahrzehntelang niemand so recht für die neue Autonomie der Insulaner: Bis zur Jahrtausendwende nahm mit Malaysia lediglich ein einziger Staat diplomatische Beziehungen mit Niue

FOTO: ADOBE STOCK;
GRAFIK: PM/ANJA KLINGEBIEL

Felsküste mit Tropenwald auf der Südseeinsel Niue: Nur 1500 Menschen leben hier – zu denen Deutschland nun diplomatische Beziehungen aufnimmt



auf. Doch nachdem China im Jahr 2007 als dritter Staat nachzog, erkannten in den letzten 20 Jahren fast zwei Dutzend weitere Staaten das Inselreich an – nicht zuletzt als Reaktion auf den wachsenden Einfluss von China in der Pazifikregion.

Von Interesse für internationale Partner sind vor allem die »ausschließlichen Wirtschaftszonen« von Staaten wie Niue: jene Meeresgebiete also, in denen die Insulaner alle Rechte zur Fischerei und an Bodenschätzen besitzen. Sie können sich von der Küste bis zu 370 Kilometer weit ins Meer erstrecken und so auch bei kleinen Inseln große Flächen bedecken. Das verschafft Spielraum für ökonomische Bündnisse, etwa für den Abbau von Rohstoffen am Meeresgrund.

Bei den Vereinten Nationen besitzt Niue bislang aber nur Beobachterstatus, für eine Vollmitgliedschaft reicht es noch nicht. Und auch eine deutsche Botschaft wird auf Niue erst einmal nicht entstehen. Zuständig bleibt stattdessen die deutsche Vertretung in Neuseeland in Wellington: auch kein schlechter Ort für Diplomaten mit Fernweh.

Wer stimmt mit den Händen ab?

Wie direkt Demokratie sein kann, zeigen die Bewohner des Schweizer Kantons Appenzell Innerrhoden regelmäßig am letzten Sonntag im April. Dann versammeln sich die Wahlberechtigten zur »Landsgemeinde« in Appenzell, dem Hauptort des Kantons. Mit einem gespannten Seil um den größten Platz der Stadt wird das »Wahllokal« abgesteckt und eine Holztribüne errichtet. Auf dem abgesperrten Gelände, dem sogenannten Ring, versammeln sich ab der Mittagszeit Tausende von Menschen, um über Gesetze, über Verfassungsänderungen und über wichtige politische Fragen im Kanton abzustimmen. Und das nicht etwa anonym, sondern durch das Heben der Hand.



Direkte Demokratie im Schweizer Ort Appenzell: Über Gesetze wird per Handzeichen abgestimmt

Die Landsgemeinde ist das oberste politische Organ von Appenzell Innerrhoden. Direktdemokratie hat in diesem kleinsten der Schweizer Kantone eine besonders lange Tradition. Die Landsgemeinde gilt als eine der ältesten noch bestehenden Formen direkter Demokratie weltweit. Sie ist der Ausdruck einer politischen Kultur, die auf Nähe, Vertrauen und auf aktiver Beteiligung basiert. Jede stimmberechtigte Person hat die Möglichkeit, das Wort zu ergreifen und ihre Meinung öffentlich zu äußern. Dadurch wird Politik nicht nur entschieden, sondern auch gemeinsam diskutiert. Diese unmittelbare Form der Mitbestimmung stärkt im Idealfall das Gemeinschaftsgefühl und fördert das politische Bewusstsein der Bevölkerung.

Neben der Landsgemeinde kennt Appenzell Innerrhoden weitere direktdemokratische Instrumente wie etwa Referenden und Volksinitiativen. Diese ermöglichen es den Bürgerinnen und Bürgern, auch außerhalb der Landsgemeinde aktiv Einfluss auf politische Entscheidungen zu nehmen. Trotz moderner Herausforderungen und gesellschaftlicher Veränderungen hält der Kanton bewusst an der traditionellen Abstimmung fest: Die Direktdemokratie ist hier nicht nur ein politisches System, sondern außerdem ein wichtiger Teil der regionalen Identität. (dim)

Was macht der Normenkontrollrat?

Wer neue Gesetze entwirft, soll vorausschauend dabei handeln – und soll von Beginn an den bürokratischen Aufwand begrenzen, der den Bürgern und der Verwaltung durch sie entsteht. Dazu hat Lutz Goebel, Vorsitzender des Nationalen Normenkontrollrats (NKR), die Bundesregierung in dem Vorwort des neuen Jahresberichts des NKR aufgefordert.

Der Nationale Normenkontrollrat ist ein unabhängiges Beratungsgremium der Bundesregierung. Seine Mitglieder sollen dafür sorgen, dass neue Gesetze in Deutschland effizient, nachvollziehbar und praxistauglich gestaltet werden. Sein Hauptauftrag besteht daher darin, den Bürokratieaufwand zu überprüfen, den neue Vorhaben schaffen. Dabei bewertet er besonders, wie stark Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen sowie Verwaltungseinrichtungen durch neue Regeln belastet werden. Ein zentrales Instrument dafür ist die sogenannte »Erfüllungsaufwandsprüfung«, bei der das Gremium die Kosten und den zeitlichen Aufwand ermittelt, die ein Gesetz im praktischen Vollzug verursachen würde.

Der Rat wirkt jedoch nicht inhaltlich-politisch an der Entscheidung über ein Gesetz mit, sondern soll ausschließlich dessen Qualität und Umsetzbarkeit verbessern. Er prüft also, ob ein Gesetzentwurf klar formuliert, logisch strukturiert und gut begründet ist. Außerdem achtet er darauf, dass Alternativen zum vorgeschlagenen Regulierungsansatz ausreichend dargestellt werden.

Der NKR macht transparent, wie Normen entstehen und welche Auswirkungen sie haben. Er nimmt Stellung zu konkreten Vorhaben und gibt Empfehlungen zu Bürokratieabbau und modernen Verwaltungsverfahren. Besonders im Fokus stehen dabei auch digitale Lösungen, die Verwaltungsprozesse vereinfachen und die Bürger entlasten können. So soll der Normenkontrollrat dazu beitragen, dass Regulierung und Bürokratie in Deutschland verhältnismäßig bleiben und dass staatliche Vorgaben gesellschaftliche Ziele erreichen, ohne unnötige Belastungen zu erzeugen. (dim)



Einsatz für weniger Bürokratie: Lutz Goebel (2. v. l.), Vorsitzender des Normenkontrollrats, auf einer Pressekonferenz 2025

FOTOS: GETTY IMAGES, PICTURE ALLIANCE/IPON

Gibt es weniger Rechtsextreme in Deutschland?

Die Entwicklung wirkt auf den ersten Blick positiv: Die Zahl der Rechtsextremen in Deutschland ist gesunken. Zu diesem Ergebnis kommt die aktuelle Mitte-Studie der SPD-nahen Friedrich-Ebert-Stiftung. Ihr zufolge vertreten etwa drei Prozent der Deutschen ein geschlossen rechtsextremes Weltbild – ein deutlicher Rückgang gegenüber 2022, als der Anteil auf einen Höchststand von mehr als acht Prozent gestiegen war. Über einen längeren Zeitraum hinweg jedoch bleibt das Niveau stabil: Seit 2014 lag der Anteil der Rechtsextremen laut der Studie meist zwischen zwei und drei Prozent. Die Befragung zeigt zudem: Eine breite Mehrheit der Deutschen, also 76 Prozent, ist demokratisch eingestellt.

Auf der anderen Seite ist die Grauzone gewachsen: Immer mehr Befragte antworten auf extremistische Aussagen mit einem »teils, teils«. Die Gruppe der Rechtsextremen ist zwar kleiner geworden, aber die Mitte ist angespannt, wie es die Studie nennt – und anfällig für einfache Antworten. Narrative der extremen Rechten, die Menschen ausgrenzen und abwerten, werden von der Mitte zunehmend übernommen.

Nationalchauvinismus, also der Glaube, das eigene Land sei anderen überlegen, nimmt wieder zu. Auch die Zustimmung zu autoritären Vorstellungen wächst leicht. 34,1 Prozent der Befragten glauben, dass nicht alle Menschen gleiche Rechte haben sollten; fast jede sechste Person, 15 Prozent, befürwortet einen starken Führer für Deutschland.

Was die Studie ebenfalls zeigt: Die Skepsis gegenüber demokratischen Institutionen ist gewachsen. 21,5 Prozent der Befragten äußern Zweifel. Fast jeder Zweite glaubt nicht mehr, dass die Politik die Probleme des Landes lösen kann.

Seit fast 20 Jahren erhebt die Friedrich-Ebert-Stiftung die Mitte-Studie, die wichtige Einblicke zum Extremismus in der Breite der Bevölkerung liefert. Die aktuelle Studie beruht auf einer repräsentativen Telefonbefragung mit 2001 Interviews. (vl)



Kundgebung der rechtsextremen Partei »Die Heimat« (ehemals NPD) in Berlin 2025

Was sind **Hydrox-Rennen**?

Der Begriff »Hydrox« ist eine umgangssprachliche oder phonetische Verkürzung von »Hydroplane Racing«. Gemeint sind die spektakulären Rennen der Unlimited-Hydroplanes, also extrem schnellen und leichten Booten mit Turbinenantrieb, die in den USA besonders populär sind.

Typisch ist ihr dreipunktiger Rumpf: zwei vordere Auflagepunkte – sogenannte Sponsons – sowie ein hinterer Bereich mit Propeller und Ruder. Durch diese Konstruktion gleiten die Boote nur noch auf wenigen Kontaktflächen über die Oberfläche. So schwebt der größte Teil des Rumpfes über dem Wasser, was die Reibung drastisch reduziert und das typische »Springen« sowie die Fontänen hinter dem Boot erzeugt. In diesem Zustand erreichen die Maschinen Geschwindigkeiten von über 300 Kilometern pro Stunde. Moderne Unlimited-Hydroplanes nutzen zudem häufig umgerüstete Helikopter-Gasturbinen mit Leistungen von über 3000 PS.

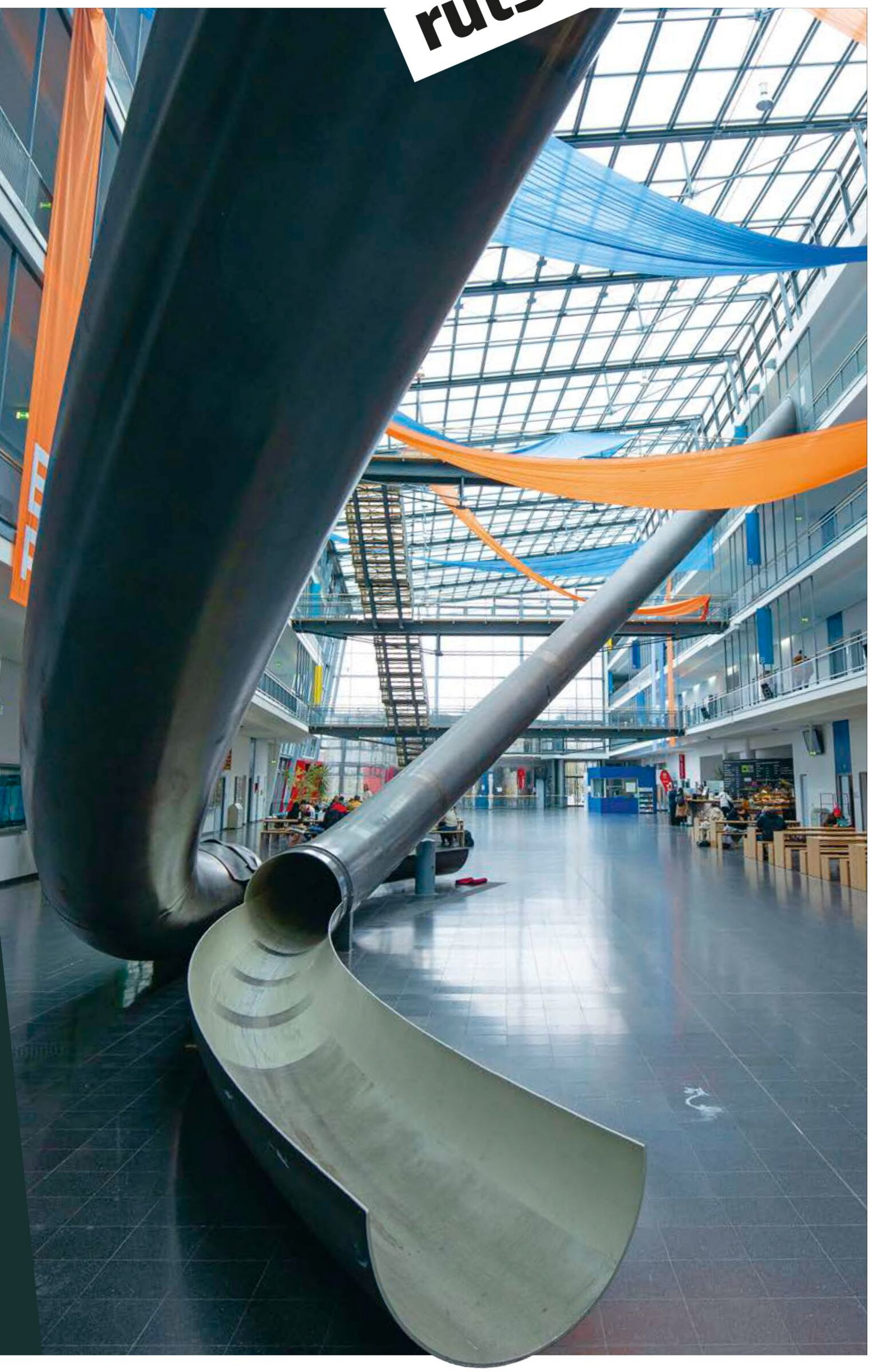
FOTO: SHUTTERSTOCK

Die Hydroplanes erreichen dank ihrer Konstruktion Geschwindigkeiten von über 300 Kilometern pro Stunde

Die Kombination aus extremem Tempo und minimaler Auflagefläche macht das Steuern anspruchsvoll. Schon kleine Lenkbewegungen oder Windböen können das Gleichgewicht stören. Besonders gefürchtet sind »blowovers«, bei denen das Boot durch Auftrieb an der Front abhebt und sich überschlägt. Aufgrund dieser Risiken gelten Hydroplane-Rennen als eine der gefährlichsten Disziplinen im Motorwassersport.

Die Wettbewerbe finden auf abgesperrten Rundkursen auf Seen oder auf breiten Flüssen statt. Ein typischer Kurs wird durch drei große Bojen markiert, die umrundet werden. Gefahren wird in mehreren sogenannten »heats«, also Vorläufen, in denen mehrere Boote gleichzeitig antreten. Besonders dramatisch ist der fliegende Start: Die Teams müssen das Boot dabei so timen, dass es exakt mit Höchstgeschwindigkeit die Startlinie überquert. Zu frühes Überqueren führt zu Zeitstrafen, zu spätes kostet wertvolle Sekunden im Rennen. (dim)

Durch welche Universität kann man rutschen?



Auf dem zur Technischen Universität München gehörenden Hightech-Campus der Kleinstadt Garching bewegen sich Studenten und Professoren auf ungewöhnliche Art durch das Gebäude der Mathematik und Informatik: In zwei Stahlröhren rutschen sie vom obersten Geschoss bis hinunter zur Cafeteria.

Die Rutsche, die 13 Meter Höhenunterschied überbrückt, verdankt ihre Existenz einem Kunstwettbewerb: Im Jahr 2002 suchte die Hochschule ein Werk, das ihre Mathematikabteilung repräsentieren sollte. Junge Künstler aus der Region durften Vorschläge dafür einreichen. Es gab acht Bewerbungen, das Rennen machte dann die kuriose Installation der Münchner Künstler »Brunner und Ritz«.

Ihre Konstruktion heißt »Parabelrutsche«, weil sie die Form einer Parabel hat – also einer mathematischen Kurve, die wie ein U aussieht. Das heißt: Die Rutsche startet steil und wird dann flacher. Nach einer speziellen Formel (»z = y = h x^2 / d^2«) erbaut, verwandelt die Rutsche abstrakte Mathematik in ein echtes Erlebnis. Denn wer die Röhren hinabschlittert, spürt einer Parabel mit dem eigenen Körper nach, statt sie nur auf dem Papier zu berechnen: Aus Formeln wird Fahrspaß, aus verkopfter Theorie ein Abenteuer für die Sinne.

Auch mehr als zwei Jahrzehnte nach der Errichtung hat die Anlage nichts von ihrem Reiz verloren. Was sich daran zeigt, dass die zum Rutschen bereitgestellten Matten regelmäßig abgewetzt sind und erneuert werden müssen. Wer selbst mal die Parabel entlangsausen möchte, kann dies während der Öffnungszeiten des Garchinger Campus tun. (mr)

Die Rutsche am Campus der TU München in Garching ist wie eine Parabel geformt

FOTOS: PICTURE ALLIANCE/ULRICH BAUMGARTEN, PICTURE ALLIANCE/IMAGEBROKER, ADOBE STOCK



Nur bei einem Stopp dürfen Lokführer den Führerstand verlassen, um etwa auf die Toilette zu gehen

Was macht ein Lokführer, wenn er auf die Toilette gehen muss?

Ob jung oder alt, ob arm oder reich – in einem sind wir alle gleich: Jeder Mensch muss gelegentlich auf die Toilette. Auch die Männer und Frauen, die eine Lok steuern. Aber wie können sie sich erleichtern, wenn sie mehrere Stunden lang unterwegs sind? Eine eigene Toilette für Lokführer gibt es nicht – weder im Güterzug noch im ICE oder der Regionalbahn. Und selbst wenn es sie gäbe: »Triebfahrzeugführer«, so die offizielle Berufsbezeichnung, dürfen während der Fahrt ihren Führerstand nicht verlassen. Andernfalls würde innerhalb kurzer Zeit eine Zwangsbremsung eingeleitet. Die Lokführer müssen entweder ein Fußpedal gedrückt halten oder per Hand in kurzen Intervallen eine Taste betätigen. Diese Sicherheitsfahrschaltung (»Sifa«) soll garantieren, dass Fahrer oder Fahrerin unterwegs stets wach und aufmerksam sind. Sollte das einmal nicht der Fall sein – etwa bei einem Ohnmachtsanfall –, folgt ein Alarmsignal und bei ausbleibender Reaktion der Zwangsstopp.

Um unterwegs keine Toilette zu benötigen, versuchen die Männer und Frauen im Führerstand, sich auf ihre bevorstehenden Touren einzustellen – indem sie zum Beispiel erst gegen Ende der Fahrzeit größere Mengen Wasser oder Kaffee trinken.

Wenn es aber einmal gar nicht anders geht, müssen die Lokführer im nächsten Bahnhof einen Stopp einlegen und sich dann eine Toilette suchen. Entweder benutzen sie ein WC im Waggon ihres eigenen Zuges. Oder sie steigen aus und gehen auf ein Klo für Mitarbeiter der Bahn, auch wenn sich die Weiterfahrt dadurch etwas verzögert.

In besonders dringenden Fällen kann es sogar vorkommen, dass ein Lokführer unterwegs Kontakt mit dem Fahrdienstleiter aufnimmt und ihn bittet, den Zug außerplanmäßig im nächsten Bahnhof auf einem Nebengleis halten zu lassen. Und ein Güterzug könnte ausnahmsweise auch mal »auf die Seite genommen werden«, erklärt ein Lokführer. Dafür hält der Zug dann auf freier Strecke auf einem Überholgleis – »und man kann kurz raus und sich in die Büsche schlagen.« (mt)

Ist es gefährlich, Wasser mehrmals aufzukochen?

So manche Anleitung für Wasserkocher warnt, man solle übrig gebliebenes Wasser kein zweites Mal aufkochen. Hintergrund solcher Hinweise ist die vermeintliche Gefahr, dass mehrmaliges Aufkochen zu bedenklichen Konzentrationen etwa von Schwermetallen oder Salzen führt, von denen immer Spuren im Trinkwasser enthalten sein können. Durch die verstärkte Verdampfung beim Erwärmen erhöht sich ihr Anteil im verbleibenden Wasser.

Doch zumindest für Länder wie Deutschland, Österreich und die Schweiz, die alle über eine sehr gute Trinkwasserqualität verfügen, geben Experten Entwarnung: Dort liegen alle Schadstoffe wie Blei, Kupfer, Nitrat und Fluorid im Trinkwasser so weit unter den geltenden Grenzwerten, dass selbst bei vielfachem Aufkochen keinerlei Gefahr besteht. Denn jeder Kochvorgang erhöht die Konzentration nur minimal.

Das ändert allerdings nichts daran, dass mehrfach abgekochtes Wasser mitunter schlechter schmeckt. Das kann an der leicht erhöhten Konzentration von Mineralien liegen oder daran, dass viel gelöster Sauerstoff entwichen ist. Weiße Rückstände in aufgekochtem Wasser, die manchen Menschen Sorgen bereiten, sind übrigens meist völlig unbedenklich. Dabei handelt es sich um Kalk, der je nach natürlichem Kalkgehalt des Wassers mehr oder weniger auffällige Ablagerungen bildet und keinerlei Gesundheitsgefahr birgt. Diese festen Reste bleiben verstärkt auch im Kocher zurück und müssen ab und an – etwa mit Zitronensaft oder Essig – entfernt werden. Aber nur damit der Kocher einwandfrei funktioniert – nicht wegen der Wasserqualität. (jb)



Wie schleusen Fußballfans trotz Verbot und Einlasskontrolle Pyrotechnik ins Stadion?

Regelmäßig führen bengalische Fackeln und andere Feuerwerkskörper bei Fußballspielen zu Unterbrechungen, weil der Rauch zu dicht wird. Beim Spiel Ajax Amsterdam gegen FC Groningen in der niederländischen ersten Liga am 30. November letzten Jahres eskalierte das Gedenken an einen verstorbenen Fan völlig: Fackeln und Raketen landeten auf dem Rasen, setzten ihn teilweise in Brand. Das Spiel musste aus Sicherheitsgründen abgebrochen und verschoben werden. Dabei sind Feuerwerkskörper im Stadion verboten: Jeder Zuschauer wird beim Einlass kontrolliert. Wie also gelangen sie hinein?

Nicht zuletzt Gespräche mit ehemaligen Hooligans haben aufgedeckt: Kleine Pyros werden oft in Unterhose, BH oder gewissen Körperöffnungen geschmuggelt. Manche höhlen sogar Schuhsohlen aus, um darin Objekte zu verstecken. Oder die Fans schmuggeln im Team: Während eine Gruppe das Sicherheitspersonal ablenkt, werfen andere Rucksäcke über den Zaun, wo sie weitere Mithelfer in Empfang nehmen.

Nicht selten hilft auch das Personal: Bestochene oder befreundete Mitarbeiter verstecken Taschen mit Pyrotechnik an einer verabredeten Stelle auf dem Stadiongelände – etwa im Klospülkasten oder Müllcontainer –, und die Fans holen sie dort nach dem Einlass ab. Da viele Stadien außerhalb der Spielzeiten leicht zugänglich sind, deponieren die Fans ihre Taschen manchmal selbst. Besonders perfide: Mitunter werden Kinder zum Schmuggeln eingesetzt, weil sie weniger streng kontrolliert und bestraft werden, wenn man sie erwischt.

Solche Tricks zu unterbinden ist sehr schwierig. Einige Stadien, etwa in Frankreich und Norwegen, experimentieren damit, bestimmte, weniger gefährliche Feuerwerkskörper offiziell zuzulassen. Die Hoffnung ist, dadurch die unerlaubte Nutzung gefährlicherer Pyrotechnik einzudämmen. (jb)

Feuerwerkskörper werden unter anderem in Schuhsohlen oder der Unterwäsche versteckt, hineingeschmuggelt oder vor dem Spiel auf dem Stadiongelände deponiert



FOTOS: PICTURE ALLIANCE/NURPHOTO, PICTURE ALLIANCE/AP



Im raketengetriebenen Raumflugzeug von Virgin Galactic können Weltraumtouristen gen All fliegen

Wo kann man Flüge ins Weltall buchen?

Weltraumtourismus ist längst keine Science-Fiction mehr. Eine der ersten realen Optionen für Privatpersonen bot das kalifornische Raumfahrtunternehmen Virgin Galactic. Im Jahr 2023 startete es seinen ersten kommerziellen Flug, 2024 folgte vorerst der letzte Flug ins All: Sechs zivile Passagiere hoben noch einmal mit dem Raumflugzeug VSS Unity ab, bevor es ausgemustert wurde. Derzeit entwickelt das Unternehmen einen Nachfolger, der deutlich effizienter sein soll – mit bis zu zwei Flügen pro Woche statt bislang etwa einem pro Monat und einem geringeren Wartungsaufwand. Ab dem Jahr 2027 will Virgin Galactic wieder reguläre Flüge anbieten.

Auch Amazon-Gründer Jeff Bezos mischte mit seiner Firma Blue Origin im Geschäft mit. Deren wiederverwendbare Rakete New Shepard brachte seit 2021 mehrfach kleine Gruppen auf suborbitale Höhen. 2026 wurde das Programm aber vorläufig pausiert, um Ressourcen auf größere Mondprojekte zu konzentrieren.

Die Vorbereitung auf einen Flug erfolgt am weltweit ersten touristischen Weltraumbahnhof, dem Spaceport America. Dort absolvieren die Passagiere ein dreitägiges Training mit Sicherheitsunterweisungen, mit Übungen für die Schwerelosigkeit sowie medizinischen und psychologischen Checks.

Der Start verläuft zunächst waagerecht: Ein Trägerflugzeug bringt das Raumschiff auf rund 15 Kilometer Höhe, wo es ausgeklinkt wird. Anschließend beschleunigt es in Sekunden auf über 4000 Kilometer pro Stunde und steigt steil Richtung All. Oben angekommen herrscht Stille, während sich durch große Fenster der Blick auf die gekrümmte Erde und ihre dünne Atmosphäre öffnet. In der Kabine finden sechs Passagiere und zwei Piloten Platz, um kurzzeitig schwerelos zu schweben.

Die Kosten für den rund 90 Minuten langen Flug ins All lagen pro Person zuletzt bei der astronomischen Summe von 450 000 US-Dollar inklusive Training, medizinisch-psychologischem Check-up und Verpflegung. Aktuell soll der Preis auf 600 000 US-Dollar gestiegen sein. Die ab 2027 geplanten Flüge werden vermutlich noch teurer. (mr)

Es gibt auf alles eine Antwort.

Sichern Sie sich jetzt 12 Ausgaben und eine Prämie Ihrer Wahl.



P.M. SCHNELLER SCHLAU mit allen Vorteilen lesen:

- ✓ 12 x Lieferung frei Haus
- ✓ Prämie zur Wahl
- ✓ Gratisheft bei Bankeinzug
- ✓ Gratis-Zugriff auf digitale Ausgaben und Heftarchiv

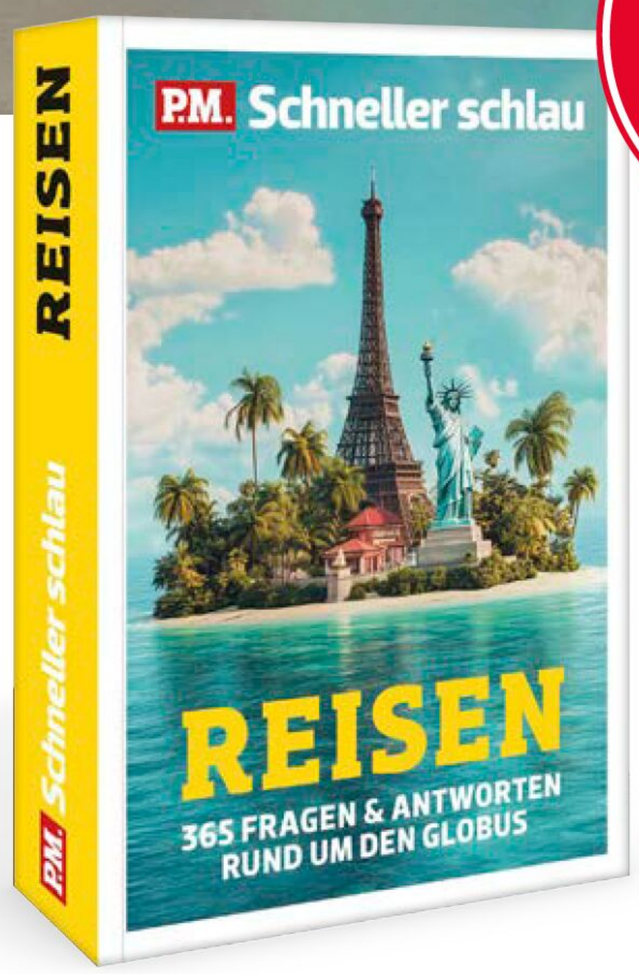
Die Turbovariante der Wissensmagazine. Schnell und kompetent: kurze Texte, spannende Inhalte, präzise Informationen und starke Bilder zu interessanten Fragen.

P.M. Schneller Schlau erscheint zzt. 12 x im Jahr. Jahresabopreis 62,40 € (inkl. MwSt. und Versand) – ggf. zzgl. einmaliger Zuzahlung für die Prämie.
Es besteht ein 14-tägiges Widerrufsrecht. Zahlungsziel: 14 Tage nach Rechnungserhalt. Anbieter des Abonnements ist PM Wissen Media GmbH.

P.M.

Schneller schlau.

PRÄMIE
zur Wahl!



1 | Buch "P.M. Schneller schlau – Reisen"
Ohne Zuzahlung



2 | Werkzeugset im Koffer, 61-teilig
Zuzahlung 1,– €



3 | 10,– € GUTSCHEINGOLD Universal-Gutschein
Ohne Zuzahlung



4 | SOLAR POWERBANK „4000 mAh"
Zuzahlung 1,– €

Jetzt bestellen – online mit noch größerer Prämienauswahl:

abo.pm-schnellerschlau.de/plus



Zwischen den Sternen sollen sie schweben: Rechenzentren für künstliche Intelligenz. Auf der Erde erreichen solche Zentren inzwischen Stadiongröße und bringen mit ihrem Energieverbrauch Stromnetze ans Limit. Immer mehr Regionen wehren sich dagegen, neue Anlagen zu bauen. Außerdem werden die Energieressourcen knapp.

Nun verkünden Techunternehmen, ins All auszuweichen. Platz und Sonnenlicht gebe es genug. Solarpaneele produzieren außerhalb der Atmosphäre bis zu achtmal mehr Strom. Auf einer Umlaufbahn, die der Sonne folgt, könnte ihr Licht die Rechenchips rund um die Uhr versorgen. Starcloud, das Start-up des Chip-Giganten Nvidia, sendete schon im November 2025 einen ersten Satelliten mit Hochleistungschip ins All. Die Vision: ein System aus Containern voller Recheneinheiten, bedeckt von einer Quadratkilometer großen Fläche Solarpaneele.

Die Google-Mutterfirma Alphabet setzt auf ein Netzwerk aus 81 kleineren Satelliten. Elon Musk plant ebenfalls ein Rechennetzwerk aus kleinen Einheiten. Und auch unbekanntere Firmen beteiligen sich an dem Rennen, etwa aus China.

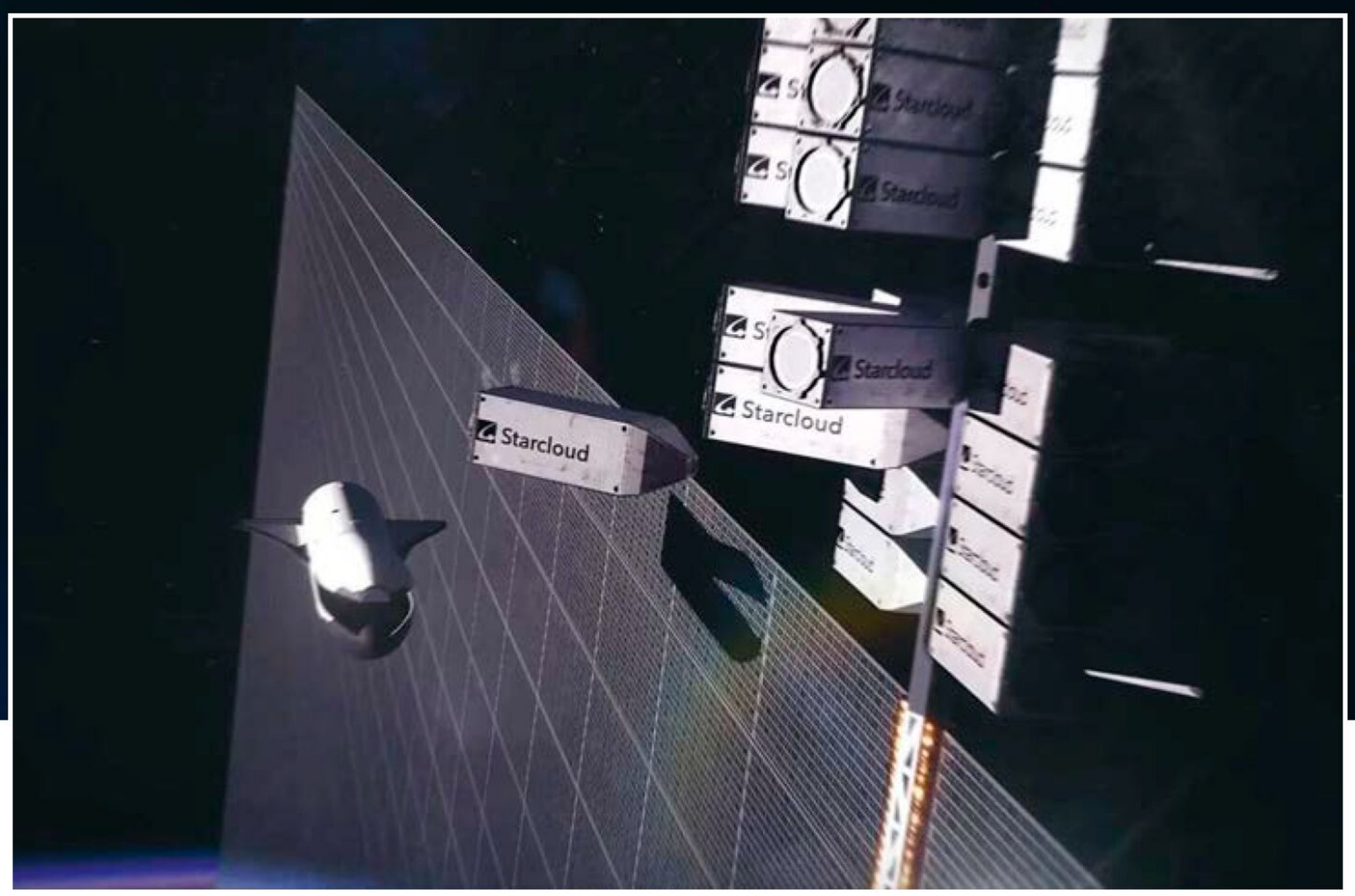
Doch würden sich die Rechenzentren im All wirklich rentieren? Physiker haben Bedenken. Vor allem befürchten sie, die Technik könne überhitzen. Im All kühlt kein Wind. Auch

FOTOS: ADOBE STOCK, STARCLOUD

Vision der Techgiganten: ein Netz aus mit Sonnenenergie versorgten KI-Rechenzentren im All

Lassen sich **Rechenzentren** im Weltraum errichten?

Starcloud, ein Start-up des Chip-Giganten Nvidia, schickte bereits einen Satelliten mit Hochleistungschips ins All



die Milliarden Liter an Kühlwasser würden fehlen. Im Orbit müssten riesige Kühlflächen die Wärme abstrahlen. Außerdem drohe Teilchenbeschuss durch Sonnenwinde und kosmische Strahlung. Das könnte die Chips schädigen und Rechenfehler verursachen. Robustere Chips für den Weltraum gibt es, sie leisten jedoch weniger. Auch fehlten Raketen, die das viele Material ins All transportieren könnten. Sie zu bauen würde enorme Energieressourcen erfordern und große Mengen an Treibhausgasen erzeugen. Anschließend würde jeder Start Hunderte Tonnen von Treibstoff verbrennen. Eine weitere Umweltbelastung ist abzusehen: Weltraumschrott. Und schließlich stehen die Betreiber vor dem Problem, wer die Zentren regelmäßig warten soll.

Wären alle diese Probleme gelöst, rechneten sich die Space-Zentren vielleicht. Die Datenrate aus dem Orbit zur Erde allerdings bliebe noch träge: Sie ist rund tausendmal geringer als das, was irdische Glasfaserleitungen übertragen. (gron)

Welches Metall leitet Wärme am besten?

Bislang galten Kupfer und Silber als die besten metallischen Wärmeleiter. Kupfer ist ein günstiger Allrounder; seine Wärmeleitfähigkeit liegt bei 400 Watt pro Meter und Grad Kelvin (W/mK). Das bedeutet: Trennt ein Meterwürfel aus Kupfer zwei Räume mit einem Grad Temperaturunterschied, fließen stündlich 400 Watt Wärmeenergie hindurch. Silber ist viel teurer, leistet aber noch ein klein wenig mehr: 429 W/mK.

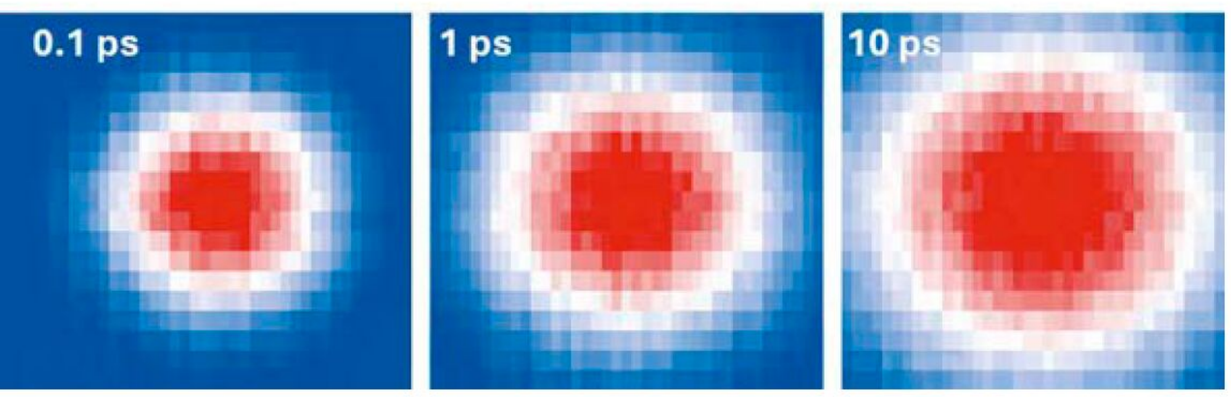
Bisher glaubten Physiker, Metalle könnten diesen Wert nicht übertreffen. Doch jetzt bewies Theta-Phasen-Tantalnitrid eine dreimal höhere Wärmeleitfähigkeit: 1100 W/mK.

Theta-Phasen-Tantalnitrid besteht aus dem Metall Tantal und Stickstoffatomen. Meist bilden diese ein schlichtes Gitter und leiten nicht sonderlich gut. Bringt man sie jedoch in eine spezielle sechseckige Struktur, dann geschieht Folgendes: Die Atome verzahnen sich, sodass die Wärme fast ungebremst hindurchströmt.

Dieser Mechanismus ließ sich lange nur unter enormem Druck und großer Hitze erzeugen. Das ist aufwendig und teuer. Ein amerikanisches Team entdeckte nun ein neues Verfahren. Es umhüllte die Tantal-Sauerstoff-Verbindungen mit einer Stickstoffatmosphäre und badete sie in Natrium.

Der Stickstoff entzog der Verbindung ein Sauerstoffatom und setzte sich auf seinen Platz. Das Natriumbad hielt die Reaktion in Gang und half den Atomen, sich regelmäßig anzuordnen. Das Material könnte eines Tages Hochleistungschips kühlen, die künstliche Intelligenz, Quantencomputer oder Satelliten brauchen. (gron)

Wärmeausbreitung in Theta-Phasen-Tantalnitrid zu verschiedenen Zeitpunkten. PS = Pikosekunden (Billionstel einer Sekunde)



Was kann der kleinste autonome Roboter der Welt?

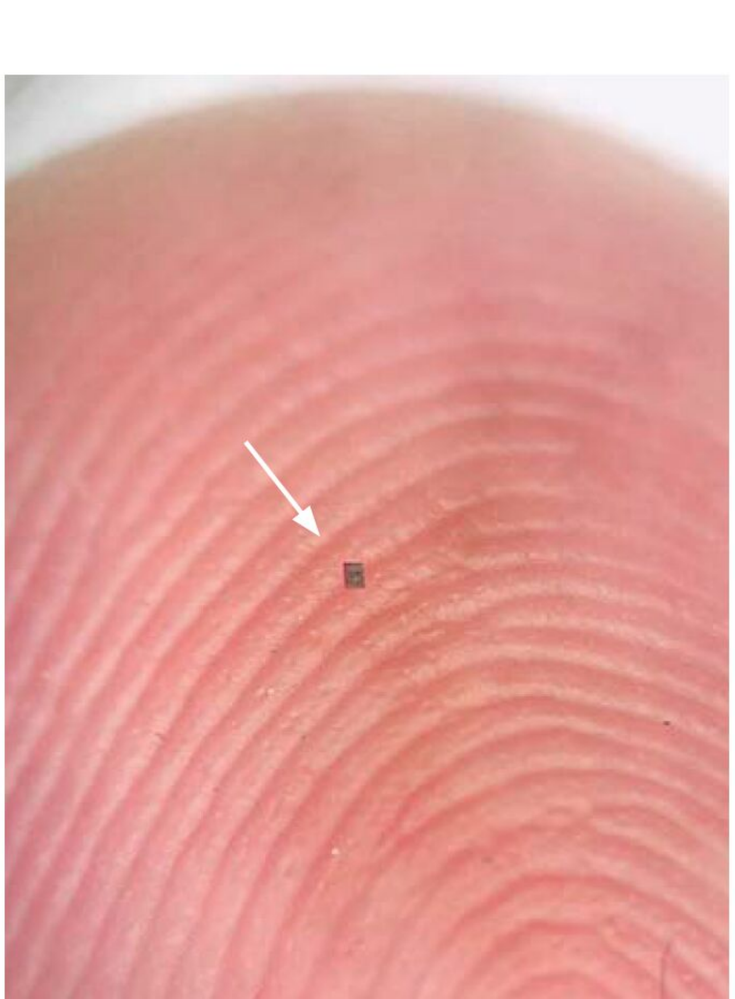
Rund 3000 der weltweit kleinsten autonomen Mikroroboter könnten sich auf einer Centmünze nebeneinander niederlassen. Die Winzlinge messen 200 mal 300 Mikrometer und sind 50 Mikrometer dick. Das ist in etwa vergleichbar mit vielen der Mikroorganismen, die in unserem Körper leben. Und genau diesen könnten sie eines Tages Gesellschaft leisten und die Gesundheit unserer Zellen überwachen, hoffen die Entwickler von der Universität Pennsylvania und der Universität Michigan.

Die Mikrobots könnten zum Beispiel die Temperatur einzelner Zellen messen. Anschließend gelangen sie selbstständig zur nächsten Zelle. Ihre Schwimmtechnik ist gewitzt: Sie paddeln nicht mit Gliedern, sondern erzeugen eine eigene Strömung.

Dafür bauen sie eine elektrische Spannung auf, um die geladenen Wasserteilchen in der Umgebung anzuregen. Die angeregten Teilchen stoßen dann ihre Nachbar-Wassermoleküle an. Die wiederum stoßen ihre Nachbarn an, bis ein Fluss entsteht, der den Roboter trägt.

In einer Sekunde gleiten sie dabei bis zu eine Körperlänge weit voran. Die Mikrobots können allerdings nicht nur geradeaus schwimmen. Sie tanzen Choreografien, die Signale kodieren. Ähnlich kommunizieren auch Honigbienen mit ihrem Schwänzeltanz. Die Bots übermitteln mit diesen einprogrammierten Choreografien Daten an das Forscherteam. Eine Kamera erfasst die Schwimmmuster und wertet sie aus.

Wohin sich ein Mikrobot bewegt, berechnet er selbstständig mit seinem Prozessor. Daneben befinden sich ein Temperatursensor und ein Speicher auf dem winzigen Chip. So bleibt gerade noch genug Platz für einige Mikro-Solarzellen, die den Mikroroboter mit Strom versorgen. An Leistung benötigt er laut den Entwicklern rund 75 Nanowatt, fast 100.000-mal weniger als eine gängige Smartwatch. Auch sonst schonen die Kleinen die Ressourcen. Nach Angaben der Entwickler sind sie sehr robust, sie halten lange und kosten nicht mehr als eine Centmünze. (gron)



Ein Mikrobot auf einer Fingerspitze. Er kann messen, schwimmen und kommunizieren

FOTOS: H-LAB/UCLA, MARC MISKIN/UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA, MATTEO VEGETTI/UNIBZ



Diese Pflanzen werden mit P3HT-Kunststoffteilchen »gegossen« und könnten zukünftig Strom gewinnen

Kann man Pflanzen technisch verbessern?

Es sind keine ganz gewöhnlichen grünen Pflänzchen, die in den Laboren der Freien Universität Bozen–Bolzano sprießen. Sie wachsen rasant, treiben Blätter und schlucken viel mehr Kohlenstoffdioxid als andere Arten.

Erschaffen haben die Turbopflanzen Biotechniker. Und sie machten sie zu Hybriden aus Technik und Natur. Über das Gießwasser fütterten sie die Pflänzchen mit winzigen leitfähigen P3HT-Kunststoffteilchen – einem Material, das auch in biegsamen Solarzellen genutzt wird. Der Clou: Die etwa 150 Nanometer kleinen P3HT-Partikel werden einfach von den Wurzeln aufgesogen. Anschließend fließen sie durch die Stängel zu den Blättern.

Dort sitzen die Photosynthesezellen, mit denen die Pflanzen Energie aus dem Sonnenlicht gewinnen. Die Partikel machen den Prozess deutlich effizienter. Dank ihnen wandeln die Blätter elf Prozent mehr Kohlenstoffdioxid in Sauerstoff und Zucker um.

Das Chlorophyll von gewöhnlichen Pflanzen fängt Licht vor allem im roten und im blauen Bereich ein. Grünes Licht mit Wellenlängen zwischen 450 und 650 Nanometern wird fast vollständig zurückgeworfen. Bei den Hybriden dienen allerdings die P3HT-Nanopartikel als winzige Antennen für genau diesen grünen Bereich. Die Mischlinge profitieren von der Zusatzenergie und erreichen eine siebzehn Prozent höhere Biomasse als ihre Kontrollgewächse. Das Besondere daran: Die Forschenden veränderten die Eigenschaften der Pflänzchen, ohne in deren Erbgut einzugreifen. Als effiziente Energieerzeuger könnten die Hybriden künftig grünen Strom gewinnen. Außerdem entziehen sie der Luft mehr Kohlenstoffdioxid und bauen so Treibhausgase ab. (gron)

»WISSENSCHAFT



FOTOS: ADOBE STOCK, CLAUDIA MAYRHOFER/FELMIZFE

Kann man Kaffee als Kontrastmittel nutzen?



Für die meisten Menschen sind sie ein Ärgernis: kreisrunde bräunliche Flecken, die vergessene Kaffeetassen zieren. Denn während die Flüssigkeit verdunstet, bleibt der kräftige Kaffeefarbstoff zurück. Wer genau hinschaut, erkennt dunkelbraune Ringe, zur Kreismitte hin verblassend. Für Claudia Mayrhofer vom Institut für Elektronenmikroskopie und Nanoanalytik der Technischen Universität Graz (FELMI) wurden ebendiese schattierten Flecken hingegen zur Inspiration.

Mayrhofer erforschte, ob sich Kaffee als alternatives Kontrastmittel für biologische Proben eignet. Diese Proben werden für gewöhnlich unter einem Elektronenmikroskop untersucht, wobei die Elektronen durch hauchdünne Probenschnitte schießen. Manche Materialien lassen die Elektronen passieren, andere bremsen sie. So entstehen Bilder aus Hell und Dunkel. Biologisches Gewebe allerdings besteht fast nur aus Kohlenstoff und Sauerstoff. Diese Elemente bremsen kaum, und auf den Bildern wird alles grau. Färbt man die Strukturen zuvor mit Kontrastmitteln, bremsen sie die Elektronen. Das zeichnet sich in den Bildern ab.

Bisher nutzte das FELMI hierfür meist das hochgiftige und radioaktive Uranylacetat. Mit Kaffee hofften sie, eine harmlosere Alternative zu finden. Sie mischten eine Lösung aus zehnprozentigem Kaffeesatz, kochten sie 30 Minuten und tropften sie auf dünne Gewebeschnitte von Zebrafischen und Mäusezellen – und das Bohnengebräu lieferte so gute Ergebnisse wie Uranylacetat, berichtete die Gruppe im Fachmagazin »Methods«. Mit einer ähnlichen Idee benutzte 2008 schon ein japanisches Team Oolong-Tee-Extrakt als Kontrastmittel. Das wird inzwischen zwar für diesen Zweck verkauft, schnitt aber in der neuen Studie schlecht ab. Kurzum: Kaffee übertraf Tee. (gron)



Diese Elektronenmikroskopaufnahme einer Alge zeigt deutlich schattierte Strukturen. Dafür sorgte ein ungewöhnliches Kontrastmittel: Kaffee

Was ist eine gescheiterte Galaxie?

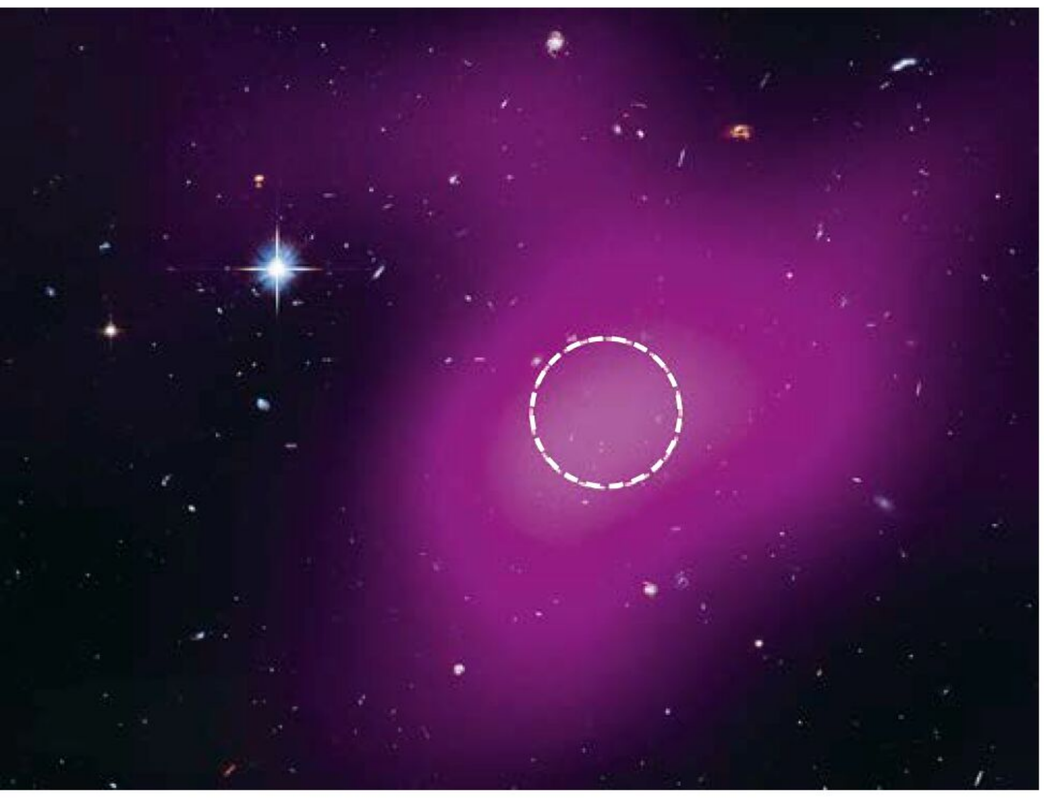
Galaxien entstehen aus Kugeln von dunkler Materie, sogenannten Halos. Ihre Schwerkraft zieht eine Gaswolke an und verdichtet sie immer mehr. Irgendwann werden Druck und Hitze so groß, dass sich das Gas entzündet und Sterne entstehen. So wird aus dem dunklen Halo eine leuchtende Galaxie.

Davon sind einige bekannt, von den dunklen Halo-Vorgängern allerdings bislang keine. »Cloud 9« könnte das ändern – eine Wolke, die fast nur aus dunkler Materie besteht. Ihr Kern wiegt fünf Milliarden Sonnenmassen und misst im Durchmesser 4900 Lichtjahre. Darum schwebt eine Gashülle, millionenmal so schwer wie unsere Sonne.

Mit so viel dunkler Masse war Cloud 9 auf dem besten Weg zur Galaxie. Das Gas hätte sich nur genug verdichten müssen, um einen Stern zu zünden. Doch dazu kam es nie.

Denn damals, vor gut 13 Milliarden Jahren, durchflutete eine energiereiche Strahlung das Universum. Die Strahlung trieb die Gasteilchen um Cloud 9 wieder ein wenig auseinander. Eine Pattsituation: Die Halo-Wolke konnte das Gas zwar um sich hüllen und halten, es aber nicht zu Sternen verdichten.

So schwebt sie als Beinahe-Galaxie noch heute im All, rund 14 Millionen Lichtjahre von der Erde entfernt. Erste Hinweise auf das Objekt entdeckten chinesische Teleskope bereits 2023. Offen blieb die Frage: Leuchtet da wirklich kein einziger Stern? Damit wäre Cloud 9 nur eine weitere Zwerggalaxie gewesen. Jetzt bestätigte das Hubble-Teleskop: Diese Wolke ist dunkel und sternlos. Sie ist das Relikt einer Galaxie, die beim Versuch zu Entstehen scheiterte. (gron)



Dort, wo jetzt nur ein leerer Kreis zu sehen ist, wäre Dunkelwolke »Cloud 9« fast zur Galaxie geworden

Hatten erste Wirbeltiere mehr Augen als wir?

Menschen sehen die Welt durch zwei Augen, die sich nach vorne richten. Bei den ersten Wirbeltieren war das anders: Vor 518 Millionen Jahren besaßen sie ein zweites Augenpaar, oben auf der Schädeldecke. Durch vier Augen beobachtete Myllokunmingia (ein kieferloser Fisch) seine Umgebung zu allen Seiten – als wäre eine Rundum-Überwachungskamera eingebaut. So überlebten die zwei Zentimeter großen Winzlinge in einem Meer voller Räuber. Forscher der Yunnan University in China untersuchten ihre Augen nun genauer: Alle vier besaßen eine dunkle Pigmentschicht, die dem Melanin der Netzhaut heutiger Wirbeltiere ähnelt. Ein Hinweis darauf, dass diese Organe nicht bloß Hell und Dunkel wahrnahmen, sondern sogenannte Kameraaugen waren. Eine Melaninschicht absorbierte Streulicht wie die Schwärzung im Inneren einer Analogkamera. Die Linse bündelte einfallende Lichtstrahlen und projizierte ein scharfes Bild auf lichtempfindliche Zellen – ähnlich wie eine Fotolinse das Motiv auf den Film wirft. So erkannten die Tiere Konturen und Formen. Zusammen erfassten die vier Kameraaugen ein Sichtfeld von nahezu 360 Grad.

Die Studie zeigt: Damals verfügten Wirbeltiere über ein ausgefeiltes Sehsystem. Doch im Laufe der Jahrmillionen verkümmerten die beiden oberen Organe. Ganz verschwanden sie nicht: Reptilien und Amphibien registrieren mit dem sogenannten Pinealorgan noch immer Lichtunterschiede. Bei manchen Arten besitzt es sogar Linse und Netzhaut und ähnelt einem mystischen dritten Auge. Anders bei Säugetieren: Dort verwandelte es sich in die heutige Zirbeldrüse. Sie produziert beim Menschen das Hormon Melatonin und steuert den Schlafrhythmus. Auf Lichtreize reagiert sie noch heute – auch wir schlafen besser, wenn es dunkel ist. (gron)



Durch vier Augen behielten diese Wirbelfischchen ihren See rundherum im Blick

Ein Holzwerkzeug der Frühzeit zeigt sich von allen Seiten. Seine Funktion ist noch unbekannt



Seit wann nutzen Menschen Werkzeuge aus Holz?



Aus einem solchen Erlenstock schnitzten die Menschen vor 430 000 Jahren ein Werkzeug. Es diente vermutlich dazu, im Boden zu graben oder Rinde abzuschälen

Historische Werkzeuge aus Stein entdecken Archäologen bei Ausgrabungen nicht allzu selten. Holzwerkzeuge hingegen kaum, denn das organische Material zerfällt rasch. Umso mehr freuten sich die Universitäten Tübingen und Reading: Auf der griechischen Halbinsel Peloponnes entdeckten ihre Archäologen zwei Holzwerkzeuge, die sie auf ein Alter von 430 000 Jahren schätzten. »Ein historischer Rekord für Holzwerkzeuge«, sagt die Gruppe im Fachmagazin »PNAS«.

Doch was macht ein Stück Holz zum Werkzeug? Die Antwort: ein Fertigungsprozess. Menschen verleihen ihm eine bestimmte Form, damit es ihnen beim Arbeiten hilft. An zwei Fundstücken entdeckten die Forschenden genau solche Schnitt- und Schnitzspuren: an einem länglichen Erlenstock und einem sehr kleinen Pappel- oder Weidenstück. Der Stock diente als Werkzeug, mit dem unsere Vorfahren im Boden gruben oder Rinde von Bäumen lösten. Die Funktion des kleineren Werkstücks ließ sich noch nicht ergründen. Beide Werkzeuge hielten unsere Vorfahren vermutlich rund 30 000 Jahre früher in den Händen als den bisherigen Rekordhalter unter den Holzwerkzeugen: eine Lanzenspitze, die 1911 im Südosten Englands gefunden wurde. Wahrscheinlich bewahrte eine Schlammschicht das Holz vor dem Verrotten – feine Körner feuchten Sediments. Die Fundstätte lag an einem heute ausgetrockneten See. Der Ort ist als Marathousa und für die bislang ältesten Fundstücke Griechenlands bekannt.

Dort entdeckte die Gruppe außerdem Tierknochen: Überreste von Rothirschen und Flusspferden, sogar das Skelett eines Urelefanten. Alle Knochen zeigten Schnittspuren – klare Hinweise darauf, dass Menschen die Tiere zerlegten. Sie nutzten den Ort vermutlich als Schlachtplatz. Einige der Knochen wirken gezielt bearbeitet. Auch Steinwerkzeuge fanden sich. Die diversen Funde belegen: Die Frühmenschen wussten die verschiedenen Rohstoffe in ihrer Umgebung effizient zu nutzen. Ein Zeugnis ihrer Arbeit blieb in den guten Konservierungsbedingungen von Marathousa bewahrt. Schlamm sei Dank. (gron)



Dies ist kein Stock, sondern ein geschnitztes Werkzeug. Das zeigen Schnitte in der Holzoberfläche

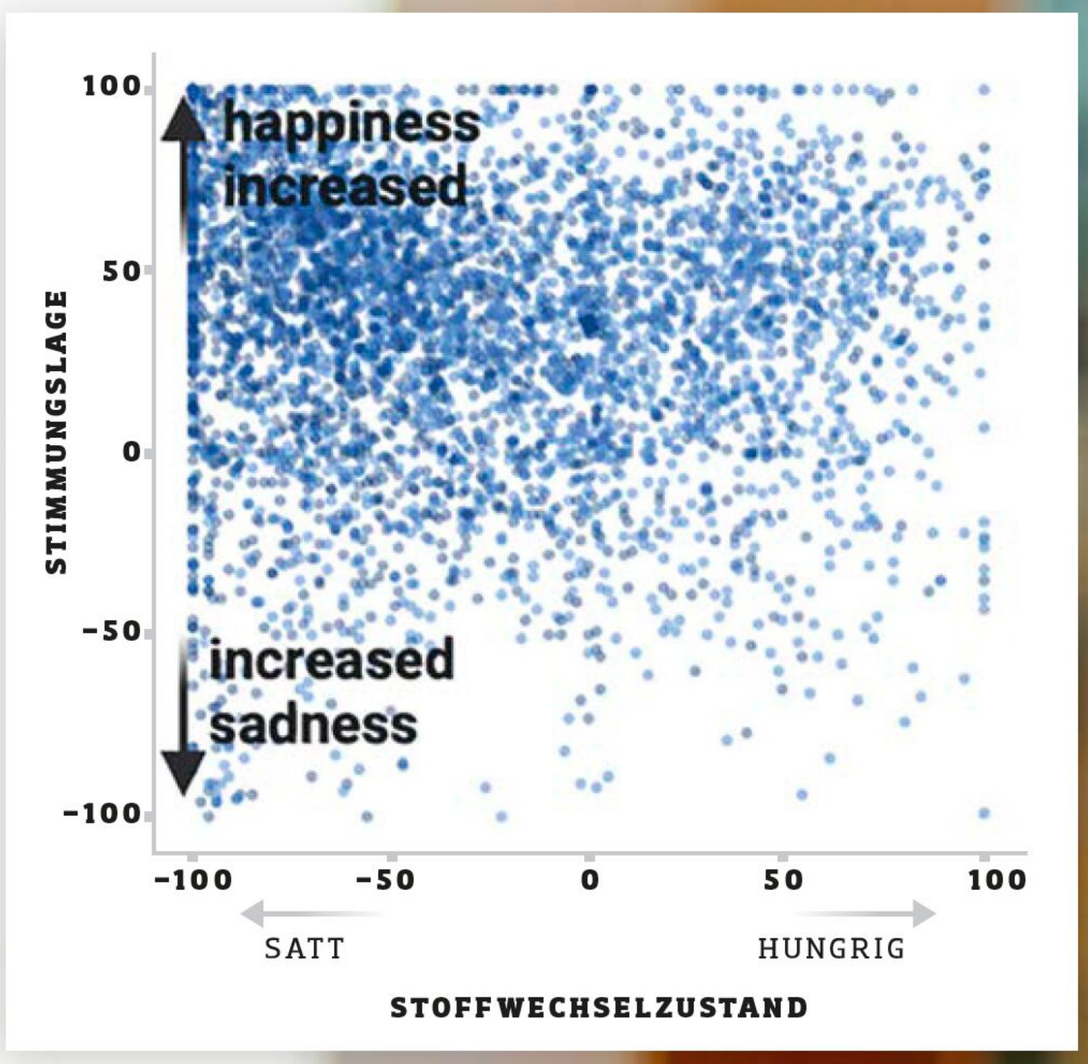
FOTOS UND ILLUSTRATIONEN: NASA/ESA/VLA/GAGANDEEP ANAND/ALEJANDRO BENITEZ-LLAMBAY, XIANGTONG LEI ET AL. 2026, G. PRIETO/K. HARVATI, N. THOMPSON/K. HARVATI, D. MICHAILIDIS/K. HARVATI

Ein Müsliriegel im Rucksack soll es verhindern, ein Apfel, Schokolade. Soll davor schützen, dass sanftmütige Menschen sich plötzlich in mürrische, ausfällige oder offen aggressive Tyrannen verwandeln. Als »hangry« wird jener Zustand bezeichnet, bei dem jemand nicht nur hungrig (»hungry«), sondern auch übellaunig (»angry«) wird. Was diesem so unangenehmen Phänomen zugrunde liegt, haben sich jetzt Psychiater und Gesundheitswissenschaftler der Universitätskliniken Bonn und Tübingen angesehen, so berichten sie im Fachblatt »eBioMedicine«.

90 gesunde Erwachsene hatten die Forschenden dafür vier Wochen lang mit Glukosesensoren am Oberarm ausgestattet, wie sie viele Menschen mit Diabetes tragen. Gleichzeitig sollten die Studienteilnehmenden in jenem Zeitraum bis zu zweimal am Tag notieren, ob sie sich satt oder hungrig fühlten und in welcher Stimmung sie waren.

Wie erwartet beobachteten die Fachleute, dass die Teilnehmenden besser gestimmt waren, wenn ihr Blutzucker hoch war. War der Zuckerspiegel dagegen niedrig, waren die Probanden hungrig und schlecht gelaunt. Allerdings, so stellten die Wissenschaftler fest, wirkte sich nicht der Blutzucker allein auf die Stimmung aus. Vielmehr war entscheidend, wie intensiv die Teilnehmenden den Mangel an Energie wahrnahmen. Jene Probanden, die die Veränderungen des Blutzuckerspiegels besonders gut registrierten, litten dabei weniger unter Stimmungsschwankungen als andere. Offensichtlich half es, die eigenen Körpersignale gut zu kennen, um emotional stabil zu bleiben.

Womöglich, so folgern die Studienautoren, könnte es bei manchen Erkrankungen wie Depressionen oder auch Fettleibigkeit helfen, diese Selbstwahrnehmung zu trainieren. (av)



Nicht nur bei Kindern schlägt Hunger häufig auf die Stimmung: Die Grafik (o.) zeigt, wie Blutzuckerwerte und Gemütslage bei Teilnehmern einer entsprechenden Studie zusammenhingen

FOTO: ADOBE STOCK; GRAFIK: KADUK ET AL. 2025

Warum werden Menschen **hangry?**



Was ist eine Antibiomanie?

Zunächst sieht alles nach einer psychischen Erkrankung aus: Die Patienten fühlen sich zum Beispiel von dunklen Mächten verfolgt oder glauben, auf das politische Weltgeschehen Einfluss nehmen zu können. Manchmal reagieren sie aufbrausend, wenn ihren Wahnideen widersprochen wird; in jedem Fall verhalten sie sich von einem Tag auf den anderen völlig anders als sonst.

Alles spricht dafür, dass sie an einer Manie, einer Psychose erkrankt sind und dringend psychiatrische Behandlung benötigen. Tatsächlich aber ist die Ursache ihrer Symptome eine andere: Die Patienten leiden an einer Antibiomanie, einer Manie als Folge der Einnahme bestimmter Antibiotika.

Dies kommt äußerst selten vor, wie eine Auswertung französischer Psychiater zeigt. Im »Journal of Medical Case Reports« haben die Mediziner alle Fallberichte der medizinischen Fachliteratur aus den Jahren 1968 bis 2023 ausgewertet. Sie fanden 823 Publikationen weltweit. Die manischen Episoden kamen dabei vor allem nach Einnahme der Antibiotika Clarithromycin, Ciprofloxacin und Levofloxacin vor. Etwas mehr Männer als Frauen waren davon betroffen, besonders häufig im Alter zwischen 45 und 64 Jahren. 493 der Fälle waren als schwerwiegend eingestuft – bei ihnen mussten die Patienten ins Krankenhaus eingewiesen werden.

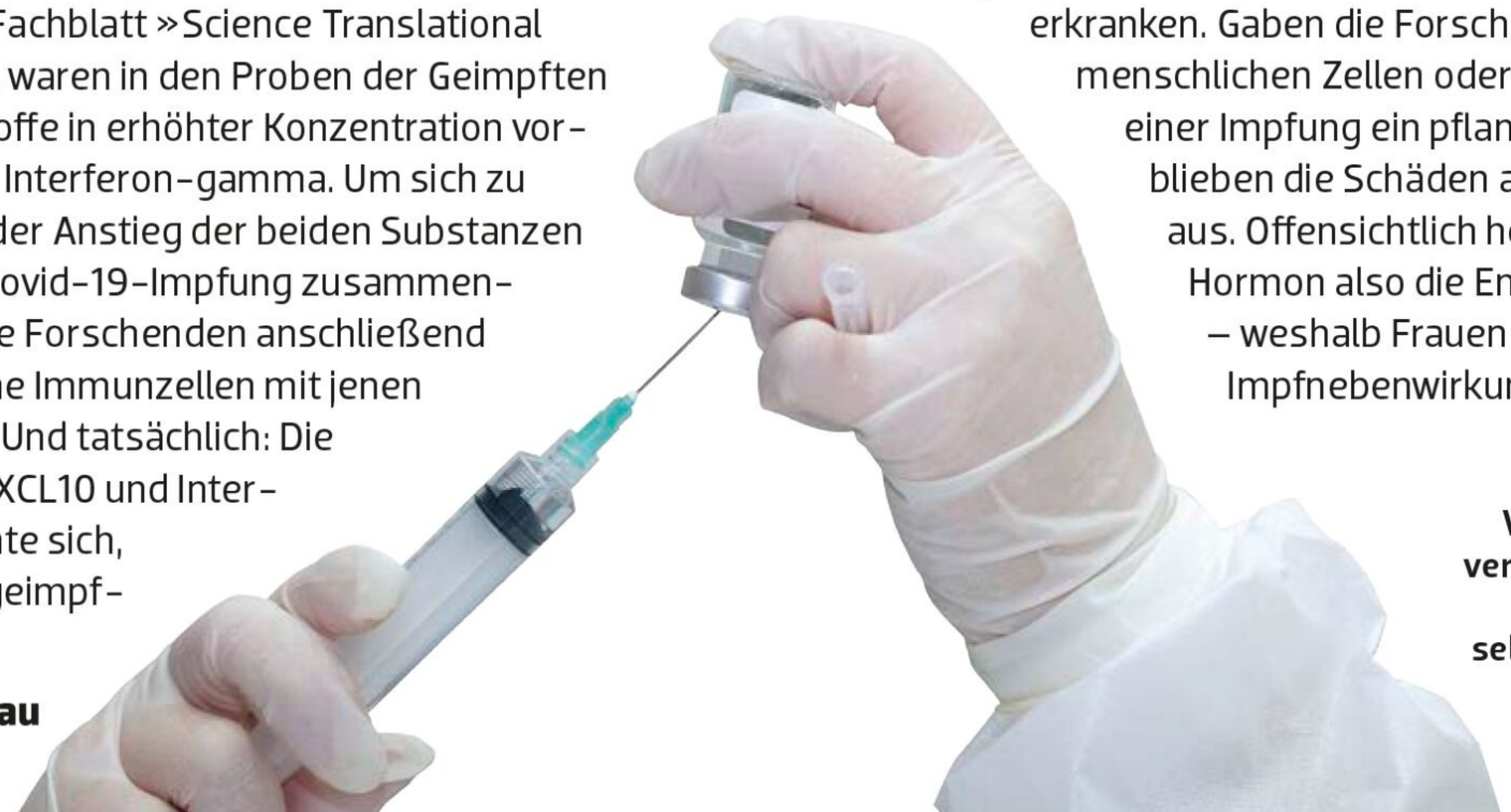
Wie es zur Antibiomanie kommt, ist allerdings noch unklar. Womöglich stören die Antibiotika die Signalübertragung bestimmter Substanzen im Gehirn – etwa von Botenstoffen, die normalerweise die Aktivität der Nervenzellen dämpfen. Somit wird das Gehirn besonders leicht erregbar. Aber auch eine Funktionsstörung der Kraftwerke der Zellen, der sogenannten Mitochondrien, könnte eine Rolle spielen. Oder eine Veränderung der Darmflora. In jedem Fall aber weisen die Psychiater darauf hin, bei manischen Symptomen auch an Antibiotika als mögliche Auslöser zu denken. (av)

Wie löst eine Coronaimpfung eine Herzmuskelentzündung aus?

Als seltene Nebenwirkung einer mRNA-Impfung gegen Covid-19 kann es zu einer Herzmuskelentzündung kommen, so viel war bereits bekannt. Auch dass vor allem Männer unter 30 Jahren ein erhöhtes Risiko dafür haben, wussten Mediziner schon. Wie es jedoch genau dazu kommt, war bislang unklar. Daher hat sich ein Team um den Biotechnologen Xu Cao von der Stanford University (USA) Blutproben aus früheren Impfstoffstudien angesehen, um mehr über diese Entzündungsreaktion zu erfahren.

Wie Cao in dem Fachblatt »Science Translational Medicine« berichtet, waren in den Proben der Geimpften zwei Immunbotenstoffe in erhöhter Konzentration vorhanden: CXCL10 und Interferon-gamma. Um sich zu vergewissern, dass der Anstieg der beiden Substanzen tatsächlich mit der Covid-19-Impfung zusammenhing, behandelten die Forschenden anschließend im Labor menschliche Immunzellen mit jenen mRNA-Impfstoffen. Und tatsächlich: Die Konzentration von CXCL10 und Interferon-gamma erhöhte sich, ebenso wie auch in geimpften Mäusen. Um sich weiter abzusichern, injizierten die Wissenschaftler einen Mix aus beiden Immunbotenstoffen in Mäuse, ebenso wie in Mini-Organe aus menschlichen Herzmuskelzellen. In beiden Fällen entstanden rasch Schäden, die Funktion der Herzmuskelzellen war gestört. Blockierten die Forschenden dagegen die Wirkung von CXCL10 und Interferon-gamma, besserte sich die Funktion wieder.

Auch fand Cao mit seinem Team heraus, warum vor allem junge Männer an einer Herzmuskelentzündung erkranken. Gaben die Forschenden nämlich ihren menschlichen Zellen oder den Mäusen vor einer Impfung ein pflanzliches Östrogen, blieben die Schäden an den Muskelzellen aus. Offensichtlich hemmt das weibliche Hormon also die Entzündungsreaktion – weshalb Frauen seltener an der Impfnebenwirkung erkranken. (av)



Vor allem bei Männern verursachten bestimmte Coronaimpfstoffe in seltenen Fällen Schäden an Herzmuskelzellen

FOTOS: ADOBE STOCK (2), MAURITIUS IMAGES/WESTEND61



Ursprünglich enwickelt für Diabetiker: Der kleine Sensor am Oberarm überwacht den Blutzucker – und sendet die Werte direkt auf das Handy der Besitzer

Was ist Glukose-Tracking?

Mit Fitness-Wearables kann man heutzutage schon alles Mögliche messen – etwa den Puls, die Schlafqualität oder die Zahl der Schritte. Doch nun geht ein neuer Trend buchstäblich unter die Haut. Beim »Glukose-Tracking« schießt man sich einen Mini-Sensor in den Oberarm, der den Blutzucker rund um die Uhr überwacht. Für Menschen mit Diabetes sind solche Geräte eine große Erleichterung. Aber können davon auch gesunde Menschen profitieren?

Manche zumindest sind davon überzeugt, häufig inspiriert durch soziale Medien oder durch Ratgeberliteratur. Ob Schlappheit, Heißhunger, schlechte Laune oder hartnäckige Fettpölsterchen: Solche Unbillen führen sie oft darauf zurück, dass der Blutzucker nach dem Essen erst zu sehr in die Höhe schießt, um rund zwei Stunden später in den Keller zu rauschen. Die CGM-Systeme, wie sich die kleinen Geräte nennen, sollen helfen, die Werte möglichst konstant zu halten. CGM steht für »Continuous Glucose Monitoring« (»fortlaufende Blutzuckerüberwachung«). Sie übertragen die Blutzuckerwerte auf das Smartphone des Trägers – der auf diese Weise nach jedem Happen die Auswirkung verschiedener Speisen auf seine Blutzuckerwerte überprüfen kann.

Die Tracker zeigen also individuell, wie wir aufs Essen reagieren – was zweifellos spannend ist. Erste Studien sehen außerdem einen möglichen Nutzen für Menschen mit Risiken wie Prädiabetes oder erhöhter Herzinfarkt- oder Schlaganfallgefahr. Auch leistungsorientierte Ausdauerathleten können profitieren – wenn sie einen Ernährungscoach haben. Denn es reicht nicht, die Werte einfach zu sammeln. Man muss sie auch richtig interpretieren.

Für alle anderen gilt: Das Glukose-Tracking kann interessant sein, aber eine flache Kurve allein ist kein Königsweg zu einer gesunden Ernährung. So lässt ein deftiges Schweinenackensteak etwa den Blutzucker kaum ansteigen. Trotzdem: Tracking kann dabei unterstützen, gesunde Gewohnheiten beizubehalten. Man darf sich dabei nur nicht verrückt machen: Stress ist nämlich ebenfalls ein Faktor, der den Blutzucker in die Höhe treibt. (mf)



Ungebetener Gast: Weltweit tragen rund 90 Prozent der Menschen das Epstein-Barr-Virus in sich

Kann eine Vireninfektion zu einer Autoimmunerkrankung führen?

Kinder merken meistens gar nichts davon, wenn sie sich mit Epstein-Barr-Viren infizieren. Jugendliche und Erwachsene dagegen erkranken dann manchmal am Pfeiffer-Drüsenfieber. In jedem Fall aber nisten sich die Erreger dauerhaft im menschlichen Körper ein. Inwiefern die dort schlummernden Viren Autoimmunerkrankungen wie Lupus erythematodes auslösen können, hat nun ein Team um den Immunologen Shady Younis von der Stanford University (USA) untersucht. Beim »Lupus« greift das Immunsystem fälschlicherweise körpereigenes Gewebe an. Das führt zu teils schweren Entzündungen in der Haut und den Gelenken, den Nieren und dem Herzen, der Lunge und dem Nervensystem. Typisch ist auch ein Ausschlag in Schmetterlingsform im Gesicht.

Bereits bekannt war, dass Epstein-Barr-Viren ihr Erbgut unter anderem in B-Zellen des Immunsystems einschleusen. Younis und seine Kollegen sahen sich nun an, wie viele dieser Zellen bei Patienten mit Lupus befallen waren, im Vergleich zu gesunden Menschen. Tatsächlich waren es bei den Erkrankten 25-mal so viele. Wie sich das auf die befallenen Immunzellen auswirkte, wollte Younis herausfinden. Dafür untersuchte er, welche viralen Gene in den Zellen abgelesen wurden. Meistens, so beobachtete der Immunologe, schlummerten die Immunzellen einfach. Manchmal aber brachte das Virus die Wirtszelle dazu, das virale Protein EBNA2 herzustellen: ein Eiweiß, das verschiedene entzündungsauslösende Gene im Erbgut der B-Zelle aktiviert.

Der Mechanismus betrifft auch solche B-Zellen, die sich von Natur aus gegen körpereigene Strukturen richten. Sie wachen dann aus ihrem Dämmerschlaf auf und aktivieren weitere Immunzellen, die in diesem Fall Teile der eigenen Zellkerne angreifen. Eine auf diese Art außer Kontrolle geratende Immunreaktion kann zahlreiche Zellen im menschlichen Körper zerstören und Autoimmunerkrankungen wie einen Lupus erythematodes auslösen.

Die neuen Erkenntnisse über den Auslöser möchten die Forschenden nutzen, um neue Therapieansätze gegen das Immunleiden zu entwickeln. (av)

FOTO UND ILLUSTRATION: ADOBE STOCK (2); GRAFIK: SIU ET AL. 2025

Wie schadet Mikroplastik im Körper dem Gehirn?

Dass es für unsere Hirnzellen eher unerfreulich ist, wenn sie von Mikroplastik überschwemmt werden, ist zu vermuten. Wie genau allerdings die winzigen Partikel im Denkorgan Schaden anrichten können, haben sich nun indische und australische Forschende angesehen. In ihrer Übersichtsarbeit werteten sie aktuelle Fachpublikationen dazu aus. Das Fazit der Autoren: Mikroplastik kann dem Gehirn auf gleich fünf verschiedenen Wegen schaden, so berichten sie im Fachblatt »Molecular and Cellular Chemistry«.

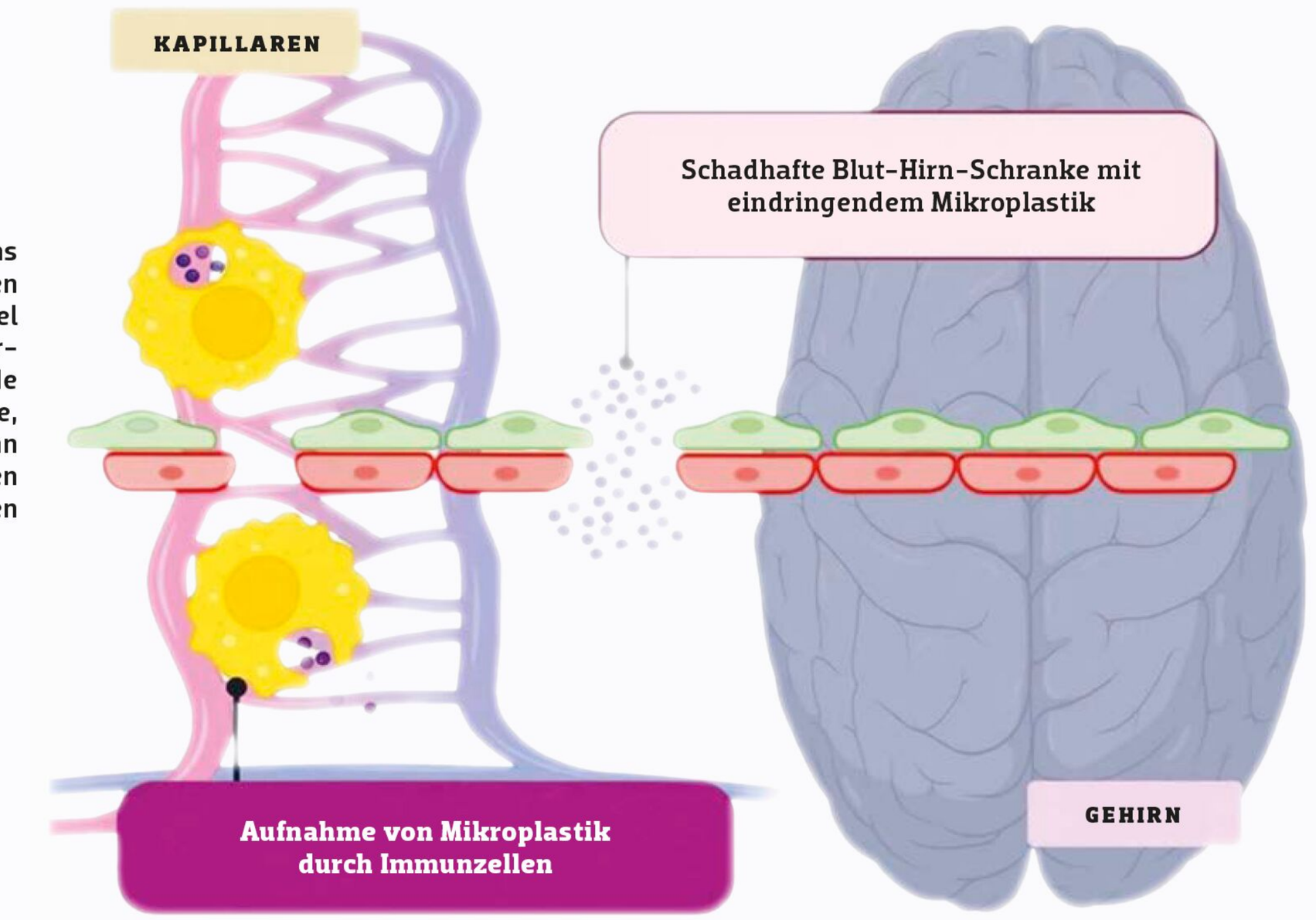
Zunächst schwächen die Plastikpartikel die Blut-Hirn-Schranke, was zu einer Aktivierung von Immunzellen führt. Diese so wichtige Schutzschicht des Gehirns wird durchlässiger, sodass nicht nur das Mikroplastik, sondern auch andere Substanzen leichter ins Gehirn eindringen können.

Dort können die Partikel dann direkt den Strukturen schaden – etwa den Schutzhüllen der Nervenfasern oder den röhrenförmigen Strukturen der Nervenzellen, die für deren Funktion und Stabilität wichtig sind. Zudem wird das Mikroplastik auch von den Fresszellen des Gehirns aufgenommen, was eine Entzündungsreaktion im Organ auslöst. Auch setzen die Plastikpartikel freie Radikale frei, die Zellstrukturen und ebenso das Erbgut der Zellen schädigen können. Schließlich werden zusätzlich die Kraftwerke der Zellen, die sogenannten Mitochondrien, in ihrer Funktion gestört.



Plastikreste sind in unserer Umwelt allgegenwärtig. Mikroskopisch kleine Teile davon finden sich auch im menschlichen Körper wieder

Allerdings, so räumen die Forschenden ein, beruhen die meisten dieser Erkenntnisse auf Experimenten in Versuchstieren und in Zellkulturen. Deshalb seien dringend weitere Studien nötig, um mehr über die Auswirkungen von Mikroplastik auf das menschliche Gehirn zu erfahren. (av)



Mikroplastik erreicht das Gehirn auf verschiedenen Wegen: Die Partikel schädigen und überwinden die schützende Blut-Hirn-Schranke, können aber auch an Bord von Immunzellen eindringen

Kann Humor unser **Gedächtnis** verbessern?



Humorvolle Geschichten werden besser erinnert als neutral erzählte

FOTO: ADOBE STOCK

Vermutlich hat das jeder Mensch schon einmal erlebt: Man hat einen lustigen Gag oder einen Witz gehört und möchte ihn gerne weitererzählen – aber der Wortlaut fällt einem nicht mehr ein, man bekommt die Geschichte einfach nicht mehr zusammen. Unser Gedächtnis ist alles andere als perfekt. Könnte es trotzdem sein, dass Humor dabei hilft, uns Dinge besser einzuprägen?

In der Psychologie kann man das mit einem einfachen Experiment überprüfen. Man zeigt den Testpersonen kurze Bildergeschichten. Manche davon enden humorvoll, andere nicht. Hinterher testet man, an welche Bildergeschichten sich die Freiwilligen besonders gut erinnern können. Das Ergebnis ist ziemlich eindeutig und wurde in der Forschung wiederholt bestätigt: Wir können uns an die humorvollen Geschichten leichter erinnern als an die neutralen. Allerdings zeigt sich dieser Effekt nicht bei allen Altersgruppen gleichermaßen: Das bessere Erinnerungsvermögen bei humorvollen Geschichten lässt sich sehr gut nachweisen, wenn es sich bei den Testpersonen um junge Studierende handelt, also um Menschen, die zwischen 20 und 30 Jahre alt sind. In diesem Alter klappt die Sache ziemlich gut. Wiederholt man denselben Versuch jedoch mit einer Gruppe 70-Jähriger, bleibt der Humor-Effekt auf unser Gedächtnis plötzlich aus. Woran könnte das liegen?

Die Forschung zeigt: Die älteren Menschen lieben und verstehen Humor noch genauso gut wie ihre Enkelkinder. Schlechter geworden ist bei ihnen lediglich das sogenannte »assoziative Gedächtnis«, bei dem unterschiedliche Elemente zusammen gelernt und gemerkt werden müssen: Welcher Name gehört zu welchem Gesicht? Ich muss zum Arzt – aber was genau will ich dort eigentlich? Deshalb, so vermuten die Fachleute, versagt der Humor-Booster unserer Erinnerung so häufig bei älteren Menschen. Ihr Gehirn ist einfach schlechter darin geworden, zwei scheinbar unzusammenhängende Fakten gemeinsam zu erinnern. Und genau das ist oft die Quelle von Humor: dass man Elemente zusammenbringt, die eigentlich nicht zusammengehören. (jm)

Finden gesellige Menschen leichter einen **Partner**?



Bei der Partnersuche gibt es allerlei Mythen, wie es gelingt, einen passenden Gefährten zu finden. So glauben viele, dass Menschen besonders attraktiv sind, wenn sie geheimnisvoll wirken. Andererseits ist klar: Wer immer nur schüchtern in der Ecke steht und nie auf andere Menschen zugeht, hat beim Dating womöglich schlechte Karten. Finden gesellige Menschen aber nun leichter einen Partner – oder eher nicht?

Um das herauszufinden, werteten Forscher der schwedischen Universität Umeå die Daten von 3780 Erwachsenen aus Australien, Dänemark und Schweden aus. Dafür verglichen sie Persönlichkeitseigenschaften unter anderem mit der Zufriedenheit in romantischen Beziehungen und dem Partnerschaftsstatus.

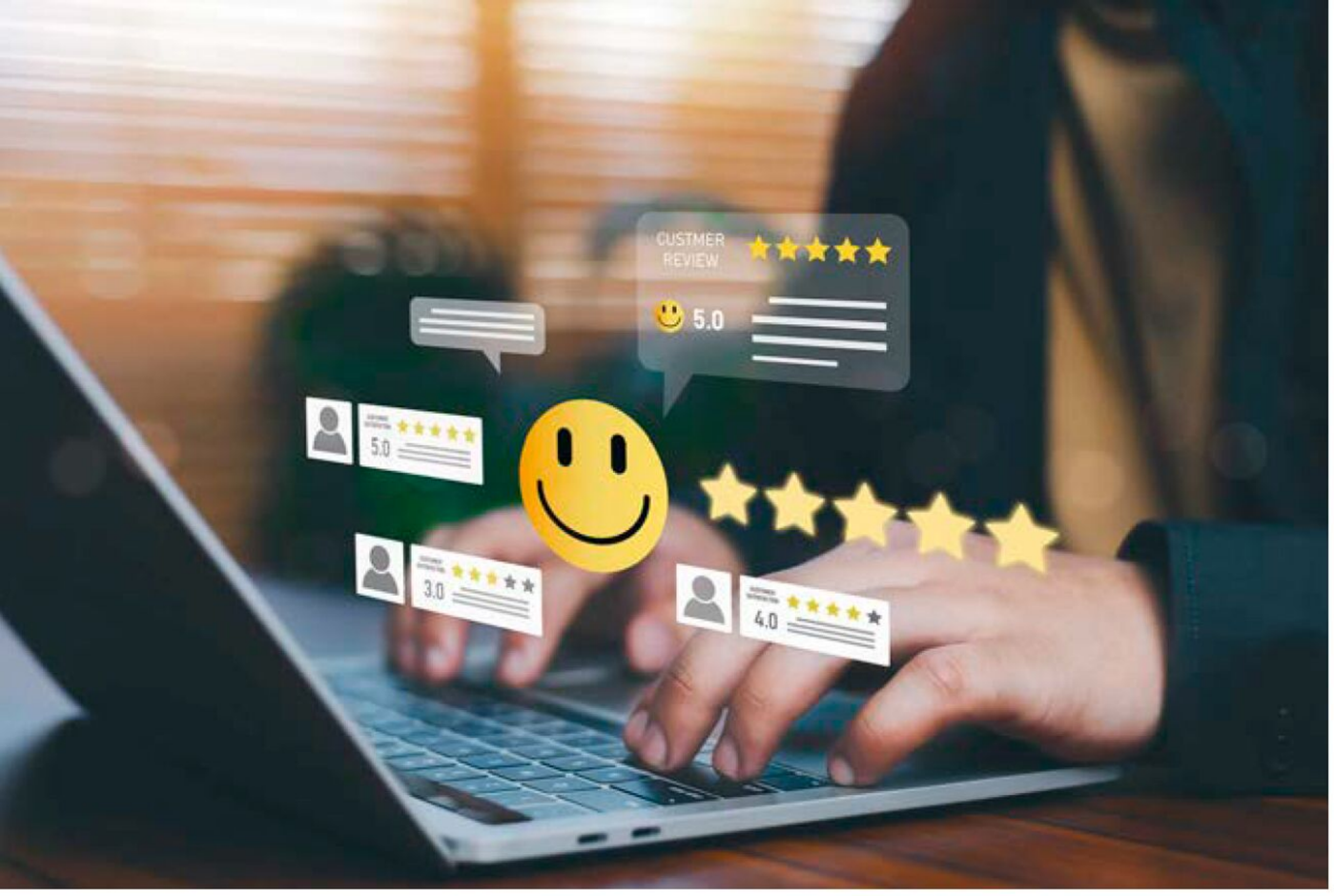
Neurotizismus beschreibt, wie stark ein Mensch zu negativen Gefühlen wie Angst, Sorge oder Unsicherheit neigt: Wer hier hohe Werte hat, gerät schneller aus dem Gleichgewicht und interpretiert Unsicherheiten im sozialen Kontext oft negativer. Verträglichkeit steht für den zwischenmenschlichen Umgang: Verträgliche Personen gelten als hilfsbereit, rücksichtsvoll und kompromissbereit. Extraversion schließlich meint die Geselligkeit eines Menschen – also wie sehr jemand den Kontakt zu anderen sucht und sich in Gesellschaft wohlfühlt.

Die Auswertung der Forscher zeigte, dass extrovertierte Personen insgesamt häufiger in einer festen Partnerschaft sind. Das gilt besonders für eine Gruppe: Männer. Gesellige Männer haben demnach eine stärkere Wahrscheinlichkeit, eine Beziehung einzugehen als weniger extrovertierte Geschlechtsgenossen. Zurückhaltendere Frauen hingegen haben kaum Nachteile beim Dating.

Doch nicht nur bei der Partnersuche spielt die Persönlichkeitseigenschaft eine Rolle – auch beim späteren Beziehungs- und Familienglück. So zeigte sich, dass die Zufriedenheit in der Familie höher ist, wenn die Männer extrovertiert und die Frauen verträglich sind.

Sehr extrovertierte Männer finden leichter einen Partner als weniger gesellige

FOTOS: ADOBE STOCK (3)



Wann kaufen wir, was andere im Netz loben?

Wenn wir etwas im Internet kaufen, schauen wir uns in der Regel an, wie gut andere Kundinnen und Kunden das entsprechende Produkt bewertet haben: Hat der neue Föhn im Durchschnitt fünf Sterne bekommen – oder vielleicht nur zwei? Häufig stehen neben den Bewertungen auch ausführliche Rezensionen. Und manchmal sieht man neben der Bewertung ein Bild des Menschen, der den kurzen Text geschrieben hat. Laut einer aktuellen Studie von Universitäten aus Italien, den Niederlanden und China steigert so ein Bild unsere Kaufbereitschaft um fast sieben Prozent.

Das gezeigte Gesicht nimmt der Bewertung ihre Anonymität und macht sie glaubwürdig. Wir vertrauen dem positiven Urteil – und greifen zu. Möglicherweise lässt sich ein Teil des Effekts auch dadurch erklären, dass Kundinnen und Kunden eher positive Rezensionen schreiben, wenn sie im Netz mit Bild und Klarnamen unterwegs sind.

Eine neue Studie im Fachblatt »Journal of Marketing Research« zeigt jetzt zudem, an welchen Tagen man mit positiven Onlinebewertungen rechnen kann. Die Studienautoren analysierten mehr als 400 Millionen Bewertungen und machten dabei eine verblüffende Entdeckung: An Wochenenden waren Fünf-Sterne-Bewertungen um einige Prozent seltener als unter der Woche. Schlechte Bewertungen wurden dagegen häufiger. Der Grund: Manche Menschen neigen dazu, Dinge und Dienstleistungen schlechtzureden. Doch genau diese Gruppe der Nörgler schreibt ihre Bewertungen deutlich häufiger am Wochenende.

Die beiden Lehren aus alldem: Je personalisierter eine positive Bewertung ist, desto wahrscheinlicher lassen wir uns davon beeindrucken. Und vermutlich findet man immer an Freitagen die positivste Gesamtbewertung für ein Produkt. Das große Gemecker beginnt erst am Samstag. (jm)

Werden wir im Alter immer böser?

Man kennt das Klischee aus Büchern, aus Filmen, aus der Werbung; immer wieder taucht dort eine ganz bestimmte Figur auf: ein schlecht gelaunter und moralisch zweifelhafter alter Mann oder eine entsprechende Frau. Unser Vorurteil dahinter scheint klar zu sein: Wir werden im Alter tendenziell böser, als wir in jungen Jahren waren. Aber stimmt das wirklich – oder sind wir mit dieser Meinung vielleicht auf dem falschen Dampfer?

Ein Forschungsteam aus Brasilien hat sich dieser Frage jetzt angenommen. Man bat mehr als tausend Freiwillige, einen psychologischen Fragebogen auszufüllen. Damit ermittelte man drei Persönlichkeitseigenschaften, nämlich wie narzisstisch, manipulativ und psychopathisch die jeweilige Testperson war. Narzisstisch bedeutet: Wie sehr interessiert man sich vor allem für sich selbst und nicht für seine Mitmenschen? Manipulativ bedeutet: Wie sehr benutzt man andere, um seine eigenen Interessen durchzusetzen? Und Psychopathie bedeutet: Wie antisozial ist jemand? Wie wenig ist er in der Lage, so etwas wie Schuld und Reue zu empfinden?

Was viele nicht wissen: Bis zu einem gewissen Grad existieren diese drei Persönlichkeitseigenschaften in jedem Menschen. Bei manchen sind sie allerdings besonders stark ausgeprägt. Die Daten aus Brasilien zeigten besonders bei den Faktoren Manipulation und Psychopathie einen deutlichen Alterseffekt: Die höchsten Werte erzielten Menschen in einem Alter von 18 bis 25 Jahren.

Die niedrigsten Werte fand man bei den Menschen, die über 60 Jahre alt waren. In eine ähnliche Richtung geht eine aktuelle Metaanalyse aus Deutschland, die mehrere bestehende Studien zusammengefasst hat. Auch dabei kam heraus, dass unser Narzissmus mit dem Alter auf vorhersagbare Weise immer weiter abnimmt.

Die meisten Menschen sind in ihren jungen Jahren also weniger sozial als im höheren Alter. Mit zunehmenden Lebensjahren hingegen werden sie dann tendenziell weniger egoistisch, manipulativ und herzlos. (jm)



Kann uns Geld den Spaß an einer Sache verderben?



Eines der bekanntesten Jugendbücher der Welt ist der Roman »Tom Sawyer« von Mark Twain. Darin gibt es eine berühmte Szene: Der junge Tom muss den Zaun seiner Tante streichen, hat jedoch keine Lust dazu. Nun tut er vor seinen Freunden so, als wäre das der tollste Job der Welt. Sie werden neidisch und möchten mithelfen. Zunächst weigert sich Tom, doch als sie ihm Geld bieten, übergibt er ihnen den Pinsel. Die Freunde bezahlen – und streichen dann voller Spaß den Zaun der Tante. Tom drückt sich vor der Arbeit und bekommt noch Geld dafür!

Dass dieser Trick auch umgekehrt klappt, haben jetzt zwei Forscher aus den USA nachgewiesen. Sie baten ihre Testpersonen, bei einer Studie Bilder farbig auszumalen. Den allermeisten Menschen macht das Spaß. Bei einem Teil der Freiwilligen griffen die Forscher jedoch zu einem etwas gemeinen Trick. Man sagte ihnen sinngemäß: »Wenn ihr ein wenig Geld bezahlt, könnt ihr euch vor dem Ausmalen auch drücken.« Aber Moment mal! Was sind das für Dinge, die man normalerweise gegen Geld überspringen kann? Natürlich: Es sind solche Aufgaben wie das Kehren der eigenen Wohnung, das Bügeln von Hemden oder von Kleidern sowie das Ausfüllen der Steuererklärung – also lauter Sachen, die einem lästig sind! Doch warum sollte jemand Geld abdrücken, um so etwas Angenehmes wie das lustige Ausmalen von Bildern zu verpassen?

Die Testpersonen reagierten wie erwartet: Sie behielten ihr Geld und malten stattdessen ihre Bilder aus. Genau an dieser Stelle wurde die Studie interessant: Wenn man die Freiwilligen hinterher befragte, wie viel Freude ihnen das Ausmalen gemacht hatte, fielen die Antworten genau bei den Menschen besonders niedrig aus, denen man vorher das seltsame Geldangebot gemacht hatte. In ihrem Kopf hatte sich offenbar der Gedanke festgesetzt: »Das Ausmalen muss eine ziemlich bescheuerte Aufgabe sein, wenn man sich davon freikaufen kann!« Die Lehre daraus für das wirkliche Leben: Der Tom-Sawyer-Effekt funktioniert auch umgekehrt. Er kann uns dann den ganzen Spaß an einer schönen Sache verderben. (jm)

Finden wir andere Menschen sympathischer als sie uns?

Man kennt das aus dem Alltag: Auf einer Party kommt man mit einer unbekannten Person ins Gespräch und versteht sich prächtig. Was für ein toller Mensch! Hinterher beschleichen einen allerdings gemischte Gefühle. Fand diese Person einen vielleicht gar nicht so nett, wie man während des Gesprächs dachte? Seit einigen Jahren haben Forschende derlei Situationen immer wieder untersucht. Man bringt Menschen dabei paarweise zusammen ins Gespräch und fragt sie hinterher: »Auf einer Skala von eins bis sieben: Wie sympathisch war dir dein Gegenüber?« Natürlich ermittelt man auch, was unser Bauchgefühl für die eigenen Sympathiewerte sagt. »Auf einer Skala von eins bis sieben: Was glaubst du, wie sympathisch fand dich dein Gegenüber?«

Mit dieser einfachen Technik haben Forschende wiederholt die sogenannte »Sympathie-Lücke« (»liking gap«) entdeckt. Diese besagt: Wir glauben intuitiv, dass der andere uns weniger sympathisch findet als wir ihn. Interessanterweise ist an dem Glauben nur selten etwas dran. Man befragt den Gesprächspartner – und siehe da: Auch er ist der Meinung, dass wir ihn weniger mögen als er uns. Das heißt: Die allermeisten unterschätzen systematisch, wie nett andere Menschen sie finden.

Aus psychologischer Sicht ist das ein rätselhaftes Phänomen, denn man weiß aus vielen Studien, dass die meisten eher zur Selbstüberschätzung neigen. Wir finden uns schöner, klüger und moralischer, als wir es tatsächlich sind. Wie also passt der »liking gap« zu unserer Tendenz zur Selbstüberschätzung?

Die Vermutung der Wissenschaft: Die Sympathie-Lücke rührt nicht etwa daher, dass wir uns selbst kleinmachen oder uns unsympathisch finden.

Wir glauben hingegen vielmehr, dass wir selbst eben besonders offen sind und deshalb ein überdurchschnittliches Talent dafür haben, fremde Menschen sympathisch zu finden. So viel Großherzigkeit wie uns selbst trauen wir unseren Mitmenschen ganz einfach nicht zu. (jm)

FOTOS: ADOBE STOCK (2)



Viele Menschen unterschätzen, wie positiv andere über sie denken

Schneller schlau – überall griffbereit.

Sichern Sie sich jetzt Ihre kostenlosen digitalen Ausgaben*!



NEU
IHR GRATIS-UPGRADE

Ihre Zusatz-Vorteile im PlusAbo gratis für Sie als Abonnent* der Print-Ausgabe:

- ✓ Sie erhalten alle Ausgaben kostenlos* als digitale eMag-Version
- ✓ Mobil lesen wo immer Sie sind
- ✓ Gratis-Zugriff auf das digitale Heftarchiv – von jedem Gerät aus
- ✓ Mit praktischer Vorlese- und Einzelartikelfunktion

Schalten Sie Ihre kostenlosen digitalen Ausgaben jetzt frei!

www.pm-schnellerschlau.de/plusabo

*Dieses Angebot gilt ausschließlich für Abonnenten, die ihre Zeitschrift direkt bei der PM Wissen Media GmbH bzw. GeraNovaBruckmann Verlagshaus GmbH abonniert haben und die Abo-Rechnung über die genannten Firmen erhalten.

» GESELLSCHAFT

FOTO: PICTURE ALLIANCE/DPA

Wann ist eine Organisation gemeinnützig?

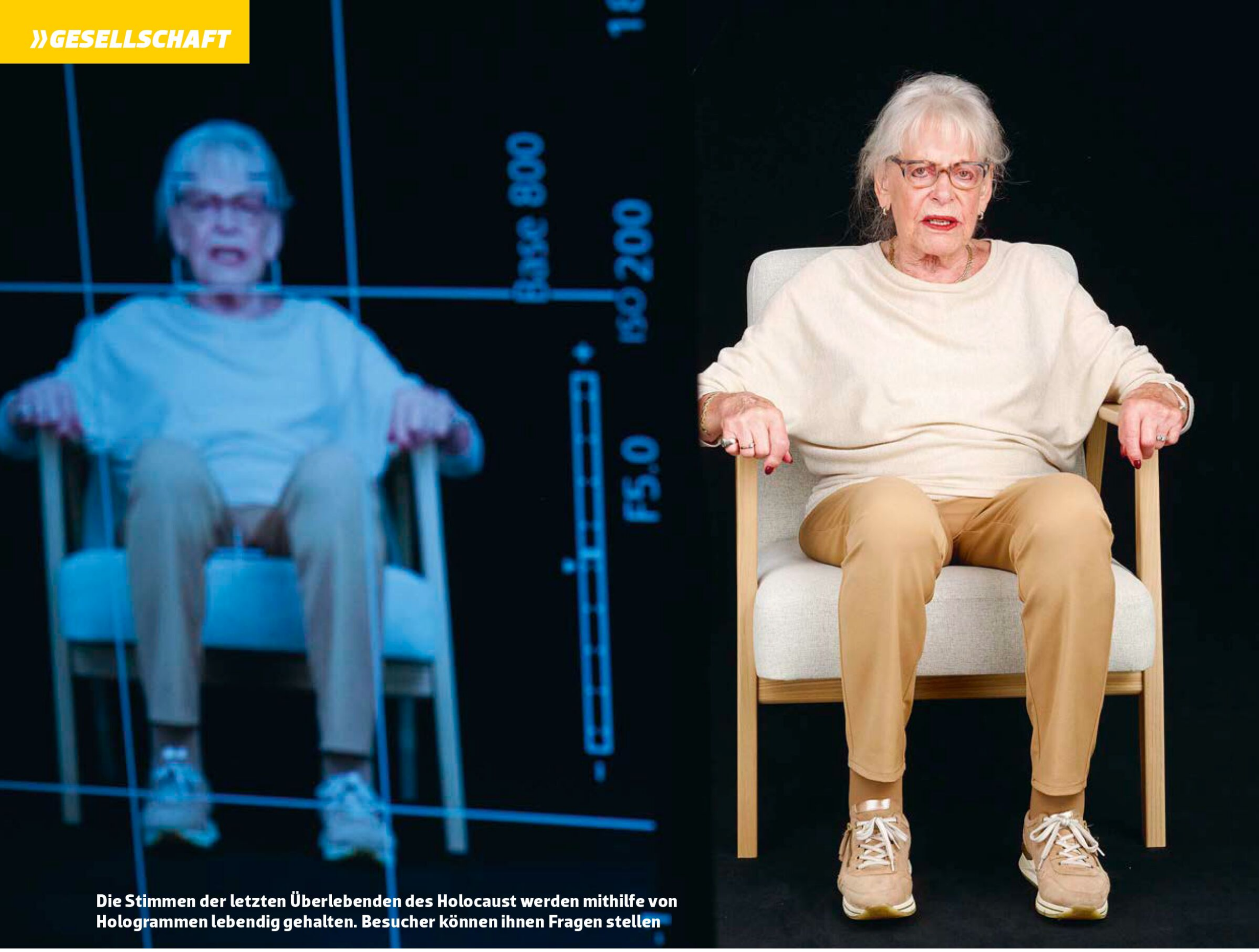


Umweltschutz, Bildung, Kunst und Kultur oder humanitäre Hilfe: Das sind nur einige der Bereiche, in denen sich gemeinnützige Organisationen engagieren. In Deutschland gibt es mehr als 600 000, die bekannteste und größte ist das Deutsche Rote Kreuz. Aber es existieren auch zahlreiche kleinere Vereine, Stiftungen und Gruppierungen, die das Allgemeinwohl im Sinn haben. Fast alle von ihnen streben danach, als »gemeinnützig« anerkannt zu werden. Denn wer sich so nennen darf, wird von der Zahlung verschiedener Steuern befreit und kann Spendenbescheinigungen ausstellen. Weshalb nicht Politiker oder ein Expertenrat über die Anerkennung der Gemeinnützigkeit entscheiden, sondern das Finanzamt.

Welche Voraussetzungen zu erfüllen sind, regelt eine Art Gesetz: die Abgabenverordnung (AO). Darin stehen grundlegende Bestimmungen des Steuerrechts – weshalb die AO umgangssprachlich auch »Steuergrundgesetz« genannt wird. Der Paragraf 52 definiert, wann eine Organisation gemeinnützig ist: nämlich, »wenn ihre Tätigkeit darauf gerichtet ist, die Allgemeinheit auf materiellem, geistigem oder sittlichem Gebiet selbstlos zu fördern.« Der Begriff »selbstlos« soll sicherstellen, dass die betreffende Organisation keine Gewinnabsichten hat. Die Gebiete, auf denen laut AO unter dem Etikett der Gemeinnützigkeit gearbeitet werden darf, sind vielfältig. Nicht nur Rettungswesen, Verbraucherschutz und Wissenschaft gehören dazu, sondern auch die Förderung von Karneval, Hundesport und Modellflug.

Die örtlichen Finanzämter kontrollieren die Gemeinnützigkeit und können sie auch aberkennen. Zum Beispiel, wenn sich eine Organisation ihrer Ansicht nach zu sehr in die Tagespolitik einmischt. So geschah es der Kampagnen-Initiative Campact. Ihre Parolen lauten unter anderem: »Gegen den Rechtsruck« und »AfD stoppen«. (mt)

Die Allgemeinheit »selbstlos fördern« – darauf kommt es auch den Karnevalisten an



Die Stimmen der letzten Überlebenden des Holocaust werden mithilfe von Hologrammen lebendig gehalten. Besucher können ihnen Fragen stellen

Wo sprechen Überlebende des Holocaust als Hologramm?

Weltweit leben schätzungsweise noch 200 000 Holocaustüberlebende, die im Durchschnitt 87 Jahre alt sind. In 15 Jahren werden etwa 90 Prozent von ihnen verstorben sein. So die Schätzung der Jewish Claims Conference, die seit dem Jahr 1952 Datenbanken zu Überlebenden des Nationalsozialismus führt. In Deutschland leben noch etwa 11 500 von ihnen.

Um ihre Erinnerungen an die »Shoa« (hebräisches Wort für »Katastrophe«) zu erhalten, braucht es neue Wege – gerade in Zeiten, in denen antisemitische Vorfälle zunehmen. Eine Möglichkeit dafür bieten Hologramme. Anfang des Jahres ist das Projekt »Holo-Voices« gestartet. In Essen auf dem Unesco-Welterbe Zeche Zollverein ist ein neuer Erinnerungsort entstanden, an dem die Stimmen von Holocaustüberlebenden dauerhaft erhalten werden sollen.

Die Grundlage von Holo-Voices sind ausführliche Interviews mit Überlebenden. Das Deutsche Exilarchiv 1933–1945 der Nationalbibliothek hat dafür mehrtägige Gespräche geführt, die Studierende der TU Dortmund ergänzt haben. Für das Projekt wurden die Erfahrungsberichte mithilfe von künstlicher Intelligenz und Hologrammtechnik fotorealistisch als dreidimensionale Aufnahme erlebbar gemacht. So können Besucher mit den digitalen Zeitzeugnissen interagieren und Fragen stellen. Die KI sucht dann aus den Interviews die passende Originalantwort heraus.

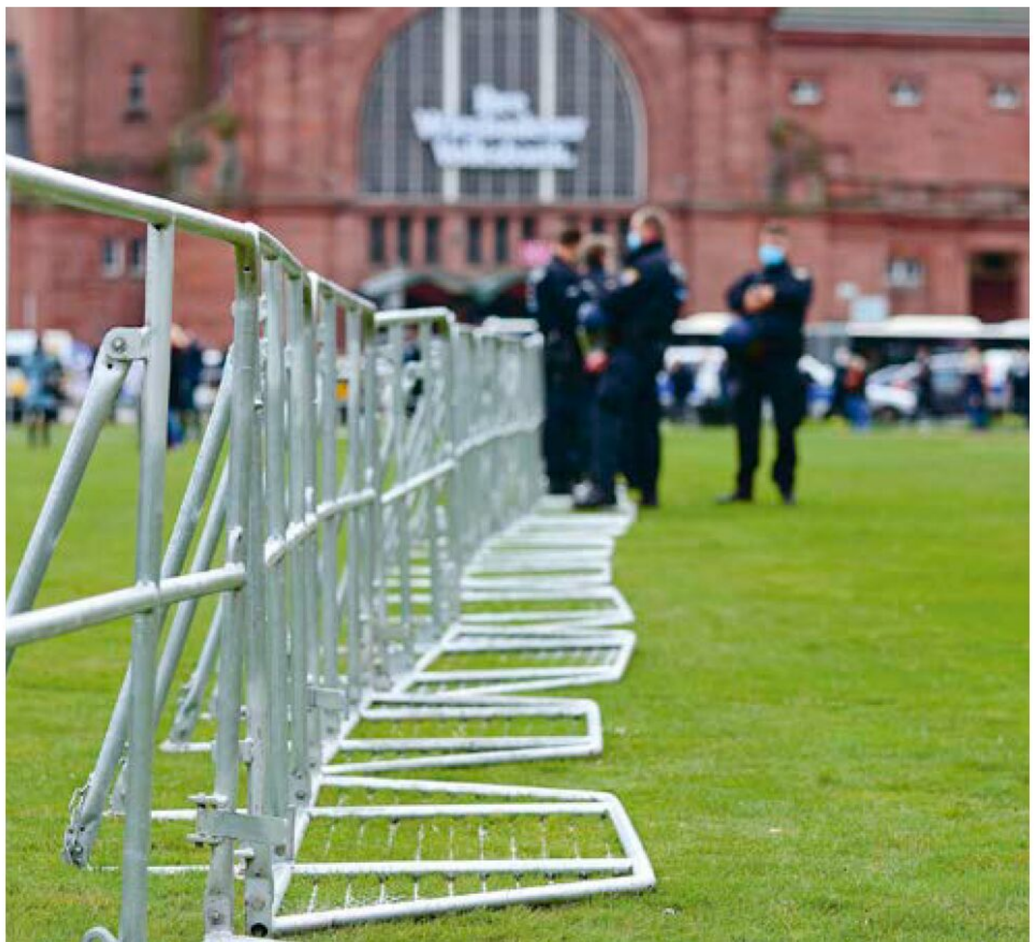
Das Projekt ist eine Zusammenarbeit des Kulturministeriums von Nordrhein-Westfalen und der Technischen Universität Dortmund. Holo-Voices ist nicht das erste Projekt dieser Art: Vorbild war das Illinois Holocaust Museum in Chicago in den USA. (vl)

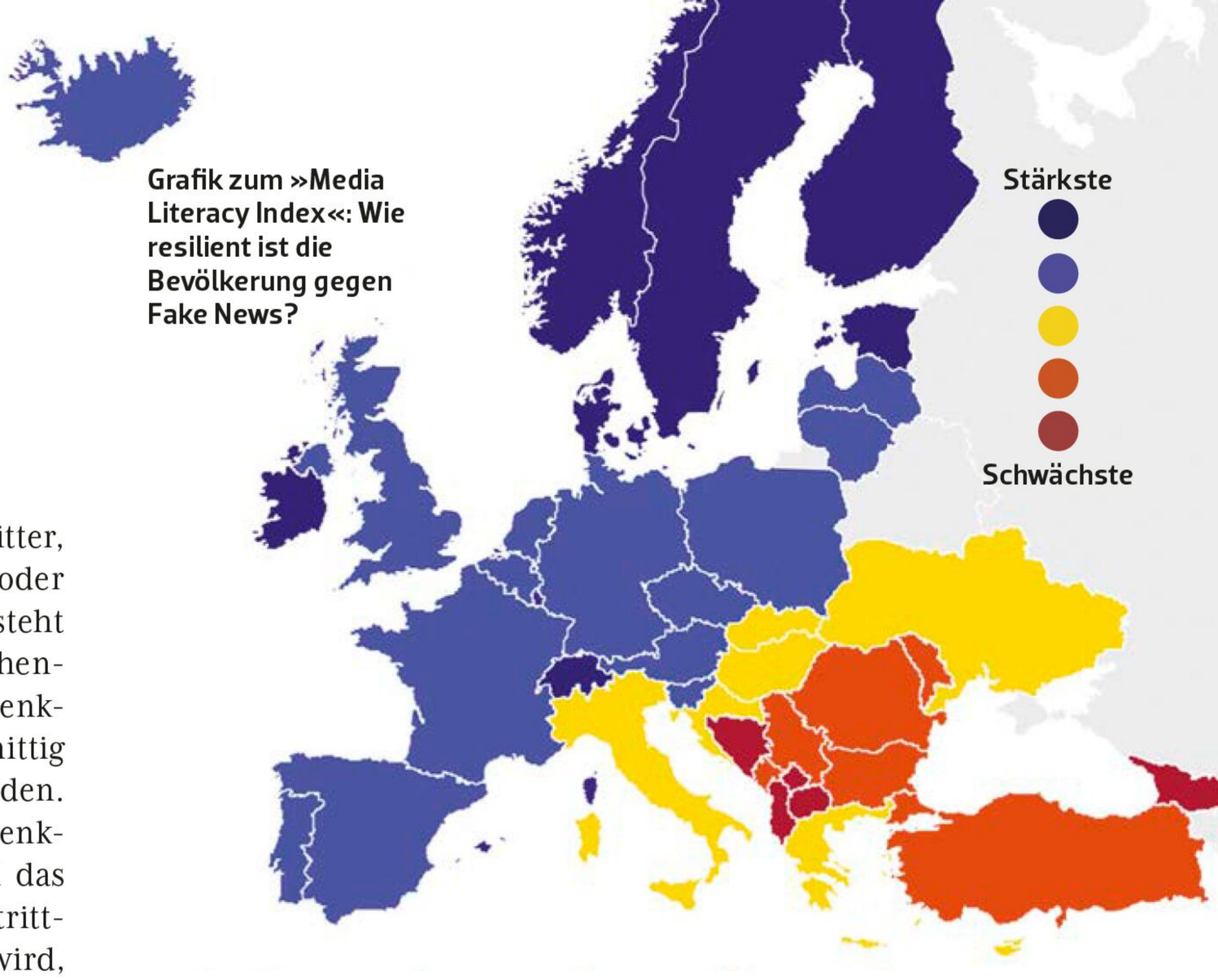
FOTOS: ADOBE STOCK, PICTURE ALLIANCE/DANIEL KUBIRSKI; KARTE: OPEN SOCIETY INSTITUTE – SOFIA

Was ist ein Hamburger Gitter?

Ein Hamburger Gitter ist ein mobiles Absperrgitter, wie es bei Demonstrationen, Straßenfesten oder Großveranstaltungen eingesetzt wird. Es besteht aus einem stabilen Metallrahmen mit eng stehenden senkrechten Metallstäben oder auch nur zwei senkrechten Metallstäben innerhalb des Rahmens, die mittig durch einen waagerechten Metallstab verstärkt werden. Bei beiden Versionen werden die beiden inneren senkrechten Stäbe auf einer Seite abgestützt, während das Konstrukt auf der anderen Seite durch eine breite Auftrittplatte aus engmaschigem Drahtgeflecht stabilisiert wird, die auf dem Boden aufliegt. Diese Form macht das Gitter besonders standfest und erschwert es, es einfach zur Seite zu kippen. Entwickelt wurde es in den 1980er-Jahren in Hamburg – daher rührt der Name. Polizei und Ordnungsbehörden nutzen es wegen seiner hohen Stabilität und Sicherheit bis heute, wenn mit großem Gedränge oder Konflikten zu rechnen ist oder Bereiche zuverlässig abgeschirmt werden müssen.

Die populäre Alternative ist das Mannheimer Gitter aus eng stehenden senkrechten Metallstäben und an den Enden angeschweißten Standbügeln, die schräg nach außen ragen. Während das Hamburger Gitter relativ schwer und massiv wirkt, ist das Mannheimer Gitter leichter konstruiert. Dadurch lässt es sich schneller aufbauen, transportieren und lagern. In der Praxis eignet es sich gut zur reinen Besucherlenkung, etwa bei Stadtfesten oder Sportereignissen, bei denen weniger Druck auf die Absperrung zu erwarten ist oder Absperrungen häufig umgestellt werden müssen. Das Mannheimer Gitter wird auch Mannesmanngitter genannt; der Begriff Luxemburger Gitter bezeichnet dieselbe Konstruktion. (thr)





Grafik zum »Media Literacy Index«: Wie resilient ist die Bevölkerung gegen Fake News?

Wie wappnet Finnland seine Bürger gegen Desinformation?

Fake News sind eine der größten Herausforderungen für westliche Demokratien. Eine Studie der Bertelsmann Stiftung aus dem Jahr 2024 zeigt: 84 Prozent der Befragten halten Desinformation im Internet für ein großes oder sogar sehr großes gesellschaftliches Problem. Viele haben Schwierigkeiten, die Inhalte, auf die sie stoßen, einschätzen zu können.

Dass dagegen etwas getan werden kann, zeigt Finnland. Das Land setzt seit den 1970er-Jahren auf Medienbildung – und das nicht in einem eigenen Schulfach, vielmehr zieht es sich durch den gesamten Lehrplan. In Mathe geht es etwa um Algorithmen, in Geschichte um die Mechanismen von Propaganda. Lehrer besprechen Tiktok-Videos und lassen ihre Schülerinnen und Schüler die Motivation der Creator analysieren. So lernen schon Sechsjährige spielerisch, Desinformation zu erkennen.

Die Medienbildung endet aber nicht in den Schulen. Mit einer nationalen Medienstrategie erreicht die Regierung alle Altersklassen und Berufsgruppen. Sie fördert etwa Projekte mit NGOs auch in ländlichen Regionen. Bibliotheken dienen als zentrale Anlaufstellen, die gegen Desinformation aufklären. Dort helfen teils auch Freiwillige älteren Menschen bei digitalen Fragen und klären über Propaganda im Netz auf. Der Kampf gegen Fake News ist außerdem sicherheitspolitisch motiviert. So sollen Einflussversuche des großen Nachbarlandes Russland eingedämmt werden.
Die Strategie zeigt Ergebnisse: Finnland führt seit Jahren den »Media Literacy Index«, der die Resilienz der Bevölkerung gegen Fake News europaweit misst. Deutschland belegte zuletzt Platz elf. (vl)

Welche Regeln gelten beim Schichtdienst?

Rund um die Uhr im Schichtdienst zu arbeiten gehört zum Beispiel für Industriearbeiter, Krankenschwestern und Callcenter-Mitarbeitende zur »Wochenordnung«. Oft folgt dabei auf eine Woche im Frühdienst eine Woche im Spätdienst und anschließend eine Woche in der Nachtschicht.

Beim Schichtdienst gelten in Deutschland vor allem die Regelungen des Arbeitszeitgesetzes sowie Tarifverträge, Betriebsvereinbarungen oder Arbeitsverträge. Die tägliche Arbeitszeit darf grundsätzlich acht Stunden nicht überschreiten. Sie kann auf bis zu zehn Stunden verlängert werden, wenn innerhalb von 24 Wochen im Durchschnitt wieder acht Stunden erreicht werden.

Auch im Schichtdienst ist diese Grenze verbindlich. Zwischen zwei Arbeitsschichten muss eine ununterbrochene Ruhezeit von mindestens elf Stunden liegen. In bestimmten Branchen, zum Beispiel in der Pflege oder in der Gastronomie, darf diese verkürzt werden, wenn ein Ausgleich erfolgt.

Bei einer Arbeitszeit von mehr als sechs Stunden ist eine Pause von mindestens 30 Minuten vorgeschrieben, bei mehr als neun Stunden Arbeitszeit sind es 45 Minuten. Pausen zählen nicht zur Arbeitszeit. Nachtarbeit liegt vor, wenn mindestens zwei Stunden zwischen 23 und 6 Uhr (Bäckereien 22–5 Uhr) gearbeitet wird. Nachtarbeitnehmer haben Anspruch auf Ausgleich, entweder durch bezahlte freie Tage oder einen Nachtzuschlag. Außerdem besteht ein Anspruch auf regelmäßige arbeitsmedizinische Untersuchungen.



Auch im Schichtdienst gilt der Sonntags- und Feiertagsschutz. Arbeiten an diesen Tagen sind nur in bestimmten Bereichen erlaubt. Mindestens 15 Sonntage im Jahr müssen beschäftigungsfrei bleiben. Schichtpläne müssen fair, planbar und gesundheitsschonend gestaltet sein. Der Betriebsrat hat bei der Einführung und Gestaltung von Schichtdienst ein Mitbestimmungsrecht.

Abweichende oder günstigere Regelungen können sich aus Tarifverträgen ergeben und haben dann Vorrang. (dim)

Dürfen Lehrer Nachrichten auf Schülerhandys lesen?

Schulen können bestimmen, dass Handys im Unterricht nicht benutzt werden dürfen und ausgeschaltet sein müssen. Auch für die Pausen können sie das festlegen. Wenn Schüler gegen diese Regeln verstoßen, dürfen Lehrerinnen und Lehrer Smartphones konfiszieren. Sie müssen sie aber spätestens am Ende des Schultags wieder zurückgeben. Eine Ausnahme wäre, wenn zu vermuten ist, dass sich darauf strafbare Inhalte befinden. Was sie nicht dürfen: sich Chatverläufe anschauen, in der Fotosammlung stöbern oder E-Mails lesen. Auch nicht, wenn sie dort verbotenes Material vermuten. Nur die Polizei darf auf richterliche Anordnung Handys durchsuchen. Alles andere wäre eine Verletzung der Privatsphäre und des Fernmeldegeheimnisses.

Ähnlich verhält es sich mit dem Durchsuchen von Ranzen oder Hosentaschen, etwa auf der Suche nach Spickzetteln. Sehr wohl aber dürfen Lehrkräfte herumgereichte Zettel an sich nehmen und sicherstellen. Das gilt für alle Gegenstände, die den Unterricht und die Ordnung an der Schule stören könnten. Wer als Lehrkraft eine Diskussion vermeiden will, macht sich besser nicht die Mühe, entsprechende Zettel auseinanderzufalten und zu lesen, schon gar nicht laut, denn sie fallen ebenfalls unter das Briefgeheimnis, so banal ihr Inhalt auch sein mag. Sie sollten nicht weggeschmissen werden, denn theoretisch haben Schüler das Recht, sie sich nach der Stunde zurückzuholen. (thr)



Lehrer dürfen Handys im Unterricht konfiszieren – und dann?



Beim Fall, der vor Gericht landete, verklagte ein Jogger einen Spaziergänger mit einem nicht angeleinten Hund

Darf man sich gegen einen nicht angeleinten **Hund** wehren?

Wer joggt oder spazieren geht, muss manchmal mit einer Begegnung der unliebsamen Art rechnen: einem fremden Hund, der auf einen zugerannt kommt. Hat der Hundehalter sein Tier nicht mehr unter Kontrolle, kann der so Bedrängte Maßnahmen zur Abwehr ergreifen, ohne vorher einschätzen zu müssen, ob das Verhalten des Hundes eine konkrete Gefahr bedeuten könnte. Das hat das Oberlandesgericht Koblenz entschieden (1 U 599/18) und damit das vorinstanzliche Urteil des Landgerichts Mainz bestätigt.

Im zugrunde liegenden Fall joggte der Kläger im Wald mit einer angeleinten Hündin. Gleichzeitig gingen der Beklagte und seine Ehefrau mit ihrem nicht angeleinten Hund spazieren. Nach der örtlichen Gefahrenabwehrverordnung bestand die Pflicht, Hunde außerhalb bebauter Ortslagen umgehend und ohne Aufforderung anzuleinen, sobald andere Personen sichtbar werden oder sich nähern. Doch der Hund des Beklagten verschwand aus dessen Sichtweite und rannte auf den Kläger zu. Dieser forderte den Hundehalter per Ruf auf, den Hund zurückzuhalten und anzuleinen. Dem kam der Beklagte zwar nach – sein Hund hörte jedoch nicht. Der Kläger versuchte daraufhin, den Hund mit einem Ast auf Abstand zu halten. Dabei geschah das Unglück: Er rutschte aus und erlitt eine Ruptur der Quadrizepssehne oberhalb der Kniescheibe. Die Verletzung musste später operativ versorgt werden.

Der Beklagte wollte den Schaden nicht ersetzen. Er argumentierte, sein Hund habe die Hündin des Klägers lediglich spielerisch umkreist; eine Abwehrreaktion sei aus diesem Grund unnötig gewesen – und er somit auch nicht haftbar.

Das sahen die Gerichte anders: Schon das Landgericht gab dem Kläger recht – und das Oberlandesgericht bestätigte das Urteil. Der Beklagte muss für die Folgen des Vorfalls einstehen, ebenso für mögliche weitere Schäden. (dim)

FOTOS: ADOBE STOCK (3)

IMPRESSUM

POSTANSCHRIFT DER P.M.-REDAKTION:
Virchowstraße 65b, 22767 Hamburg
E-Mail: pm-redaktion@verlagshaus.de

Chefredaktion (V.i.S.d.P.): Dr. Andreas Albes
Visual Director: Andreas Pufal, Mitglied der Chefredaktion
Textredaktion: Anne Baum, Tilman Botzenhardt, Ronja Gronemeyer (gron)
Bildredaktion: Camilla Ackermann, Simone Thürnau, Lilli Hennig (Praktikantin)
Grafik: Anja Klingebiel, Jan Krummrey, Nele Wiewelhove
Schlussredaktion (anteilig): Michael Svetchine (frei)
Redaktionsassistenz: Nicole Appel
Freie Mitarbeit:
Jan Berndorff (jb), Minerva Fois (mf), Vanessa Leitschuh (vl), Jochen Metzger (jm), Dieter Möller (dim), Jenny Niederstadt (jn), Manuela Rassaus (mr), Thomas Röbke (thr), Ulf Schönert (us), Martin Tzschaschel (mt), Astrid Viciano (av)
Verlagsanschrift:
PM Wissen Media GmbH, Infanteriestraße 11a, 80797 München
Tel.: 089/13 06 99-0, Fax: 089/13 06 99–100
Geschäftsführer: Clemens Schüssler
Head of Magazine Brands: Markus Pilzweger
Vertriebsleitung: Dr. Regine Hahn
Vertrieb/Auslieferung: Bahnhofsbuchhandel
Zeitschriftenvertrieb: MZV Moderne Zeitschriftenvertrieb Unterschleißheim (www.mzv.de)
Mediadaten: https://media.verlagshaus.de
Produktionsleitung Zeitschriften: Grit Häußler
Anzeigenleitung: Helmut Gassner, helmut.gassner@verlagshaus.de (verantwortlich für den Inhalt der Anzeigen)
Anzeigendisposition: Nelli Schulz, nelli.schulz@verlagshaus.de
Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 4 vom 01.01.2026.
Druckvorstufe: Ludwig Media GmbH, Zell am See, Österreich
Druck: EDS, Passau

©2026. Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck, Aufnahme in Onlinedienste und Internet und Vervielfältigung auf Datenträger wie CD-ROM, DVD-ROM etc. nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung des Verlages.

Der Export der Zeitschriften der P.M.-Gruppe und deren Vertrieb im Ausland sind nur mit Genehmigung des Verlages statthaft. Der Verlag haftet nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Zeichnungen. Bei Leserbriefen behält sich die Redaktion das Recht auf Kürzungen vor. Die Redaktion ist nicht für den Inhalt im Heft veröffentlichter Internetadressen verantwortlich.

Jegliches automatisierte Auslesen, Analysieren oder systematische Erfassen der Inhalte dieses Druckerzeugnisses (Text- und Datamining) ist ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Rechteinhabers untersagt. Dies gilt insbesondere gemäß Artikel 4 der Richtlinie (EU) 2019/790 und den Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes (UrhG). Zuwiderhandlungen werden rechtlich verfolgt.

P.M. Wissen Media GmbH ist ein Unternehmen von

GERANOVA BRUCKMANN VERLAGSHAUS

Die Abogebühren werden unter Gläubigernummer-Identifikationsnummer DE63ZZZ00000314764 des GeraNova Bruckmann Verlagshauses eingezogen. Der Einzug erfolgt jeweils zum Erscheinungstermin der Ausgabe, der mit der Vorausgabe angekündigt wird. Den aktuellen Abopreis findet der Abonnent immer auf S. 72 im Heft. Die Mandatsreferenznummer ist die auf dem Adressetikett eingedruckte Kundennummer.
Erscheinen und Bezug: P.M. Schneller schlau erscheint 12 x jährlich. Sie erhalten P.M. Schneller schlau im Bahnhofsbuchhandel, an gut sortierten Zeitschriftenkiosken sowie direkt beim Verlag.

PEFC-zertifiziert
Dieses Produkt stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern, Recycling und kontrollierten Quellen
PEFC/08-33-0018
www.pefc.de



Maler, Bildhauer und Baumeister: Michelangelo Buonarroti (1475–1564) auf einem Porträt aus dem frühen 17. Jahrhundert

SECHS FRAGEN ZU MICHELANGELO

DAS EINSAME GENIE

Michelangelo gilt als einer der berühmtesten Künstler der Geschichte. Seine Verehrer nennen ihn den »Göttlichen«. Und in der Tat: Kaum ein Bildhauer oder Maler hat je bedeutendere Werke geschaffen als er

TEXT: YVONNE KÜSTER

Ist das Genie zur Kunst geboren?

Michelangelo wächst in bescheidenen Verhältnissen auf. Sein Vater, Ludovico Buonarroti, ist ein verarmter Florentiner Adliger. Kurz nach Michelangelos Geburt im Jahr 1475 gibt er den Säugling zu einer Amme. So ist es damals üblich in Adelskreisen, auch wenn Ludovico sich das kaum leisten kann.

Für das Kind werden es prägende Jahre. Der Mann seiner Amme ist Steinmetz: Durch ihn lernt Michelangelo die Materie, die ihn berühmt machen wird, kennen. Begeistert beobachtet er, wie die Männer in der Werkstatt mit Hammer und Meißel die großen Steinblöcke bearbeiten. Später wird Michelangelo einmal sagen, er habe mit der Milch der Amme Marmorstaub aufgesogen.

Dem Vater aber passt die künstlerische Ader seines Sohnes gar nicht: Bildhauerei sei kein angemessener Beruf für den Nachkommen einer noblen Familie. Doch selbst mit Schlägen kann Ludovico Michelangelo nicht von seiner Leidenschaft abbringen.

Wer ist Michelangelos wichtigster Förderer?

Mit 13 Jahren beginnt Michelangelo die Ausbildung in einer renommierten Malerwerkstatt und lernt Techniken wie die Fresken-Wandmalerei. Doch nach einem Jahr bricht er seine Lehre ab, er besucht stattdessen ab 1489 die Bildhauerschule von Lorenzo de Medici. Der Bankier und Kunstmäzen ist einer der mächtigsten Männer in Florenz. Schon bald erkennt er Michelangelos Talent – und unterstützt es nach Kräften: Er lässt ihn in seinem Palast wohnen, ermöglicht ihm eine humanistische Bildung, behandelt ihn wie seinen Sohn. Den Marmor für seine Arbeiten bekommt Michelangelo kostenlos. Was für eine Anerkennung, nachdem sein eigener Vater das Künstlertum so verachtete!

Welche Skulptur macht den Künstler berühmt?

Im Jahre 1494 verlässt Michelangelo Florenz: Sein Förderer Lorenzo ist 1492 gestorben. Es zieht ihn nach Rom, wo die mächtigen Auftraggeber der Kirche residieren. Dort bestellt 1497 ein Kardinal bei dem 21-Jährigen eine lebensgroße »Pietà« aus Marmor: eine Marienfigur also, die nach der Kreuzigung den Leichnam Jesu in den Armen hält.

Zwei Jahre arbeitet Michelangelo wie ein Besessener, isst wenig, schläft kaum. Er nimmt Qualen auf sich – und erschafft ein Meisterwerk. Seine Maria ist nicht die gramgebeugte Mutter Gottes, sondern eine schöne junge Frau; sein Christus ist muskulös, am Arm sind die Venen so deutlich zu sehen, als würde noch Blut durch den Körper pulsieren. Es ist der Übergang zwischen Leben und Tod, den Michelangelo hier in Stein gemeißelt hat. Im Moment des größten Leidens erstrahlen Mutter und Sohn in verklärter Schönheit. Jedem, der die Pietà betrachtet, ist klar: Das ist ein außergewöhnlicher Künstler. Da stört es auch niemanden, dass Maria im gleichen Alter wie Jesus dargestellt ist.

Wann entstehen seine bekanntesten Meisterwerke?

Nach dem aufsehenerregenden Erfolg möchte auch seine Heimatstadt Florenz ein Kunstwerk des neuen Bildhauerstars. Aus einem sieben Meter langen und zwei Meter breiten Marmorblock soll Michelangelo ab 1501 einen monumentalen »David« schlagen. Mehr als zwei Jahre lang arbeitet er an der Figur, stets verborgen im Duster eines überdachten Bretterzauns, damit kein Konkurrent seine Arbeitsweise kopiert. Das Ergebnis macht Michelangelo endgültig zum gefragtesten Künstler Italiens. Das Volk nennt ihn »Il Divino« – »der Göttliche« –, weil er fast schon übermenschlich schöne Skulpturen erschaffen kann.

Bald zählen selbst Päpste zu seinen Kunden: Für Julius II. bemalt Michelangelo ab 1508 vier Jahre lang die Decke der Sixtinischen Kapelle mit Fresken zur Schöpfungsgeschichte, ab 1536 entsteht an der Altarwand desselben Raums für Clemens VII. das »Jüngste Gericht«.

Lebt Michelangelo im Luxus?

Obwohl Michelangelo für seine Kunstwerke teils hohe Honorare erhält, wohnt er in einem kargen kleinen Backsteinhaus. Er besitzt nur ein Bett, Stühle und einen Tisch – und gönnt sich auch sonst wenig. Günstiges Brot, Obst, Gemüse, kaum Fleisch. Bis zu seinem Tod im Jahr 1564 wird er ein asketisches Leben führen. Michelangelo ist ein misstrauischer Eigenbrötler, pflegt nur wenige Freundschaften, verzichtet auf Techtelmechtel, heiratet nicht. Die einzige Leidenschaft, die er auslebt, bleibt die Kunst: Darin sieht er seine göttliche Berufung. Und je intensiver er an seinen Meisterwerken arbeitet, desto weniger spürt er auch seine Depressionen, an denen er chronisch leidet.

Wer ist der größte Rivale des Künstlers?

Legendär ist der Wettstreit zwischen Michelangelo und Raffaello Santi, kurz Raffael genannt. Ihre Charaktere sind grundverschieden. Dem stets verschlossenen und meist im Geheimen arbeitenden Michelangelo tritt in Rom der acht Jahre jüngere und lebensfrohe neue Superstar der italienischen Malerszene gegenüber.

Während Ersterer am »Jüngsten Gericht« arbeitet, schafft Raffael die »Schule von Athen«. Raffaels Hauptauftrag in Rom ist es, die Gemächer des Papstes im Apostolischen Palast mit Wandgemälden zu versehen. 1514 avanciert er zum Architekten und Bauleiter der neuen Peterskirche in Rom. Dort stirbt er bereits im Alter von 37 Jahren.

ZUR PERSON

NAME: Michelangelo Buonarroti
LEBENSDATEN: * 6.3.1475, † 18.2.1564
GEBURTSORT: Caprese (Italien)

Der Bildhauer und Maler schuf zahlreiche Skulpturen, Fresken und Gemälde. Viele von ihnen zählen bis heute zu den bedeutendsten Werken der europäischen Kunst – darunter die Pietà im Petersdom von Rom, der David in Florenz sowie die Decken- und Wandbemalung in der Sixtinischen Kapelle des Apostolischen Palasts im Vatikanstaat.

FOTO: GETTY IMAGES



Lachen ist meist gesund. Nur bei Vorerkrankungen kann ein heftiger Lachanfall in seltenen Fällen zu Herzstillstand oder Ersticken führen

Kann man sich tatsächlich totlachen?

Der Legende nach musste der griechische Philosoph Chrysippos von Soloi bei dem Anblick eines betrunkenen Esels, der Feigen verzehrte, so sehr lachen, dass er daran starb. Die Todesursache klingt kurios – doch ist es wirklich möglich, nur aufgrund eines Lachanfalls das Zeitliche zu segnen?

Rund 2200 Jahre liegt der Tod des Philosophen zurück, und er lässt sich heute nur schwer rekonstruieren. Andere Fälle sind besser dokumentiert, etwa der Lachtod des Briten Alex Mitchell im Jahr 1975. Er starb prustend vor dem Fernseher, während eine Comedyserie lief. Zwar lachte er sich nicht im wörtlichen Sinne »zu Tode«, dennoch ereignete sich sein Tod während eines heftigen Lachanfalls. Vermutlich litt er an einer erblichen Herzrhythmusstörung, die durch das intensive Lachen ausgelöst wurde.

Wenn Menschen heftig lachen, bewegt sich der Brustkorb schnell und ruckartig. Dabei verändert sich der Druck im Brustraum, und der Vagusnerv – die Verbindung zwischen Gehirn und Herz – wird gereizt. Der Blutdruck kann absacken, sodass das Gehirn kurzzeitig nicht mit genug Blut versorgt wird. Die Folge kann eine kurze, meist harmlose Ohnmacht sein. Gefährlich wird es jedoch, wenn Vorerkrankungen bestehen und das Herz durch den Lachanfall aus dem Takt gerät. Auch für Asthmapatienten birgt starkes Lachen ein Risiko: Aus einem Lachanfall kann ein Asthmaanfall entstehen.

Meist wirkt Lachen aber positiv auf Geist und Körper. Es beeinflusst die Ausschüttung von Botenstoffen, senkt den Cortisolspiegel und setzt Dopamin frei. Das Hormon Dopamin sorgt dabei für gute Laune. Gleichzeitig werden Gesichts-, Zwerchfell- und Bauchmuskulatur aktiviert. Der Bauch kontrahiert und entspannt sich beim Lachen, ähnlich wie bei gezielten Übungen im Fitnessstudio. Dabei wird die Luft mit Geschwindigkeiten von bis zu 100 Kilometern pro Stunde ausgestoßen – und bei ausgiebigem Lachen können pro Stunde sogar rund 100 Kalorien verbrannt werden. Das Schlimmste, was Gesunden durch Lachen droht, ist also meist: Muskelkater.



SO ERREICHEN SIE UNS

Bei Fragen an die Redaktion:

per Mail:
pm-redaktion@verlagshaus.de

per Post:
PM Wissen Media GmbH
Virchowstraße 65 b
22767 Hamburg

Bei Fragen zu Ihrem Abo:

per Internet:
www.verlagshaus24.com/faq

per Mail:
service@verlagshaus24.com

per Telefon:
+49 (0) 89 46 22 00 01
(Montag bis Freitag von 8.00 bis 20.00 Uhr)

per Post:
PM Wissen Media GmbH
P.M. Aboservice
Postfach 1154
23600 Bad Schwartau

Jahresabopreise der Printausgabe (13 Ausgaben gedruckt inkl. MwSt. und Versand):
D: 71,50 €; AT: 75,40 €; CH: 107,90 sfr
Einzelheft Digital + Flexabo Digital: 3,99 €
Jahresabo Digital: 44,99 €
Weitere Abo-Auslandspreise auf Anfrage und im Internet.

Abonnements Kanada
SUNRISE NEWS,
47 Silver Shadow Path,
Toronto, ON, M9C 4Y2
Tel.: +1 647-219-5205
E-Mail: sunriseorders@bell.net

Abonnements USA
P.M. (USPS no 00014879) is published monthly. Known Office of Publication: Data Media (A division of Cover – All Computer Services Corp.), 660 Howard Street, Buffalo, NY 14206. Periodicals postage is paid at Buffalo, NY 14205. Postmaster: Send address changes to P.M., Data Media, P.O. Box 155, Buffalo. NY 14205-0155
E-Mail: service@roltek.com
Toll free: 1-877-776-5835

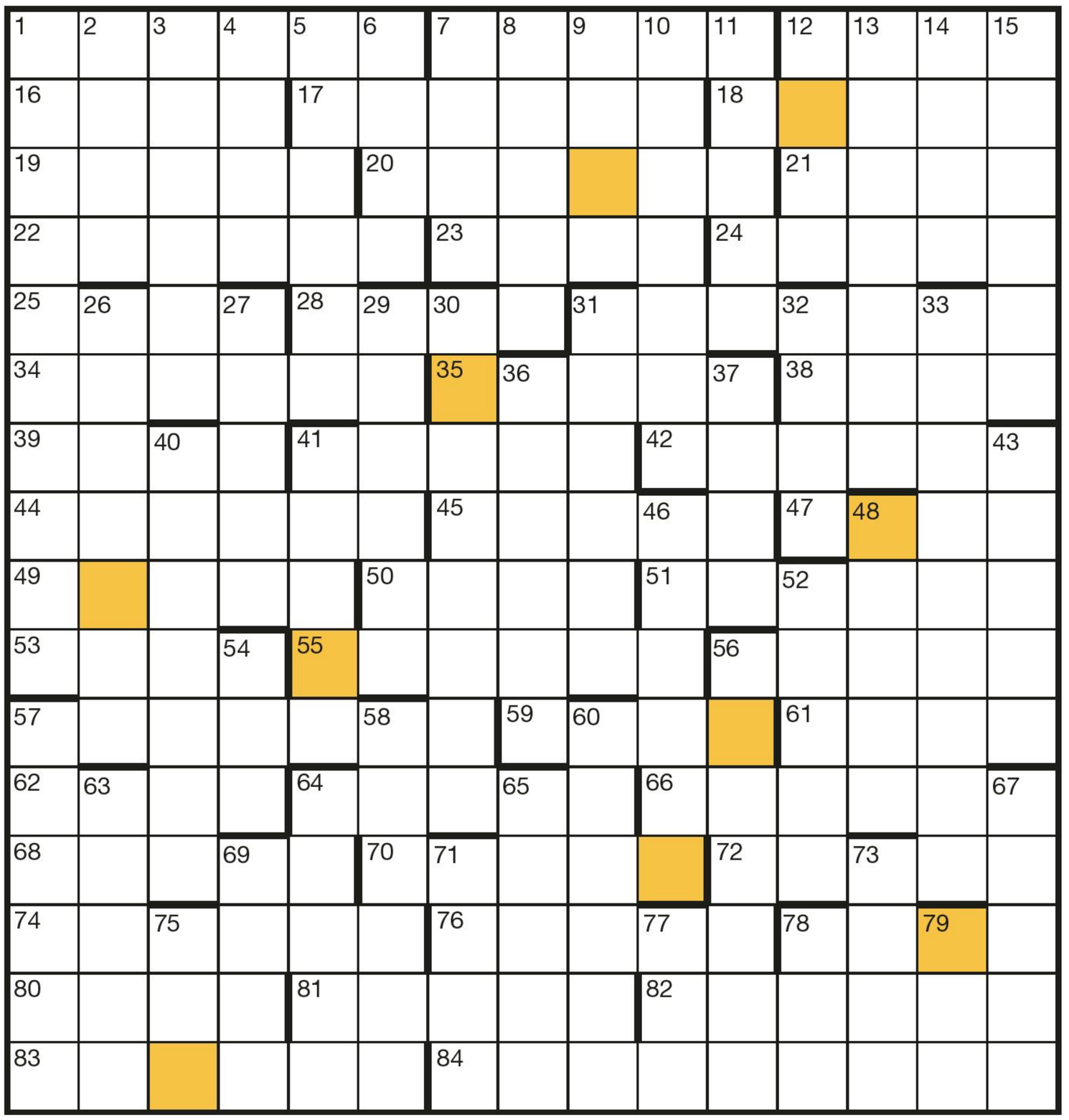
Wenn Sie einzelne Ausgaben oder ein Abo bestellen möchten:

Internet: www.verlagshaus24.com/pm-magazin-abo
Telefon: +49 (0) 89 46 22 00 01
E-Mail: service@verlagshaus24.com

FOTO: ADOBE STOCK

Rätsel

TRAINIEREN SIE IHR GEHIRN.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16				17						18				
19					20						21			
22						23				24				
25	26		27	28	29	30		31			32		33	
34						35	36			37	38			
39		40		41					42					43
44						45			46		47	48		
49					50				51		52			
53			54	55						56				
57					58		59	60			61			
62	63			64			65		66					67
68			69		70	71				72		73		
74		75				76			77		78		79	
80				81					82					
83						84								

N	A	P	O	L	E	O	N	O	K	J	O	L	L	E
E	R	I	S	U	R	S	A	L	E	A	R	E	I	S
G	E	L	S	E	S	L	U	M	S	L	A	G	E	R
R	A	S	A	N	T	O	R	E	S	T	N	A	G	A
I	D	E	A	S	A	L	U	S	L	A	S	T	E	N
F	I	N	G	E	R	E	S	T	E	R	A	N	N	A
L	A	B	E	S	A	U	P	Y	R	A	M	I	D	E
O	M	A	N	E	R	T	A	L	O	N	T	E	E	S
R	A	N	D	E	A	N	S	I	D	A	L	L	A	S
I	N	K	A	S	T	A	S	S	E	S	E	R	B	E
S	T	E	U	E	R	N	S	T	U	P	S	E	S	T
T	A	R	N	N	O	T	A	S	M	O	E	N	C	H
A	D	R	E	M	L	A	F	E	R	N	A	E	H	E
D	U	E	B	E	L	C	A	S	U	S	F	E	I	M
A	L	L	E	T	E	R	R	A	T	O	R	I	E	S
M	A	I	N	Z	R	E	I	M	E	R	O	N	D	E

LÖSUNG DES RÄTSELS AUS HEFT 3/2026:

»AUSGRABUNG«

LÖSUNGSWORT

Das Lösungswort ergibt sich aus den Buchstaben in den gelben Feldern – richtig geordnet. Auflösung im nächsten Heft!

WAAGERECHT

1 Engl.: Gummi **7** Gewebe **12** Stadt in Tirol (Österreich) **16** Schweiz.: Flussbarsch **17 Flugunfähiger Papagei Neuseelands** **18** Vom Tag der Ausstellung an (2 Wörter) **19** Rutschig **20** Beherbergungsbetriebe **21** Elch **22** Allein, verlassen **23** Börsenwesen: zum Nennwert (ital.) **24** Duftstoff (Pottwal) **25** Männl. Kosename **28** Mosel-Zufluss **31** Hase im Märchen **34** Hohlorgane **35** Körperglieder **38** Poet.: Wohlgeruch **39** Stadt in Westsibirien **41** Südamerikan. Landspitze: Kap … **42** Spinne bei »Biene Maja« **44** Lang gezogener Klagelaut **45** Bergmänn.: enge Kluft **47** Eine der Kleinen Sundainseln **49** Maßlos, ungeheuer **50** Staat der USA **51** Schwerfällig, behäbig **53** Amazonas-Zufluss (Río …) **55** German. Frühlingsgöttin **56** Ein Quellfluss der Weser **57** Strom in Vorderasien **59 Pazifische Koralleninsel östlich der Tongagruppe** **61** Tor im Ballsport (engl.) **62** Inhaltslos **64** Engl.: Krone **66** Lichtbrecher **68** Isländische Münze bis 2003 (Mz.) **70** Früherer Kaukasier **72** Das Innere eines Brotes **74** Lenkvorrichtung **76** Radioaktives Element **78** Lat.: Stadt **80** Backmasse **81** Poln. Name der Warthe **82 Anregendes Getränk** **83** Vorname Hemingways † 1961 **84** Krokodilart

SENKRECHT

1 Farbige Naturerscheinung am Himmel **2** Zitrusfrucht **3** Frauenname **4** Binärzeichen (Mehrzahl) **5** Dehnung eines Selbstlautes **6** Milchfettschicht **7** Westgerman. Hofdichter, Sänger **8** Gehacktes mit Ei und Gewürzen **9** Musikalisches Bühnenwerk **10** Großes Buch **11** Hühnervogel **12** Lat.: der-, dasselbe **13** Stadt an der Nogat (Polen) **14** Altes Holzraummaß **15** Teil des Plattenspielers **26** Elbe-Zufluss **27** Bulgarischer Donau-Zufluss **29** Amerikanische Echse **30** Dauerteilnahme am Glücksspiel (Kurzform) **31** Geradlinig **32** Griechische Göttin der Erde **33 Dreidimensionale Aufnahme** **36** Hauptstadt von Armenien **37** Vorher, früher **40** Große Henkeltasche (engl.) **41 Gute Laune, Heiterkeit** **43** Bodenfläche **46** Hundekrankheit **48** Griechische Dodekanes-Insel **52** Nordischer Meeresriese **54** Sinnesorgan **56** Arbeitsteil der Woche **57** Gummiartige Kunststoffe **58** Höchster Berg der Türkei **60** Kernlandschaft Tirols **63** Milchorgan bei Tieren **64** Schiffsbesatzungen **65** Süddt. Koseform von Sebastian **67** Waidmänn.: Maul des Rotwildes **69 Sehorgan** **71** Weibl. Vorname **73** Fluss zur Rur **75** Unbestimmter Artikel **77** Veraltetes Kurzwort: Aktualitätenkino **78** Baschkirische Hauptstadt (Russland) **79** Südostasiatischer Star

Die rot markierten Begriffe beziehen sich auf Themen im Heft

Vorschau

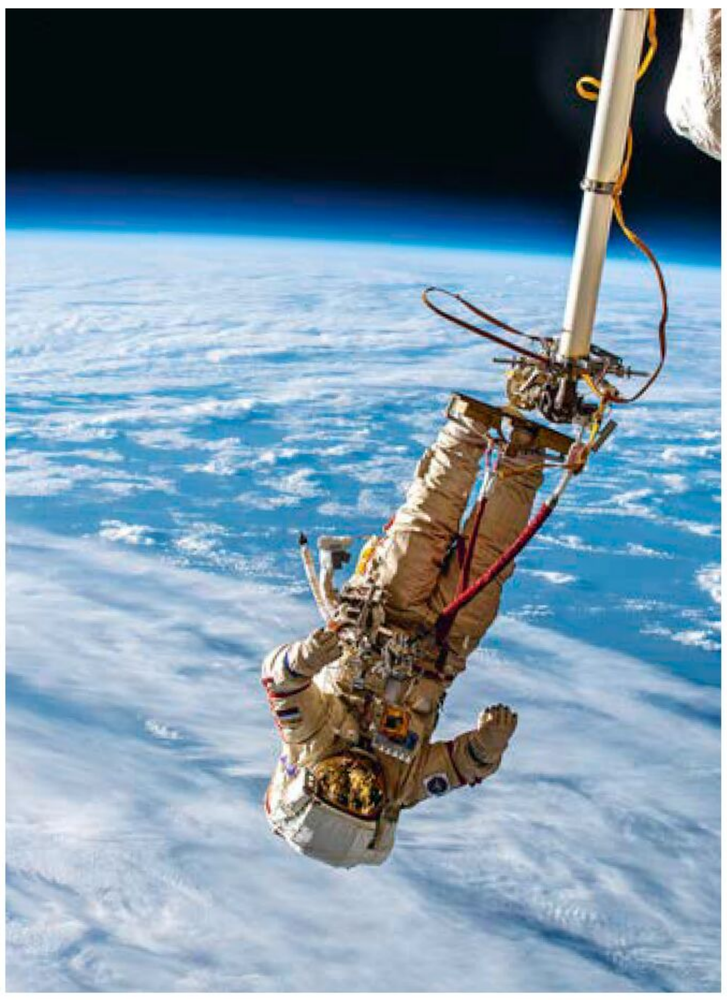
MAI 2026

Das nächste Heft erscheint am **8. Mai 2026**



» NATUR

Warum erkranken Honigbienen nicht an Diabetes?



» WISSENSCHAFT

Welcher Mensch lebte mehrere Jahre im Weltall?



» TITEL

Wie greifen Hacker unsere Infrastruktur an?

Staatliche Cyber-agenten, kriminelle Erpresser, technische Schwachstellen: Ein gefährlicher Mix bedroht die Systeme, auf die wir im Alltag angewiesen sind



» FREIZEIT

Was ist Colour Drenching?

FOTOS: ESA, ADOBE STOCK, SHUTTERSTOCK, PICTURE ALLIANCE/JOCHEN TACK



JETZT IM **ABO** LESEN

Haben Sie Lust auf mehr Erkenntnisse und Inspirationen aus Forschung und Technologie? Mit unserem **Abonnement** verpassen Sie garantiert keine Ausgabe mehr und bekommen jedes Magazin günstig und frei Haus in Ihren Briefkasten. Bleiben Sie mit uns neugierig auf morgen!

JETZT VORTEILE SICHERN:

Bis zu **50 % sparen** und **nach Hause** liefern lassen

Bestellen Sie unter **www.verlagshaus24.com/pm-schneller-schlau-abo** oder scannen Sie diesen Code!

Entdecken Sie die Magazin-Welt von **P.M.!**

1 P.M. SCHNELLER SCHLAU-ABO

3 Ausgaben für nur 9,90€
(statt 15,60€) inklusive Prämie!



Jetzt testen unter
abo.pm-schnellerschlau.de/testen

2 P.M. SCHNELLER SCHLAU-GESCHENKABO

1 Jahr spannende Fragen,
knackige Antworten!



Jetzt verschenken unter
abo.pm-schnellerschlau.de/verschenken

3 EINZELHEFTE

Eine Ausgabe verpasst?
Hier sind sie noch verfügbar!



Jetzt Einzelhefte bestellen unter
pm-schnellerschlau.de/einzelhefte

4 NOCH MEHR HEFTE:
P.M. MAGAZIN, LOGIK TRAINER UND HISTORY

Noch mehr Wissen, Rätselspaß
und lebendige Geschichte!



Alle Magazine und Angebote
im Überblick unter
www.pm-magazin.de/ueberblick

PM Wissen Media GmbH, Infanteriestraße 11a, 80797 München

DIE WELT ERKUNDEN, WISSEN VERTIEFEN



ODER TESTABO MIT PRÄMIE SICHERN UNTER
shop.nationalgeographic.de/testen

NATIONAL GEOGRAPHIC