

Bauer Media Group  
**BEST  
SELLER**

ÖSTERR. 5,80 €, CH SFR 10,30, BELG. U. LUX. 6,20 €, ITAL., SPA., KANAR. 7,10 €, GRIE. 7,30 €, MT 7,70 €

**ENTDECKEN - STAUNEN - WISSEN** 5,20 €



## ZUM DINNER BEIM PHARAO

Welche Rezepte schufen  
ein Imperium?



## OPERATION GOLDEN BLOOD

Auf der Jagd  
nach dem  
seltensten Blut  
der Erde



## SO RETTEN WIR DIE WELT

**7 GENIALE IDEEN,**  
um Klimawandel, Artensterben  
& Co. zu stoppen

# welt der wunder

4/26

**DIE 10  
GESETZE DER  
MANIPULATION**



# DU MACHST, WAS ICH WILL!

Wie man Menschen beeinflusst –  
ohne dass sie es merken



# HART BEWERTET EHRLICH EMPFOHLEN







# [WAS WIRKLICH ZÄHLT]

Liebe Leserinnen und Leser,

der Klimawandel stellt uns vor immer größere Herausforderungen. Doch es gibt Zeichen der Hoffnung. In dieser Ausgabe wollen wir Ihnen zeigen, mit welchen einfachen, aber genialen Strategien die dringendsten Probleme unseres Planeten noch gelöst werden können. Tatsächlich braucht es manchmal dafür nur ein paar Dollar ...



pro Tag beträgt die Maut für Autos, die in Manhattan unterwegs sind. Als die Stadt New York vor gut einem Jahr diese Gebühr einführte, fürchteten viele Ladenbesitzer Umsatzeinbußen. Heute ist klar: Die Angst war unbegründet. Stattdessen sank die Feinstaubbelastung um 22 Prozent, und die CO<sub>2</sub>-Emissionen gingen um 20 Prozent zurück. Und auch die Anzahl der Unfälle hat sich reduziert.





# [INHALT]

ENTDECKEN - STAUNEN - WISSEN

\*Die Titelseiten sind **rot** markiert.



ICH SEHE  
WAS,  
**WAS  
DU  
NICHT  
SIEHST**

Welche Augen vollbringen  
Unmenschliches? Und zu  
**welchem Tier** gehören sie?  
Der wdw-Wissens-Test!

[ 8 ]

TITEL  
THEMA



**ZUM  
DINNER  
BEIM  
PHARAO**

Wie experimentelle Archäologen  
die **letzten Rätsel des  
alten Ägypten** lösen wollen  
und sich dafür auf eine  
Sinnesreise begeben ...

[16]

TITEL  
THEMA



**DU  
MACHST,  
WAS ICH  
WILL!**

Mit welchen Techniken man  
Menschen beeinflussen kann –  
ohne dass sie es merken.  
**Eine Anleitung...**

[42]



„MEIN JOB?  
**ICH MACHE  
SACHEN  
KAPUTT!**“

Eduard Reisch sprengt Häuser und Brücken

in die Luft und bekommt dafür Geld. **Ein Traum-  
job? Nur, wenn alles glattläuft...**

[62]



SO WEIT DIE  
**TATZEN**  
TRAGEN ...

Die Temperaturen steigen, das Eis schmilzt. Und  
doch trotzen viele Eisbären den veränderten  
Lebensbedingungen **mithilfe ihrer Superkräfte**

[74]



Wie viele  
**SATELLITEN**  
verträgt die **Erde?**

**Aktuell kreisen 14 000 Satelliten im All.**  
2050 sollen es 30-mal so viele sein. Aber wie gefährlich  
kann der Weltraumschrott wirklich werden?

[82]





Mit welchen genialen Ideen und Erfindungen

[32]

**Klimawandel, Artensterben  
& Co. gestoppt werden können**



**Siegerjustiz oder Justiz der Gerechtigkeit?  
Vor gut 80 Jahren legte die Welt einen  
Meilenstein des modernen Völkerrechts**

[68]



Warum in den Venen von gerade einmal **50 Menschen**  
ein Lebensretter für Millionen fließt...

[88]

## NATUR

- 8 **Ich sehe was, was du nicht siehst**  
Die faszinierendsten Tieraugen der Welt – und ihre Superkräfte
- 74 **So weit die Tatzen tragen**  
Die epischen Reisen der Eisbären
- 81 **Schlauer in 60 Sekunden**  
Thema: Bären

## GESCHICHTE

- 16 **Zum Dinner beim Pharao**  
Wie riecht eigentlich das alte Ägypten?
- 68 **Nürnberg 45**  
Der Prozess, der Kriegsverbrecher das Fürchten lehrte

## ZEITGESCHEHEN

- 26 **Allein gegen die Wett-Mafia**  
Ein verurteilter Spielsüchtiger packt aus

## MENSCH

- 42 **Du machst, was ich will!**  
Die geheimen Gesetze der Manipulation
- 88 **Operation Golden Blood**  
Wie findet man das seltenste Blut der Erde?

## WISSENSCHAFT

- 32 **7 Ideen, um unsere Welt zu retten**  
Kann man CO<sub>2</sub> wieder einfangen?
- 56 **Der giftigste Garten der Welt**  
Ein Besuch im englischen Alnwick Garden
- 82 **Wie viele Satelliten verträgt die Erde?**  
Der Kessler-Syndrom und seine Gefahren

## TECHNIK

- 62 **„Mein Job? Ich mache Sachen kaputt!“**  
Exklusiv-Interview mit einem Sprengmeister
- 67 **Schlauer in 60 Sekunden**  
Thema: Sprengungen

## RUBRIKEN

- 3 **Was wirklich zählt**
- 6 **Ein Foto und seine Geschichte**  
Faszinierende Bilder – und was dahintersteckt
- 24 **Sieben Fragen an...**  
... den Mikrochip
- 50 **Fragen & Antworten**  
Verblüffendes aus Wissenschaft, Technik und dem Alltag
- 94 **Rätsel und Leserbrief**
- 96 **Was am Ende zählt**  
Der Ritt auf dem Hexenbesen
- 98 **Impressum/Auflösung der Rätsel/Vorschau**





[ EIN FOTO UND SEINE GESCHICHTE ]

# 121

## Stundenkilometer

schnell raste der französische Skilehrer Mahé Freydier eine peruanische Düne hinab. Kulisse des Weltrekords war die sogenannte Toro-Mata-Düne in Peru, 2000 Meter über dem Meeresspiegel.

WER BRAUCHT

SCHNELL





SCHON

# NEUE

## FÜRS SKIFAHREN?

Mahé Freydier jedenfalls nicht. Vor Kurzem hat der 23-Jährige Geschichte geschrieben und ist eine Sanddüne in Peru heruntergerast – mit Schuss zum neuen Weltrekord. Auch wenn seine Skier danach schrottreif waren ...

TEXT HANNES WELLMANN

# M

ahé Freydier blickt ins Tal hinab. Er checkt seine Bindung an den Skiern und nimmt einen letzten Atemzug der dünnen Bergluft. Der Franzose weiß: Er hat nur einen Versuch – denn wenn er wirklich so schnell die peruanische Piste hinabfahren wird wie geplant, sind seine Skier danach Geschichte. Freydier steht nämlich nicht im Schnee – sondern im Sand, und der brennt bei Tempo 100 die Kufen gnadenlos durch. Überhaupt verzeiht die mit knapp 2000 Metern höchste Düne der Welt mit der längsten Sandabfahrt des Planeten keine Fehler. Doch der 23-Jährige hat monatelang für diesen Augenblick trainiert – und zweifelt keine Sekunde. Mit voller Entschlossenheit stößt er sich mit seinen zwei Stöckern im tiefen Sand ab und rast mit Schuss die braungelbe Piste hinab ...

30, 60, 90 – nach nur zwölf Sekunden hat Freydier den 15 Jahre alten Weltrekord der bis dato schnellsten Sandskiabfahrt eingestellt. „Bei über 100 km/h wurde es sehr schwierig, die Geschwindigkeit zu halten, weil der Wind mich stark aus dem Gleichgewicht brachte – und ein Sturz im Sand kann extrem gefährlich sein. Der Druck auf meinen Körper war enorm“, erinnert sich der Extremsportler. Als dann Sekunden später der Sand ein Loch in die Skier brennt, wird die Kontrolle über Körper und Equipment noch schwieriger, und er bremst ab. 121 km/h Spitzengeschwindigkeit halten die Messgeräte am Ende fest – ein neuer Weltrekord. Sechs Monate später hat Freydier nun bereits wieder neue Pläne. Am anderen Ende der Welt will er im Himalaja in 8000 Metern Höhe zu einer Ski-Abfahrt aufbrechen. Dann allerdings wieder im weißen Schnee statt im staubigen Sand – und ohne durchgebrannte Skier ...



**ART:** *Eublepharis macularius*

## Mein Auge ist der sensibelste **Bewegungsmelder** der Welt

■ Es reichen ein Bruchteil einer Sekunde, nur wenige Millimeter, ein Muskelzucken – und die Sensoren schlagen Alarm. Die Augen von *Eublepharis macularius* sind mit einem extrem sensiblen Bewegungsmelder ausgestattet. Wo wir nur trockenen Wüstenboden sehen, entdecken die Pupillen des nachtaktiven Jägers das

leichte Anheben der Sandkörner durch einen Käfer, der gerade darunter gräbt. Wie genau diese Technik funktioniert, ist bis heute ein Mysterium. Forscher vermuten eine Art Mutation der sogenannten Marmelaugen, die dazu geführt hat, dass der Sehapparat von *Eublepharis macularius* sogar Hightech-Kameras weit überlegen ist.



A close-up, vertical photograph of a corn cob, showing the yellow kernels and the brown husk. The image is slightly blurred, focusing on the texture of the corn.

# ICH SEHE WAS, WAS DÜ NICHT SIEHST

Sie können eine Maus aus zwei Kilometern Entfernung erkennen, besitzen eine integrierte Nachtsichtkamera oder haben einen 360-Grad-Panoramablick – Tieraugen gehören zu den größten Wunderwerken der Natur. Aber welche Pupille gehört zu welchem Lebewesen? welt der wunder über die faszinierendsten

Sehapparate der Welt\* ... TEXT **ASTRID KESSLER**

**\* WELCHES AUGGE GEHÖRT ZU WELCHEM TIER?**

Auf den folgenden Seiten stellt wdw Tieraugen und ihre faszinierenden Fähigkeiten vor, ohne von den dazugehörigen Tieren mehr zu verraten als den lateinischen Namen. Wissen Sie, welche Tiere sich hinter den Augen verbergen? Die Auflösung gibt es auf Seite 15.



## EVOLUTIONSWUNDER

Die Augen von *Tinca tinca* und ihren Artgenossen entwickelten sich innerhalb von rund 300 000 Generationen – ein Wimpernschlag in der Geschichte des Lebens.



ART: *Tinca tinca*

## Meine Augen haben eine **Panorama-App**

■ Nicht viel größer als ein Daumennagel sind ihre Augen – und doch hat *Tinca tinca* alles Blick. Denn ihre rotgelben Pupillen sitzen seitlich am Kopf und decken jeweils nahezu 180 Grad ab. Das Ergebnis ist ein 360-Grad-Panorama-Blick – sowohl nach vorn als auch nach hinten. Nur ein winziger toter Winkel am Ende ihres Körpers bleibt ihren Fressfeinden zum Überraschungsangriff. Ein weiteres Hightech-Feature: Ihre Augen haben

im Unterschied zum Menschen nicht drei, sondern vier Zapfentypen, dadurch können sie auch ultraviolettes Licht wahrnehmen – also kurzwellige Lichtstrahlen, die für den Menschen vollkommen unsichtbar sind. Mehr sehen heißt jedoch nicht unbedingt besser sehen. So sieht *Tinca tinca* maximal zehn Zentimeter scharf – alles darüber hinaus verschwimmt. Im wahrsten Sinne des Wortes ...





ART: *Morelia viridis*

#### SCHUTZSCHILD

Um ihre Pupillen zu schützen, pumpt *Morelia viridis* Blut in die Schuppenschicht rund um ihre Augen. Bei der Jagd dagegen stoppt sie den Blutfluss dorthin, um freies Sichtfeld zu haben.

## Ich habe eine eingebaute **Infrarotkamera**

Als die Evolution die Augen von *Morelia viridis* schuf, muss sie einen launigen Tag gehabt haben: Denn deren Augen taugen zu wenig mehr als zum Hell-Dunkel-Sehen und zur Wahrnehmung von Bewegungen. Dennoch ist dieses Tier ein gefürchteter Jäger. Es kompensiert seine „Sehbehinderung“ gleich durch eine ganze Reihe anderer Organe: Die Zunge nimmt Geruchsstoffe auf, die im Jacobsonschen Organ an der Gaumendecke identi-

fiziert werden (Beute/Feind, Angriff/Verteidigung). Zudem kann der bis zu drei Meter lange Lauerjäger selbst geringste Vibrationen in der Umgebung wahrnehmen. Und damit nicht genug: Sein sogenanntes Grubenorgan, das direkt unter den Schuppen an den Augen liegt, funktioniert wie eine Art eingebaute Infrarotkamera. Sie produziert nonstop Wärmebilder von potenziellen Beutetieren. Wer ist da noch auf die Augen angewiesen ...



#### DOPPEL-FOKUS

Im Unterschied zu fast allen anderen Lebewesen hat das Auge von *Haliaeetus leucocephalus* gleich zwei Fokusse. Das ermöglicht es dem Tier, gleichzeitig nach vorn und zur Seite scharf zu sehen.

ART: *Haliaeetus leucocephalus*

## Ich kann eine Maus **aus 1000 Metern Höhe** sehen

■ Diesen Augen macht keiner etwas vor: *Haliaeetus leucocephalus* hat den schärfsten Blick aller Lebewesen! Seine Sehschärfe ist vier- bis achtmal so stark wie die eines Menschen. Eine kleine Feldmaus können seine Augen selbst aus 1000 Metern noch problemlos erkennen. Das Geheimnis: Auf seiner Netzhaut liegen fünfmal mehr Sehzellen (1 000 000 Zapfen pro mm<sup>2</sup>) als auf unserer. Noch dazu hat das Tier auf seiner Netzhaut

„Sehgruben“: Dort liegen besonders viele Sehzellen – ideal, um Beute zu fixieren. Und dieser Räuber kann durch die extrem hohe Zapfendichte in seinen Augen sogar noch aus 800 Metern Entfernung durch Wasser sehen, um dort Beute zu fixieren. Folge: Seine Fangquote liegt bei rekordverdächtigen 90 Prozent. Eine Meisterleistung, die ihn zum unangefochtenen König aller Fischer macht ...



#### LICHT-ABSORBIERER

Die Pupillen von *Felis silvestris catus* sind spezialisiert auf die Dunkelheit. Während sich die Pupillen bei grellem Licht zu Schlitzen verziehen, füllen sie bei Dunkelheit das gesamte Auge.

ART: *Felis silvestris catus*

## Ich habe einen **Spiegel** in meinem Auge

■ Diese Augen gehören zu einem der erfolgreichsten Raubtiere des Planeten. Bei Nacht werden die Pupillen von *Felis silvestris catus* doppelt so groß wie die eines Menschen. Zudem leuchten die Augen im Dunkeln. Dafür sorgt eine Schicht hinter der Netzhaut, die wie ein Spiegel wirkt und die eingefangenen Lichtstrahlen auf die Netzhaut zurückreflektiert. Folge: Die Tiere sehen mithilfe dieses Restlichtverstärkers im Dunkeln sechsmal

besser als Menschen. Auch ihr Sichtfeld ist mit 200 Grad ein Zehntel größer als das des Menschen. Hoffnungslos unterlegen sind wir den Tieren dennoch nur bei Nacht: „Der Mensch hat zehnmals mehr Zapfen auf seiner Retina als *Felis silvestris catus*. Das bedeutet, dass wir bei Helligkeit wesentlich mehr sehen als sie. Zudem sehen wir mehr Farben“, erklärt die US-amerikanische Tierärztin Kerry Ketring.





**IM ANGRIFFSMODUS**  
Da Beutetiere seine leuchtend roten Augen schon von Weitem sehen, tarnt *Agalychnis callidryas* sie hinter einem Schutzvorhang, durch den er selbst jedoch hindurchsehen kann.

**ART:** *Agalychnis callidryas*

## Mein Auge besitzt die perfekte **Tarnkappe**

Die leuchtend roten Augen von *Agalychnis callidryas* sind ein wahrer Geniestreich der Natur: So hält die auffällige Färbung der Augen Fressfeinde davon ab, den wehrlosen Dschungelbewohner anzugreifen. Die Botschaft (die keinesfalls der Wahrheit entspricht): Vorsicht, ich bin giftig! Damit nicht auch seine Beute die Flucht ergreift, hat die Evolution ein zweites Mal in die Trickkiste gegriffen: Jedes Auge hat – zusätzlich zum her-

kömmlichen Augenlid – eine dünne Membran, die zwar das auffällige Rot der Augen verschleiert, aber noch genügend Durchblick lässt, um die Beute zu attackieren (siehe Foto). Eine perfekte Tarnung, die *Agalychnis callidryas* aber auch nötig hat, denn er ist stark kurzsichtig und sieht nur auf eine Entfernung von 15 Zentimetern scharf. Und das auch nur, wenn er seinen Kopf in die Richtung des Objekts dreht, denn die Augen selbst sind starr.

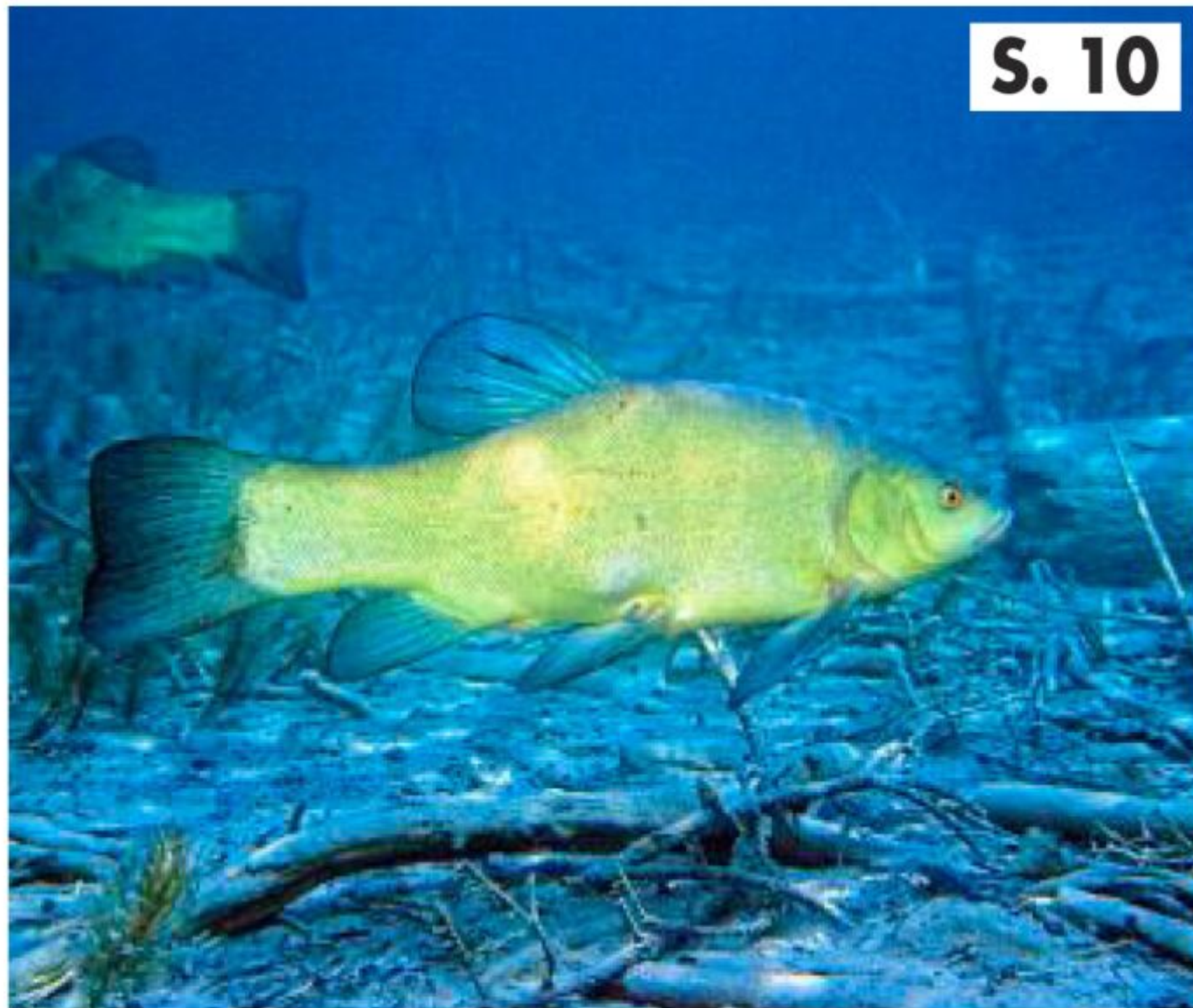




S. 8

### LEOPARDGECKO

Das bis zu 30 Zentimeter lange Reptil lebt in den trockenen Wüsten Südasiens. Es ernährt sich von Insekten.



S. 10

### SCHLEIE

Der karpfenartige Süßwasserfisch ist in ganz Europa verbreitet. Er wird bis zu 70 Zentimeter lang.



S. 11

### GRÜNER BAUMPYTHON

Die Würgeschlange lebt in den tropischen Regenwäldern auf Papua-Neuguinea. Auf ihrer Speisekarte stehen Nagetiere und Vögel.



S. 12

### WEISSKOPFSEADLER

Der bis zu sechs Kilo schwere Raubvogel lebt in Nordamerika. Er stürzt sich aus Hunderten Metern auf die Beute (Fische, Nagetiere, Vögel).



S. 13

### HAUSKATZE

In Deutschland gibt es etwa zwölf Millionen Hauskatzen. Sie gehören zu den erfolgreichsten Raubtieren der Evolution.

## WIE DIE EVOLUTION DAS SEHEN ERFAND – UND PERFEKTIONIERTE

„Tatsächlich kennt niemand den Vorfahren aller augentragenden Lebewesen“, sagt der mittlerweile verstorbene Professor für Entwicklungsbiologie und Genetik Walter Gehring. „Aber wir vermuten, dass er vor etwa einer Milliarde Jahren im Meer lebte und eine Haut besaß, die sensibel auf Licht reagierte.“ Manche Seesterne, Quallen und Regenwürmer besitzen noch heute eine Epidermis mit Lichtsinneszellen, vermutlich mit jenen des Augen-Ahnen vergleichbar. Im Laufe der Evolution passte die Natur die Augen der verschiedenen Lebewesen deren Umwelt an – und stattete sie mit faszinierenden Funktionen aus. Diese sind oft sogar den von Menschen entwickelten Hightech-Kameras weit überlegen. Kein Wunder, bei einer Milliarde Jahre Entwicklungszeit. Dafür gehen Gehirn und Auge im Laufe der Entwicklungsgeschichte immer wieder Wechselbeziehungen ein: Das Auge passt sich der Umgebung und den Anforderungen an, das Gehirn lernt, die optischen Reize blitzschnell zu deuten. Seither haben sich Sehorgane auf ganz vielfältige, faszinierende Weise entwickelt – und schenken heute 95 Prozent aller Tierarten einen bedeutenden Sinn des Lebens. Dabei erblicken keine zwei Spezies die Welt auf genau dieselbe Weise.

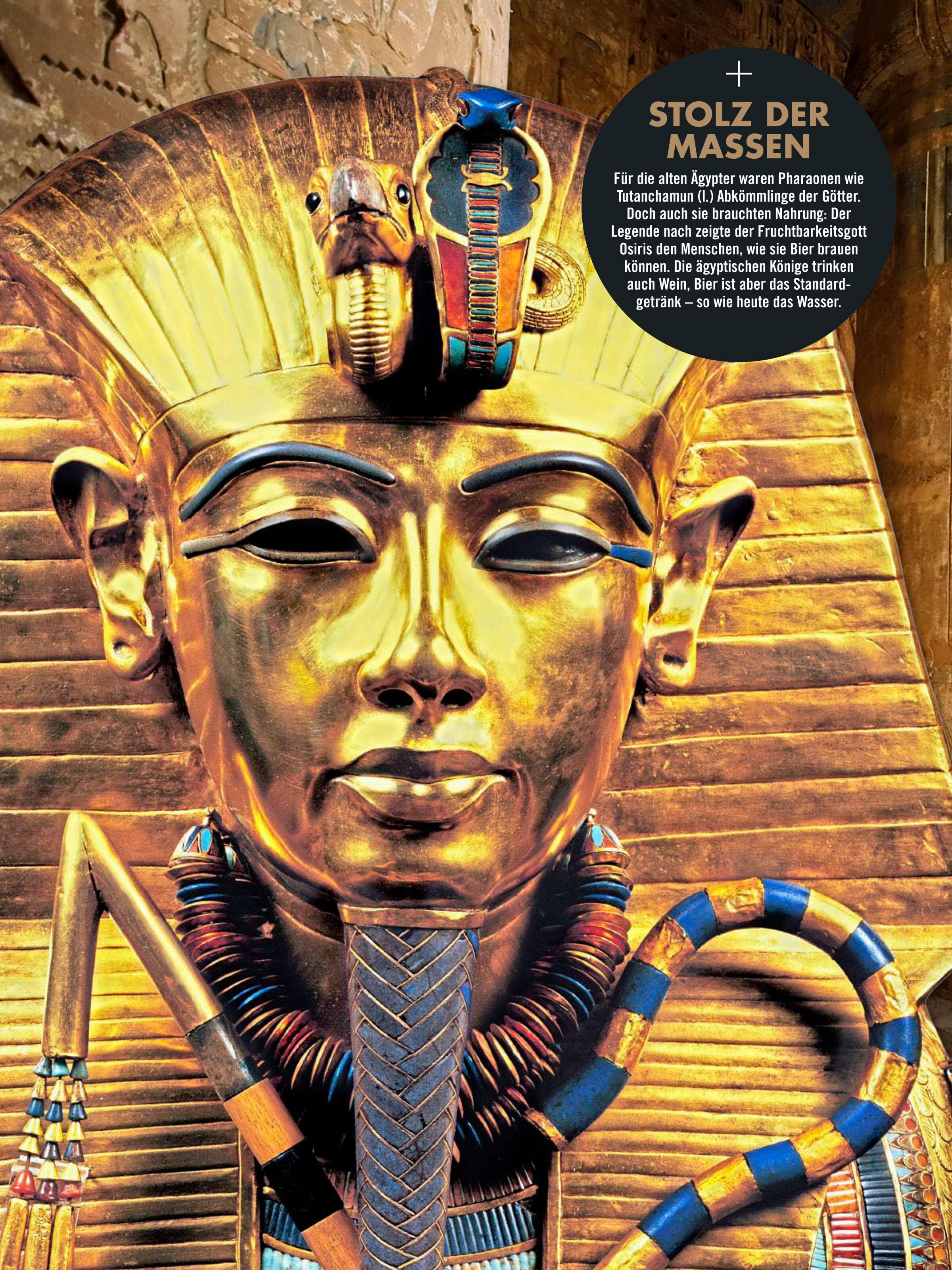


S. 14

### ROTAUGENLAUBFROSCH

Der gerade einmal fünf bis sieben Zentimeter große Lauerjäger lebt in den Regenwäldern Mittelamerikas. 🐸





+

## STOLZ DER MASSEN

Für die alten Ägypter waren Pharaonen wie Tutanchamun (I.) Abkömmlinge der Götter. Doch auch sie brauchten Nahrung: Der Legende nach zeigte der Fruchtbarkeitsgott Osiris den Menschen, wie sie Bier brauen können. Die ägyptischen Könige trinken auch Wein, Bier ist aber das Standardgetränk – so wie heute das Wasser.





# ZUM DINNER BEIM PHARAO

Statt alte Inschriften nur zu entziffern oder verschollene Bauwerke freizulegen, versuchen experimentelle Archäologen, die Vergangenheit wieder aufleben zu lassen.

Sie lösen die Probleme unserer Vorfahren mit den Mitteln von damals – und tauchen so wieder in das Leben längst vergangener Epochen ein.

Eine Reise Tausende Jahre zurück ins alte Ägypten ... **TEXT MARCUS DUROLDT**





#### NEUE WELT

Gemeinschaften aus Jägern und Sammlern haben kaum Hierarchien. Doch mit dem Aufkommen der Landwirtschaft (o. eine Emmer-Ähre) und dem Wachsen der Gruppen entstehen Reichtümer, die eine neue Klasse an Privilegierten verwaltet. Der Besitz der Nahrung (l. eine Hofzeremonie mit Brotlaiben) verleiht dem Pharao gewaltige Macht.

## WIE RIECHT **DAS ERSTE BROT** DER ERDE?

Die erste Küche der Menschheit steht im heutigen Jordanien: Vor 14 000 Jahren kommt dort jemand auf die Idee, gemahlene Körner (die Menschen seit langem verzehren) mit zerstoßenen Wurzeln sowie Wasser zu mischen und den Brei zu erwärmen. Im Labornachbereitung, ergibt das Ganze eine Art Pita mit einem intensiv nussigen Geschmack. Sie duftet ähnlich wie Vollkorn-Kastenbrote aus Mehlgemischen heute. Doch

erst die Ägypter kreieren vor 6000 Jahren eine echte Brotkultur mit Triebmitteln wie Hefe. Das Grundnahrungsmittel des Volkes nahm Dutzende Formen an, auch der Pharao bekommt Brot serviert – sogar dessen Grab wird damit befüllt. Während des Pyramidenbaus stehen fußballfeldgroße Bäckereien neben den Dörfern der Arbeiter, die Tausende Laibe gleichzeitig produzieren – auf Seite 23 steht ein Rezept zum Nachbacken.

#### FLIESSBANDARBEIT

Zum Backen verteilen die Ägypter Glut in Erdmulden, darauf kommt eine Lehmschale, darin der frische Teig, darüber ein Lehmdeckel und darauf wieder Glut.

#### FEINBÄCKEREI

Salz, Hefe und Emmer bilden die Grundzutaten der Brote. Für Höhergestellte werden sie noch verfeinert, zum Beispiel mit Koriander oder Datteln.

#### ZAHNSCHMELZ-KILLER

Mehl entsteht durch gründliches Mörsern des Getreides. Dabei gelangen viele Steine in den Brotlaib, welche die Zähne beim Kauen regelrecht wegschmirgeln – Mumiengebisse zeigen extremen Abrieb.



# D

ie Sonne brennt auf das karge Felsental. Der Hall Tausender, auf Stein klopfender Meißel mischt sich mit den Rufen der Vorarbeiter zu einem mächtigen Schallteppich. Staub von emsigen Schritten, polterndem Schutt und knirschenden Felsbrocken legt sich auf Augen, Nase und Rachen. Hier, im „Großen Feld“ zwischen Wüste und Nil im zentralen Ägypten – in einer fernen Zukunft bekannt als „Tal der Könige“ –, hauen 20 000 Menschen das Schicksal der mächtigsten Zivilisation ihrer Zeit in Stein. Doch heute, an diesem 4. November 1159 v. Chr., ist etwas anders. Statt zur Arbeit an der ewigen Heimstätte des Pharaos brechen zwei Vorarbeiter und 40 Arbeiter zu den alten Totentempeln auf. Der erste Streik der Weltgeschichte bricht los – für Brot. Und vor allem für Bier...



## LÖSTE BIERMANGEL EINE REVOLUTION AUS?

„Wir haben Hunger. Seit 18 Tagen fehlen uns unsere Rationen“, stellen sie ruhig vor den Vertretern des Pharaos fest. Denn die zahllosen Steinmetze, Stuckateure, Werkzeugmacher, Maler, Bildhauer sind keine Sklaven, sondern hoch bezahlte Fachleute – und deren Forderungen offensichtlich berechtigt. Es ist der 21. Tag im 29. Jahr der Herrschaft von Ramses III. – sein Grabmal muss unbedingt fertig werden, sonst ist die göttliche Ordnung und damit das Bestehen des ägyptischen Volkes in Gefahr. Der Verwalter gibt nach, und einige Tage Streik später wird auch die letzte schuldige Tranche an die Arbeiter ausgezahlt – alles festgehalten von einem Schreiber namens Amennakht.

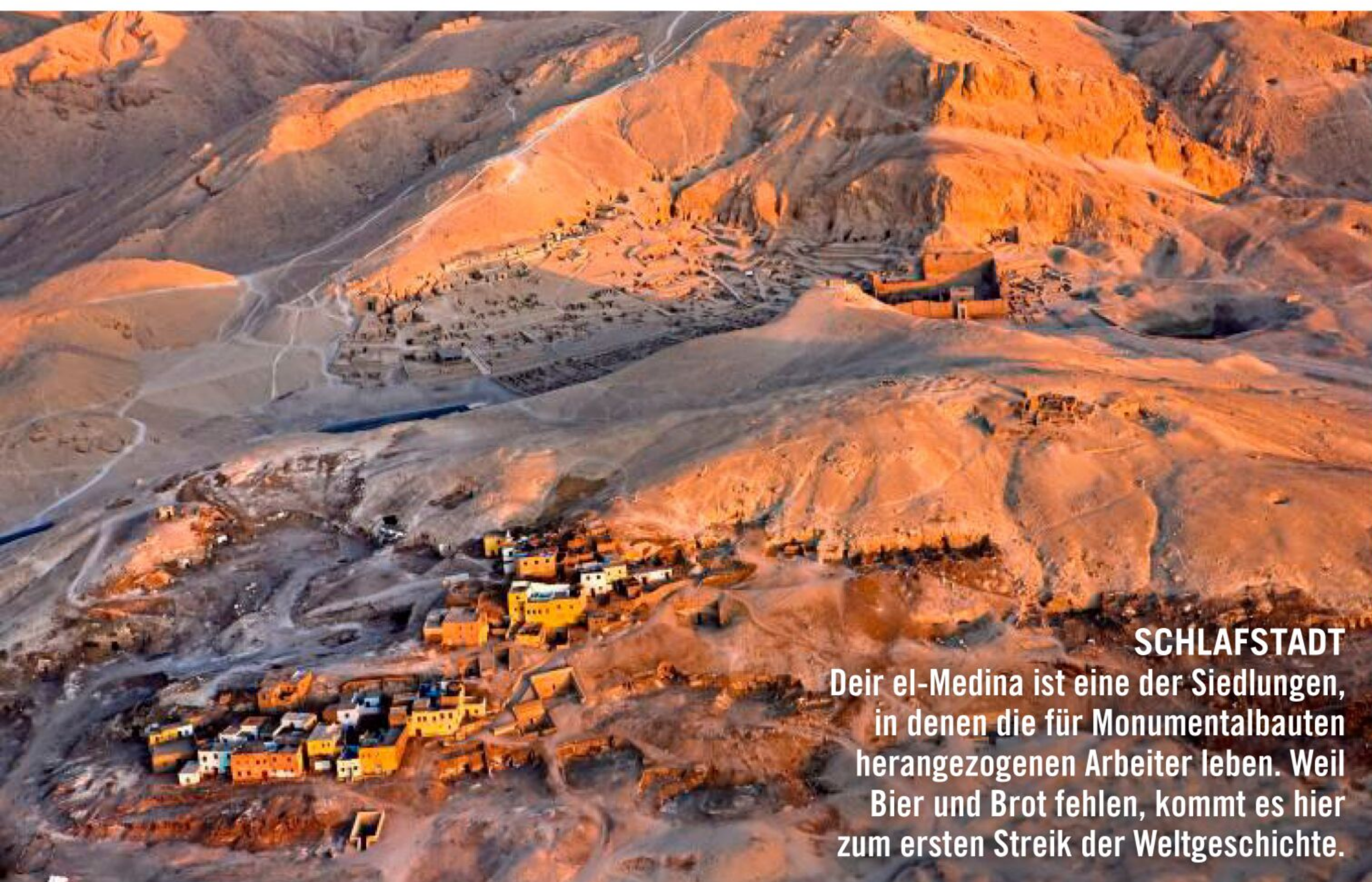
### „FREUNDE VON CHEOPS“

Die Arbeiter an den Pyramiden waren keine Sklaven sondern hoch bezahlte Fachleute. Inschriften (Foto) zeigen, wo welches Team tätig war. Einige zeigten im Namen ihre Hingabe für den Pharaos („Anhänger der Krone“), Berufe („Boots-Gang“) oder ihre Vorliebe für Bier („Trunkenbolde von Menkaure“).

Doch hatte der mangelnde Nachschub eines alkoholischen Getränks tatsächlich diese revolutionären Unruhen ausgelöst, wie es sie erst über 3000 Jahre später in Frankreich und England wieder gibt?

Vom Pharaos bis zum Knecht, vom Kleinkind bis zum Greis: Bier zusammen mit Brot ist Teil jeder Mahlzeit des Tages. Beide Hieroglyphen zusammen haben bei den Ägyptern eben diese Bedeutung: Mahlzeit. Die ältesten Texte erwähnen zwar eine Reihe von Getränken, Bier fehlt aber noch. Es leitet sich von fließen oder Flüssigkeit ab, erklärt der mittlerweile verstorbene Historiker Wolfgang Helck: „Für den Ägypter ist

>



### SCHLAFSTADT

Deir el-Medina ist eine der Siedlungen, in denen die für Monumentalbauten herangezogenen Arbeiter leben. Weil Bier und Brot fehlen, kommt es hier zum ersten Streik der Weltgeschichte.

FÜR DEN BAU DER CHEOPSPYRAMIDE FLOSSEN SCHÄTZUNGSWEISE KNAPP **900 MILLIONEN LITER BIER AN DIE ARBEITER.**



eben Bier ‚die‘ Flüssigkeit, das Hauptgetränk seines Alltags, für das er kein besonderes Wort braucht.“ Jedem Arbeiter von der Baustelle stehen täglich mehr als fünf Liter zu. Dreimal täglich wird der Trank ausgeschenkt und üblicherweise per Strohhalm von der Oberfläche aus großen Krügen heraus konsumiert. Ein feines Filtersystem für das Getränk gibt es noch nicht. Ägyptische Arbeiter sind – aus Gründen der Arbeitssicherheit heute unvorstellbar – zwar dauernd betrunken, aber leiden auch weniger an Lebensmittelvergiftung. Der Alkohol tötet Bakterien ab, die das Wasser aus Brunnen und Flussläufen chronisch verunreinigen.

## WAREN ÄGYPTER AN-DAUERND BETRUNKEN?

Das kalorienhaltige, süßsäuerliche und mit drei Prozent relativ alkoholarme Getränk ist nicht mit dem Bier von heute zu vergleichen, Hopfen zum Beispiel fehlte komplett. Doch wie schmeckte es dann? Es ist eine Sache, über altägyptisches Bier zu mutmaßen, und eine andere, dieses Bier zu trinken. Doch genau das galt unter Archäologen lange als verpönt: „Monate oder Jahre, in denen über den Boden ge-

„Statt Dinge auszugraben und Theorien über sie zu verfassen, tun experimentelle Archäologen Dinge: Bier brauen, Mumien herstellen oder den würzigen Sauer-  
teig backen, den König Tut aß.“



beugte Frauen und Männer Tonscherben mit Zahnbürsten von Staub befreien, um ihnen Geheimnisse über das Leben unserer Vorfahren zu entlocken“, beschreibt der Wissenschaftler Sam Kean den Königsweg der Erkenntnis in dem Feld. „Im Gegensatz dazu versucht die experimentelle Archäologie, Ideen und Vorstellungen von der Vergangenheit einem Test zu unterziehen.“ Sie will die Lücken der Texte und Inschriften füllen, indem sie diese Vergangenheit neu erschafft: Lässt sich also beispielsweise Bier mit den Mitteln der Zeit so brauen, wie wir uns das vorstellen? Das alte Ägypten ist geradezu ideal als

## REZEPTEBUCH

Der „Papyrus Ebers“ von 1500 v. Chr. enthält fast 900 Lehrtexte und medizinische Rezepte. Oft fehlen bei dem in vereinfachter Hieroglyphenschrift abgefassten Dokument aber – typisch für das alte Ägypten – exakte Mengenangaben. Zudem sind etwa drei Viertel der genannten Heilmittel nicht identifiziert.

Experimentierfeld, denn tatsächlich haben die Behörden der frühen Nation peinlich genau Buch geführt: „Die staatlichen Brauereien, die für Königshof und Tempel brauten, mussten das für eine bestimmte Stärke benötigte Getreide genau abrechnen“, erklärt Helck. „Der Ägypter als passionierter Beamter versuchte, seine ganze Welt durch Abrechnungen in Ordnung zu halten, sodass die Listen der königlichen Stiftungen detailliert Bierstärke oder Größe der verwendeten Brote wiedergeben.“

Zudem beschreiben Wandbilder oder Papyri haargenau die Einzelschritte beim Brauen. Gleichzeitig existiert aus all den Jahrtausenden aber nicht ein einziges Rezept mit Zutaten, Anweisungen und Mengenangaben, wie wir

>

## RIECHEN, SCHMECKEN, FÜHLEN

Sam Kean nähert sich auf experimentelle Art und Weise dem Wissen vergangener Kulturen und Gesellschaften. Der Wissenschaftler bereitet nicht nur Nahrung zu, er baut auch Werkzeuge oder versucht, Tiere genau wie unsere Vorfahren zu mumifizieren.

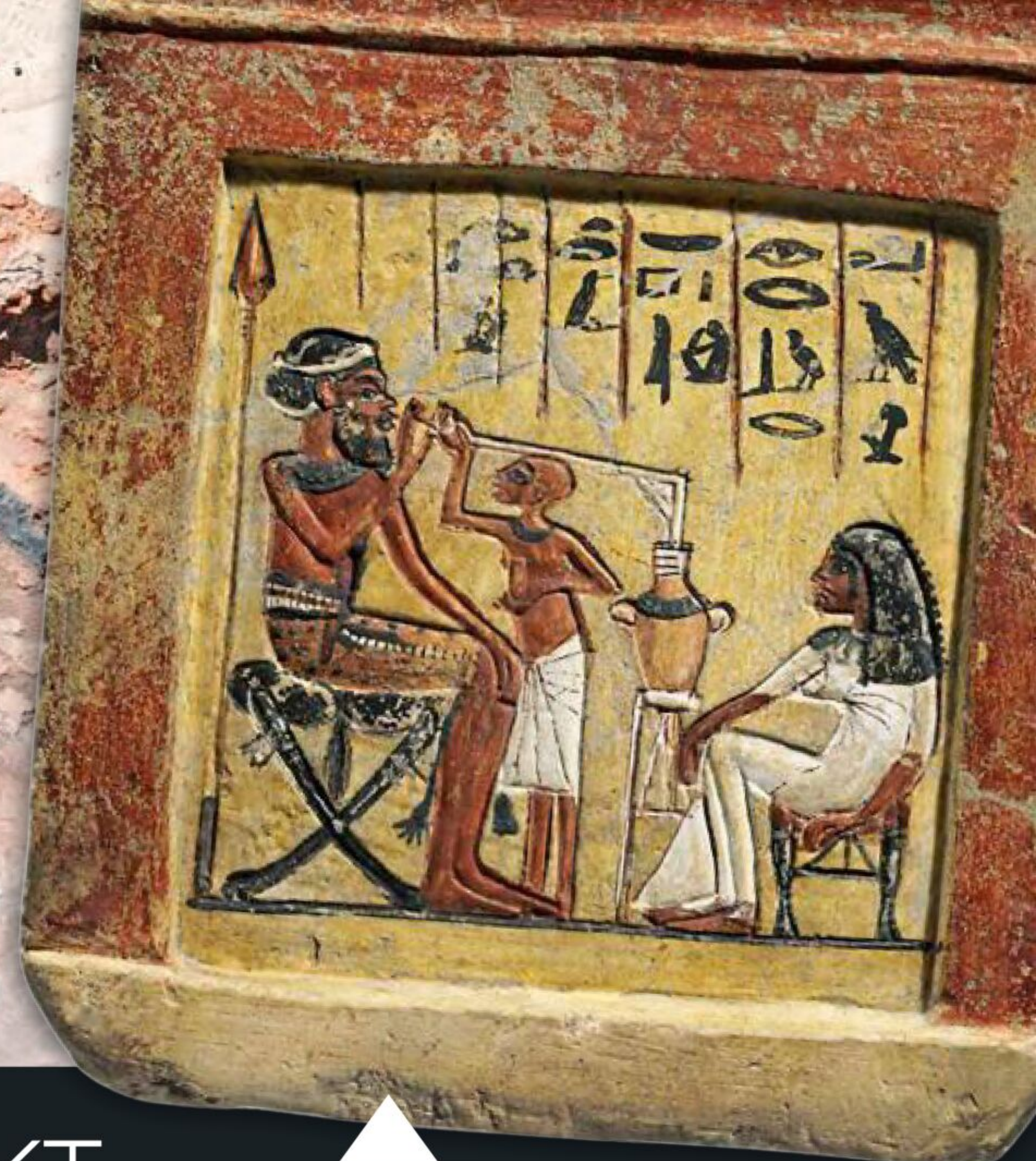






#### ANTIKE BRAUEREI

In diesen Keramikern erhitzen Ägypter Getreidemischungen, um daraus Bier herzustellen.



#### MAHLZEIT

Ein Söldner genießt Bier über einen Strohhalm, der gleichzeitig grobe Bestandteile aus der Flüssigkeit filtert. In der Regel nutzten die Ägypter Schilf, aber auch wie hier Modelle aus Metall.

# NACH WAS SCHMECKT **DAS GETRÄNK,** DAS DIE ZIVILISATION BEGRÜNDETE?

Schon vor dem Sesshaftwerden vor 11 000 Jahren berauschten sich Menschen an Bier. Das zeigen Analysen am Göbekli Tepe, dem ersten bekannten Tempel der Geschichte auf dem Gebiet der heutigen Türkei. Nicht Brot, sondern Bier war wahrscheinlich der Anlass, das Nomadentum aufzugeben und Getreide anzubauen. Denn für Brot allein lohnt der Aufwand des Anbaus, Dreschens und Mahlens des Korns nicht.

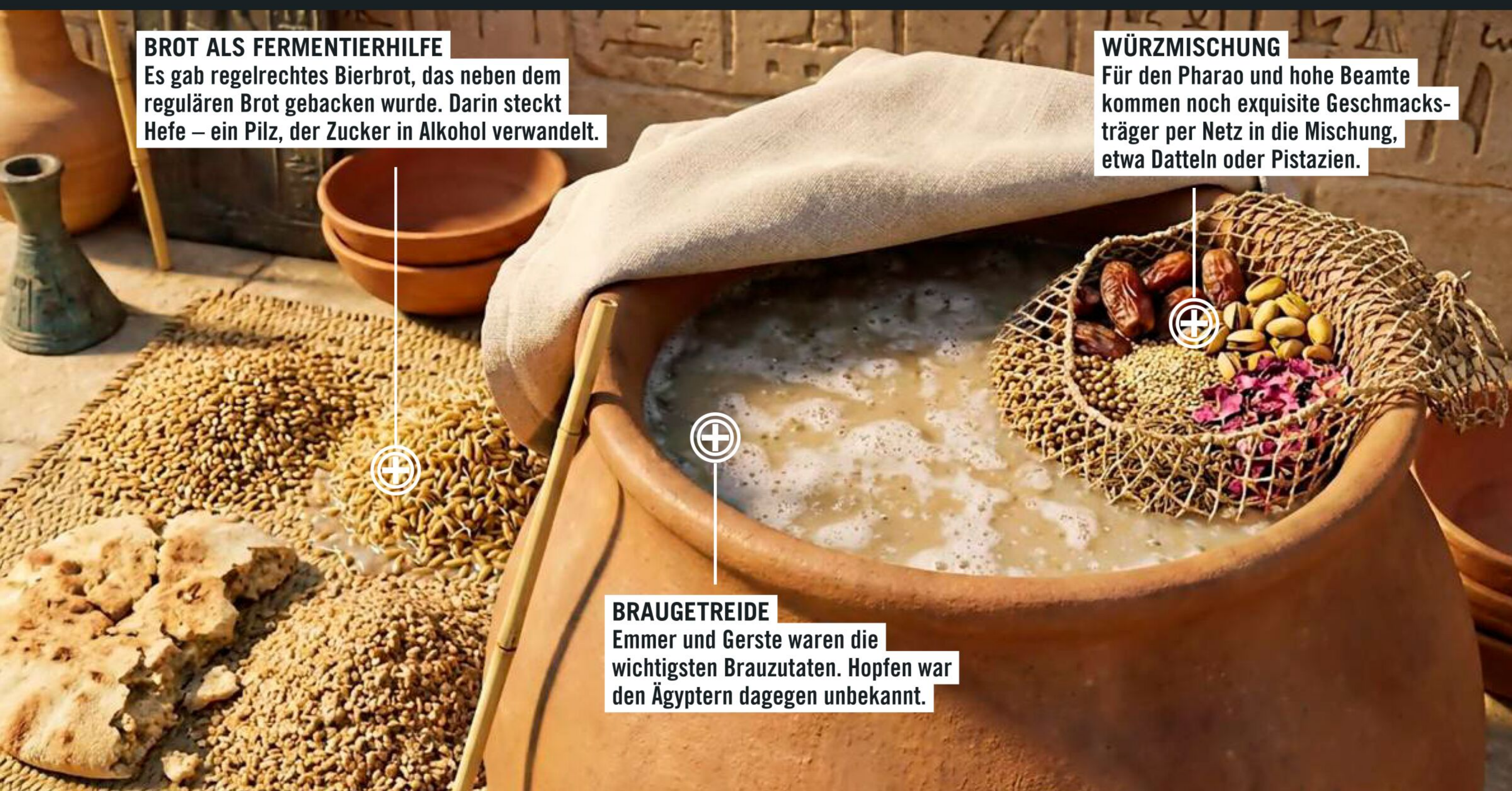
Schließlich gibt es Fleisch und pflanzliche Nahrung in rauen Mengen kostenlos. Bier dagegen verleiht einen Extra-Kick. Es schmeckt, das zeigen die Experimente, wie ein brotiger Cidre. Anfangs wegen des höheren Anteils unvergorenen Zuckers noch eher süßlich, verdirbt der Sud sehr schnell. Nach ein paar Tagen wird er sauer – auch weil Fruchtfliegen entsprechende Bakterien einschleusen.

#### BROT ALS FERMENTIERHILFE

Es gab regelrechtes Bierbrot, das neben dem regulären Brot gebacken wurde. Darin steckt Hefe – ein Pilz, der Zucker in Alkohol verwandelt.

#### WÜRZMISCHUNG

Für den Pharao und hohe Beamte kommen noch exquisite Geschmacks-träger per Netz in die Mischung, etwa Datteln oder Pistazien.



#### BRAUGETREIDE

Emmer und Gerste waren die wichtigsten Brauzutaten. Hopfen war den Ägyptern dagegen unbekannt.



# WONACH FÜHLT SICH **EINE FRISCHE MUMIE** AN?

Die alten Ägypter haben fast nichts Schriftliches über das Einbalsamieren ihrer Toten hinterlassen. Experimentelle Archäologen haben daher eine menschliche Leiche so konserviert, dass sie einem Original (u. I.) entspricht. Gerade fertig riecht eine Mumie säuerlich, hat braun-gelbe Haut und fühlt sich lederartig an – bereits so, wie echte Mumien heute.

## **EWIGER PHARAO**

Ramses III. regierte über Jahre lang bis 1156 v. Christus. Seine Mumie ist aber so gut erhalten, dass Wissenschaftler vor wenigen Jahren daran seinen Mord nachweisen konnten.



## **ORGANENTNAHME**

Das Hirn wird mit Wasser zerquirlt über die Nase entnommen und weggeworfen, es galt damals als wertlos. Das Herz als Sitz allen Denkens verbleibt dagegen im Körper. Alle anderen inneren Organe werden über das Rektum entnommen und aufbewahrt.

## **SALZDÖRREN**

Das Spülen und Einreiben mit Wein und Myrrhe desinfiziert den Körper und verdeckt Gerüche. Der wird unter anderem mit Weihrauchharz verfüllt. Anschließend entzieht das Einlegen in Natron dem Körper die Feuchtigkeit.



# 3

## **SÄUBERN**

Nach etwa fünf Wochen Trocknung wird das nun klumpige und braune Salz wieder entfernt. Die Haut spannt nun, das Haar ist schütter. Das Gewicht des Leichnams hat sich von 85 auf knapp 36 Kilogramm verringert.

# 4

## **EINBALSAMIEREN**

Der Körper wird mit verschiedenen Ölen eingerieben, um ihn geschmeidig zu halten. Anschließend wird, beginnend bei den Fingern und Zehen, der gesamte Körper zusammen mit Schriften und Amuletten in Leinentücher gewickelt.



das heute aus Kochbüchern kennen – das beschriebene Ergebnis zu erzielen, bleibt Aufgabe von Experimenten. Doch lassen sich so wirklich belastbare Erkenntnisse erzielen? „Skepsis ist angebracht, gerade wenn man nicht sorgfältig arbeitet und sich an die Quellen hält“, erklärt Kean. „Es gibt aber auch zahlreiche Fälle, bei denen Indigene auf Archäologen, also die Fachleute, zugegangen sind und sie auf Fehler hingewiesen haben: Denn für Indigene ist das keine ‚Archäologie‘, sondern einfach ihr kulturelles Erbe.“ Experimentelle Archäologen versuchen, einen neuen Zugang zum Wissen der Zeit zu finden – und gelangen oftmals zu handfesten Überraschungen, die theoretisierende Ägyptologen so nicht gewinnen können, denn sie reden übers Brauen wie katholische Priester übers Kinderkriegen: „Dickflüssig wie ein Porridge beschreiben viele ältere Texte das Bier der Ägypter“, erklärt Lebensmittelhistorikerin Tasha Marks. „Das entstammt chemischen Analysen.“ In Wahrheit, zeigen die Versuche, entspricht die Konsistenz eher der von Wasser. Auch wie die Ägypter beim Mumifizieren wahrscheinlich



### EXPERIMENT MUMIE

Die Mediziner und Ägyptologen Bob Brier und Ronn Wade mumifizieren eine Leiche nach dem Vorbild der alten Ägypter (l.). Der Leichnam stammt von einem 76-jährigen weißen Mann, der seinen Körper nach dessen Tod der Wissenschaft vermacht hatte.



Organe aus einem Körper entnommen haben, konnten erst Experimente klären – vorher blieb das vage.

### SCHUFEN BROT UND BIER EIN WELTREICH?

Aufgrund ihrer Stellung standen bei den Pharaonen Luxusgüter wie Wein, Fleisch, Wild und Fisch auf den flachen, von Luft fächernden Dienern gesäumten Tischen. Sie konnten es sich leisten, die vor ihnen liegenden Gerichte mit Honig und exotischen Gewürzen zu verfeinern. Doch was den König mit seinem Volk vereinte, war die Basis aus Bier und Brot: Speise und Trank, die millionenfach Armeen aus Soldaten und Arbeitern ernährten, die ein Weltreich eroberten und die mit der Cheopspyramide das für 3800 Jahre höchste Bauwerk der Menschheit schufen. Und gleichzeitig noch die erste Arbeitskampfmaßnahme der Geschichte in die Wege leiteten ...



### BUCHTIPP

Sam Kean: „Geschichte zum Anfassen“ erscheint am 15.7.2026, Penguin, ab 17,99 Euro. Das Buch mischt fiktionale Handlungen mit historischen Fakten.

### IM HUNDEHIMMEL

Die alten Ägypter konservierten neben Menschen auch Tiere, darunter Hunde (im Foto, r. Röntgenaufnahme). In den Gräbern lagerten teilweise Millionen Käfer, Gazellen, Falken, Flusspferde oder Krokodile. Bei einem Viertel der vermeintlichen Mumien fehlt aber jegliches organisches Material – schon damals pfuschten (oder betrogen) Handwerker.

## WIE KOCHT MAN FÜR DEN PHARAO?

Es gibt mindestens 20 Brotsorten im alten Ägypten, und auch Bier schmeckt nicht Tausende Jahre lang gleich. Eine Grundlage zum Nachmachen bieten die folgenden Rezepte jedoch.

### UR-BIER



#### ZUTATEN:

- 500 Gramm gemälztes (also eingeweichtes und angekeimtes) Getreide, zum Beispiel Gerste oder Emmer
- 500 Gramm ungemälztes gemahlenes Getreide
- ein paar Scheiben Sauerteigbrot

#### ZUBEREITUNG:

Das gemahlene Getreide erhitzen (nicht kochen) und auf Zimmertemperatur abkühlen. Das gemälzte Getreide mit zwei Litern lauwarmem Wasser auffüllen. Beide Getreidetöpfe zusammenschütten. Brot hineinbröseln (nur Fermentierungshilfe, geht auch ohne). Nach Geschmack noch Aromen wie geröstete Pistazien, Sesam, Koriander, Rosenblätter, Kreuzkümmel oder getrocknete Datteln verpackt in einem Netz mit in den Sud legen. Das Ganze mit einem Tuch abdecken. Nach ein paar Stunden beginnt es zu blubbern, nach zwei Tagen ist das Bier fertig. Mit einem Strohhalm von oben abtrinken. Das Getränk rasch aufbrauchen, wird leicht sauer.

## ORIGINAL-PITA



#### ZUTATEN:

- 2 ½ Tassen Emmer- oder Gerstenkörner
- 1 Tasse Wasser (Richtwert!)
- 1 Tasse Hefeersatz (z. B. etwas vom angesetzten Bier oder nicht verbrauchtes Sauerbrotteig)

#### ZUBEREITUNG:

Körner mörsern oder im Mixer mahlen. Alle Zutaten zusammenfügen und kneten, bis eine klebrig-weiche Masse entsteht. Mehrere Stunden (4–6) aufgehen lassen (kaum sichtbar). Dünne Fladen aus dem Teig formen und in der Pfanne für ein paar Minuten backen, wenden und noch einmal ein paar Minuten. Alternativ: Fladen in einer Form in Ofen oder Glut backen.





# [7 FRAGEN AN...]

... DEN

# MIKROCHIP

Unsere Welt ohne die elektronischen Bauteile wäre mit einer Welt komplett ohne Strom zu vergleichen: Fahrzeuge, Supermärkte, Maschinen und natürlich Computer würden ausfallen. Für Staaten und Konzerne ist der Zugang zu dieser Ressource überlebenswichtig, wie der Mikrochip im Interview verrät ...

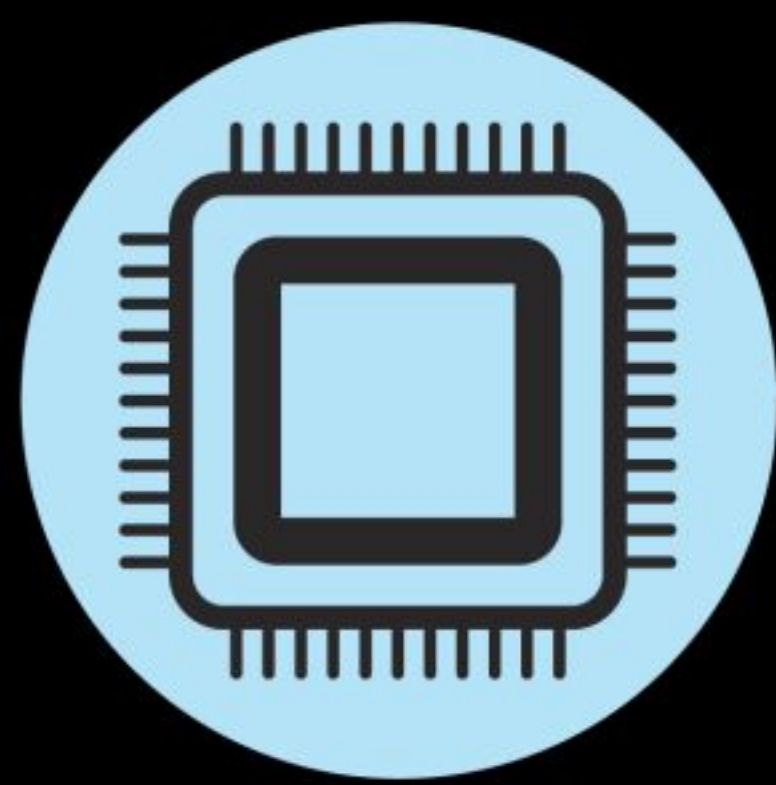
TEXT **MARCUS DUROLDT**



## WIE KAMST DU auf die Welt?

Ich bin die Folge einer Urlaubssperre: Der E-Techniker Jack Kilby ergattert 1958 einen Job beim Tech-Unternehmen Texas Instruments, das damals vor allem für revolutionäre Radios bekannt ist – revolutionär, weil es die üblichen Elektronen-Röhren durch kompakte „Transistoren“

(also Elemente zum Steuern elektrischer Signale) ersetzt und die Geräte dadurch tragbar werden. Als „Neuer“ darf Kilby im Gegensatz zu seinen Kollegen nicht in den Sommerurlaub, hat aber so das gesamte Labor für sich. Dort entwickelt er eine Idee, die ihm 42 Jahre später den Nobelpreis einbringen wird ...



## WELCHE IDEE?

Neben Transistoren auch die anderen Elemente einer elektronischen Schaltung – Widerstand und Kondensator – in einem einzigen Bauteil zu vereinen. Dazu müsste nur alles aus dem gleichen Material bestehen, einem Halbleiter. Denn der lässt sich so manipulieren, dass er mal Strom leitet und mal nicht. Auf diesen beiden

Zuständen, null und eins, fußt bis heute fast jeder Computer auf der Welt, vom Großrechner bis zum blinkenden Spielzeugball. Kilbys mit LötKolben und Klebepistole erstellte „integrierte Schaltung“ verzichtet auf Platine und Verdrahtung und ist daher vergleichsweise winzig: daumennagelgroß. Ich bin geboren – zum Erstaunen der Urlaubsrückkehrer.



## DU WIRST ZUM SELBSTLÄUFER, oder?

Oh nein. Wie jeder neuen Technik schlägt mir breite Ablehnung entgegen: Ich könnte gar nicht zuverlässig arbeiten bei der Größe. Ich koste Arbeitsplätze. Und vor allem: Ich sei viel zu teuer. Nur die NASA für ihre Mondraketen

sowie das US-Militär für deren Nuklearwaffen können sich Mikrochips leisten. Die aber zeigen: Die Technik funktioniert! Mit diesem Schub entwickelt Kilby 1967 den ersten Taschenrechner, er wiegt federleichte 1,5 Kilo – das wird mein Durchbruch.





## Bist du wirklich **AUS SAND** GEBAUT?

Ja, sogar aus zu 99,999999 Prozent reinem, mindestens. Also eigentlich aus Silizium, dessen Hauptbestandteil. Das kocht man auf und züchtet in einem Zylinder daraus einen perfekten Kristall. Eine solche 30

Zentimeter breite „Wurst“ schneiden Spezialsägen in etwa 0,5 Millimeter dicke Scheiben, sogenannte Wafer. Mit denen treiben die Ingenieure ein extrem kompliziertes Spiel.



## In einfachen Worten: **WIE ENTSTEHST DU?**

Unmöglich zu beschreiben. Nur so viel: Die Wafer werden lackiert, poliert, begast, verätzt, gebacken, belichtet, (mit Atomen) beschossen, verklebt, zersägt, rotiert, zerstochen, gelötet. Das Kernstück ist das miniaturisierte Brennen eines Schaltplans mithilfe von UV-Licht, Linsen und Spiegeln. Die

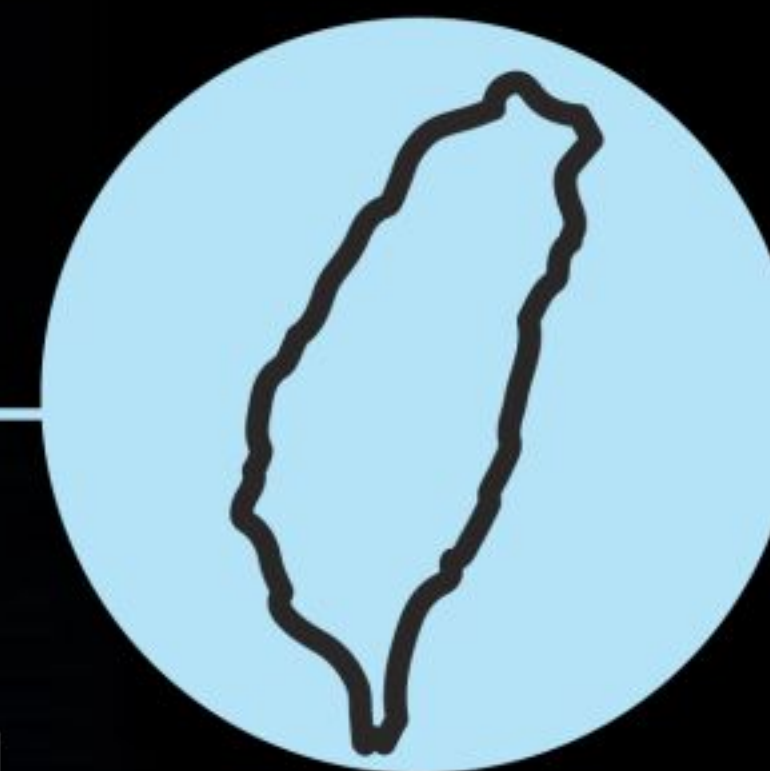
Maschinen dafür sind so groß wie eine Fabrikhalle und wohl die komplexesten der Menschheit. Am Ende stehen Leiterbahnen, die vielleicht zehn Atome breit sind: Auf einer 1,5 x 1,5 Zentimeter großen Fläche drängen sich zehn Milliarden Transistoren.



## Wer kann dich **AM BESTEN** BAUEN?

Chips wie mich herzustellen, ist ein teurer, hoch spezialisierter, arbeitsteiliger Prozess: Die Entwicklung eines Smartphone-Prozessors durchläuft typischerweise ein Dutzend Stationen in Nordamerika, Europa und Asien. Das Design geschieht häufig in den USA, die Technik kommt vielfach aus Euro-

pa – Linsen und Spiegel zum Beispiel von Carl Zeiss in Deutschland. Für die Produktion der leistungsfähigsten Chips – und nur die braucht man zu Tausenden, gerade um künstliche Intelligenzen zu trainieren – hat sich aber Taiwan eine Monopolstellung erarbeitet.



## Du bist ein **INSELWESEN?**

Das niederländische Unternehmen ASML baut die besten Werkzeuge zur Chipherstellung. Sie sind aber mehr wie ein Klavier, was TSMC in Taiwan spielen kann wie niemand sonst. Sie haben die Erfahrung, das Know-how und die Ressourcen, damit am Ende selbst von den teuren Top-Chips zwischen 70 und 90 Prozent wirklich funktionieren. Für Taiwan ist dieses Monopol eine Frage der nationalen Sicherheit, ein Schutzschild aus Silizium gegenüber dem aggressiven Nachbarn

China. Der will diese Schlüsseltechnologie mit allen Mitteln, auch wenn er zum Beispiel keine Komponenten davon erwerben darf. Das verbietet und sanktioniert der Westen, bis hin zu militärischer Unterstützung Taiwans. China wiederum spioniert mit aller Macht, kauft über Strohmänner Technik und lockt Insider mit falschen Identitäten und Millionengehältern. Um mich tobt ein stiller Weltkrieg – Ausgang ungewiss ...







# ALLEIN GEGEN DIE WETT- MAFIA

800 000 Euro Schulden, 1066 Tage Haft, ein Leben am Abgrund – Thomas Melchior war 13 Jahre spielsüchtig und verlor alles durch Sportwetten. Heute kämpft er als Einzelner gegen die übermächtige Wettindustrie. Seine Mission: das Schweigen brechen und ein System bloßstellen, das Millionen Menschen in die Sucht treibt TEXT JUTTA JUNGE





+

## „HANDSCHELLEN DER FREIHEIT“

Haftbefehl, Flucht und Verzweiflung: Sechs Monate lebte Thomas Melchior im Untergrund, bevor er wegen eines Kaufhausdiebstahls verhaftet wurde. „Es fühlte sich wie eine Befreiung an“, sagt er heute. Erst im Gefängnis konnte er sich endlich von seiner Spielsucht lösen, die ihn 13 Jahre fest im Griff hatte.

13 Jahre Spielsucht  
800 000 € verloren  
35 Monate Gefängnis



# D

er Mann hat Nerven. In einem Trikot von Borussia Dortmund läuft Thomas Melchior in die Arme der Erzrivalen: in einen Pulk von Schalke-Fans, die vor dem eigenen Stadion in Gelsenkirchen auf den Anpfiff ihrer Mannschaft warten. Er wird bepöbelt und bedroht. Einige Fans pflastern sein BVB-Shirt mit Schalke-Aufklebern. Dass nicht mehr passiert, hat er einem Schild zu verdanken, das er vor sich herträgt: „Wette verloren“. So kommt er mit Menschen ins Gespräch. Die Wahrheit ist: Thomas Melchior hat nicht eine Wette verloren, er hat Tausende Sportwetten in den Sand gesetzt, war 13 Jahre spielsüchtig und ist mit 800 000 Euro verschuldet. Geld, das er geliehen, gestohlen oder unterschlagen hat. Der Trikot-Stunt ist ein Akt der Befreiung und Teil eines größeren Plans. Thomas Melchior kämpft gegen die Multimilliarden-Industrie der Sportwetten-Anbieter, die sein Leben beinahe ruiniert hätte.

## VOM BANKKAUFMANN ZUM GEJAGTEN – DIE GESCHICHTE EINER SUCHT

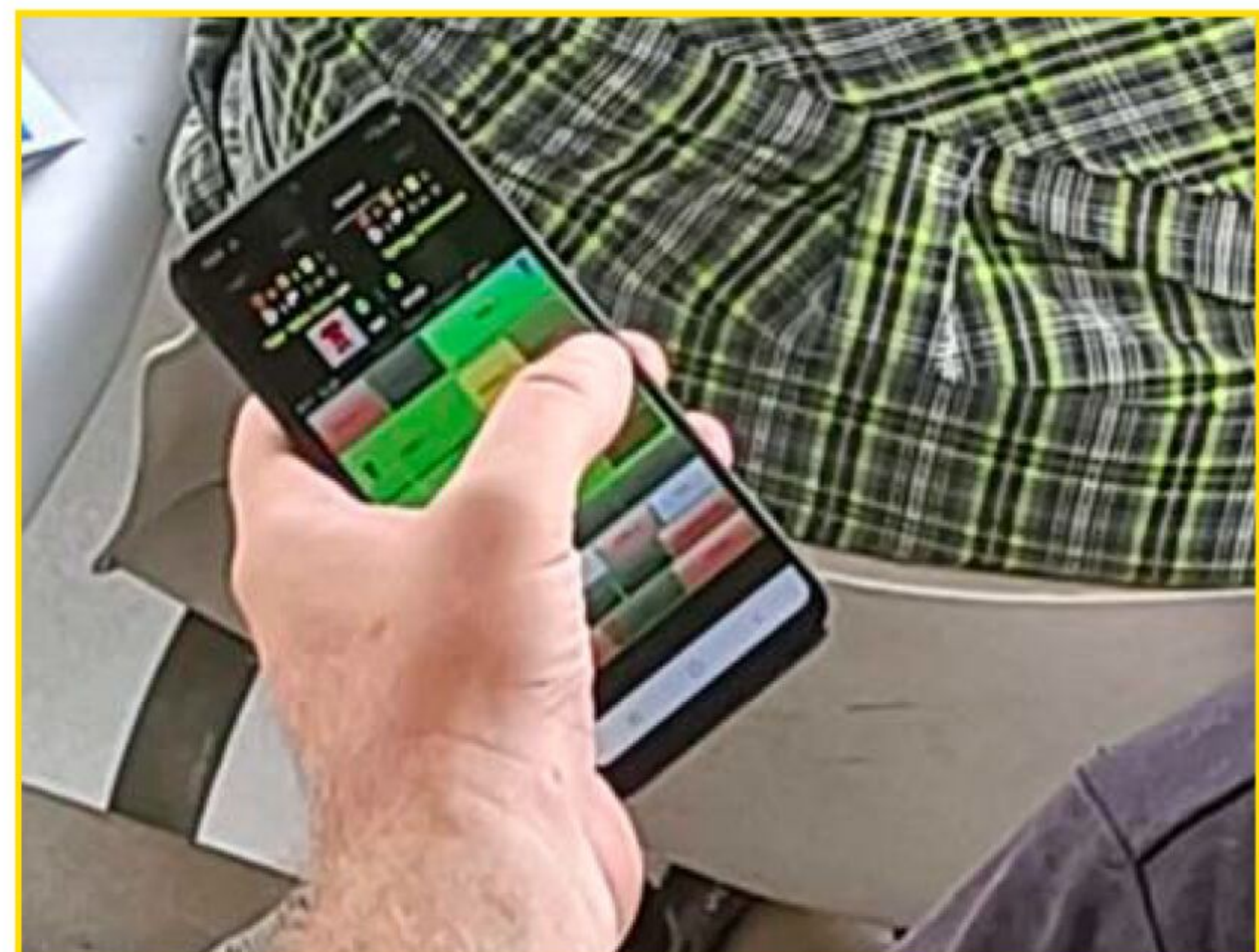
Die Geschichte seiner Spielsucht liest sich wie ein Thriller. Der gelernte Bankkaufmann ersinnt immer neue Tricks, um an Geld zu kommen. Zuletzt taucht er für ein halbes Jahr unter, weil er mit internationalem Haftbefehl gesucht wird – was ihn nicht daran hindert, nach London zu einem Spiel der Champions League zu fliegen. Doch der Reihe nach...

Thomas Melchior's Leben als Spielsüchtiger beginnt am Abend des 22. No-

vember 2005. Mit seinem Bruder schaut er sich die Champions-League-Partie Bayern München gegen Rapid Wien an. In der Halbzeitpause läuft ein TV-Spot, der seine Aufmerksamkeit erregt: „Mit Sportwissen Geld verdienen“, lautet die Message. „In dem Moment hat etwas in mir klick gemacht“, erinnert sich Thomas. Er eröffnet online ein Konto und setzt zehn Euro auf den Sieg der Bayern. Die gewinnen am Ende 4:1, und auf Thomas' Konto sind aus zehn Euro elf geworden. Er ist wie elektrisiert: „Was, wenn ich 1000 Euro gesetzt hätte? Das wären 100 Euro Gewinn fürs Nichtstun“, überlegt er. Von da an gibt es kein Halten mehr. Er vernachlässigt seine Arbeit, seine Freunde, seinen Sport und setzt

### TRIKOT-STUNT

Thomas Melchior im BVB-Dress vor der Schalcker Veltins-Arena. Er wird beleidigt, bedroht – kommt aber auch mit Fans ins Gespräch über das Thema, das ihn bewegt: Spielsucht und Sportwetten.



### ILLEGALER DATEN-SCOUT ENTART

Auf der Benutzer-Oberfläche eines Wettanbieters gibt der Scout Spielstände eines Amateur-Fußballspiels ein. So kann weltweit auf dieses Spiel online gewettet werden (in Deutschland gesetzlich verboten, aber dennoch verfügbar).





#### SAISON 2023/24

Mit einer Plakataktion am Neckar-Stadion kritisiert Thomas Melchior die Kooperation des VfB Stuttgart mit dem Online-Wettanbieter Winamax.

stattdessen immer höhere Summen. Mal gewinnt er – doch die Verluste überwiegen. Anfangs sieht er das als Lehrgeld und als Ansporn, besser zu werden. „Je mehr ich verlor, desto höher wurden die Einsätze. Ich war besessen von dem Gedanken, meine Verluste wettzumachen.“ Und dann war da noch dieses Kribbeln. Die Aufregung, dieses Mal die eine Wette zu platzieren, die ihn zum Sieger machen würde. „Es war genau dieses Gefühl, das mich mit Vollgas in die Sucht geführt hat“, erinnert er sich.

#### ER SETZT 9000 EURO AUF DEUTSCHLAND – UND DIE GRIECHEN SIEGEN

Es folgt eine Spirale, die sein Leben immer weiter in den Abgrund zieht: Er verliert den Job bei der Bank, nachdem er eigenmächtig den Überziehungskredit seines Kontos erhöht und ausgeschöpft hatte. Er lügt und betrügt, leiht sich Geld von den Eltern und Großeltern, ebenso von Freunden, Kollegen und Bekannten, das er nie zurückzahlt. Er sucht sich Aushilfsjobs und unterschlägt auch dort Geld, häuft Miet-

schulden an, verpfändet Wertgegenstände, die ihm nicht gehören, und ersinnt immer neue Tricks und Gaunereien, um an die Euros zu kommen, die er für weitere Sportwetten braucht. Ja, es gibt auch Glückssträhnen. Dann gibt er das Geld mit vollen Händen aus, bis er wieder bei null landet. Die Sucht nach dem Nervenkitzel ist zu stark, um aufzuhören – schlimmer noch: Thomas Melchior muss die Dosis weiter steigern, um an dieses Gefühl heranzukommen. Am 24. Juli 2007 platziert er seine höchste Einzelwette. Beim Halbfinale der Fußball-U19-EM setzt er 9000 Euro darauf, dass Deutschland nicht gegen den Außenseiter aus Griechenland verlieren wird. Die dafür angebotene Quote ist aufgrund des Favoriten-Status bescheiden: 1,16. Bei seinem hohen Einsatz entspräche das aber immerhin einem Gewinn von knapp 1500 Euro. „Das Ganze schien mir eine todsichere Sache zu sein. Allein schon wegen der Namen im deutschen Team: Kruse, Höwedes, Boateng, Özil – da konnte nichts schiefgehen. Oder doch?“ In der 89. Minute gibt es einen Eckball für Griechenland. Zu diesem Zeitpunkt steht es 2:2, das Spiel ist enger als gedacht. „Ich zitterte, hoffte auf die Gnade des Fußballgottes. Es kam aber, wie es kommen musste. Kopfball, Tor, vorbei. Deutschland schied überraschend aus, ich verlor mein Geld und verstand die Welt nicht mehr.“

#### DIE HANDSCHELLEN KLICKEN – ENDLICH ZEIT ZUM NACHDENKEN

Was dann folgt, ist tiefe Verzweiflung, Depression – bis das Verlangen nach dem nächsten Kick sich zurückmeldet. 13 Jahre geht das so. Die letzten sechs Monate seiner Freiheit muss er untertauchen, da er per Haftbefehl gesucht wird. Dann ist es endlich vorbei. „Es hat sich wie eine Befreiung angefühlt, als die Handschellen klickten“, erinnert er sich. Er geht für 1066 Tage ins Gefängnis – ohne die Möglichkeit zu wetten. Stattdessen hat er viel Zeit, um über sich nachzudenken. Wieder in Freiheit ➤



## SPORTWETTEN: EIN **MILLIARDEN- GESCHÄFT**

Niemand kennt genaue Zahlen. Experten schätzen aber, dass die Wettindustrie weltweit bis zu 900 Milliarden Euro umsetzt – pro Jahr. Tendenz: stark steigend.

# 1,3

Millionen Deutsche sind spielsüchtig. Weitere drei Millionen gelten als stark gefährdet, meist Männer zwischen 20 und 50. Sportwetten spielen dabei eine immer größere Rolle.

## 19,3-MAL

höher ist die Suizidrate bei Spielsüchtigen im Alter von 20 bis 49, verglichen mit dem Durchschnitt gleichaltriger Männer in der Gesamtbevölkerung.

# 30 000 €

kostet ein Spielsüchtiger pro Jahr laut einer Studie aus Schweden – verursacht durch Gesundheitsversorgung, Arbeitsausfall, Kriminalität, Obdachlosigkeit.

# 50 %

aller Jugendlichen hierzulande haben bereits Erfahrung mit Glückspiel, obwohl es verboten ist. 10 Prozent spielen regelmäßig.



## GESUCHT UND TROTZDEM UNTERWEGS

Thomas Melchior bei einem CL-Spiel im Stadion des FC Chelsea. Dass er bereits per Haftbefehl gesucht wird, weiß sein Reisebegleiter (links) zu diesem Zeitpunkt nicht.



überlegt Thomas Melchior, was er mit dem Rest seines Lebens anfangen will. Er ist Opfer seiner Spielsucht geworden – will sich aber nicht als Opfer fühlen. Stattdessen nimmt er einen beispiellosen Kampf auf. „Scham ist einer der mächtigsten Komplizen der Wettindustrie. Wer spielsüchtig ist, schweigt. Und so geht das Elend immer weiter“, sagt er.

## 28 ANBIETER WERDEN REGULIERT – UND DER REST?

Thomas Melchior schweigt nicht mehr. Im Gegenteil: Er klagt die Machenschaften der legalen und illegalen Wettanbieter an und hat mit seiner Aktion „Wette verloren“ bereits über 40 Millionen Menschen weltweit bei Instagram erreicht. Wie viel weltweit mit Sportwetten umgesetzt wird, weiß niemand genau. Experten schätzen, dass es bis zu 900 Milliarden Euro pro Jahr sind. Und Deutschland ist einer der lukrativsten Märkte – nicht nur für zugelassene Anbieter, auch für illegale. Um zu verstehen, warum das so problematisch ist, lohnt ein Blick zurück: Bis Juli 2021 war der Markt der Online-Sportwetten in Deutschland unreguliert. Juristisch

betrachtet waren bis dahin auch die Angebote der Platzhirsche der Branche wie tipico und bwin hierzulande illegal. Erst mit der Einführung der sogenannten Whitelist der GGL (der Gemeinsamen Glücksspielbehörde der Länder) wurden Online-Wetten offiziell zertifiziert. Gegenwärtig sind dort 28 Unternehmen gelistet. Sie dürfen online Sportwetten anbieten und verpflichten sich im Gegenzug, gewisse Auflagen einzuhalten. Dazu gehört, dass auf bestimmte Sportarten und Ligen nicht gewettet werden darf, ebenso gilt ein Wettverbot für den gesamten Amateursport. Auf der anderen Seite stehen die illegalen Anbieter. Sie agieren vom Ausland aus und bieten online auf deutschsprachigen Seiten Wetten an, die bei uns gesetzlich verboten sind. „Diese Angebote richten sich ganz klar an Spieler, wie ich einer war: süchtig nach Wettmöglichkeiten rund um die Uhr“, erzählt Melchior. So gibt es beispielsweise die sogenannte Czech Pro League im Tischtennis.

Dahinter verbirgt sich eine Veranstaltung, bei der ältere Amateurspieler 18 Stunden täglich in einer abgedunkelten Halle Pingpong spielen – ohne Zuschauer, aber vor Kameras, die alle Spiele live streamen, sodass man darauf wetten kann. Eine absurdes Spektakel. „Das Ganze dient ausschließlich dem Zweck, Wetten platzieren zu können“, sagt Thomas Melchior. Andere Anbieter wiederum stellen deutsche Fußballspiele bis hinunter zur Kreisliga C für Wetten online. „Das ist zehnte Liga“, empört sich Thomas Melchior und erklärt, warum Sportwetten im Amateurbereich besonders kritisch sind: „Der Zugang zu Spielern und Schiedsrichtern ist auf Sportplätzen denkbar einfach. Damit wächst die Möglichkeit der Wettmanipulation enorm. Die Versuchung kann sehr groß sein, als Torwart in der letzten Minute noch einen Ball reinzulassen, wenn dafür bezahlt wird.“ Überhaupt hat Thomas Melchior festgestellt, dass in unteren Spielklas-

# PINGPONG-WETTEN

Wer hätte das gedacht: Hinter der Czech Pro League im Tischtennis verbergen sich Amateurpartien älterer Herren, die 18 Stunden am Tag in einer abgedunkelten Halle ohne Zuschauer vor Livestream-Kameras Pingpong spielen, damit Spielsüchtige aus aller Welt darauf Wetten abschließen können.

[Main page](#) » [Players](#) » Kir Martin

KIR MARTIN ID: 4871



Rank	Rating	Date
521	691	07.08.2025

All tournaments: 108 (all tournaments)  
All games: 463 (all games)  
Opponents: 78 (statistics)

Rating /



## LATEST TOURNAMENTS

11 AUG | MON | 08:00

Tournament A12. league  
900-1000 (Hall A12)

Zahradka Michal

11 AUG | MON | 08:00

Tournament A14. league  
550-600 (Hall A14)

Trinta Mihail

11 AUG | MON | 08:00

Tournament A16. league  
400-450 (Hall A16)

Grohsgott Jiri

11 AUG | MON | 08:00

Tournament A17. league  
500-550 (Hall A17)

Pleskot Jan

11 AUG | MON | 08:00

Tournament A18. league  
700-800 (Hall A18)



sen weltweit ungewöhnlich viele späte Tore fallen, die Spielverläufe auf den Kopf stellen. Bei seinen Recherchen konnte er auch aufdecken, dass manche Teams ungewöhnlich häufig spät verlieren. „Tore, die spät fallen, sind ideal, um eine Wette zu manipulieren. Setzt jemand auf einen Sieg des Teams, das bis kurz vor Schluss zurücklag, kann er durch späte Tore hohe Gewinne einfahren. Oder: Der Anbieter selbst kann ein Spiel auf diese Weise dahingehend manipulieren, dass die meisten Wetten platzen“, erklärt er und ergänzt: „Nicht jedes späte Tor ist ein Beleg dafür, dass Betrug vorliegt. Verdächtig ist es aber allemal.“ Doch Bestechung und Manipulation sind nicht die einzigen Gefahren: Es häufen sich Fälle, in denen Sportlerinnen und Sportler bedroht werden. Die meisten machen diese Vorfälle nicht öffentlich. Eine, die den Mut hat, das Schweigen zu brechen, ist die deutsche Tennisspielerin Eva Lys. Sie berichtete, dass sie nach Niederlagen zahllose Hassnachrichten erhält, teilweise mit Androhungen sexueller Gewalt. Die Verfasser: Personen, die bei Online-Wettanbietern auf ihren Sieg gesetzt und Geld verloren haben.

### **WENN DER TORWART GELD KASSIERT – DIE VERSUCHUNG AUF DEM DORFPLATZ**

Bei alledem fragte sich Thomas Melchior, was er aktiv tun kann, um Wettanbietern das Handwerk zu legen, und hatte einen genialen Einfall. Um Live-Wetten zu Spielen in deutschen Sporthallen oder auf Fußballplätzen in der Provinz anbieten zu können, muss jemand vor Ort sein, der die Spieldaten in Echtzeit an den Anbieter übermittelt: jedes Tor, jeden Strafstoß, jede Gelbe oder Rote Karte oder jeden Punktbeziehungswise Satzgewinn, je nach Sportart. „Mir wurde klar, dass überall in diesen Hallen und auf diesen Plätzen ein Mensch sein muss, der die Daten an Wettanbieter übermittelt, vermutlich per Smartphone oder mit einem Headset“, führt Melchior aus. Diesen ver-

„DU KANNST NOCH SO VIEL SPORTWISSEN HABEN: **AM ENDE IST ES EIN GLÜCKSSPIEL, UND DU WEISST NICHT, WIE DAS SPIEL AUSGEHT.**“

**THOMAS MELCHIOR**

steckt operierenden Daten-Scout gilt es zu enttarnen. Melchiors Strategie ist ebenso einfach wie effektiv: Zunächst sucht er nach illegalen Online-Wetten. Findet er eine, informiert er umgehend den Verein der Heimmannschaft per Telefon: „Hallo, mein Name ist Thomas Melchior. Ich habe gerade gesehen, dass euer Spiel online als Wette angeboten wird.“ In den meisten Fällen gelingt es ihm tatsächlich, die Verantwortlichen dazu zu bewegen, nach dem illegalen Daten-Scout zu fahnden. Bei Zuschauerzahlen von selten mehr als 100 Personen ist die Suche ein machbares Unterfangen. Ist der Scout entdeckt, wird er zur Rede gestellt und des Platzes verwiesen. „Und das ist immer wieder ein kleiner Sieg. Wenn der Datenfluss abbricht, während das Spiel noch läuft, muss der Anbieter die Wette annullieren und alle Einsätze zurückerstatten.“ Das ist nicht nur ein wirtschaftlicher Schaden, sondern untergräbt auch die Vertrauenswürdigkeit des Anbieters bei den Wettlern. In einem Fall stellte sich heraus, dass ein ehrenamtlicher Schiedsrichter Daten an die

Illegalen Wettanbieter lieferte. Mittlerweile ist Thomas Melchior für sein einzigartiges Engagement in der Amateursportszene bekannt und geschätzt. Seinen Spitznamen „Sportwetten-Sheriff“ empfindet er als Ehrentitel.

### **WENN ALLE PROFITIEREN – DAS SCHWEIGEN DER VERBÄNDE**

So erfolgreich sein Ein-Mann-Engagement auch ist, er weiß, dass er allein die Sportwettenlawine nicht aufhalten wird. Deshalb fordert er eine öffentliche, kritische Auseinandersetzung mit dem Thema, ein Durchbrechen der Mauer des Schweigens. Denn kaum jemand will darüber offen reden. Es sind zu viele Interessen im Spiel, die dazu führen, dass die Wettbranche kaum kritisch hinterfragt wird. Anbieter von Sportwetten zählen in diversen Sportarten zu den wichtigsten Geldgebern für Vereine und Verbände. Was bei den großen Fußballclubs wie dem FC Bayern begann, hat mittlerweile alle Ebenen des Fußballs erfasst: Der DFB lässt sich von tipico sponsern, die UEFA hat seit 2024 Betano als Werbepartner. Die Summen, die da fließen, bleiben geheim. Wer dafür den Preis zahlt? „Die Spielsüchtigen und deren Familien. Da werden Häuser verpfändet, Schulden gemacht, die nie zurückgezahlt werden können, Karrieren, Ehen und Familien ruiniert“, sagt Thomas Melchior. Und was plant er als Nächstes? „Ich mache auf jeden Fall weiter. Meine Trikotaktion stieß auch in England auf große Resonanz. Wenn mein Name und mein Gesicht eines Tages zum Symbol für den Kampf gegen Sportwetten werden – dann hätte ich viel erreicht.“ 🤝



### **BUCHTIPP**

„Im Kampf gegen Spielsucht und Wettmafia“ von Thomas Melchior. Erschienen im Verlag Die Werkstatt, 224 Seiten. Preis: 22 Euro.





# 150

## TIER- UND PFLANZENARTEN

sterben im Schnitt jeden Tag aus – wir leben damit im Zeitalter des größten Massensterbens seit 66 Millionen Jahren. Da Biodiversität dafür sorgt, dass Böden fruchtbar sind, Pflanzen bestäubt werden und Ökosysteme sich wieder regenerieren, wird mit dem Artensterben auch die Lebensgrundlage des Menschen entzogen. Wie also stoppen wir diesen Teufelskreis?

# 30

## PROZENT

des menschenverursachten CO<sub>2</sub> wird von unseren Ozeanen absorbiert. Die Meere verhindern dadurch, dass die Erderwärmung noch schneller als ohnehin schon voranschreitet. Das Problem: Das vermehrte Aufnehmen von CO<sub>2</sub> führt zur sogenannten Versauerung der Ozeane. Wie also lässt sich das Kippen ganzer Ökosysteme im Meer verhindern?

# 10

## JAHRE

könnte es im Idealfall noch dauern, bis das Ozonloch verschwunden ist – wodurch die schädliche ultraviolette (UV-) Strahlung der Sonne weiter abnimmt. Möglich gemacht hat diese positive Entwicklung das 1987 verabschiedete Verbot des Treibhausgases FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoffe). Das Beispiel zeigt: Der Mensch hat es selbst in der Hand, wie sich die Umweltbedingungen verändern.





# 7 IDEEEN, UM UNSERE WELT ZU RETTEN!

Von wegen es ist hoffnungslos! Mit welchen genialen, aber einfachen Strategien Klimawandel, Artensterben & Co. gestoppt werden können – wenn die Regierungen sie nur rechtzeitig umsetzen ... TEXT **HANNES WELLMANN**



# W

Was passiert hier gerade? Fassungslos analysieren Wissenschaftler die Temperaturdaten der Ozeane. 50 Jahre lang lag die durchschnittliche Oberflächentemperatur der Weltmeere zwischen 20 und 20,5 Grad. Im Jahr 2023 dann der Schock: Plötzlich beträgt die Durchschnittstemperatur fast 20,9 Grad, und auch für die Jahre 2024 und 2025 sieht es ähnlich aus. Es sind die extremsten Anstiege seit Beginn der Aufzeichnungen. Gleichzeitig ist der CO<sub>2</sub>-Gehalt in den Ozeanen so hoch wie seit 20 Millionen Jahren nicht mehr. Folge: Immer häufiger kommt es zu großflächigem Korallen- und Fischsterben, und auch Stürme nehmen durch die Wärme der Weltmeere an Stärke zu. Im September 2025 schlugen die Studienleiter vom Planetary Health Check (eine Art jährlicher Gesundheitscheck der Erde) daher Alarm: Erstmals sind jetzt sieben von neun planetaren Belastungsgrenzen überschritten (Grafik rechts). Das bedeutet: Auch die Ozeanversauerung ist nun im gelben Bereich, ein Kippen des Systems im Bereich des Möglichen. „Mit dem neuen Befund befinden sich mehr als drei Viertel der lebenswichtigen Erdsystemfunktionen nicht mehr im sicheren Bereich. Die Menschheit verlässt ihren sicheren Handlungsraum“, erklärt Johan Rockström, Klimaforscher und Mitautor der Studie. Fakt ist: Die Wahrscheinlichkeit, dass unsere Spezies durch ein Versagen eines dieser neun Systeme zugrunde geht, ist um ein Vielfaches höher als das Eintreten der hollywoodesken Szenarien wie ein

Supervulkanausbruch oder ein Asteroideneinschlag. Und doch weigert sich Rockström, in den Chor der Apokalypse-Apostel mit einzusteigen. Denn der Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) in Deutschland weiß: Es ist der Menschheit schon einmal gelungen, ein Überschreiten einer der neun Grenzen wieder rückgängig zu machen – und das System vom roten in den grünen Bereich zurückzuführen. Und dafür brauchte es

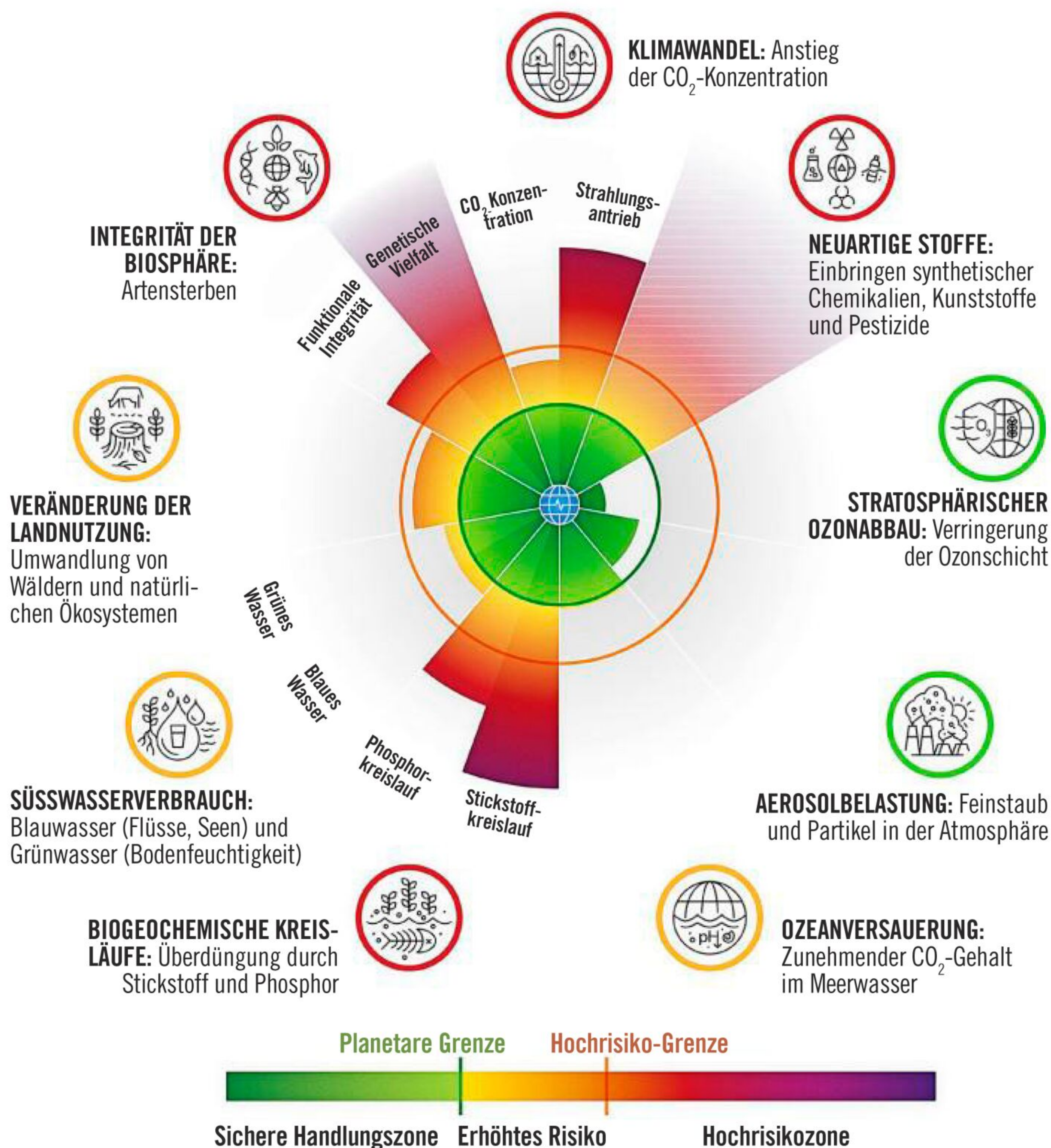
weder eine politische Revolution noch Milliardeninvestitionen...

## REALISTEN STATT IDEALISTEN

Die Rettung der Welt ist weder links noch rechts. Sie bietet kein Platz für politische Befindlichkeiten oder Gefühle, sondern basiert einzig und allein auf Naturgesetzen und dem Willen, auf diese Fakten zu reagieren. Und genau dies ist beim sogenannten Montreal-Ab-

## DIE 9 PLANETAREN GRENZEN – und wie weit wir sie überschritten haben

Gemeinsam mit einem internationalen Expertenteam entwickelte der Systemforscher Johan Rockström neun planetare Grenzen. Sie definieren die ökologische Belastungsgrenzen der Erde, innerhalb derer sich die Menschheit sicher bewegen kann, und werden regelmäßig überprüft und neu bewertet. Derzeit sind sieben von neun Grenzen überschritten – vier von ihnen befinden sich bereits im roten Bereich. Hier drohen die Systeme endgültig zu kippen, wodurch das Überleben der Menschheit auf dem Spiel steht.





kommen 1987 passiert. Zu der Zeit hatte das Ozonloch gigantische Dimensionen angenommen – das System befand sich als ökologische Belastungsgrenze im tiefroten Bereich. Sowohl die Ursache als auch die Auswirkungen waren wissenschaftlich glasklar belegt: Das Treibhausgas FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoff), als Kältemittel in Kühlschränken oder als Treibgas milliardenfach in Sprühdosen eingesetzt, zerstörte die Ozonschicht, wodurch die Menschen regelrecht verstrahlt wurden und die Krebsraten explosiv stiegen. In diesem Moment entschieden sich ausgerechnet die ultrakonservativen Staatenlenker Margaret Thatcher (Großbritannien) und Ronald Reagan (USA) zu handeln – und das erfolgreichste Umweltabkommen der Geschichte einstimmig mit allen 197 UN-Mitgliedstaaten zu ratifizieren: Der Einsatz von FCKW wurde verboten. Damit legte das Montreal-Abkommen von 1987 den Grundstein für unser Überleben. Tatsächlich schrumpft das Ozonloch inzwischen immer weiter und wird dank des FCKW-Verbots in 15 Jahren voraussichtlich vollständig verschwunden sein. Bei den neun planetaren Grenzen ist dieses System daher heute wieder im grünen Bereich – und gleichzeitig der beste Beleg dafür: Für die Rettung der Welt – und damit auch der Menschheit – braucht es nicht unbedingt mutige Idealisten oder revolutionäre Umweltaktivisten, manchmal reichen auch nur gewissenhafte Realisten, die bereit sind zu handeln.

Das gilt auch für die anderen kritischen Bereiche der planetaren Grenzen. „Wenn Sie all die Verträge zusammennehmen, die in den vergangenen Jahren unterzeichnet wurden – das Pariser Abkommen 2015, das Abkommen zum Schutz der Hochsee, den Antarktis-Vertrag, das Globale Biodiversitätsrahmenabkommen –, dann haben wir eigentlich alles zusammen, um den Kollaps des planetaren Systems abzuwenden. Die Verhandlungen sind abgeschlossen, jetzt müssen die Vereinbarungen umgesetzt werden“, ist Johan Rockström überzeugt. Dabei sind es jedoch

nicht nur die großen Umwelt-schutzabkommen und milliarden-schweren Investitionen, die unsere Welt retten können.

### MILLIONEN KLIMARETTER

Zugegeben, bei den derzeitigen Entwicklungen in der Weltpolitik fällt es schwer, daran zu glauben, dass der Wille vorhanden ist, die planetaren Grenzen nicht weiter auszureizen. Was wir jedoch nie vergessen sollten: Die Klimawende beginnt nicht an einem Ort, sondern an Tausenden. Sie basiert nicht auf einer genialen Erfindung, sondern auf Millionen Ideen. Durch den Walschutz und das Erstarken der Populationen beispielsweise schwimmen in den Ozeanen nun wieder Hunderttausende lebende CO<sub>2</sub>-Speicher. So fand der Meeresbiologe Ian Kerr heraus, dass ein einziger Blauwal in seinem Körper so viel CO<sub>2</sub> wie rund 1500 Bäume speichert. Stirbt er eines natürlichen Todes, sinkt sein tonnenschwerer Körper auf den Meeresgrund – und bindet den Kohlenstoff dort für Jahrhunderte. Und auch auf dem Land liegen Lösungen oft näher, als wir denken. Rund 100 Millionen Tonnen Methan stoßen Rinder weltweit pro Jahr aus – ein Treibhausgas, das rund 80-mal klimaschädlicher wirkt als CO<sub>2</sub>. Dabei zeigen Fütterungsversuche in Australien und den USA: Bekommen Rinder kleine Mengen Braunalgen (Kelp) beigemischt, hemmt das im Verdauungstrakt die Methanbildung – um bis zu 90 Prozent. In Sachen

**„Trotz der Überschreitung von sieben planetaren Grenzen gibt es noch Hoffnung. Denn bislang haben wir keinen Kipppunkt erreicht. Regeneration ist keine Utopie, sondern eine ökonomische Strategie.“**

JOHAN ROCKSTRÖM

**TOP-EXPERTE**  
Der schwedische Resilienzforscher Johan Rockström zählt zu den meistzitierten Wissenschaftlern der Welt. Der 60-Jährige ist Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) in Deutschland.

Energie kommen spannende Innovationen aus Asien: In Singapur experimentieren Forscher mit der Plug-Flow-Methode. Sie gewinnt Strom aus fallendem Regenwasser, indem die Bewegungsenergie einzelner Tropfen effizient in elektrische Energie umgewandelt wird. In Japan wiederum werden Gehwegplatten entwickelt, die Strom erzeugen, wenn Menschen darüberlaufen. Jeder Schritt wird zu einem Mini-Kraftwerk. Klar ist: Keine dieser Ideen allein wird die Erderwärmung stoppen. Ein Wal ersetzt kein Kohlekraftwerk. Eine Gehwegplatte kompensiert keine Industriemission. Aber die Beispiele zeigen: Die Werkzeuge existieren bereits. Man muss sie nur einsetzen. Auf den folgenden Seiten zeigen wir, welche Lösungsansätze es für die sieben überschrittenen planetaren Grenzen gibt. Und warum es manchmal schon genügt, die Natur sich selbst zu überlassen ...



# 1 KLIMAWANDEL: Kann man $\text{CO}_2$ wieder einfangen?



Keine andere planetare Belastungsgrenze befindet sich so tief im roten Bereich und hat gleichzeitig so massive Auswirkungen auf andere Systeme wie der Klimawandel. Verantwortlich dafür ist die fortschreitende Erderwärmung. 10 000 Jahre lang hatte die Menschheit das enorme Privileg, einen Planeten mit 14 Grad Celsius plus oder minus 0,5 Grad Celsius zu bewohnen. Nun verlassen wir diese (lebenserhaltende) Zone. Die vergangenen elf Jahre waren die elf wärmsten, die jemals dokumentiert worden sind. 15 Grad beträgt inzwischen die Durchschnittstemperatur. Verantwortlich dafür ist die erhöhte  $\text{CO}_2$ -Konzentration in der Luft, ausgelöst durch das jahrzehntelange Nutzen fossiler Brennstoffe wie Kohle, Gas und Öl. Und genau hier liegt der Lösungsansatz der Wissenschaft. Neben den Verboten fossiler Infrastrukturen, der Umstellung auf  $\text{CO}_2$ -freie Energien sowie die Bepreisung von  $\text{CO}_2$  versuchen immer mehr Staaten, das  $\text{CO}_2$  wieder einzufangen.

„Wir müssen beginnen, in großem Maßstab in Technologien zur  $\text{CO}_2$ -Entfernung zu investieren.“

**JOHAN ROCKSTRÖM,  
RESILIENZ- UND KLIMAFORSCHER**

Dabei unterscheiden Experten grundsätzlich zwischen zwei Methoden: das sogenannte Direct Air Capture (DAC) und das Carbon Capture and Storage (CCS). Bei Ersterem wird das  $\text{CO}_2$  aus der Umgebungsluft gefiltert, anschließend im Gestein gespeichert oder umgewandelt und weiterverwendet (z. B. für synthetische Kraftstoffe). Bei der anderen Methode wird das  $\text{CO}_2$  direkt an der Emissionsquelle (zum Beispiel an einem Kraftwerk) abgefangen, verflüssigt und ebenfalls tief unter der Erde gepresst. Dabei sind beide Methoden keine Zukunftstechnologien, sondern bereits im Einsatz. So stehen in Island inzwischen zwei

gigantische DAC-Anlagen (namens Orca und Mammoth von der Firma Climeworks), die jedes Jahr zusammen bis zu 40 000 Tonnen  $\text{CO}_2$  aus der Luft filtern – so viel, wie 10 000 Verbrenner-Autos jährlich in die Luft stoßen. Noch effektiver arbeitet die im Sommer 2025 in Betrieb genommene CCS-Anlage von Northern Lights in der Nordsee. Von norwegischen Industrieanlagen ausgeschieden wird das  $\text{CO}_2$  dort eingefangen und dann zur dauerhaften Speicherung in einer Tiefe von 2,6 Kilometer unter dem Meeresboden gepresst. Die jährliche  $\text{CO}_2$ -Speicherkapazität der Anlage beträgt bis zu fünf Millionen Tonnen. Und das ist nur eine Anlage. Weltweit schätzen Experten die  $\text{CO}_2$ -Speicherkapazität auf 1 460 Milliarden Tonnen, wodurch die Erderwärmung um 0,7 Grad gesenkt werden könnte. Wenn man also den Ausstoß von  $\text{CO}_2$  schon nicht ganz verhindern kann, so ist es zumindest möglich einen Teil wieder einzufangen.



## AUS DER LUFT IN DIE ERDE

Die Filter-Anlage Orca auf Island saugt jedes Jahr 4000 Tonnen  $\text{CO}_2$  aus der Luft und speichert sie unterirdisch im vulkanischen Gestein. Betrieben wird die Anlage mit Geothermie aus dem vulkanischen Untergrund.





## 2 SÜSSWASSER: Wie schützt man den Kreislauf des Lebens?



Auch wenn die vergangenen Monate hier ein anderes Bild abgeben: Weltweit befinden sich die Süßwasserkreisläufe unter extremem Stress – das System ist im gelben Bereich, hat also ebenfalls eine planetare Grenze überschritten. Mehr als die Hälfte der großen Seen der Welt haben seit 1990 Wasser verloren, 70 Prozent der großen Grundwasserleiter befinden sich in langfristigem Rückgang (allein Deutschland hat seit Beginn des Jahrhunderts die Menge des Bodensees an Grundwasser verloren). Feuchtgebiete von der Größe der Europäischen Union sind in den letzten fünf Jahrzehnten verschwunden. Fast vier Milliarden Menschen erleben jedes Jahr mindestens einen Monat lang Wasserknappheit. „Viele Regionen leben über ihre hydrologischen Verhältnisse“, sagt Kaveh Madani, Direktor des Instituts für Wasser, Umwelt und Ge-

sundheit der UN University. Und selbst in Regionen, in denen Wasser weniger knapp erscheint, verschärft Verschmutzung das Problem weiter. Doch es gibt Hoffnung: Besonders die Landwirtschaft, der größte globale Wasserverbraucher, kann effizienter gestaltet werden. Israel dient hier als Vorbild. Dort wird in über 75 Prozent der landwirtschaftlichen Flächen Tröpfchenbewässerung eingesetzt, die den Wasserverbrauch um 30–60 Prozent senkt und gleichzeitig die Ernteerträge um 20–40 Prozent

„Wasser ist der Blutkreislauf der Biosphäre. Aber wir sind dabei, diesen Kreislauf tiefgreifend zu verändern.“

LAN WANG-ERLANDSSON VOM STOCKHOLM RESILIENCE CENTRE (SRC)

steigert. Ergänzend werden 85–90 Prozent des kommunalen Abwassers wiederaufbereitet und landwirtschaftlich genutzt, wodurch Flüsse, Seen und Grundwasser deutlich entlastet werden. Im urbanen Raum wandeln sich derweil immer mehr Metropolen zu sogenannten Schwammstädten. Kopenhagen, Hamburg, Berlin, Rotterdam, Mailand – durch Entsiegelung von Flächen, Rückhaltebecken und Grünanlagen kann hier Regenwasser länger gespeichert werden. Auch die Renaturierung von Mooren, Flüssen und Auen sorgt für weitere Süßwasserspeicher. Die Vorteile eines gesunden Wasserkreislaufs: Landwirtschaftliche Erträge werden erhöht, Städte und Gemeinden sind besser vor Überschwemmungen geschützt. Schäden durch Trockenheit oder Dürren reduzieren sich erheblich.



### ZWEI WASSER, EIN PROBLEM

Zum Süßwasserkreislauf gehören sowohl blaues (Flüsse, Seen, Grundwasser) als auch grünes (Bodenfeuchte) Wasser. Beide Kreisläufe weisen inzwischen durch menschliche Eingriffe erhebliche Störungen auf.

### TROPFEN STATT FLUTEN

Da Israel zu großen Teilen vom Wüstenklima geprägt ist, hat man in der Landwirtschaft schon lange auf Tröpfchenbewässerung umgestellt. Statt Felder zu fluten, wird hier dosiert und sehr gezielt bewässert, wodurch der Süßwasserkreislauf intakt bleibt.





#### GRÜNER CO<sub>2</sub>-SPEICHER

Mangroven bedecken 15 Prozent der weltweiten Küsten und speichern fünf- bis zehnmal mehr CO<sub>2</sub> als Wälder an Land. Das macht sie zu einer wirkungsvollen Waffe gegen die Erderwärmung.

## 3 OZEAN- VERSAUERUNG: Was verhindert, dass die Weltmeere **kippen**?



Ohne sie ist kein Leben auf der Erde möglich: Ozeane nehmen nicht nur einen Großteil des CO<sub>2</sub> auf, sie absorbieren sogar 90 Prozent der vom Menschen verursachten zusätzlichen Wärme. Das macht dieses blaue Ökosystem zu einem unersetzlichen Klima-Puffer. Das Problem: Die neuesten Daten legen nahe, dass die regulativen Kräfte der Meere nachlassen. Heute ist der CO<sub>2</sub>-Gehalt in den Ozeanen so hoch wie seit 20 Millionen Jahren nicht mehr, die Temperaturen steigen, die Meere werden immer saurer (30 Prozent mehr als im vorindustriellen Zeitalter). Die Belastungsgrenzen sind also erstmals überschritten (gelber Bereich). Und das hat Folgen: Korallen, tropische Riffe, ja, sämtliche maritimen Ökosysteme geraten unter Druck. Ganze Nahrungsketten drohen wegzufallen. Am Ende auch für den Menschen. Zudem könnten lebenswichtige Meeresströme abreißen oder versiegen. Und doch ist die Lage

nicht hoffnungslos. Das wurde erst vor wenigen Wochen wieder deutlich... Der 17. Januar 2026 ist ein historisches Datum: An diesem Tag trat das von 80 Nationen ratifizierte Hochseeschutzabkommen der Vereinten Nationen in Kraft. Damit sind fast zwei Drittel der weltweiten Meere erstmals geschützt. Dabei profitieren nicht nur Tausende Tierarten (siehe auch Punkt 4) von dem neuen Schutzgebiet, sondern auch die Ozeane selbst. Denn weniger Fischerei und Boote (Tourismus) bedeuten weniger Nährstoffeinträge aus Abwasser und Düngemitteln

„Mangrovenwälder sind natürliche Verbündete des Menschen im Kampf gegen den Klimawandel.“

ELEANOR BRIGHTON,  
MEERESBIOLOGIN AUS LONDON



#### RÜCKKEHR DER KORALLEN

Forscher und Freiwillige der Florida Marine Aquarium Society binden vor Key Largo in Florida Korallen an Schnüre, um sie in den vorgelagerten Riffen wieder anzusiedeln.

und so eine geringere Versauerung. Zudem werden derzeit immer mehr Küstenökosysteme wieder aufgebaut. Denn inzwischen ist belegt, dass Mangroven, Seegraswiesen und Kelpwälder einen höchst effektiven Schutz gegen die Ozeanversauerung darstellen. Grund: Sie speichern bis zu zehnmal mehr CO<sub>2</sub> als Wälder. Experten sind daher überzeugt, dass das sogenannte Blue Carbon Management ein entscheidender Schlüssel dafür ist, dass die Ozeanversauerung wieder in den grünen Bereich zurückkehrt. So werden zum Beispiel vor den Küsten Indonesiens, dem größten Mangrovengebiet der Welt, derzeit Hunderttausende Hektar Mangroven wiederhergestellt bzw. angebaut. „Mangroven sind nicht nur unsere wichtigste Lebensversicherung gegen die Urgewalt des Meeres. Sie sind auch höchst effektive Kohlenstoffspeicher“, erklärt die Meeresbiologin Eleanor Brighton.



# 4 **ARTENSTERBEN:** Welche Formel schützt Millionen **Spezies?**



Was bei den planetaren Grenzen unter dem etwas sperrigen Begriff Biosphärenintegrität im roten Bereich

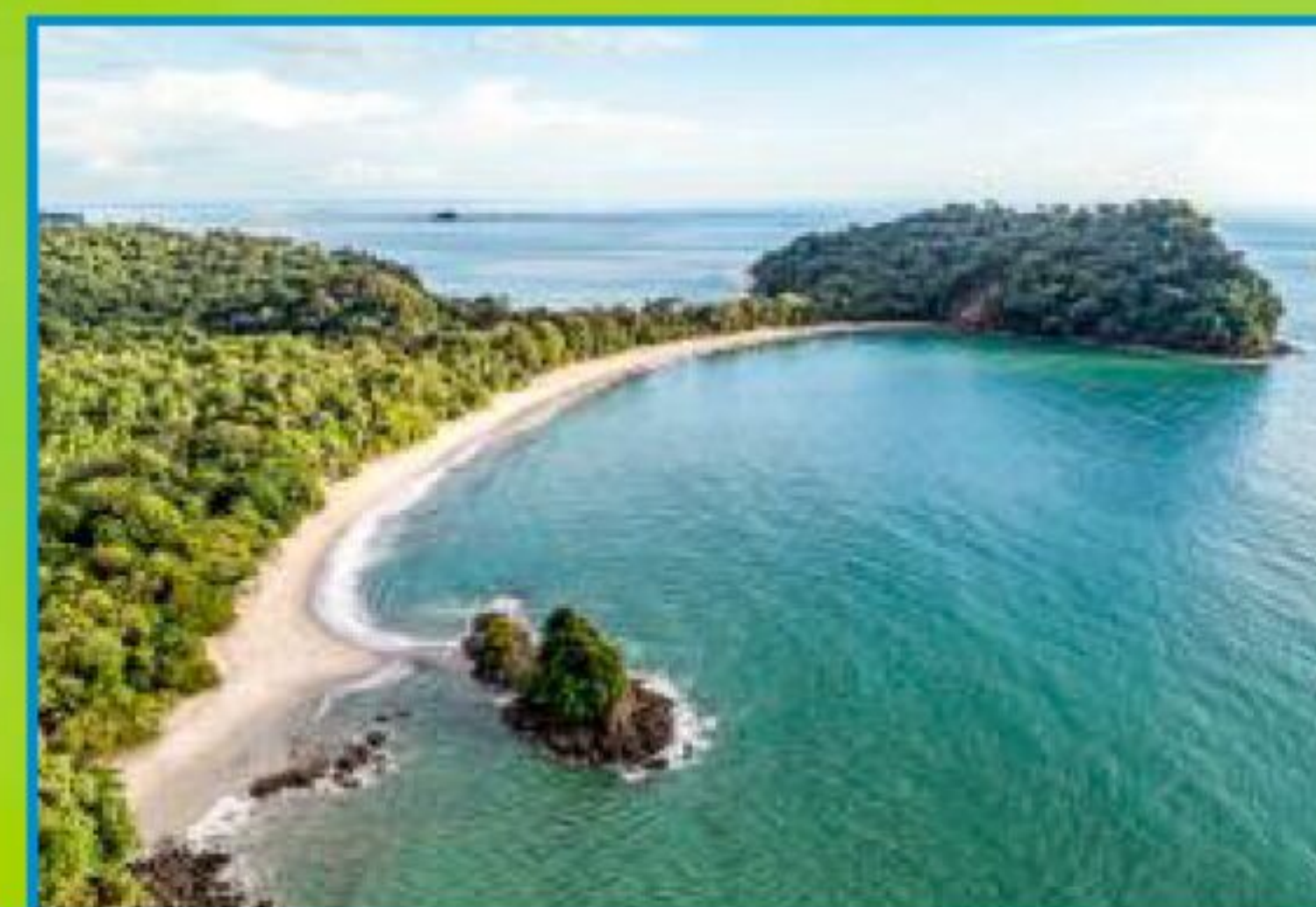
gelistet ist, bedeutet nichts anderes als ein massives Artensterben und den drohenden Ökosystemkollaps. Die Zahlen lassen keine Zweifel zu: Rund 150 Arten sterben jeden Tag aus. Lag die natürliche Aussterberate vor menschlichem Einfluss bei etwa 0,1–1 Spezies pro Million Arten im Jahr, ist sie inzwischen mindestens 100- bis 1000-mal höher. Seit 1970 sind die Bestände von Wirbeltieren um durchschnittlich 69 Prozent zurückgegangen. Die Ursache für das sechste Massensterben auf unserem Planeten? „Die meisten Leute glauben, das Artensterben sei eine Folge des Klimawandels. Das ist wissenschaftlich falsch. Die wichtigste Ursache des Artensterbens ist die Landnutzungsänderung, also die Abholzung von Wäldern oder die Trockenlegung von Feuchtgebieten“, erklärt Prof. Dr. Matthias Glaubrecht, Evolutionsbiologe an der Universität Hamburg. Sprich: Indem wir Ökosysteme zerstören oder einschränken, nimmt der Mensch den Tieren und Pflanzen ihre Lebensgrundlage. Und sich selbst auch. Glaubrecht ist daher überzeugt: „Wir müssen nicht auf die einzelne Art schauen, sondern auf die Flächen.“ Und genau da setzen viele Projekte mittlerweile an – mit teilweise beeindruckenden Erfolgen ...

„Die meisten Leute glauben, das Artensterben sei eine Folge des Klimawandels. Das ist wissenschaftlich falsch.“

**PROF. DR. MATTHIAS GLAUBRECHT,  
EVOLUTIONS BIOLOGE  
AN DER UNIVERSITÄT HAMBURG**

Was den Arten- und Naturschutz angeht, ist Costa Rica der Welt rund 80 Jahre voraus. Der mittelamerikanische Staat hat den Großteil der Plantagen in Wälder umgewandelt, die Haupteinkommensquelle ist der Ökotourismus, inzwischen stehen fast 30 Prozent der Fläche unter Naturschutz. Genau dieses Ziel haben vor gut drei Jahren in Montreal (die Stadt scheint wie schon beim FCKW-Verbot ein gutes Pflaster für die Weltrettung zu sein) 188 UN-Staaten mit dem sogenannten Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework (GBF) ausgerufen. In dem historischen Naturschutzabkommen haben die Unterzeichner die 30x30-Regel niederge-

schrieben. Sie besagt, dass bis zum Jahr 2030 mindestens 30 Prozent der weltweiten Landes- und Meeresflächen unter Schutz gestellt werden sollen. Zudem sollen 30 Prozent der geschädigten Ökosysteme renaturiert werden. Bis 2050 sollen dann das Artensterben gestoppt, das Risiko des Aussterbens um das Zehnfache reduziert und die genetische Vielfalt bewahrt werden. Dass das Konzept der Renaturierung zum Schutz der Artenvielfalt funktioniert, hat sich übrigens nicht nur in Costa Rica gezeigt. Die Rückkehr der Seeotter und Wölfe in Nordamerika, die Erholung der Flüsse und Wälder am ehemaligen innerdeutschen Grenzstreifen (das sogenannte Grüne Band) oder die Erschaffung afrikanischer oder maritimer Nationalparks: Überall dort, wo der Mensch die Natur sich selbst überlässt, gelingt der Wildnis ein Comeback – und damit auch der Artenvielfalt.



## **NATIONALPARKS STATT NATIONALGARDE**

Vor knapp 80 Jahren hat Costa Rica das Militär abgeschafft und die finanziellen Ressourcen in den Umweltschutz gesteckt. Das Ergebnis: gesunde Ökosysteme und eine extreme Artenvielfalt.



## **WILDNIS STATT KAFFEE**

Einstige Bananen-, Zuckerrohr- und Kaffeeplantagen mussten in Costa Rica dem Wald weichen. Dieser Wandel gab Millionen Dschungelbewohnern (Foto: Grüner Leguan) eine neue Heimat.



# 5 LANDNUTZUNG:

## Wie viel **Wald** braucht die Natur?



Es ist ein Schock für die Wissenschaftler und eine Zäsur in der erdgeschichtlichen Klimaentwicklung: Im vergangenen Jahr finden Forscher in einer bahnbrechenden Studie heraus, dass das Amazonasgebiet erstmals mehr Treibhausgase produziert, als es aufnimmt. Der größte Regenwald der Erde hat offenbar seine Grenzen als CO<sub>2</sub>-Speicher erreicht. Laut der Analyse von mehr als 30 Wissenschaftlern erhöhen das Austrocknen von Feuchtgebieten sowie die Brandrodungen und die Abholzung die Treibhausgasemissionen des Waldes. Brandrodungen setzen kleine Rußpartikel frei, die das Sonnenlicht absorbieren und die Erwärmung erhöhen. Das Ökosystem scheint zu kippen. „Wir haben dieses System, und wir haben uns darauf verlassen, dass es unsere eigenen Fehler abfedern kann. Aber wir haben die Kapazitäten des Systems überschritten, einen zuverlässigen Dienst zu leisten“, sagt die Mitautorin Fiona Soper, eine Assistenzprofessorin an der McGill University. Dabei steht der

Amazonas-Regenwald exemplarisch dafür, dass sich die Landnutzung als planetare Grenze im gelben Bereich befindet. So sind nur noch 60 Prozent der ursprünglichen Waldfläche im weltweiten Durchschnitt von Wald bedeckt. Die planetare Grenze beträgt jedoch 75 Prozent. Gleichzeitig sind die Forscher überzeugt: Der Schaden durch die veränderte Landnutzung kann noch rückgängig gemacht werden – dafür gibt es in der Welt bereits viele Beispiele...

Bereits 1978 hat China das Three-North-Shelter-Forest-Projekt, auch die Große Grüne Mauer genannt, gestartet. Obwohl das größte Aufforstungs-Projekt

„Aufforstung kann einen wichtigen Beitrag zur Abschwächung des Klimawandels leisten, wenn man sie im großen Stil anwendet.“

**DR. YIANNIS MOUSTAKIS,**  
**ERDSYSTEMWISSENSCHAFTLER**

der Welt noch bis zum Jahr 2050 laufen soll, sind die Erfolge schon jetzt sichtbar – und messbar. 60 Milliarden Bäume wurden bisher gepflanzt (der Waldanteil im Land hat sich dadurch von acht auf 23 Prozent erhöht). Bodenerosionen und Sandstürme gingen um bis zu 40 Prozent zurück, und selbst die staubtrockene Taklamakan-Wüste hat sich durch die Begrünung an ihren Rändern zu einer Klimasenke entwickelt – sie nimmt nun erstmals mehr CO<sub>2</sub> auf, als sie abgibt. Noch früher dran waren die USA. Im Zuge der sogenannten Shelterbelt-Initiative pflanzte man ab 1934 mehr als 220 Millionen Bäume als Windschutzgürtel von North Dakota bis Texas, was den Boden stabilisierte und die Landwirtschaft rettete. Heute findet man Aufforstungsprojekte auf jedem Kontinent (mit Ausnahme der Antarktis). Denn längst ist klar: Wälder schützen nicht nur die Artenvielfalt, sie sind Windfänger und Schattenspenden und verlangsamen die Erderwärmung. Für diese billionenschwere Wirtschaftsleistung, die Wälder jedes Jahr mit ihrer bloßen Existenz erbringen, verlangen sie nur eines: sich selbst überlassen zu werden.



### WEIT ÜBER DEM LIMIT

Aus ökologischer Sicht liegt die Grenze für die landwirtschaftliche Nutzung bei 15 Prozent aller eisfreien Landflächen. In der Realität machen Agrarflächen heute mehr als 40 Prozent dieser Flächen aus.

### GRÜNE MAUER

China startete bereits vor Jahrzehnten das Projekt Great Green Wall – die Große Grüne Mauer – und pflanzte bis heute mehr als 60 Milliarden Bäume, die viele vertrocknete Landstriche wieder begrünen ließen.



## 6 BIOGEOCHEMISCHE KREISLÄUFE: Was vergiftet unsere Böden?



Am 18. Februar 2026 erklärt US-Präsident Donald Trump das Pflanzenschutzmittel Glyphosat per Dekret als „entscheidend für die nationale Sicherheit“ und als „unverzichtbar für die Ernährungssicherheit“. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hält das

Pestizid dagegen für „wahrscheinlich krebserregend“. Und auch die Erdsystemforscher um Johan Rockström warnen davor, dass der übermäßige Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln Böden, Flüsse, Seen und Küstengewässer extrem stark mit Stickstoff und Phosphor belastet. Folge: Die sogenannten biogeochemischen Kreisläufe auf der Erde sind inzwischen erheblich gestört und liegen teilweise mehr als doppelt so hoch wie die Belastungsgrenze – also deutlich im roten Bereich. Trinkwasser wird in vielen Ländern ungenießbar, es entstehen regel-

rechte Todeszonen in Böden und Grundwasser, das Artensterben wird gefördert.

Dass Landwirtschaft jedoch auch mit weitaus weniger Giftstoffen auskommt – ohne dass die nationale Ernährungssicherheit in Gefahr gerät – wird derzeit in den Niederlanden bewiesen. Im „Silicon Valley der Agrartechnologie“ setzen die Farmer auf KI-gestützte Robotik, hochmoderne Gewächshäuser (z. B. in Wageningen) und Datennutzung, um den Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln zu minimieren. Die Ergebnisse bisher können sich sehen lassen: Der Phosphoreintrag und die Nitratbelastung im niederländischen Oberflächengewässer sanken um über 50 Prozent. Auch die Ammoniakemissionen sind hier seit 1990 um 60 Prozent gesunken – trotz stabiler bis steigender Tierbestände. Ein weiterer Hebel (neben weniger Fleischkonsum): Moderne Kläranlagen können bis zu 90 Prozent Phosphor und 80 Prozent Stickstoff aus unseren Böden entfernen.



### SMART FARMING

Mithilfe von Drohnen lassen sich Felder wesentlich präziser und effektiver bewirtschaften. Die Belastung durch Pflanzenschutzmittel und Dünger im Boden lässt sich so mehr als halbieren.

## 7 NEUARTIGE SUBSTANZEN: Wie viel Plastik ist zu viel?



Seit rund 100 Jahren befinden wir uns in einem neuen Zeitalter: dem Plastozen. Wie zuvor Eisen, Bronze und Stein hat auch Kunststoff die Evolution der Menschheit extrem beschleunigt, neue Entwicklungsschritte ermöglicht und seine Spuren auf der Erde hinterlassen. Diese werden jedoch mehr und mehr zur lebensbedrohlichen Gefahr für Ökosysteme, Tiere – und uns Menschen. Mehr als 400 Millionen Tonnen Plastik produzieren wir inzwischen weltweit, 2050 wird mehr Kunststoff als Fische in unseren Meeren treiben, das meiste davon als Mikroplastik, das wir über unsere Nahrung wieder aufnehmen. Gelangen Mikro- oder Nanoplastikpartikel in den Körper,

können sie die Blutbahn erreichen und sich in verschiedenen Organen und auch im Gehirn ablagern. „In Zell- und Mausversuchen konnten wir mehrere Effekte durch diese Ablagerungen beobachten. Es kommt zu verstärkten Entzündungsreaktionen, etwa im Darm. Immunzellen verändern sich und schützen mehr entzündliche Botenstoffe aus“, erklärt Lukas Kenner, Professor für Pathologie an der MedUni Wien. Zudem stehen andere chemische (menschengemachte) Stoffe wie PFAS (per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen) im Verdacht, Krebsraten zu erhöhen. Auch bei dieser planetaren Grenze, den sogenannten neuartigen Substanzen, befinden sich sowohl die Umwelt als auch der Mensch selbst daher mittlerweile in der Hochrisikozone. Um diese Zone

wieder zu verlassen, empfehlen Experten, vor allem die Produktion der „Ewigkeitsstoffe“ wie Plastik deutlich zu reduzieren. Gleichzeitig forschen Wissenschaftler an nachhaltigeren Verpackungsmaterialien: Bananenblätter, Pilze, Schalentierreste – all diese Stoffe erwiesen sich in Tests bereits als umwelt- und körperschonende Alternativen.

### BIO-PLASTIK

Weltweit forschen Start-ups und Wissenschaftler daran, wie Plastik durch biologisch abbaubare Stoffe aus der Natur ersetzt werden kann.







# DU MACHST, WAS ICH WILL!

Die geheimen Gesetze der Manipulation:  
mit welchen Techniken man einen Menschen beeinflussen kann,  
ohne dass er es merkt. Eine Anleitung ...

TEXT **FRANZISKA SCHITTER, MARCUS DUROLDT, HANNES WELLMANN**

**Wie bringe ich jemanden dazu, gegen seinen**

**Welche Worte können zur Waffe werden?**

**Was lässt meine Feinde aufgeben,**





**Verstand zu handeln?**

**obwohl sie überlegen sind?**



# W

ieder und wieder macht Donald Trump in den vergangenen Monaten deutlich, dass Grönland zu den USA gehören sollte – egal ob per Kauf oder gar militärischer Übernahme. Doch wieso ausgerechnet die dänische Insel? Sein Interesse begründet er mit strategischen und wirtschaftlichen Vorteilen für die USA. Was viele nicht wissen: Die Idee der Übernahme hat ihren Ursprung bereits 2018 – und stammt gar nicht von Trump selbst. Sein langjähriger Freund Ronald Lauder (Erbe der Kosmetikmarke Estée Lauder) hat sie ihm eingeflüstert. Dabei griff der Milliardär auf zwei der wirkungsvollsten – und gleichzeitig simpelsten – Manipulationsstrategien zurück: Lob und Geschenke (siehe



## MEISTER DER MANIPULATION

Simple Sätze, eingängige Botschaften – diese Art von Rhetorik kommt bei Donald Trumps Anhängern gut an – und manipuliert Hunderte Millionen Menschen.

auch „Reziprozitäts-Code“ unten). So spendete Lauder Millionenbeiträge an Trumps Wahlkampagnen und pries seinen langjährigen Weggefährten in der Öffentlichkeit als „einen Mann von unglaublicher Scharfsinnigkeit und Intelligenz“, gerade als sich kritische Stimmen gegen ihn mehrten. Lauder selbst geht es bei Grönland ums Geld – und um Macht. Seine geschäftlichen Aktivitäten auf der Eis-Insel sind breit gefächert: Er investierte in grönländisches Quellwasser mit dem Ziel, dieses auf dem amerikanischen und internationalen Luxusmarkt zu vermarkten. Außerdem engagierte er sich im Bereich Wasserkraft und erwarb Anteile eines Unternehmens auf der Insel. Dass Trump sich so leicht beeinflussen ließ und Jahre später noch von der Idee angetan ist, überrascht den ehemaligen US-Sicherheitsberater John Bolton nicht. „Bruchstückhafte Informationen, die er von Freunden hört, haben für ihn mehr Stellenwert von Wahrheit, anschließend lässt er sich von seiner Meinung nicht mehr abbringen.“ Das Beispiel zeigt, dass auch Politiker an der Weltspitze, die selbst als Meister der Einflussnahme gelten, nicht von Manipulationsangriffen sicher sind. Kann also jeder lernen, einen Menschen zu beeinflussen, ohne dass dieser es merkt? Und wenn ja, welche Manipulationstechniken gibt es und wie funktionieren sie?

## MANIPULATIONS- TECHNIK 1: DER REZIPROZITÄTS- CODE

Die Mitarbeiter einer Hilfsorganisation für afrikanische Flüchtlinge sind verzweifelt. Gerade einmal jeder zehnte Angeschriebene hat auf den Spendenaufruf reagiert. Nach zwei Monaten sind nicht mehr als 10 000 Euro zusammengekommen. Daraufhin verändert die Organisation ihr Vorgehen. Sie legt jedem Spendenaufruf eine Postkarte mit afrikanischen Landschaftsmotiven als Geschenk bei. Folge: Jetzt reagiert jeder fünfte Angeschriebene, innerhalb eines Monats kommen mehr als

20 000 Euro zusammen. Wissenschaftler sprechen in solchen Fällen vom Gesetz der Reziprozität, dem Prinzip der Gegenseitigkeit. „Es gehört zu den effektivsten Waffen der unterbewussten Manipulation, wenn man jemanden dazu bringen will, etwas zu tun, was er eigentlich nicht tun will“, erklärt der US-Psychologe Rick Kilmer. Und es funktioniert nicht nur bei Spenden. Ganz gleich, ob man nun Hilfe beim Umzug braucht, jemanden zum Babysitten oder sich das Auto vom Freund leihen will – Wissenschaftler fanden heraus, dass die Wahrscheinlichkeit, dass der andere der Bitte nachgibt, um bis zu 80 Prozent steigt, sobald ihm davor vom Bittenden eine Gefälligkeit erwiesen wurde. „Dabei kann diese Gefälligkeit in ihrem Wert ruhig kleiner sein“, sagt Kilmer.

## MANIPULATIONS- TECHNIK 2: DER KONTRAST-CODE

Wissenschaftler konnten sogar beweisen, dass Menschen, ohne in der Schuld des anderen zu stehen, etwas zu tun bereit sind, was sie eigentlich nicht wollen – vorausgesetzt, der Manipulator erbat vor dieser Bitte einen noch größeren Gefallen. Der Effekt dabei: Im Gegensatz zum ersten Gefallen kommt dem Manipulationsopfer die danach geäußerte Bitte wesentlich kleiner vor, als sie ist. Der Kontrast wird künstlich erhöht. Bestes Beispiel: In einer Studie lehnten es 95 Prozent der Probandengruppe A ab, mit jugendlichen Straftätern gemeinsam einen Zoo zu besuchen. Dieselbe Bitte wurde auch an die Probandengruppe B gerichtet. Allerdings hatte man die Menschen dieser Gruppe zuvor aufgefordert, zweimal in der Woche einen jugendlichen Straftäter im Gefängnis zu besuchen und sich mit ihm zu unterhalten. Ergebnis: Während 95 Prozent der Gruppe A die Bitte nach dem Zoobesuch noch ablehnten, stimmten 40 Prozent der Gruppe B dem Zoobesuch zu. „Der Trick dieser Manipulation ist es, dem Gegenüber ein Ziel vorzugaukeln, das man eigentlich gar nicht erreichen will, und gleichzeitig



# Wie schaffe ich es, dass jemand ...

Manipulations-  
zeit  
> 10 MIN.

## ... mir **vertraut**?

Offene Augen und offene Körperhaltung signalisieren, dass man keine Geheimnisse hat. Indem man die Verhaltensweisen des Opfers übernimmt und Gemeinsamkeiten betont (sogenanntes Pacing), täuscht man eine emotionale Verbundenheit vor.

## ... sich **hilflos** fühlt?

Eine offensive Körperhaltung drängt das Manipulationsopfer in die Defensive. Baut man zudem ein scheinbar übermächtiges Feindbild auf, fühlt sich das Gegenüber bedroht und sieht keinen Ausweg.

Manipulations-  
zeit  
> 2 MIN.

## ... **unsicher** wird?

Eine abgeneigte Körperhaltung, regelmäßige Zwischenfragen und ständiges Unterbrechen verhindern einen selbstbewussten Redefluss des Gegenübers. Auch anhaltendes Schweigen verunsichert.

Manipulations-  
zeit  
> 1 MIN.

Manipulations-  
zeit  
> 5 MIN.

## ... sich **schuldig** fühlt?

Jede Aussage des Manipulationsopfers sollte moralisch infrage gestellt werden. Zudem signalisiert eine körperliche Distanz die eigene Ablehnung der Vorstellungen des Gegenübers.

Manipulations-  
zeit  
> 10 MIN.

## ... seine **Meinung** ändert?

Alternative Informationsquellen vorenthalten und die Fakten präsentieren, die das Gegenüber in eine bestimmte Richtung lenken. Zur Unterstützung Expertenmeinungen mit einfließen lassen.

## ... mir **zuhört**?

Das Gegenüber mit Blicken fixieren und im Gespräch Kontrollfragen stellen. So fühlt sich der andere kontrolliert und versucht, der Argumentation konzentriert zu folgen.

Manipulations-  
zeit  
> 5 MIN.



seine eigentliche Bitte unterschwellig oder nebenbei mit einfließen zu lassen“, erklärt Rick Kilmer. Auch in der Schule oder im Beruf lässt sich dieser Trick anwenden: Will man zum Beispiel an einem Freitag Urlaub bekommen, fragt man den Vorgesetzten nach einer ganzen Woche Urlaub. Lehnt dieser ab, erhöhen sich die Chancen, dass er jedoch zumindest der Bitte nach dem freien Freitag nachkommt. Während der Vorgesetzte das Gefühl hat, einen Kompromiss eingegangen zu sein und seine Autorität bewahrt zu haben, hat der Manipulator sein Ziel zu 100 Prozent erreicht.

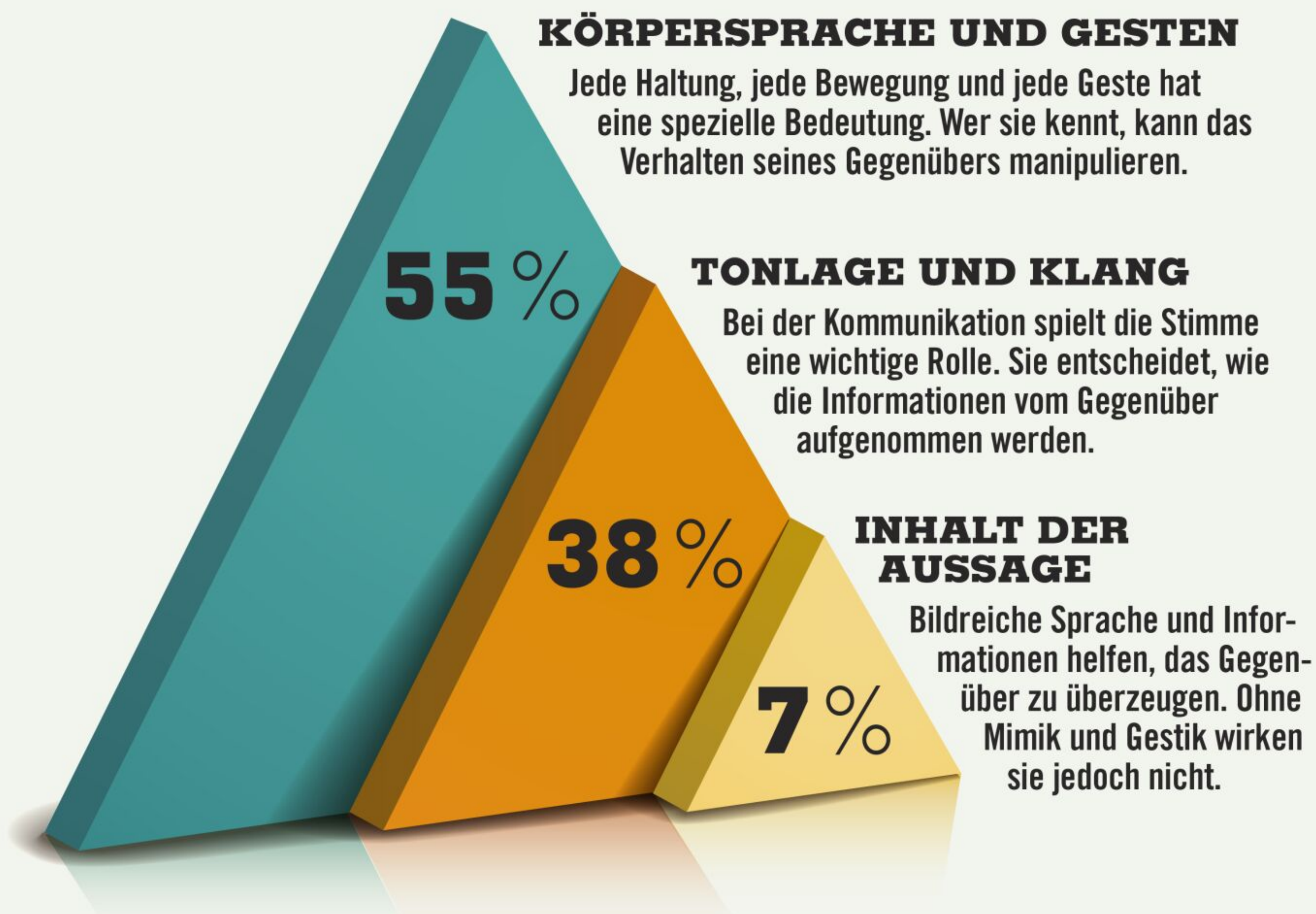
### **MANIPULATIONS- TECHNIK 3: DER PUZZLE-CODE**

Er sei dem Tode geweiht. Er habe in Miami das Kind eines Mafia-Mitglieds angefahren. Zehn Millionen Euro wolle der Mafioso von ihm haben, sonst werde man ihn mit einem Betonklotz an den Füßen in einem See versenken. Doch er habe nur drei Millionen Euro. Sein Schicksal sei besiegelt. Eine unglaubliche Geschichte – und reine Erfindung. Doch als Sgarbi diese Geschichte im Jahr 2007 erzählt, ist sein Gegenüber überzeugt – und leiht dem Mann sieben Millionen Euro. Sein Gegenüber ist jedoch nicht irgendein naiver Mensch, sondern eine der reichsten Unternehmerinnen Deutschlands, eine knallharte Geschäftsfrau: Susanne Klatten. Aber wie konnte der mittellose Sgarbi die BMW-Großaktionärin so manipulieren, dass sie ihm diese Behauptungen glaubte? Sgarbi nutzte den Puzzletrick. Eine äußerst zeitintensive Manipulationstechnik. Dabei eignet sich der Manipulator sämtliches Wissen über den Charakter seines Opfers an und sucht dann gezielt nach Schwächen. Tatsächlich erstellte Helg Sgarbi von seinem Opfer eine Charakterstudie – und fand eine Lücke. Bei Klatten war es die Sehnsucht nach Zuwendung, Zärtlichkeit und Liebe. Wie das letzte fehlende Puzzlestück füllte er diese Lücke in ihrem Leben aus. Er spielte die Rolle des aufmerksamen Liebhabers, der sich nur



# DIE MANIPULATIONS-PYRAMIDE

Psychologische Studien belegen: Bei vielen Manipulationstechniken entscheiden die ersten vier bis zehn Sekunden eines Treffens über Erfolg oder Misserfolg. Die Inhalte der Aussagen sind eher zweitrangig...



für die Frau hinter dem Geld interessierte. Klattens Leben schien plötzlich vollkommen. Folge: Sie übersah die Manipulationsfalle. Weitere Polizei-Ermittlungen ergaben: Sgarbi scheint ein Meister der Puzzletechnik zu sein. So füllte er bei einem anderen Manipulationsopfer, das niemals einen Vater hatte, die Rolle der Vaterfigur aus. Er lobte, schimpfte und trat im Gegensatz zu seiner Rolle bei Susanne Klatten sehr autoritär auf. Sein Opfer wurde gefügig, denn nur mit der Vaterfigur fühlte es sich überhaupt das erste Mal vollständig. Am Ende sorgte nur Helg Sgarbis Raffgier dafür, dass der Schwindel aufflog, da er immer mehr Geld verlangte.

## MANIPULATIONS-TECHNIK 4: DER FRAMING-CODE

Ein Manipulationsinstrument, das häufig im Alltag angewendet wird, ist das sogenannte Framing. Hierbei werden Sachverhalte so dargestellt (in einem Rahmen präsentiert = framing), dass das Opfer eine Entscheidung trifft, die

keine logische Grundlage hat. So kam eine Studie deutscher Ärzte zu dem Ergebnis, dass 49 Prozent aller Patienten einer anstehenden Operation zustimmen würden, wenn diese zu 99 Prozent ohne Komplikationen verläuft. Bekamen die Patienten jedoch die Information, dass in einem von 100 Fällen Komplikationen auftreten können, sank die Zustimmung auf gerade einmal 27 Prozent – obwohl der Inhalt beider Informationen identisch ist. Je nach der Art und Weise, wie man Informationen präsentiert, kann man so die Entscheidungen seines Gegenübers lenken.

## MANIPULATIONS-TECHNIK 5: DER PACING-CODE

Mike German war einer der erfolgreichsten Undercover-Agenten in der Geschichte des FBI. Seine größte Herausforderung bei den Einsätzen: Wie erreiche ich es, dass mein Feind mir vertraut? Seine wichtigste Waffe dafür ist das sogenannte Pacing, das Spiegeln von Aussagen und Verhaltensweisen

des Manipulationsopfers. „Um Vertrauen aufzubauen, muss man zunächst dem Gegenüber das Gefühl geben, dass man gemeinsame Werte und Interessen vertritt“, erklärt German. Dafür muss man jedoch dem Feind einen Schritt voraus sein. Während der nichts über einen weiß, sollte der Manipulator seinen Gegner in- und auswendig kennen. Nur so kann er sich verhalten wie dieser. Wer ist der Feind meines Feindes? Wen findet er sympathisch? Welche Hobbys hat er? „Kennst du die Antworten auf diese Fragen und übernimmst sie für dich selbst, vertraut dein Gegenüber dir, ohne dich zu kennen. Es denkt, es kennt dich“, sagt German. Das Gleiche gilt für Körpersprache und Rhetorik: Je mehr Gemeinsamkeiten ein Mensch bei seinem Gegenüber entdeckt (oder zu entdecken glaubt), desto größer ist das Vertrauen, das er zu ihm fasst. Das Problem bei der Pacing-Technik: Der Manipulator kann schnell in eine Falle tappen. So kann das Opfer die Ehrlichkeit des Manipulators überprüfen, indem es Behauptungen aufstellt, die nicht seiner wahren Meinung entsprechen und die der Manipulator dennoch spiegelt.

## MANIPULATIONS-TECHNIK 6: DER LIMITING-CODE

Jonas musste einfach zuschlagen. Er griff zum Telefon, wählte die eingetragene Nummer und bestellte ein nagelneues Handy. Glück gehabt, es waren nämlich nur noch sieben Stück verfügbar – und es wurden von Minute zu Minute weniger. Vier Wochen später stellte der junge Student fest, dass das Handy von schlechter Qualität und mit 140 Euro viel zu teuer war – und dass er eigentlich gar kein Handy brauchte. Der Manipulationstrick: Dem Opfer wird vorgetäuscht, dass Zeit oder Waren knapp werden. Die Technik nutzt dabei einen einfachen psychologischen Effekt: Zeitdruck verursacht negativen Stress. Und dieser führt zu Fehlentscheidungen – zum Vorteil des Manipulators. Auch in der Schule, im Beruf oder in der Beziehung manipulieren Menschen



ihre Kollegen und Freunde durch die sogenannte Limiting-Technik. Beispiel: das erste Date. Jan merkt, dass Marie ihn zwar sympathisch findet, ihn jedoch trotz seiner Flirtversuche noch nicht küssen will. Sie will es anscheinend langsam angehen. Jans Lösung: Am Ende des Dates sagt er, dass er die nächsten drei Wochen vermutlich keine Zeit hat. Folge: Ohne dass Marie es will, spürt sie plötzlich Zeitdruck. Was ist, wenn er eine andere in der Zeit kennenlernt? Sie fürchtet, dass sie die große Chance verpasst. Und Jan bekommt seinen ersehnten Kuss ... Ein häufiger Fehler bei der Anwendung dieser Manipulationstechnik: Der Manipulator darf das Opfer nicht offensichtlich drängen. Er sollte vielmehr die Lösung des Problems sein. Er bietet einen Ausweg an,

einen rettenden Strohalm, der nur zu gern vom Opfer ergriffen wird.

### **MANIPULATIONS- TECHNIK 7: DER ZENSUR-CODE**

Joachim begrüßt seinen neuen Arbeitskollegen Frank mit einem ernsten Blick: „Willkommen an Bord. Es wird zwar schwer für dich, hier in der Firma Kontakte zu knüpfen, die meisten hassen es, während der Arbeit angesprochen zu werden. Aber wenn du Hilfe brauchst, frag mich einfach.“ Was wie ein freundliches Angebot klingt, ist bei genauerer Analyse der erste Schachzug von Joachim, um Frank zu manipulieren, damit dieser in Zukunft nach seinem Willen handelt. Und damit seine

eigene Machtposition durch den Neuen nicht gefährdet wird. Dabei benutzt Joachim die Zensur-Technik: Bei diesem Manipulationstrick versucht der Manipulator, zu verhindern, dass sein Opfer Informationen von anderen Quellen erhält, und gibt nur bestimmte Informationen preis. Das Problem bei dieser Technik: Sobald es das Opfer schafft, Nähe aufzubauen, ohne dass der Manipulator dies bemerkt, steigt dessen Sympathie für das Opfer, und er gibt hilfreiche Informationen weiter.

### **MANIPULATIONS- TECHNIK 8: DER MOBBING-CODE**

Eine besonders gefährliche und dennoch häufig angewandte Manipulations- ➤

## WAS PASSIERT IM GEHIRN, WENN MICH JEMAND **MANIPULIERT?**

Ganz gleich ob bei einer heftigen Auseinandersetzung mit Freunden oder in einem CIA-Verhör – im Wesentlichen attackiert der Manipulator dabei vier Hirnregionen, ähnlich wie ein Trojaner einen Computer täuscht (siehe Grafik): den anterioren cingulären Cortex, kurz ACC, die Amygdala, den orbitofrontalen Cortex (OFC) und den ventromedialen präfrontalen Cortex (VMPC). Dort angekommen, beeinflusst der Manipulations-Code das Regelwerk des Handelns, und die betroffene Hirnregion feuert eine Hormonkaskade mit folgendem Befehl an den Körper: Blutdruck und Stresshormon-Level erhöhen. Das Herz wird mit Adrenalin und Noradrenalin überschwemmt, Brustschmerzen und Atemnot können die Folge sein. Eine unangenehme Situation für den Körper, das Gehirn verlangt nach sofortiger Erleichterung – egal, was die langfristigen Folgen sind. Und ohne wirklich überzeugt zu sein, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass man dem Manipulator zustimmt.

#### **DIE STRESSZENTRALE**

Der ACC, eine Schicht im Frontalhirn, ist unter anderem für die Verarbeitung von sozialem Stress zuständig. Trifft ein stark belastender Reiz ein, kann es zu körperlichen Schmerzen kommen.

#### **DIE MORALZENTRALE**

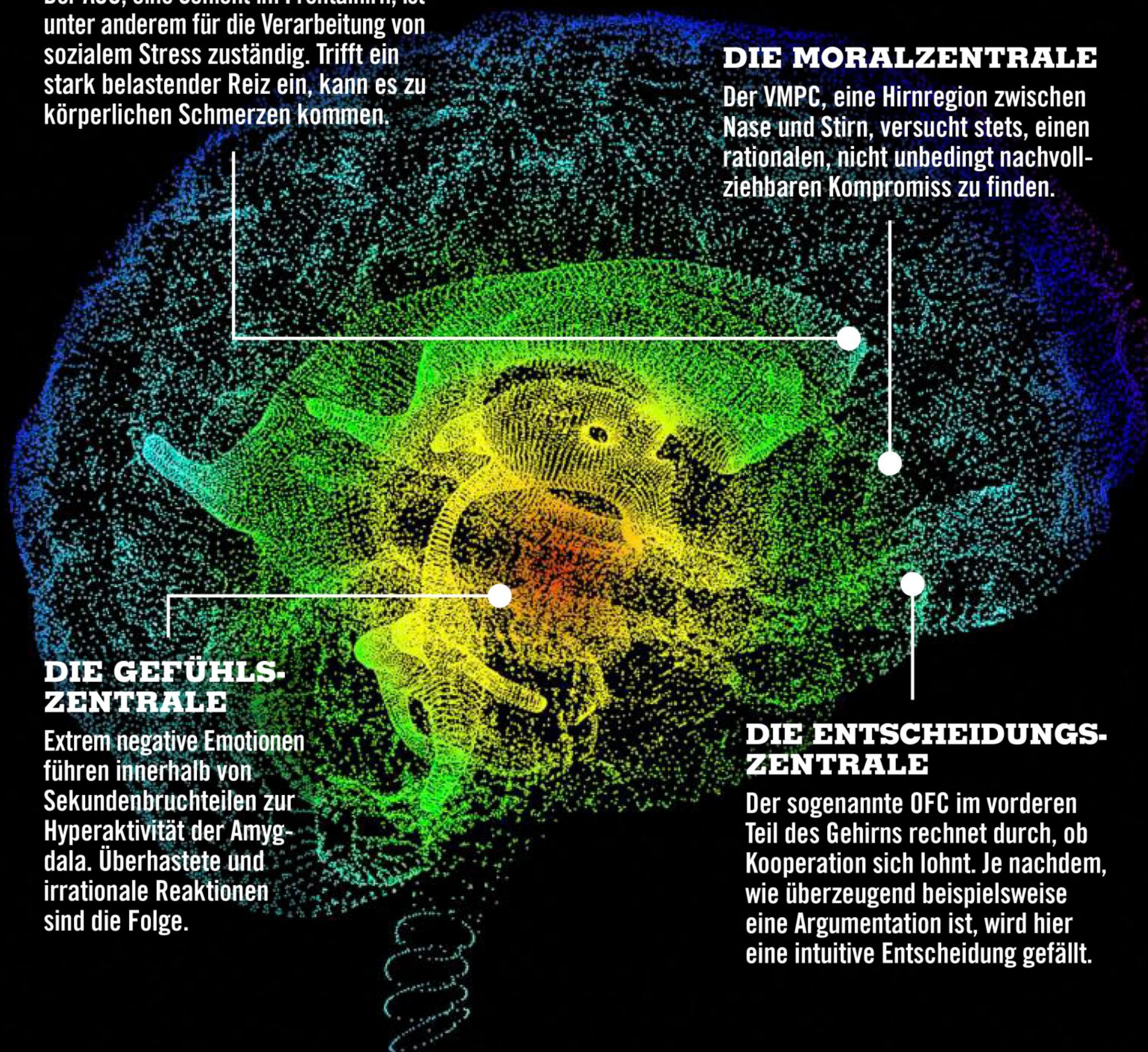
Der VMPC, eine Hirnregion zwischen Nase und Stirn, versucht stets, einen rationalen, nicht unbedingt nachvollziehbaren Kompromiss zu finden.

#### **DIE GEFÜHLS- ZENTRALE**

Extrem negative Emotionen führen innerhalb von Sekundenbruchteilen zur Hyperaktivität der Amygdala. Überhastete und irrationale Reaktionen sind die Folge.

#### **DIE ENTSCHEIDUNGS- ZENTRALE**

Der sogenannte OFC im vorderen Teil des Gehirns rechnet durch, ob Kooperation sich lohnt. Je nachdem, wie überzeugend beispielsweise eine Argumentation ist, wird hier eine intuitive Entscheidung gefällt.





# 13 EINFACHE TIPPS,

## UM SEINE MACHT ZU STEIGERN

### Den ersten Pflock einschlagen

Egal ob beim Taschengeld oder bei Kundengesprächen – Studien zeigen: Wer bei Verhandlungen das erste Angebot abgibt, die erste Forderung ausspricht, stärkt seine Machtposition und ist klar im Vorteil gegenüber den anderen. Anchoring (zu Deutsch: Anker) nennen amerikanische Verhandlungsexperten diese Technik.

### Nutzlose Regeln brechen

Studien belegen: Wenn Menschen die Regeln des sozialen Miteinanders brechen, wirken sie mächtiger als Menschen, die sich höflich verhalten. Regelbrecher erwecken den Eindruck, als können sie sich erlauben, das zu tun, wonach ihnen gerade ist, und würden das bekommen, was sie wollen, sagen Forscher.

### Verbündete achten

Wer eine gewisse Machtposition innehat, sollte diese nicht überspannen. Wer als Vorgesetzter ausschließlich dominante Signale an seine Mitarbeiter sendet, riskiert eine Rebellion. Erfahrene Führungskräfte streuen daher in ihr dominantes Auftreten hin und wieder auch demütige Verhaltenssignale mit ein.

### Mit Siegern umgeben

Misserfolg ist – wie Müdigkeit und Gähnen – äußerst ansteckend. US-amerikanische Forscher haben festgestellt: Wer von erfolgreichen Menschen umgeben ist, wird später auch erfolgreich. Und umgekehrt: Wer von Verlierern umgeben ist, läuft wie sie Gefahr, sein Machtpotenzial nie ganz ausschöpfen zu können.

### Einen Köder auslegen

Sie brauchen Verbündete? Versuchen Sie, die anderen nicht zu überreden oder zu drängen. Holen Sie sie bei deren eigenen Interessen ab. Nichts ist verlockender als Eigennutz. Nur sehen Sie zu, dass Sie mehr Kapital daraus schlagen. Soll heißen: Die Macht der anderen bricht man nicht selten, indem man ihre Wünsche erfüllt.

### Schwachstellen kennen

Was treibt einen Konkurrenten zur Weißglut? Wo liegen seine Laster? Je besser man seine Feinde und ihre Schwachstellen kennt, desto leichter ist es, deren Macht zu brechen. Oder wie Albert Einstein sagte: „Gegen organisierte Macht gibt es nur organisierte Macht; ich sehe kein anderes Mittel, so sehr ich es auch bedaure.“

### Den Stärksten attackieren

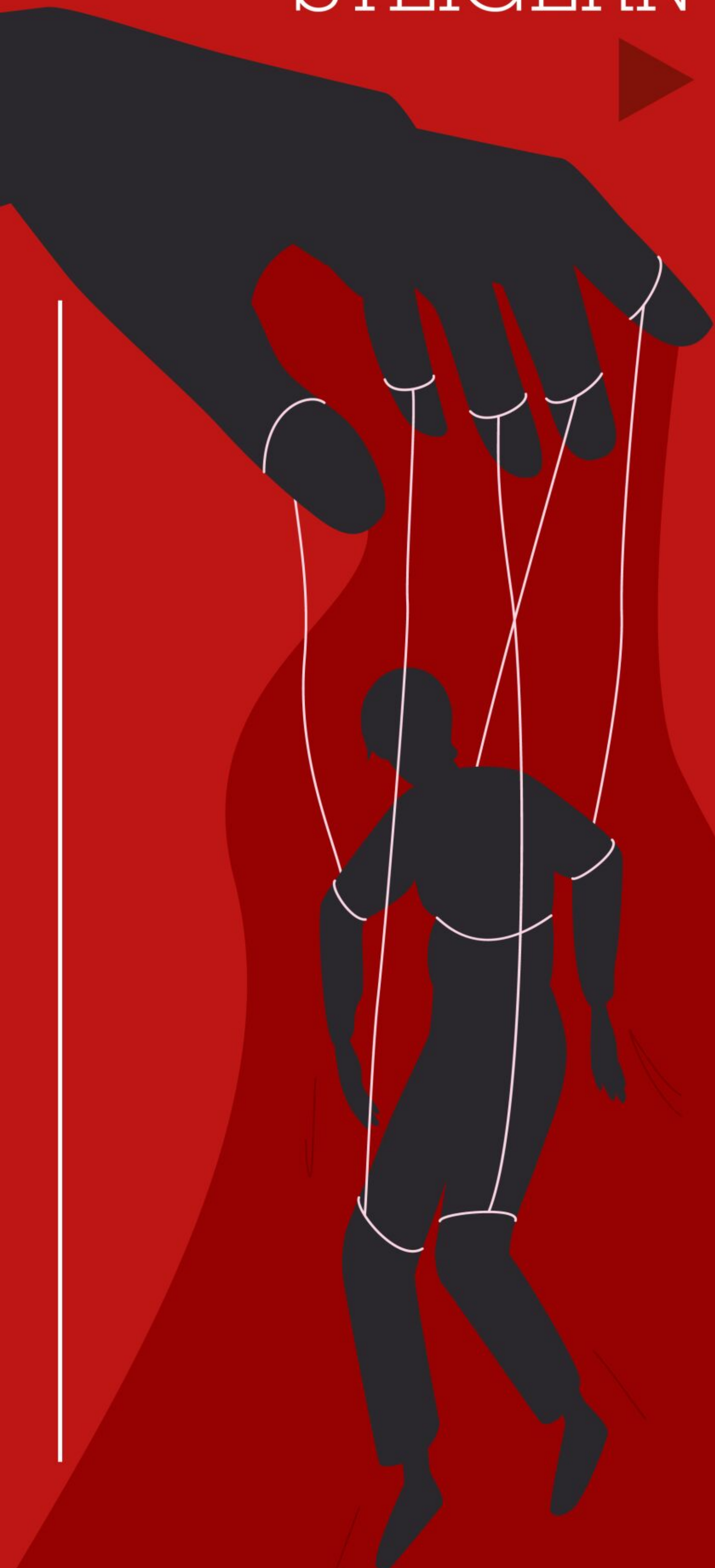
Eine Regel, die sowohl für Gangmitglieder als auch für Politiker und Manager gilt: Wer seine Macht ausbauen will, muss die der Mächtigsten in seinem Umfeld brechen. Das bedeutet: Versuchen Sie, den Boss anzugreifen. Fehlt der Hirte, laufen die Schafe erst auseinander und folgen dann dem neuen Hirten.

### Unberechenbar sein

Täuschen, Zögern, Verunsichern sind effektive Machtstrategien. Wer zu schnell seine Ziele zu erkennen gibt, hilft dem Gegner, sich auf den Gegenschlag vorzubereiten. Ein Meister des Täuschens ist der nordkoreanische Diktator Kim Jong-un. Bis heute rätseln Geheimdienste, was seine wahren Absichten sind.

### Blickkontakt suchen

Intensiver Augenkontakt löst bei einem Menschen Gefühle aus. Studien zeigen, dass das Überzeugen mit den so hervorgerufenen Emotionen leichter fällt – aber nur, wenn man während einer Konversation etwa 55 Prozent der Zeit des Gesprächs dem Gegenüber in die Augen blickt. Verkürzt man diese Dauer, sinken die Chancen, das Gegenüber zu überzeugen. Bei mehr als vier Sekunden andauerndem Augenkontakt empfindet Ihr Gegenüber den Blick als unangenehm.





## Schlagwörter bringen

Sie liegen hinten und haben schon alle Ihre Argumente genannt, Ihre Munition aufgebraucht? Greifen Sie zu aktuellen Schlagwörtern, die beim Gegner Emotionen auslösen (Fake News), die Bilder im Kopf entstehen lassen (Terroranschlag) oder sehr weit gefasst sind (soziale Verantwortung). Das Schlagwort lenkt den Gegner von seinem Argument ab. Wird es im Wortgefecht präzise eingebaut, konzentriert sich das Gegenüber nur noch auf die Bedeutung dieses Schlagworts. Er ist abgelenkt und überlässt Ihnen die Offensive.

## Mit Humor überzeugen

Wer seine Botschaft mit Humor präsentiert, ist oft überzeugender. So machte es ein Bettler in London. Anstatt ein Schild mit dem Schriftzug „Mein Hund hat Hunger. Ich brauche Geld“ zu halten, trug er ein Schild mit der Aufschrift: „Sammele für Bier“. Mit dieser Aussage hatte er nicht nur die meisten Lacher auf seiner Seite, ihm konnte auch niemand vorwerfen, unehrlich gewesen zu sein. Das Resultat seiner Humor-Strategie: Am Ende des Tages hatte der Bettler so viel Geld wie nie zuvor in seinem Hut.

## Wiederholen

Wiederholungen erhöhen die Wahrscheinlichkeit, dass Botschaften im Gehirn verankert werden können. „Wiederholungen sind sogar mächtiger als die Wahrheit“, sagt der Mental-Coach Jochen Mai. „Unser Gehirn glaubt irgendwann, die Botschaft sei wahr.“ Laut Studien des Institute for Social Research an der Universität Michigan steht dahinter simple Gewohnheit – Wiederholungen dringen irgendwann automatisch in unser Gedächtnis.

## Gegenangriff starten

Ob bei einer Konferenz im Büro oder bei einem Referat in der Schule – wer andere überzeugen will, ist oft selbst Attacken ausgesetzt. Ein Beispiel: Jemand versucht, ein Konzept vorzutragen. Statt zuzuhören, gibt es Zwischenrufe von Kollegen. Rhetorik-Experten raten in diesem Fall zu einer einfachen Gegenstrategie: Der Angegriffene reagiert auf den Einwurf mit einem verbalen Gegenangriff. „Ein einfaches ‚Was meinen Sie damit?‘ oder ‚Können Sie das bitte noch mal wiederholen?‘ reicht, und man hat den Ball zurückgespielt. Das ist die sogenannte Hörfehlermethode – die können Sie immer einsetzen“, sagt der Rhetorik-Experte Rolf Ruhleder.

technik ist der Mobbing-Code. Dabei wird das Opfer aus einer Gruppe isoliert. Der Initiator, der diese Manipulation einleitet, hält sowohl emotionalen als auch körperlichen Abstand zum Opfer. Gleichzeitig erwähnt er scheinbar beiläufig vor den anderen Gruppenmitgliedern immer wieder die Schwächen des Opfers (Aufbau eines gemeinsamen Feindbildes: „In der letzten Prüfung hat er tatsächlich einen Kommilitonen verpiffen, der geschummelt hatte“) und versucht so, einen Multiplikatoreffekt auszulösen, damit die Gruppenmitglieder später auch ohne sein Zutun schlecht über das Opfer reden. Bei zu offensiver Handhabung dieser Technik, wie zum Beispiel durch zu aggressive Anschuldigungen, besteht die Gefahr, dass andere Gruppenmitglieder Mitleid mit dem Opfer bekommen oder die Äußerungen zur Person überprüfen („Kann der wirklich so schlimm sein?“). Kommt heraus, dass das Mobbing bewusst gesteuert war, dreht sich der Spieß um, und der Manipulator wird selbst zum Opfer.

## MANIPULATIONS-TECHNIK 9: DER LÜGEN-CODE

„Eine Lüge, die niemand als Lüge entlarvt, ist eine perfekte Lüge, denn sie wird zur Wahrheit“, erklärt der Kommunikationspsychologe Albert Mehrabian. Um jedoch mithilfe einer Lüge jemanden zu manipulieren, muss man einige Gesetze beachten: Der Manipulator muss ein glaubwürdiges und ehrliches Image bei seinem Opfer haben. Er muss Übertreibungen vermeiden und die Arglosigkeit seines Gegenübers durch Beiläufigkeiten und Gelassenheit fördern. Bei der Lügentechnik ist jedoch nicht der Inhalt der Aussagen das Entscheidende, sondern die Körpersprache und die Tonlage. So fand Mehrabian in einer Studie heraus, dass Menschen, die wissen wollen, ob ihr Gegenüber die Wahrheit sagt, nur zu sieben Prozent auf den Inhalt seiner Aussagen achten. Zu 38 Prozent prüfen sie den Klang und

die Tonlage der Stimme, zu 55 Prozent achten sie vor allem auf die Körpersprache des Gegenübers. Und genau das ist die Chance des Manipulators: Denn dass deutlich wahrnehmbare Körpersignale wie Schweißperlen auf der Stirn, ständiges Wegblicken oder An-die-Nase-Fassen einen Lügner verraten, ist ein Mythos. Professionelle Lügner, die mit ihren Aussagen Menschen manipulieren und sie dadurch zu bestimmten Entscheidungen drängen, zeigen kaum diese angeblichen Körpersignale einer Lüge.

## MANIPULATIONS-TECHNIK 10: DER ANGST-CODE

Eine der stärksten Emotionen ist die Angst. Wer es schafft, Angst vor einem Feindbild zu erregen, kann das Verhalten eines Menschen manipulieren. Besonders Politiker nutzen diese Technik gern. Und auch die Werbung bedient sich dieser Manipulationstechnik, um unser Verhalten zu steuern. Autohersteller werben für die Sicherheit ihrer Produkte, nutzen also die Angst vor dem Unfall. Doch wer Angst macht, muss auch einen Ausweg bieten, sonst reagieren Menschen nur verstört. Politiker bieten ihre Gesetze an, Werber ihre Produkte. Experimente aus der Sozialpsychologie haben jedoch gezeigt: Das Verhalten von Menschen kann man nur beeinflussen, wenn man ein mittleres Angstniveau erzeugt. Ist die Angst zu niedrig, passiert gar nichts. Ist die Angst zu groß, fühlen sich die Menschen machtlos und glauben nicht, dass sie noch etwas ändern können. Zudem unternehmen etwa 80 Prozent der Menschen wesentlich mehr dafür, einen Verlust zu vermeiden, als sie unternehmen, um etwas zu bekommen. Es sind genau diese berechenbaren Verhaltensmuster, die eine subtile Manipulation erst ermöglichen. Vorausgesetzt, man benutzt die richtigen Techniken – und das Opfer kennt weder die Geheimcodes der Beeinflussung noch eine Abwehrstrategie, um sich zu schützen ...



Was ist Amerikas **stärkste**

**FEST**

**90**

**KAMPFJETS**

finden auf der „USS Gerald R. Ford“ Platz. Zum Vergleich: Die deutsche Luftwaffe verfügt über rund 140 Kampffjets vom Typ Eurofighter. Dabei besitzt das Schiff zwei Start- und Landebahnen, auf denen alle 45 Sekunden ein Flugzeug starten oder landen kann. Beim Start beschleunigen die Jets von 0 auf 175 Stundenkilometer in zwei Sekunden.



# JUNGS?



Erst Ende des vergangenen Jahres operiert sie vor der Küste Venezuelas. Ihr Auftrag: Die Festnahme des Präsidenten Maduro. Der Coup der US-Regierung geht weltweit durch die Presse. Doch welches mächtige Instrument der Streitkräfte machte diesen (völkerrechtswidrigen) Angriff überhaupt erst möglich? Der US-Flugzeugträger „USS Gerald R. Ford“ – das größte Kriegsschiff der Erde – ist zugleich Festung und mobiles Hauptquartier. An Bord koordinieren 5000 Soldaten hochkomplexe Einsätze. Um auch bei langwierigen Missionen unabhängig zu agieren, lagern unter Deck Flugbenzin für drei Wochen Dauereinsatz sowie Millionen Liter für die Begleitschiffe. Ist sie erst einmal im Einsatz, entgeht der schwimmenden Festung im Umkreis von 320 Ki-

lometern nichts: Dank ultrapräziser Radarsysteme scannt das Schiff das Meer und angrenzende Küsten bis ins kleinste Detail. Bis zu 50 Objekte (wie etwa Raketen, Schiffbrüchige oder Hindernisse) werden gleichzeitig erfasst. Mit einer Geschwindigkeit von über 30 Knoten (die exakte Höchstgeschwindigkeit hält das Militär unter Verschluss) brettert der Träger über die Weltmeere und vergleichbaren Schiffen mühelos davon. Zwei moderne Kernreaktoren versorgen dabei die 13 Milliarden US-Dollar teure Kriegsmaschine mit Energie und nahezu unbegrenzter Reichweite. Sollte sie selbst einmal ins Visier von Feinden geraten, schützt eine hochmoderne Panzerung den Rumpf selbst vor schwereren Treffern durch Raketen oder Torpedos.





# WELCHE HASEN LEUCHTEN IM DUNKELN?

Der Springhase (*Pedetes capensis*) ist das erste dokumentierte afrikanische Säugetier, das Biofluoreszenz zeigt – also im Dunkeln leuchtet. Forscher des Northland College entdeckten diese ungewöhnliche Eigenschaft zufällig bei Untersuchungen im Field Museum of Natural History in Chicago. Ursprünglich wollten sie die Fluoreszenz von Flughörnchen beobachten, bemerkten dabei aber, dass sogar ein über

100 Jahre altes Exemplar eines Springhasen unter UV-Licht leuchtete. Anschließende Untersuchungen bei lebenden, nachtaktiven Springhasen bestätigten ihren Fund – auch sie fluoreszierten. Die Leuchtkraft ist dabei bei lebenden Hasen deutlich ausgeprägter. Die Entdeckung legt nahe, dass biofluoreszierende Eigenschaften bei Säugetieren womöglich verbreiteter sind als bislang angenommen.

×  
**2 METER**

**weit** kann der Springhase mit seinen känguruartigen Hinterbeinen und dem langen Schwanz springen. Trotz seines Namens ist der Nager nicht mit den Hasenarten verwandt.

## SENSATIONSFUND

Fluoreszenz entsteht, wenn ein Tier Licht absorbiert und wieder zurückwirft. In der Natur ist das nichts Neues, allerdings tritt Fluoreszenz nur bei einer Handvoll Säugetiere auf, darunter auch der Springhase.





# TOP 10

## DIE GRÖSSTEN INSELN DEUTSCHLANDS



### 1. Rügen

Mit einer Fläche von 926 km<sup>2</sup> ist sie die größte Insel Deutschlands. Kein Dorf liegt weiter als sieben km Luftlinie von einem Wassergebiet entfernt.



### 2. Usedom

Die Gesamtfläche beläuft sich auf 445 km<sup>2</sup>. 373 davon liegen auf deutschem Boden. Der Rest gehört zu polnischem Staatsgebiet.



### 3. Fehmarn

Die Ostseeinsel ist 185 km<sup>2</sup> groß und wegen ihrer zahlreichen Sonnenstunden (über 2000 pro Jahr) bei Urlaubern beliebt.



### 4. Sylt

Die 99 km<sup>2</sup> große Insel in der Nordsee war früher zu Fuß zu erreichen. Heute ist Sylt über die Hindenburgdamm-Brücke mit dem Festland verbunden.



### 5. Föhr

Ein 15 km langer Sandstrand ziert die 82 km<sup>2</sup> große Insel. Auch als grüne Insel bezeichnet, verdankt sie ihren Namen dem hohen Landwirtschaftsanteil.



### 6. Nordstrand

Die Halbinsel in Nordfriesland misst 57 km<sup>2</sup>. Knapp 2200 Menschen nennen Nordstrand im Wattenmeer ihr Zuhause.



### 7. Pellworm

Auch als Sterneninsel bekannt, aufgrund des geringen Lichtsmogs, ist das 37 km<sup>2</sup> große Pellworm beliebt bei Touristen (200 000 Übernachtungen pro Jahr).



### 8. Poel

Mit einer Fläche von 36 km<sup>2</sup> zählt Poel zu den größten Inseln Mecklenburgs. Seit 1927 ist sie per Brücke mit dem Festland verbunden.



### 9. Borkum

Borkum, kurz vor der Grenze der Niederlande, misst 31 km<sup>2</sup>. Mit einer Länge von 26 km bietet sie den längsten Strand der Ostfriesischen Inseln.



### 10. Norderney

Mit 3,6 Millionen Übernachtungen pro Jahr ist die 26 km<sup>2</sup> große Insel der am häufigsten besuchte Ort in Niedersachsen.



## WAS IST DAS IDEALE WARN-GERÄUSCH FÜR E-AUTOS?

Um Fußgänger und Radfahrer im Straßenverkehr zu warnen, sind Hersteller geräuscharmer E-Autos verpflichtet, künstliche Fahrgeräusche (beim Rückwärtsfahren und bei Geschwindigkeiten unter 20 km/h) zu integrieren. Japanische Forscher haben nun den idealen Klang dafür identifiziert. Insbesondere tiefe, brummende Geräusche eignen sich am besten. In Testversuchen stellten sie fest, dass diese dem natürlichen Geräusch eines Motors weitestgehend ähneln und auch im belebten Straßenlärm gut wahrnehmbar bleiben.

### 88 LITER

beträgt der jährliche Pro-Kopf-Verbrauch von Bier in Deutschland.



## WAS MACHT BIERSCHAUM SO STABIL?

Bierschaum besteht aus Luftblasen, die von hauchdünnen Flüssigkeitsfilmen umgeben sind. Platzen diese, fällt der Schaum zusammen. Doch was verhindert das? Analysen der Grenzflächen zwischen den Bläschen zeigen, dass hier Proteine maßgeblich die Stabilität beeinflussen. Besonders bei doppelt vergorenen Bieren ist die Schaumschicht äußerst widerstandsfähig. Ursache dafür ist ein elastisches, zweidimensionales Protein-Netzwerk, das ähnlich wie ein Trampolin wirkt und den Schaum dehnbar und stabil hält.





## WIE SAUBER WAREN DIE THERMEN VON POMPEJI?

Neueste Untersuchungen offenbaren, dass die Wasserqualität in den antiken Badeanlagen deutlich schlechter war als bislang angenommen. Ein Forscherteam aus Mainz analysierte Kalkablagerungen aus dem Wassersystem der Thermen von Pompeji. Das Ergebnis: Das Wasser war eine trübe Mischung aus Badeölen und Körperflüssigkeiten, da ein täglicher Wasserwechsel damals

nicht möglich war. Abhilfe sollten stattdessen Heizkessel schaffen – mit geringem Erfolg. Durch die Metalllegierung der Kessel gelangten Schwermetalle wie Blei, Zink und Kupfer ins Wasser. Allerdings führte der hohe Kalkgehalt des pompejanischen Wassers dazu, dass sich rasch eine schützende Kalkschicht auf den Metalloberflächen bildete.



## WIE VIELE FARBEN KANN EIN BILDSCHIRM DARSTELLEN?

Moderne Bildschirme stellen Farben aus den drei Grundfarben Rot, Grün und Blau zusammen. Die Farbtiefe, in Bit angegeben, bestimmt, wie viele Farbabstufungen dargestellt werden können. Je höher der Wert, umso feinere Farbnuancen und Übergänge sind möglich. Bei 24 Bit sind das insgesamt 16,7 Millionen Farben. Bei 36 Bit sogar etwa 68,7 Milliarden verschiedene Farbtöne. Die Zunahme an darstellbaren Farben wächst dabei also exponentiell an.

FOTOS: Alamy; J. Martin/E.Olson/Scientific Reports; Wikipedia; stock.adobe.com; Picture Alliance

## WELCHES SÄUGETIER SCHLÄFT AM WENIGSTEN?

Elefantenweibchen verbringen im Schnitt nur zwei Stunden pro Nacht schlafend. Ihre Ruhephasen teilen sie dabei in fünf Abschnitte auf: Einer einstündigen Hauptschlafzeit folgen mehrere 15-minütige Power-Naps. Ein Grund für ihren hohen Anteil an Wachphasen ist, dass sie als Wächter ihrer Herde kontinuierlich nach Feinden Ausschau halten. Wie viel Schlaf bei Säugetieren erforderlich ist, variiert außerdem nach Stoffwechsel: Je höher der Energieumsatz (also generell je kleiner das Tier), desto größer der Bedarf an Schlaf, um Gehirnfunktionen im Gleichgewicht zu halten.







# WISSEN GANZ NEU ENTDECKEN!

3 HEFTE TESTEN + GESCHENK FÜR 10,15 €



**KING** Carbon Optic Messerset



**FURKA** Herrenuhr



Digitalwecker

MEHR  
AUSWAHL  
ONLINE!



**LOQI**  
Gürteltasche

## ABO-VORTEILE:

- 2 Hefte gratis bei Bankeinzug!
- 3 Hefte für nur 10,15 € statt 15,60 €!
- Jederzeit kündbar!
- Portofrei im 1. Jahr!



**01806 / 36 93 36**

Mo. – Fr. 8-18 Uhr, Sa. 9-14 Uhr; 0,20 €/Anruf aus dem dt. Festnetz, Mobilfunk max. 0,60 €/Anruf.



**www.weltderwunder.de/abo**

Oder einfach den nebenstehenden Code einscannen und weitere interessante Angebote finden.

**WELT DER WUNDER** erscheint monatlich zum Preis von zzt. 5,20 € pro Heft. Einzelheiten zu Ihrem Widerrufsrecht, AGB, Datenschutz und weitere Informationen unter [www.bauer-plus.de/agb](http://www.bauer-plus.de/agb) oder telefonisch unter 0800/6647772 (kostenfrei). Das Angebot gilt nur in Deutschland und solange der Vorrat reicht. Preise inkl. MwSt.

380 03 2261538 WDW 2026 - 6646





# DER GIFTIGSTE GARTEN DER WELT

Hinter einer großen Eisenpforte verschlossen wachsen ungestört rund 100 Pflanzen. Nur mit erfahrenem Tour-Guide ist der Zutritt zu diesem Bereich des Alnwick Garden im Norden Englands überhaupt möglich. Zu nahe kommen, anfassen, riechen – all das ist strengstens verboten. Der Grund: Die Gewächse gehören zu den tödlichsten der Welt ... **TEXT FRANZISKA SCHITTER**







## NUR PROFIS DÜRFEN (EINE GESCHÜTZTE) HAND ANLEGEN

Wer im Garten des Todes am Leben bleiben (oder sich zumindest nicht verbrennen) will, der muss sich gut um seine Ausrüstung kümmern. Schutzanzüge, Handschuhe und Atemmasken sorgen dafür, dass Mitarbeiter im Alnwick Garden unversehrt bleiben.

## WINZIGE BRENNNESSEL AUS DOWN UNDER

Was hier harmlos erscheint, ist ein Setzling der Pflanze Gympie-Gympie. Beheimatet in Australien, lösen die feinen Härchen (bzw. das darin enthaltene Nervengift Moroidin) auf Blättern, Stamm und Früchten Schmerzen aus wie bei einem starken Stromschlag und dem Kontakt mit heißer Säure. Die Wirkung kann auch Monate später in Schüben wieder ausbrechen.





### 800 000 BESUCHER IM JAHR

zählt der Giftgarten. In den Sommermonaten werden aufgrund des regen Interesses bis zu 20 Führungen täglich durchgeführt. In der 30-minütigen Tour werden die Gäste mitten durch die tödlichsten Pflanzen der Welt geführt – und aufgeklärt.

Das schwere, schwarze Eisentor fällt langsam ins Schloss. Der metallische Klang hallt kurz nach und vermischt sich mit dem leisen Rascheln der Blätter des umliegenden Grüns rings um

die Gruppe. Ein schmaler Weg, gesäumt von seltsamen Formen und verführerischem Grün, schlängelt sich durch den Garten: Einige Pflanzen wirken bizarr, fast außerirdisch, andere völlig gewöhnlich und harmlos. Laburnum, Atropa belladonna und Brugmansia weisen die Schilder die Gewächse aus. Zu Beginn der Führung macht der Guide allen Besuchern noch einmal unmissverständlich klar: Keine Pflanze darf berührt, gepflückt oder gar abgeleckt werden! Dann beginnt die Reise ins Reich der tödlichsten Gewächse ...

### 70 OHNMACHTSANFÄLLE PRO JAHR

Mit jeder Station lässt er die Besucher teilhaben an den düsteren Geschichten

berüchtigter Giftmischer und die Welt der knapp 100 gefährlichsten Pflanzen, die der Alnwick Garden bereithält. Immer wieder streut er schaurige Anekdoten und wahre Begebenheiten ein, in denen die pflanzlichen Toxine als mörderische Waffen dienten. Der Publikumsmagnet selbst befindet sich sicher verwahrt hinter eigenen Eisengittern: Pflanzen der Gattung Ricinus communis. Denn sie produzieren in ihren Samen das tödliche Gift Rizin. Das Toxin kann bereits bei weniger als zwei Milligramm tödlich wirken und wird daher als Biowaffe eingestuft. Auch der Göttersalbei, auch Salvia divinorum genannt, bleibt sicher vor neugierigen Berührungen verwahrt. Allerdings aus anderen Gründen. Er kann beim Konsum einen LSD-ähnlichen Rausch auslösen. Was nicht heißt, dass ein Besuch nicht dennoch

ungewöhnlich sein kann: Hin und wieder hauen die schaurigen Details den ein oder anderen Besucher von den Socken – buchstäblich. Nicht selten fallen Schaulustige in Ohnmacht, ob nur wegen schwacher Nerven oder des betörenden Dufts der Gewächse, ist unklar. In Hochzeiten erleben die Mitarbeiter das bis zu 70-mal – pro Jahr. Der Totenkopf am Eingangstor ist also nicht nur

>



### STRAHLENDE GEFAHR AM WEGESRAND

Die Beeren des Italienischen Aronstabs enthalten toxische Stoffe wie Saponine und Oxalate und greifen die Schleimhäute an. Bereits in kleinen Mengen führen sie zu schwerem Brennen im Mund, Schwellungen, Bauchschmerzen und sogar zu Atemnot.





## ÜBER 17 HEKTAR

erstreckt sich das gesamte Areal des Alnwick Garden. Ein kleinerer Teil mit rund 100 Pflanzen ist für die gefährlichsten Geschöpfe des Planeten reserviert. Der Giftgarten ist von Heilkräutergärten aus dem Mittelalter inspiriert, aber der Fokus auf den tödlichen Eigenschaften seiner Pflanzen macht ihn bis heute einzigartig.

### DIE GIFTIGSTEN PFLANZEN VOR UNSERER HAUSTÜR

#### SCHLAFMOHN

Der Saft in der Samenkapsel von *Papaver somniferum* enthält verschiedene Alkaloide, darunter auch Morphin. Der Wirkstoff ist bis heute eines der stärksten Schmerzmittel der Welt.



#### WOHLRIECHENDE NIESWURZ

Alle Pflanzenteile der *Helleborus odoratus* enthalten giftige Stoffe, die Hautreizungen verursachen können und bei Verzehr Übelkeit und Erbrechen auslösen.

Der höchste Giftanteil ist in Wurzeln und Samen zu finden. Deshalb sollte sie nur mit Handschuhen angefasst werden.





bloße Dekoration, sondern Programm. Wer hier arbeiten will, muss Schutanzüge, Handschuhe und Gesichtsschutz tragen.

Seit knapp 20 Jahren öffnet der Alnwick Garden regelmäßig seine Tore für Interessierte. Unter ihnen ist immer wieder auch ein internationales Publikum aus Wissenschaftlern, die das tödliche



**„Die gleiche Pflanze, die tötet, heilt in der Regel auch. Aber ich interessiere mich nicht im Geringsten für die Heilung. Ich wollte wissen, wie sie töten.“**

JANE PERCY,  
Schöpferin des Alnwick Garden



### ZWEITGRÖSSTER ADELSSITZ ENGLANDS

Bereits im 14. Jahrhundert wurde Alnwick Castle (Foto) errichtet. 1750 erfolgte seine letzte große Modernisierung sowie die Errichtung des umliegenden Gartens. Nach Windsor Castle ist es das zweitgrößte noch bewohnte Schloss Englands.

Potenzial der Pflanzen systematisch analysieren. So nutzten Chemiker zum Beispiel den giftigsten Garten der Welt für ihre Forschung. In ihrer Studie quantifizierten sie 25 unterschiedliche Pflanzen mit giftiger Wirkung, die immer wieder versehentlich von Kindern verschluckt werden – mit fatalen Folgen. Der Spitzenreiter ist laut Forschung dabei *Atropa belladonna*. Die Schwarze Tollkirsche lockt mit ihren schmackhaft aussehenden dunklen Beeren. Bereits der Verzehr von drei Stück kann für Kinder tödlich enden. Bei Erwachsenen liegt die lebensbeendende Dosis bei etwa zehn Beeren. Das Forscherteam warnt: Nur durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit lässt sich das Risiko minimieren. Die wohl wichtigste und gleichzeitig beunruhigendste Lektion, die im Giftgarten vermittelt wird, ist, dass tödliche Pflanzen in der Natur frei zugänglich häufiger vorkommen, als viele glauben. Einige der in Alnwick gezüchteten Pflanzen, wie Fingerhut, Riesen-Bärenklau oder Goldregen, wachsen auch in vielen Hausgärten. Der Giftgarten lockt jedoch nicht nur Forscher und Hobby-Gärtner, sondern auch Kreative. Die britische Schriftstellerin Jill Johnson fand hier etwa Stoff zu ihrem ersten Kriminalroman über eine botanische Detektivin.

In enger Zusammenarbeit mit Schulen, Universitäten und Behörden vermittelt Alnwick Garden praxisnahes Wissen über die faszinierende, aber bedrohliche Seite der Botanik. Doch wer steht hinter der giftigen Grünanlage?

### 40 MILLIONEN PFUND FÜR DIE GRÜNE PRACHT

Das Alnwick-Anwesen ist seit mehr als sieben Jahrhunderten im Besitz derselben englischen Familie. Das eindrucksvolle Schloss und sein 17 Hektar großer Garten wurden von Generation zu Generation wei-

tergegeben, bis sie schließlich an Ralph Percy, den zwölften Herzog von Northumberland, übergingen. Mitte der 1990er-Jahre zog er gemeinsam mit seiner Frau Jane in das Anwesen. Die Herzogin nahm sich der vernachlässigten Anlagen – die seit 1950 brachlagen – an und setzte umfangreiche Verschönerungen um: Sie ließ prächtige Springbrunnen, Labyrinth und neue Grünflächen gestalten. Über 40 Millionen Pfund flossen in den Wiederaufbau. Heute erinnert die Anlage in ihrer Form an Medici-Gärten in Italien aus der Renaissance. Außerdem rief sie die gemeinnützige Organisation Alnwick Garden ins Leben, zu der auch der berühmte Giftgarten mit seiner stetig wachsenden Sammlung gehört. Ein Angebot, das Wissenschaftler, Hobby-Botaniker und Grusel-Fans gleichermaßen in seinen Bann zieht...



FOTOS: ddp images; Margaret Whittaker; mauritius images; GAP Photos Ltd; stock.adobe.com; Shutterstock Editorial; action press; GAP Gardens





## RIESEN GIFTUNGEHEUER

Bis zu vier Meter hoch kann *Heracleum mantegazzianum* wachsen. Auch bekannt als Riesen-Bärenklau, kommt die invasive Art mittlerweile auch auf dem europäischen Kontinent vor. Mit einer Samenproduktion von bis zu 100 000 pro Pflanze verbreitet sich der Riesen-Bärenklau rasend schnell. Häufig wird er mit dem einheimischen und harmlosen Wiesen-Bärenklau verwechselt.

## RIESEN- BÄRENKLAU

Die gesamte Pflanze, insbesondere ihr Saft, enthält Furanocumarine, die unter Sonneneinstrahlung eine phototoxische Wirkung entfalten. Bereits kurze Zeit nach Kontakt mit der Haut und Sonnenlicht kann es zu heftigen Entzündungen der Haut kommen, die häufig mit ausgeprägter Blasenbildung einhergehen.



## EISENHUT

Die traditionelle Zierpflanze *Aconitum* ist extrem giftig. Bereits zwei Gramm der Wurzel mit dem Wirkstoff Aconitin können für den Menschen tödlich enden. Sie gilt als die giftigste Pflanze Europas.

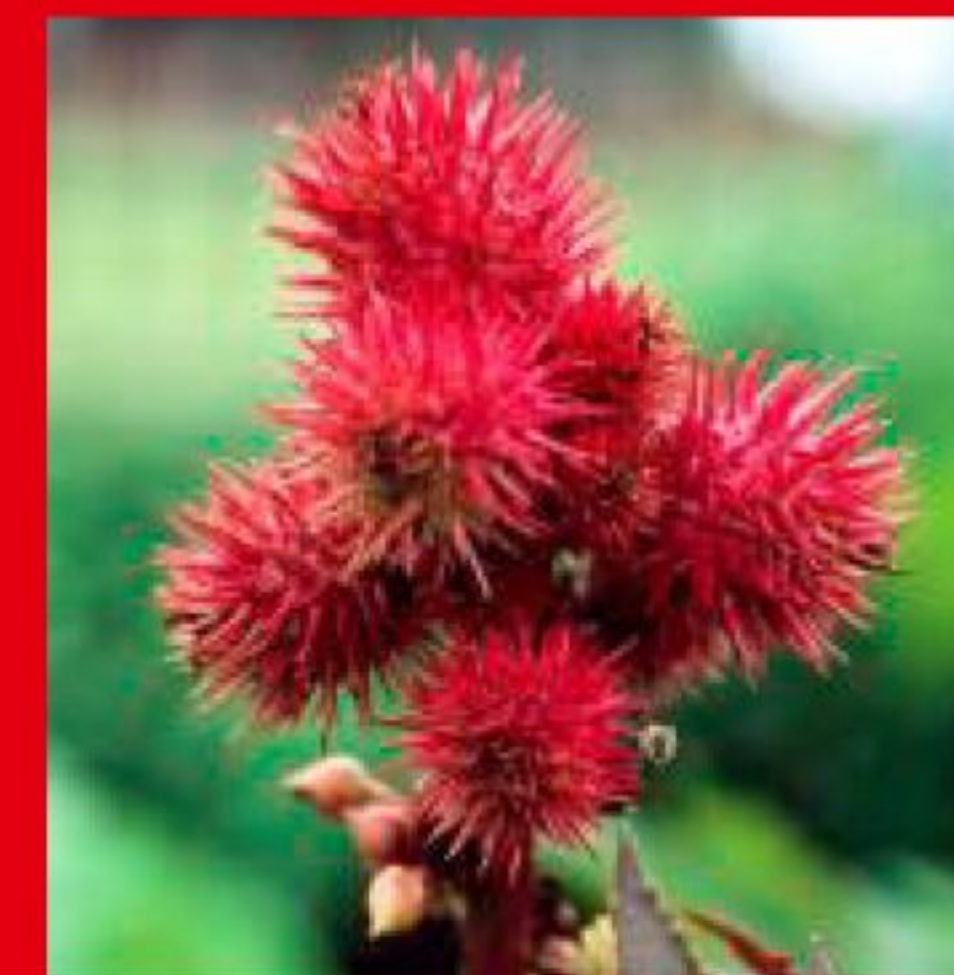
## GOLDREGEN

*Laburnum* enthält das hochgiftige Cytisin in fast all ihren Bestandteilen. Ihr Verzehr führt zu Erbrechen, Schweißausbrüchen, Lähmungen und im schlimmsten Fall zum Tod. Bei Kindern sind bereits kleine Mengen lebensbedrohlich.



## WUNDERBAUM

Laut Guinness-Buch der Rekorde zählt *Ricinus communis* zu den gefährlichsten Gewächsen überhaupt. Der Rizingehalt in den Samen beträgt knapp fünf Prozent des Proteingehalts.



Bereits die Aufnahme von 0,3 bis 20 Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht – also schon der Verzehr weniger Samen – kann tödlich enden.

## SCHWARZE TOLLKIRSCH

Vergiftungen durch die Beeren der *Atropa belladonna* zählen zu den häufigsten Notfällen, die in Giftnotzentralen gemeldet werden. Die giftige Wirkung beruht auf Alkaloiden wie Hyoscyamin, Atropin und Scopolamin.



## WOHER KOMMT DAS GIFT?

Um sich vor Fressfeinden oder Krankheitserregern zu schützen, haben viele Pflanzen im Laufe der Evolution chemische Abwehrstoffe entwickelt. Diese unangenehm schmeckenden Stoffe oder giftige Substanzen verschafften ihnen einen Überlebensvorteil und erhöhten so ihre Chancen, sich fortzupflanzen. Auf diese Weise wurde das entsprechende Gen von Generation zu Generation weitervererbt. Allerdings sind viele der Substanzen nicht nur giftig, sondern können in der richtigen Dosierung auch medizinisch genutzt werden. Deshalb waren toxische Pflanzen bereits vor Jahrhunderten wichtige Bestandteile der ersten Apothekergärten.







## LIZENZ ZUM SPRENGEN

■ Etwa 5000 Sprengungen hat Eduard Reisch im Laufe seiner Karriere schon durchgeführt. Hier posiert der 64-Jährige vor den Stahlbetontrümmern eines Windrads bei Oldenburg, das per Sprengfaltung zum Einsturz gebracht wurde: Bei dem patentierten Verfahren, das Reisch entwickelt hat, fällt der Turm durch gezielte Sprengungen an definierten Sollbruchstellen kontrolliert in sich zusammen, sodass das umliegende Land nicht beschädigt wird.



# „MEIN JOB? ICH MACHE SACHEN KAPUTT!“



Eduard Reisch zählt zu den erfahrensten Sprengmeistern in Deutschland. Seit vier Jahrzehnten jagt er Hochhäuser, Autobahnbrücken und Windräder auf der ganzen Welt in die Luft. Im wdw-Interview verrät er, woher seine Leidenschaft fürs Sprengen kommt, welcher Einsatz ihn bis heute nicht loslässt und wie er zu seinem Spitznamen „Krater-Edi“ kam...

INTERVIEW **JULIAN KLEVESATH**



# F

Frankfurt, 2. Februar 2014. Um exakt 10:04 Uhr ist es so weit: Zwei böllerähnliche Schläge erschüttern die Mainmetropole, dann sackt der 50 000-Tonnen-Koloss fast senkrecht in sich zusammen. Nach zehn Sekunden ist alles vorbei: Der 116 Meter hohe AfE-Turm ist für immer aus der Frankfurter Skyline verschwunden. Was bleibt, sind eine Staubwolke, ein Haufen Bauschutt – und ein Rekord: Nie zuvor wurde in Europa ein höheres Haus gesprengt. Jubel brandet auf, und Eduard Reisch atmet auf. Das marode Unigebäude ist exakt wie vorausberechnet eingestürzt. Sechs Meter hohe Wälle, mitgesprengte Wasserkanister sowie eine Wasserwand der Feuerwehr haben die Erschütterung und die Staubentwicklung auf die anliegenden Häuser und Straßen abgefedert. Reischs Auftraggeber spricht von einem „chirurgischen Feineingriff“ und einem „Stück Geschichte“, das geschrieben wurde. Auch Eduard Reisch ist dieser Einsatz bis heute besonders in Erinnerung geblieben – obwohl er im Laufe der Jahre unzählige

Sprengungen durchgeführt hat. Im wdw-Gespräch verrät er, warum...

### **Herr Reisch, war der AfE-Turm Ihr bislang anspruchsvollstes Projekt?**

Ich würde sogar sagen, es war eine der drei schwierigsten Sprengungen weltweit, denn der Turm stand ja mitten in der Stadt, u. a. befanden sich das denkmalgeschützte Senckenberg-Museum, eine Sternwarte, eine Gasleitung und zwei U-Bahn-Röhren in der Nähe, ein Gebäude war nur 20 Meter entfernt. Es hätte ein Schaden im dreistelligen Millionenbereich entstehen können. Daher mussten wir ein platzsparendes Verfahren anwenden und erst das äußere Betonskelett kollabieren lassen. Dazu haben wir auf mehreren Etagen alle Stützen weggesprengt, sodass dieser Teil wie ein Kartenhaus in sich zusammengesackt ist. Drei Sekunden später war der innere Treppenturm dran. Wir haben den oberen und den unteren Teil in entgegengesetzter Richtung gesprengt, sodass der Gebäudekern wie

ein Zollstock zusammengeklappt ist und sich auf den Schutthaufen des Außenskeletts gelegt hat. Es hat zum Glück genau wie geplant funktioniert.

### **Was kann denn bei einer Sprengung alles schiefgehen?**

Es kann zum Beispiel passieren, dass nur ein Teil der Ladung hochgeht und das Gebäude stehen bleibt. Für diesen Fall gibt es ein genaues Ablaufszenario: Erst mal bleiben alle auf dem Posten. Sobald die Standsicherheit gewährleistet ist, kann man mit Bohrerhammer, Sprengstoff und Zündmitteln nachjustieren. Der Worst Case ist, wenn das Sprengobjekt in die falsche Richtung fällt und ein benachbartes Bauwerk trifft. Für so einen Schadensfall muss die Versicherung natürlich eine entsprechende Deckungshöhe haben. So was passiert aber sehr selten. Die Wahrscheinlichkeit, dass alles wie geplant läuft, liegt in der Regel bei über 99 Prozent. Schließlich ist alles im Vorfeld genau berechnet mit Machbarkeitsstudien, Erschütterungsprognosen etc. Zudem wird alles mehrfach nach dem Vier-Augen-Prinzip überprüft: Bohrlöcher, Lademenge, Zündsystem sowie die Schutz- und Abspermaßnahmen.

### **Wann haben Sie eigentlich mit dem Sprengen angefangen?**

Ich hatte schon als Fünfjähriger eine ausgeprägte Neigung, mit Feuerwerkskörpern zu experimentieren, später habe ich dann kleine Sprengsätze selbst gebaut und Löcher in Äcker oder Kiesgruben gesprengt, weil ich von diesem Ursache-Wirkung-Prinzip so fasziniert war. Ich kann aber nicht empfehlen, dass nachzumachen – die Dinger sind lebensgefährlich.

„ICH SPRENGE  
SEIT MEINEM  
**FÜNFTEN  
LEBENSJAHR.**“



### **BILDERBUCH-SPRENGUNG**

Im November 2021 gelingt Eduard Reisch und seinem Team eine „Bilderbuch-Sprengung“: Wie geplant wird die 310 Meter lange Salzachtalbrücke auf der A66 bei Wiesbaden mit rund 220 Kilogramm Sprengstoff und rund 1090 elektronischen Zündern binnen 1,3 Sekunden „niedergelegt“ – und zwar so, dass das darunterliegende Wiesbadener Klärwerk unbeschädigt bleibt. Zurück bleiben 15 000 Tonnen Schutt aus Beton und Stahl.





## WELTPREMIERE

Im Februar 2008 legt Reisch das 52-Meter hohe Agfa-Gebäude in München mit 150 Kilo Sprengstoff in Schutt und Asche. 15 000 Schaulustige verfolgen die spektakuläre Sprengung, die weltweit erstmals mit elektronischen Zündern per Funkzündung ausgelöst wird.

## METEORITEN-MÄRCHEN

Am 4. März 1995 sorgt der kleine Andechser Ortsteil Frieding für weltweite Schlagzeilen: Ein Meteorit soll auf einer Wiese eingeschlagen sein. Tage lang pilgern Schaulustige zu dem drei Meter tiefen Krater – bis sich herausstellt, dass Eduard Reisch ihn in den Boden gesprengt hat, zur Schaffung eines neuen Biotops.



## AKRIBISCHE PLANUNG

Erst vor wenigen Monaten musste Reisch am Münchener Hauptbahnhof Teile eines Luftschutzbunkers aus der Nazizeit wegsprengen. Dafür waren ein halbes Jahr Planung und das Erstellen einer Erschütterungsprognose nötig, denn der Bahnverkehr nebenan sollte durch die Sprengungen nicht gestört werden. Auf dem Foto präsentiert Reisch einen der gelben Zündschläuche, mit denen er arbeitet.



### Und wie sind Sie dann Sprengmeister geworden?

Um sprengberechtigt zu sein, muss man mindestens 21 sein und braucht eine Unbedenklichkeitsbescheinigung. Ich hab damals bei einer Firma in Iserlohn als Sprenghelfer angefangen, Praxis gesammelt und Lehrgänge besucht. Nach bestandener Prüfung war ich sechs Jahre Einzelunternehmer, heute habe ich eine Firma mit 30 Leuten.

### 1995 wurden Sie unfreiwillig bundesweit berühmt. Wie kam es dazu?

Ein Jagdpächter hatte mich gebeten, in der Nähe von Andechs einen Teich für ein Biotop zu sprengen. Alles war ordnungsgemäß angemeldet, aber irgendwie war die Info nicht weitergeleitet worden. Als ein Polizist den Krater entdeckte, mutmaßte er, das müsse ein Meteorit gewesen sein, dabei lagen da noch Europaletten von

uns rum. Bevor ich das aufklären konnte, ging die Falschmeldung schon um die Welt – und ich hatte einen neuen Spitznamen: der Krater-Edi.

### 2000 starben zwei befreundete Mitarbeiter, als das Kesselhaus eines Heizkraftwerks in Hamburg vor der Sprengung umstürzte. Sie wurden wegen fahrlässiger Tötung verurteilt. Haben Sie damals überlegt, den Job aufzugeben?

Nein. Man muss da unterscheiden zwischen juristischer und moralischer Schuld, die beschäftigt mich bis heute. Ich habe viele Jahre daran geknabbert und lange gebraucht, das zu verarbeiten. Gerade in der ersten Zeit danach hab' ich nur irgendwie funktioniert, alles ausgeblendet und im Notprogramm gearbeitet. Aber aufgeben kam nicht infrage, dafür hat mir das Sprengen zu viel in meinem Leben gegeben.







## ENDE EINES FRANKFURTER **WAHR- ZEICHENS**

Es ist die bis dahin größte Sprengung eines Gebäudes in Europa und Reischs kniffligster Job – denn sie findet mitten in der Frankfurter City statt: Im Februar 2014 jagen er und sein Team den 116 Meter hohen und rund 50 000 Tonnen schweren AfE-Turm der Universität in die Luft. Reisch zündet die in 1400 Bohrlöchern an den Stützpfeilern eingebrachte Sprengladung von insgesamt 950 Kilo per elektronischem Funksignal. Das Gebäude fällt genau wie vorhergesagt – der obere Teil in Richtung Süden, der kürzere untere Teil sackt nach Norden ab (s. Fotofolge).



## **NACHWUCHSPROBLEM**

Seine Frau Elena (hier vor einer gesprengten Windanlage zu sehen) habe ebenfalls einen Sprengschein, verrät Reisch, der generell mehr Frauen für seinen Beruf begeistern will, denn auch in der Sprengtechniker-Branche werde händeringend Nachwuchs gesucht.

## „WIR SPRENGEN ÜBER **100** **BAUWERKSTEILE PRO JAHR**, ALSO JEDE WOCHE IM SCHNITT ZWEI.“

### Hat sich dadurch etwas in Ihrer Arbeit geändert?

Man hat das natürlich im Hinterkopf und ist viel sensibilisierter. Es ist schon so, dass ich heute dreimal hinschaue bei Sprengungen dieser Art und dass es durchaus Fälle gab, bei denen ich Dinge entdeckt habe, die mir vorher nicht aufgefallen sind. Allerdings haben wir inzwischen auch ganz andere Arbeitsbedingungen – bessere Verfahren, elektronische Zünder, die sich auf eine Tausendstel Sekunde genau programmieren lassen –, die so eine Tragödie heute verhindern würden.

### Gibt es noch Jobs, von denen Sie träumen – und vielleicht auch Aufträge, die Sie ablehnen würden?

Große markante Gebäude wie der Elbtower in Hamburg, der Olympiaturm in München oder der Frankfurter Messeturm wären schon reizvoll. Aber ich frage mich eigentlich bei jedem größeren Gebäude, an dem ich vorbeifahre, was man da machen müsste. Zum Beispiel die beiden Kamine der Papierfabrik in Stockstadt, die wir letztes Jahr gesprengt haben, habe ich jahrelang von der A3 aus gesehen. Da hatte ich irgendwann das Gefühl, wir schauen uns so lange an, bis das

Projekt zu mir kommt – und so war es dann ja auch. Tabu sind für mich künstlerische und sakrale Bauten, außer wenn sie baufällig sind. Denn letztlich ist es ja so: Wenn ich sie nicht sprengte, macht es jemand anders.

### Über zu wenig Arbeit können Sie sich wahrscheinlich nicht beklagen, oder?

Nein. Wir haben im Jahr über 100 Bauwerksteilsprengungen, also jede Woche im Schnitt zwei, und so viel Arbeit wie nie zuvor. Das liegt aber auch daran, dass die Politik in Sachen Infrastruktur jahrzehntelang viel zu wenig gemacht hat – was wir sprengen, dürfte ja teilweise gar nicht mehr auf dem Markt sein. Es ist mittlerweile zehn nach zwölf, das hat man beim Einsturz der Carolabrücke in Dresden gesehen, auch wenn da wie durch ein Wunder niemand zu Schaden gekommen ist. Aber es gibt zum Glück auch Positivbeispiele, etwa die Zeller Talbrücke im Odenwald, die wir letztes Jahr gesprengt haben. Es gab mehr als 50 Beteiligte bei dem Projekt – Bahn, Straßenbaubehörde, Naturschutz, Anlieger –, und dennoch hat es super geklappt, weil alle an einem Strang gezogen haben. Das ist das Deutschlandtempo, was wir brauchen.





# [SCHLAUER IN 60 SEKUNDEN]

4 SPANNENDE WISSENSFRAGEN ZUM THEMA SPRENGUNGEN

## Wieso sprengt man einen **liegenden Eiffelturm**?



Erst Anfang Februar wurde in dem ehemaligen Braunkohletagebau Jänschwalde in der Lausitz eine gigantische Förderbrücke gesprengt. Der 31 000 Tonnen schwere Koloss, auch als „liegender Eiffelturm“ bezeichnet, war über vier Jahrzehnte im Einsatz. Mit einer Länge von 500 Metern und einer Höhe von 80 Metern galt die F60 als Herzstück bei der Kohleförderung und zählt zu den größten mobilen Technikanlagen der Welt. Im Zuge des geplanten Kohleausstiegs bis 2038 werden die Tagebaubetriebe nach und nach eingestellt.



## Wie **durchschneidet** man einen Kontinent?



Mit einer Länge von 13 Kilometern und einer Breite von 150 Metern verbindet er heute den Gatún-See im Norden mit dem Pedro-Miguel-See im Süden und bildet damit das Herzstück der teuersten Wasserstraße der Welt: Der sogenannte Culebra Cut gilt als technisch größte Herausforderung beim Bau des Panamakanals, da die Strecke durch regenreiches und teils instabiles Gebirge verläuft. Um das massive Gestein und den harten Lehm zu durchbrechen, wurden zunächst Löcher gebohrt, mit Sprengstoff gefüllt und gezündet, bevor das Material abgetragen werden konnte.



## Welche Sprengungen **retten Leben**?



Bei sogenannten Lawinsensprengungen wird Sprengstoff in einem gefährdeten Bereich gezündet. Die dadurch entstehende Druckwelle reißt Schwachstellen in der Schneedecke auf, sodass sich eine ganze Schicht lösen und als Lawine den Tal rutschen kann. Auf diese Weise lässt sich das Risiko unkontrollierter, großer Schneelawinen deutlich verringern, und wichtige Infrastrukturen wie Straßen und Ortschaften werden geschützt. In schneereichen Regionen wie den Alpen finden jedes Jahr Tausende dieser Sicherheitssprengungen statt.

## Wie sprengt man **ein Meisterwerk**?



Die Bauarbeiten am Mount Rushmore National Memorial in South Dakota begannen 1927. 400 Männer kamen zum Einsatz – und eine ganze Menge Dynamit. 450 000 Tonnen Gestein wurden gesprengt, um für die präsidialen Gesichtskonturen Platz zu schaffen. Die Feinarbeiten an den

18 Meter hohen Präsidentenköpfen (Washington, Jefferson, Roosevelt und Lincoln) erfolgte schließlich mit Presslufthammer und Meißel. Ursprünglich war geplant, die Figuren bis zur Taille aus dem Fels zu schlagen. Aus finanziellen Gründen wurden die Arbeiten jedoch im Jahr 1941 eingestellt.







## **SIEGERJUSTIZ ODER SIEG DER GERECHTIGKEIT?**

Von November 1945 bis Oktober 1946 werden ranghohe Nazis wie Hermann Göring, Rudolf Heß oder Albert Speer (s. Anklagebank rechts) für ihre Gräueltaten an Millionen von Menschen in Nürnberg vor den Augen der Weltöffentlichkeit vor ein internationales Gericht gestellt. Es ist der erste von insgesamt 13 Prozessen gegen mehr als 200 Nationalsozialisten aus Politik, Militär und Wirtschaft.



NÜRNBERG 45

# DER PROZESS, DER KRIEGS- VERBRECHER DAS FÜRCHTEN LEHRTE

Vor gut 80 Jahren beginnt in Nürnberg der Prozess gegen 24 Hauptkriegsverbrecher des Nationalsozialismus. Es ist ein Meilenstein des modernen Völkerrechts – denn: Erstmals in der Geschichte werden Politiker und Militärs für Verbrechen gegen die Menschlichkeit persönlich zur Rechenschaft gezogen. wdw über einen juristischen Urknall, der bis heute nachwirkt ... TEXT JULIAN KLEVESATH



# B

rigadegeneral Robert Stack traut seinen Augen nicht. Es ist der 8. Mai 1945: Gerade ist der US Army in Österreich der zweitmächtigste Mann des Dritten Reiches ins Netz gegangen – jedoch völlig anders als Stack es sich ausgemalt hat. Denn anstatt die Flucht zu ergreifen, fährt der ehemalige Luftwaffenchef Hermann Göring den Alliierten in seinem Dienstmercedes entgegen. Auf einem Feldweg steigt er aus der Limousine und streckt dem Brigadier grinsend die Hand entgegen. Stack schlägt irritiert ein – er ist so geblendet vom Charme des Kriegsverbrechers, das er ihn zunächst gar im luxuriösen „Grand Hotel“ in Kitzbühel unterbringen lässt. Göring, der sich als legitimen Nachfolger Hitlers sieht und überzeugt ist, dass das deutsche Volk ihm in ein paar Jahren Denkmäler bauen wird, verlangt mit dem alliierten Oberbefehlshaber Dwight D. Eisenhower zu sprechen, um mit ihm „von Marschall zu Marschall“ einen Deal auszuhandeln. Der Ober-Nazi rechnet allenfalls mit einer milden Strafe für die vielen von ihm begangenen Gräueltaten – und irrt damit gewaltig. Denn die Siegermächte verfolgen gänzlich andere Pläne ...

## RECHT STATT RACHE

Rückblende: Im Frühjahr 1945 treffen sich die Staatschefs der USA, der Sowjetunion und Großbritannien in Jalta, um über die Zukunft Deutschlands nach Ende der Nazi-Herrschaft zu sprechen. Vor allem ein Punkt ist offen: Wie soll man mit den Kriegsverbrechern verfahren? Während der britische Premier Churchill und Sowjet-Diktator Stalin für



## MAMMUTVERFAHREN

Der Nürnberger Kriegsverbrecherprozess war eines der umfangreichsten Verfahren der Rechtsgeschichte. Binnen elf Monaten hörten die Richter 236 Zeugen und nahmen 5330 Dokumente zu den Akten. Zu den Beweismitteln zählten 7300 Meter Film und 2000 Meter Bildnegative.

# „JETZT SITZEN DER KRIEG, DER POGROM UND DIE FOLTER AUF DER ANKLAGEBANK.“

ERICH KÄSTNER, SCHRIFTSTELLER

standrechtliche Erschießungen sind, verfolgen die USA einen anderen Ansatz: Ab März 1945 reist der oberste Bundesrichter Robert Jackson durch Europa, um für ein rechtsstaatliches Verfahren zu werben. Hitler und seine Komplizen sollen einen Prozess bekommen, den sie selbst niemandem gewährt hätten. Nach monatelanger Überzeugungsarbeit gibt es im Sommer auf der Potsdamer Konferenz den Durchbruch: Die USA, Briten und Sowjets einigen sich darauf, einen internationalen Militärgerichtshof einzurichten. Dafür schaffen die vier Siegermächte, zu denen auch

## Anklageschrift

# DIE TÄTER

Für den Prozess wählen die Alliierten 24 Nazi-Größen aus, denen vier Hauptverbrechen zur Last gelegt werden (s.u.) – aufgrund von Suiziden, Krankheiten oder Unauffindbarkeit sitzen bei der Eröffnung aber nur 21 von ihnen auf der Anklagebank. Am Ende gibt es zwölf Todesurteile, sieben Haftstrafen und drei Freisprüche. Im Folgenden werden beispielhaft die neun prominentesten Beschuldigten vorgestellt ...

### ANKLAGEPUNKT 1

Gemeinsamer Plan oder Verschwörung

### ANKLAGEPUNKT 2

Verbrechen gegen den Frieden

### ANKLAGEPUNKT 3

Kriegsverbrechen

### ANKLAGEPUNKT 4

Verbrechen gegen die Menschlichkeit



**HERMANN GÖRING**

Der Oberbefehlshaber der Luftwaffe war u.a. für die Gründung der Gestapo sowie die Errichtung der ersten Konzentrationslager verantwortlich. Vor seiner Hinrichtung beging er Suizid.

**SCHULDIG IN DEN ANKLAGEPUNKTEN:**  
1, 2, 3, 4

**URTEIL:** Tod durch den Strang



**JOACHIM VON RIBBENTROP**

Der Reichsaußenminister war eine Schlüsselfigur bei der Vorbereitung des Krieges und einer von Hitlers engsten Vertrauten. Er wurde als Erster hingerichtet.

**SCHULDIG IN DEN ANKLAGEPUNKTEN:**  
1, 2, 3, 4

**URTEIL:** Tod durch den Strang



**WILHELM KEITEL**

Der Chef des Oberkommandos der Wehrmacht behauptete vor Gericht nur Hitlers Befehle befolgt zu haben – vor dem Galgen rettete ihn das nicht.

**SCHULDIG IN DEN ANKLAGEPUNKTEN:**  
1, 2, 3, 4

**URTEIL:** Tod durch den Strang





Frankreich gehört, eine Rechtsgrundlage, die gleich in mehrerer Hinsicht ein Novum darstellt: Denn sie definiert nicht nur die Straftatbestände Verbrechen gegen den Frieden und Verbrechen gegen die Menschlichkeit, sondern formuliert erstmals auch das Prinzip der individuellen Schuld – und bricht damit mit der Vorstellung, dass allein Staaten für die Einhaltung des Völkerrecht verantwortlich sind. Damit können künftig führende Politiker und Militärs persönlich für Verbrechen zur Rechenschaft gezogen werden und sich nicht länger hinter ihrem Schreibtisch verschanzen oder auf Gehorsam gegenüber dem Befehlshaber berufen – es ist die Geburtsstunde des modernen Völkerrechts.

Als Ort für den Prozess wird ganz gezielt Nürnberg ausgesucht, zum einen aus pragmatischen Gründen, denn der dortige Justizpalast mit angrenzendem Gefängnis ist anders als der Rest der zerbombten Stadt nahezu unbeschädigt geblieben. Zum anderen hat Nürnberg als „Stadt der Reichsparteitage“ der NSDAP und als Ort der Verkündung der Nürnberger Rassegesetze 1935 eine hohe symbolische Strahlkraft. Am 29. August 1945 einigen sich die Alliierten darauf, 24 Männer als Kriegsverbrecher anzuklagen. Es handelt sich um hoch-

rangige Funktionsträger aus Politik, Militär, Geheimdienst und Wirtschaft, die exemplarisch für die verschiedenen Machtbereiche des NS-Systems stehen. Göring ist der prominenteste von ihnen, aber auch Wehrmachtoffiziere wie Wilhelm Keitel, Gestapo-Chef Ernst Kaltenbrunner oder Reichsbankpräsident Hjalmar Schacht stehen auf der Liste.

Für die Verhandlung baut der Organisator, US-Bundesrichter Robert Jackson, eine eigene Behörde mit 1000 Mitarbeitern auf, die dafür zuständig ist, Beweismaterial zu sichten, Zeugen zu vernehmen und die Anklageschrift vorzubereiten. Jede der vier alliierten Siegermächte stellt zwei Richter und eine eigene Anklagevertretung für das Verfahren. Den Angeklagten stehen wiederum 27 von ihnen frei gewählte Hauptverteidiger und 54 Assistenten zur Verfügung. Zudem übersetzen während der Verfahrens erstmals zwölf Dolmetscher simultan in die Sprachen Englisch, Französisch, Russisch und Deutsch. Bis zu 350 Journalisten und Schriftsteller aus aller Welt berichten über den Prozess der Superlative.

## „DIE WAHRE KLÄGERIN IST DIE ZIVILISATION“

Am 20. November 1945 ist es soweit: Der

# DIE ANKLÄGER

Für den Prozess saßen erstmals vier Staaten mit völlig unterschiedlichen Regierungsformen gemeinsam zu Gericht: die USA, Großbritannien, Frankreich und die Sowjetunion. Insgesamt gab es acht Richter (je einen Haupt- und Stellvertreter pro Siegermacht). Chefankläger war der Bundesrichter Robert Jackson. Eine wichtige Rolle spielte auch Benjamin Ferencz: Der Jurist sicherte wichtige Beweismittel in den Konzentrationslagern und fungierte später als Chefankläger in einem der vielen Nachfolgeprozesse.



ROBERT H. JACKSON  
(1892-1954)



BENJAMIN FERENCZ  
(1900-2023)

Prozess beginnt. „Der Vorhang hat sich gehoben vor einem entscheidenden Akt der Menschheitsgeschichte“, notiert der Dichter Alfred Döblin. Und der Schriftsteller Erich Kästner schreibt: „Jetzt sitzen also der Krieg, der Pogrom, der Menschenraub und die Folter auf der >



ALFRED ROSENBERG

Als Reichsminister der besetzten Ostgebiete war Hitlers Chefideologe maßgeblich am Holocaust beteiligt – dennoch bekannte er sich als nicht schuldig.

**SCHULDIG IN DEN ANKLAGE-PUNKTEN:**  
1, 2, 3, 4

**URTEIL:** Tod durch den Strang



ALFRED JODL

Der Wehrmacht-Generaloberst war für schwere Kriegsverbrechen in Russland verantwortlich, wies aber jede persönliche Schuld von sich – vergeblich.

**SCHULDIG IN DEN ANKLAGE-PUNKTEN:**  
1, 2, 3, 4

**URTEIL:** Tod durch den Strang



JULIUS STREICHER

Mit seinem Hetzblatt „Der Stürmer“ wurde der Publizist zum Wegbereiter des Judenhasses. Bis kurz vor seinem Tod zeigte er keinerlei Reue.

**SCHULDIG IN DEN ANKLAGE-PUNKTEN:**  
4

**URTEIL:** Tod durch den Strang



RUDOLF HESS

Da er ab 1941 in britischer Haft saß und so nicht direkt in Kriegsverbrechen verwickelt war, entging Hitlers Stellvertreter dem Galgen. 1987 beging er Suizid.

**SCHULDIG IN DEN ANKLAGE-PUNKTEN:**  
1, 2

**URTEIL:** Lebenslänglich



ALBERT SPEER

Der Rüstungsminister gab sich als ahnungslosen Mitläufer und konnte so den Kopf aus der Schlinge ziehen – dabei war er eine treibende Kraft der KZ-Zwangsarbeit.

**SCHULDIG IN DEN ANKLAGE-PUNKTEN:**  
3, 4

**URTEIL:** 20 Jahre



FRANZ VON PAPEN

Obwohl er Hitlers Aufstieg ermöglichte, wurde der einstige Vizekanzler freigesprochen – später aber zu acht Jahren Arbeitslager verurteilt.

**SCHULDIG IN DEN ANKLAGE-PUNKTEN:**  
-

**URTEIL:** Freispruch



Anklagebank. Riesengroß und unsichtbar sitzen sie neben den angeklagten Menschen." Robert Jackson ist es vorbehalten, die Verhandlung zu eröffnen. „Die Ordnung der Welt nach den Grundsätzen des Rechts“, verspricht der Chefankläger in seiner vielbeachteten Eingangsrede, die nach fünf Stunden mit folgenden Sätzen schließt: „Die wahre Klägerin vor den Schranken dieses Gerichts ist die Zivilisation.“ Göring & Co. lässt jedoch ein anderer Satz aufhören: „Verbrechen gegen das internationale Recht werden von Menschen begangen, nicht von abstrakten Wesen.“ Bis dahin hatten die Nazi-Größen nämlich angenommen, wie Militärs behandelt zu werden, die in der Regel eine Sonderstellung mit weitreichender Immunität gegenüber der Justiz genossen. Das Statut des Internationalen Gerichtshofs erklärt nun jedoch Kriegsverbrechen zu Straftaten und die Beschuldigten so zu ganz gewöhnlichen Mördern, die sich vor einem ordentlichen Gericht verantworten müssen, was für Empörung auf der Anklagebank sorgt.

Göring bezeichnet das Tribunal als nicht zuständig, Hitlers einstiger Stellvertreter Rudolf Heß schleudert dem Richter auf die Frage „Schuldig oder nicht schuldig?“ ein trotziges „Nein“ entgegen. Auch die übrigen Angeklagten leugnen jede Verantwortung, einzig Ex-Rüstungsminister Albert Speer zeigt sich

reumütig – eine Strategie, die ihn letztlich vor der Hinrichtung rettet. Trotz der eigentlich klaren Faktenlage zieht sich der Prozess hin. Statt drei Monate, wie vorher erwartet, tagt das Tribunal fast ein ganzes Jahr. Das liegt auch daran, dass es den Anklägern nicht wirklich gelingt, ihre Beweisführungen zu koordinieren. Die Verlesung der vielen Dokumente wirkt so ermüdend, dass vielen Angeklagten die Augen zu fallen. Auch Jackson gibt keine gute Figur ab, gerade Göring gelingt es im Kreuzverhör geschickt seine Fragen zu parieren. Laut ihm seien nicht die Führer, sondern die Untergebenen verantwortlich für etwaige Kriegsverbrechen: „Der Bataillons-

**„OHNE NÜRNBERG WÜRD  
VÖLKERMORD  
HEUTE NICHT ALS  
STRAFTAT  
GEAHNDET.“**

FRANK-WALTER STEINMEIER,  
BUNDESPRÄSIDENT

kommandeur weiß nichts von dem, was an der Front vorgeht. Je höher der Rang ist, umso weniger sehen Sie, was unten passiert!“ So lautet Görings Logik.

Das Blatt wendet sich erst, als die Ankläger einen Dokumentarfilm über die Konzentrationslager Dachau, Buchenwald und Bergen Belsen zeigen. Darin sind Zwangsarbeiter zu sehen, die bei lebendigem Leib verbrannt werden und Berge nackter Leichen, die von Bulldozern in Massengräber geschoben werden. Die Bilder zeigen endlich auch bei den Angeklagten Wirkung: „Fritzsche sitzt entsetzt da, Keitel wischt sich die Stirn, Ribbentrop schließt die Augen“, schreibt der Gerichtspsychologe Gustave Gilbert. Arthur Seyß-Inquart, ehemaliger Reichsstatthalter Österreichs, raunt seinem Nebenmann Albert Speer entsetzt zu: „Alles Reden nützt nichts. Die haben alles schwarz auf weiß.“ Als Gilbert abends von Zelle zu Zelle geht, beobachtet er, wie mehrere Nazi-Größen in Tränen ausbrechen, Göring ist nicht darunter. Er sei jedoch „sichtlich gekränkt, weil der Film seine Show verdorben hatte.“

### **„NÜRNBERG WAR EINE REVOLUTION“**

Für die Weltöffentlichkeit ist klar, dass dieser Prozess mit Schuldsprüchen enden muss. Dennoch verkünden die Richter am 30. September und 1. Oktober 1946 überraschend differenzierte

## **DIE BEOBACHTER**

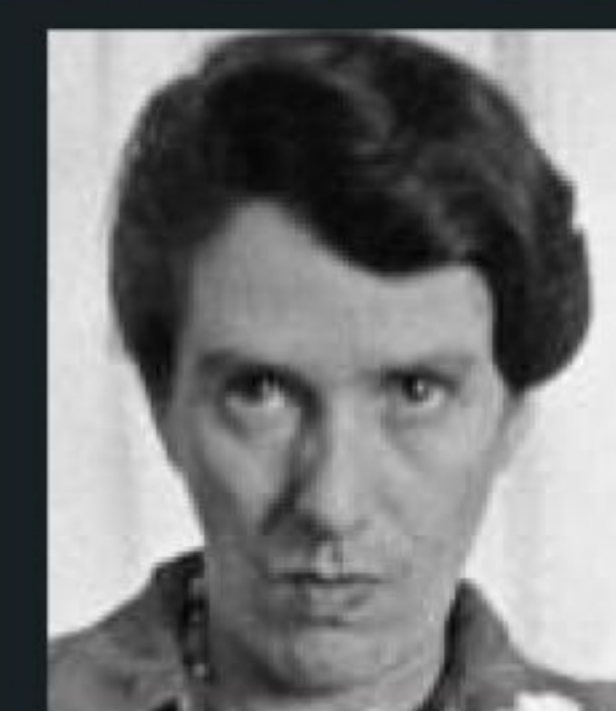
Der Kriegsverbrecher-Prozess in Nürnberg ist das bis dahin größte globale Medienereignis der Geschichte. Bis zu 350 Journalisten und Autoren finden sich 1945 in der zertrümmerten Stadt ein – darunter namhafte Schriftsteller wie Ernest Hemingway, John Steinbeck, Erika Mann und Erich Kästner, aber auch der künftige Bundeskanzler Willy Brandt, der als norwegischer Korrespondent die Verhandlung verfolgt, und Markus Wolf, der später zum Geheimdienstchef der DDR aufsteigen wird. Untergebracht werden die Berichterstatter im Schloss Stein der gräflichen Bleistiftfabrikanten Faber Castell, das als Presse Camp fungiert (Foto). In dem burgartigen Anwesen treffen Exilanten auf Holocaustüberlebende, Kommunisten auf internationale Starreporter. Sie schlafen auf Feldbetten und begegnen sich an der Bar, wo sie bis tief in die Nacht diskutieren, trinken und tanzen.



**WILLY  
BRANDT**  
(1913-1992)



**ERNEST  
HEMINGWAY**  
(1899-1961)



**ERIKA  
MANN**  
(1905-1969)



**ERICH  
KÄSTNER**  
(1899-1974)





## SCHAUPLATZ DER WELTGESCHICHTE

Als Prozessort wurde der fast unzerstörte Justizpalast in Nürnberg ausgewählt – jene Stadt, in der die NSDAP einst ihre Reichsparteitage abgehalten und die sog. „Rassengesetze“ verabschiedet hatte. Der berühmte Schwurgerichtssaal 600 (Foto) existiert noch heute, wird aber seit 2020 nicht mehr für Gerichtsverhandlungen genutzt. Stattdessen ist er Teil der Dauerausstellung „Memorium Nürnberger Prozesse“, die über Vorgeschichte, Verlauf und Nachwirkungen des wegweisenden Militärtribunals informiert.

## DAS ERBE VON NÜRNBERG

Der Prozess von 1945/46 legte den Grundstein für ein neues Verständnis des Völkerstrafrechts und ebnete damit letztlich dem Internationalen Gerichtshof in Den Haag (Foto) den Weg.



Urteile: Zwölf Angeklagte erhalten die Todesstrafe, darunter Hermann Göring, der jedoch vor der Vollstreckung Suizid begeht. Sieben bekommen Haftstrafen zwischen zehn Jahren und lebenslang, drei Beschuldigte werden freigesprochen. Gegen zwei hat sich die Anklage wegen Selbstmord oder schlechter Gesundheit erledigt. Angesichts der Schwere der Verbrechen und des massiven Leids, das die Vertreter dieses Regimes direkt oder indirekt über Millionen Menschen gebracht haben, erscheinen die Strafen fast schon milde und entkräften damit den gerade von deutscher Seite im Vorfeld erhobenen Vorwurf der Siegerjustiz.

Dennoch wird im Nachhinein auch Kritik laut. Einer der Vorwürfe lautet, dass die Ankläger in dem Prozess vieles ausge-

klammert ließen, etwa die Verbrechen vor 1939, insbesondere die Verfolgung der Juden im Dritten Reich. Aber auch Verbrechen, die von alliierter Seite während des Zweiten Weltkrieges begangen wurden, wie das Massaker von Katyn durch die Sowjetunion, blieben völlig unberücksichtigt. Ein weiterer Kritikpunkt zielt darauf ab, dass das Tribunal sich auf die Führungsriege fokussierte, während viele Täter und Mitläufer aus der zweiten oder dritten Reihe nicht zur Rechenschaft gezogen wurden. Immerhin: Die 24 verurteilten Kriegsverbrecher bleiben nicht die letzten, die zur Verantwortung gezogen werden. Bis 1949 finden in Nürnberg insgesamt zwölf Nachfolgeprozesse gegen 185 hochrangige Mediziner, Juristen, Industrielle, SS- und Polizeiführer, Militär, Beamte und Diplomaten – 24 von ihnen werden zum Tode verurteilt, rund 120 Angeklagte erhalten langjährige Freiheitsstrafen.

Unstrittig ist: Nürnberg 45 markiert einen Meilenstein. „Es war vielleicht der wichtigste Prozess der Weltgeschichte“, sagt der Jurist Thomas Darnstädt. Denn: Am 11. Dezember 1946 bestätigt die UN-Generalversammlung die Nürnberger Prinzipien als geltendes Völkerrecht. Damit wird der Grundstein gelegt für die späteren UN-Tribunale für Ex-Jugoslawien und Ruanda gegen Menschheitsverbrechen Mitte der 1990er Jahre und schließlich für die Gründung des Inter-

nationalen Strafgerichtshofs in Den Haag 1998, der die Aufgabe hat Kriegsverbrecher zur Verantwortung zu ziehen. „Nürnberg war eine Revolution – ohne diesen Prozess würde Völkermord heute nicht als Straftat geahndet“, sagte Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier zum 75. Jahrestag der Gerichtsverhandlung.

Aktuell steht die Idee des „Weltstrafgerichts“ jedoch auf der Kippe: 30 mutmaßliche Kriegsverbrecher, gegen die Den Haag Anklage erhoben hat, sind zurzeit auf freiem Fuß – auch weil viele Großmächte den Gerichtshof nicht anerkennen. Gerade der Fall Wladimir Putin scheint zu einer echten Bewährungsprobe zu werden. 2023 forderte der ukrainische Präsident Wolodymyr Selenskyj eine „Zuständigkeit für das Verbrechen der Aggression“. Sollte diese nicht in Den Haag liegen, müsse ein Tribunal geschaffen werden, das Kriegsverbrecher wieder das Fürchten lehrt. Eines wie die Nürnberger Prozesse ...



## FILMTIPP

Mit dem History-Drama „Nürnberg“ bringt Hollywood den berühmten Prozess auf die Kinoleinwand (Start: 7. Mai 2026). Darin brilliert Oscarpreisträger Russell Crowe als Hermann Göring.



# SO WEIT DIE

# TAT

## **SCHOLLENSCHLAF**

Mit diesem Foto von einem Eisbären, der sich nach einem langen Wandertag zum Schlafen auf eine Eisscholle legt, ist Nima Sarikhani 2024 zum „Wildlife Photographer of the Year“ gekürt worden. Das Bild hatte Sarikhani auf Spitzbergen aufgenommen.





# ZEIT TRAGEN ...

Die Temperaturen steigen, das Eis schmilzt,  
die Distanzen werden länger: Dennoch trotzen viele  
Eisbären den veränderten Bedingungen – dank  
ihrer geheimen Superkräfte ...

TEXT **HANNES WELLMANN**



# WIE WEIT KÖNNEN EISBÄREN SCHWIMMEN?

Der Eisbär: bis zu 800 Kilogramm schwer, bis zu drei Meter lang, umhüllt von einem dichten Pelz, größtes Landraubtier der Erde. Und jetzt das Ganze ins Wasser verlegt: Saugt sich voll wie ein Schwamm, sinkt wie ein Stein, das war's – sollte man zumindest meinen. Tatsächlich jedoch sind Eisbären hervorragende Langstreckenschwimmer, die innerhalb von neun Tagen Distanzen von bis zu 700 Kilometern zurücklegen. Ohne Pause, wohlgemerkt. Den Antrieb besorgen die Vordertatzen. Die Hinterbeine fungieren als Ruder. Die mehrere Zentimeter dicke Speckschicht sorgt für den nötigen Auftrieb. Inzwischen müssen sich Eisbären immer häufiger auf ihre Schwimmkünste und ihre Ausdauer im Wasser verlassen –

denn durch die Erderwärmung schmelzen die Eismassen, und die weißen Riesen müssen immer größere Distanzen zwischen den Eisschollen der Arktis zurücklegen. „Wenn das Eis weiter schmilzt, bleiben den Eisbären zwei Optionen. Entweder sie ziehen weiter Richtung Norden, wo das Eis noch stabil ist, oder sie wandern auf das Festland und beginnen dort ein neues Leben“, erklärt der Biologe George Durner. Tatsächlich entscheiden sich immer mehr Eisbären für die zweite Option. Dabei konnten Wissenschaftler beobachten, dass sich viele von ihnen innerhalb kürzester Zeit an den neuen Lebensraum anpassen können und sich neue Jagdstrategien (zum Beispiel Lachsen aufzulauern) aneignen.

## 1000 DUFTSTOFFE

Die Nase ist das wichtigste Sinnesorgan des Eisbären, sie kann bis zu 1000 verschiedene Duftstoffe aus der Luft filtern. Das Problem: Während Eisbären an Land oder auf Eis selbst kleinste Duftspuren von möglichen Partnern kilometerweit wahrnehmen können, werden diese Moleküle im Wasser davongetragen.

## ZWEI MÄCHTIGE PADDEL

Als einzige Bärenart besitzen Eisbären partielle Schwimmhäute zwischen den Zehen und ruderartig verbreiterte Vordertatzen, die einen Durchmesser von bis zu 30 Zentimetern haben.





### **DREI MINUTEN UNSICHTBAR**

Bis zu drei Meter tief und bis zu drei Minuten lang können Eisbären tauchen. Möglich machen das die verschließbaren Ohren und Nasenlöcher der weißen Riesen.



## **IST DA WER?**

Keine Schneehöhle ist tief genug, um vor der Nase eines Eisbären Schutz zu gewähren; kein Atemloch im Eis so klein, als dass es dem Jäger nicht doch die Anwesenheit seiner Beute verraten würde. Und die Robben? Sind meist ahnungslos – das weiße Fell macht die Bären nahezu unsichtbar; das dichte Fellpolster an ihren Sohlen dämpft alle Laute. Theoretisch müssten Eisbären daher mit jedem Jagdversuch Erfolg haben. Haben sie aber nicht, denn ausgerechnet ihre Super-Nasen verraten sie: die großen, schwarzen Tupfen sind selbst von unter Wasser aus für Robben sichtbar. Allerdings können Eisbären monatelang ohne Nahrung auskommen. Ihr Magen ist auf solche Hungerzeiten eingerichtet und schaltet dann auf den Fasten-Modus um. Der Stoffwechsel wird automatisch gedrosselt, der Energieverbrauch sinkt extrem ab. Nur die Sinne bleiben scharf. Denn irgendwann macht auch eine Robbe mal einen Fehler ...







# WIE SCHÜTZEN SICH EISBÄREN VOR DER KÄLTE?

Ultraleicht, hundertprozentig wasserabweisend – und es isoliert Wärme so perfekt, dass sein Träger auf Infrarotbildern nahezu unsichtbar bleibt. Das Fell der Eisbären besteht aus durchsichtigen, hohlen Haaren, die Sonnenstrahlen durch die Haarkanäle auf die schwarze Haut leiten und in Wärme umwandeln. Beim Schwimmen wird das Blut durch ein gegen-

läufiges Durchblutungssystem an der Hautoberfläche gekühlt und im Inneren des Körpers wieder erwärmt. Das Fell ist außerdem mit einer Ölschicht überzogen – ein Eisbär, der aus dem Meer steigt, wird mit einem müden Schütteln jeden Tropfen Wasser los; sein Pelz ist der einzige, in dem Wasser nicht gefrieren kann.

## BEUTE-DETEKTOR

Die Nase des Eisbären ist rund 2000-mal so sensibel wie die des Menschen. Die Polarjäger können ein Beutetier über 32 Kilometer Entfernung riechen. Selbst durch meterdickes Eis können Eisbären den Geruch einer Robbe wahrnehmen.



## BEHAARTE PRANKEN

Die Pfoten ausgewachsener Eisbären werden so groß wie Bratpfannen. Ihre Sohlen sind dicht behaart, was dem Kälteschutz dient und ein Ausrutschen auf dem Eis verhindert. Ihre Krallen geben ebenfalls Halt und lassen sich nicht einziehen.





# D

ie Forscher vom Norwegian Polar Institute trauen ihren Augen nicht. Doch die Daten des GPS-Trackers lügen nicht. Nach einem Jahr erreicht die mit einem Sender ausgestattete Eisbärin im April 2025 das norwegische Archipel Spitzbergen – genau hier, wo sie vor einem Jahr zu einer epischen Reise aufgebrochen ist. Auf der Suche nach Robben ist das größte Landraubtier der Welt zunächst dem zurückziehenden Eis Richtung Norden gefolgt, quer über die Arktis, teilweise 160 Kilometer am Stück schwimmend zur Inselgruppe Franz-Josef-Land, um dann wieder im Winter gen Süden zu wandern. Mehr als 7000 Kilometer hat die 18 Jahre alte Eisbärin in den vergangenen zwölf Monaten so zurückgelegt. Laufend, schwimmend, jagend. Kein anderes Raubtier legt derart große Distanzen in einer solch lebensfeindlichen Umgebung zurück und erweist sich dabei als so anpassungsfähig. Und genau das macht den Wissenschaftlern Hoffnung...

## „EISBÄREN HABEN SCHON GANZ ANDERE WÄRMEPERIODEN ÜBERLEBT.“

Dr. Matthew Cronin von der University of Alaska Fairbanks

Die Temperaturen in der Arktis steigen doppelt so schnell wie im Rest der Welt, das Eis schmilzt im Rekordtempo, wo früher selbst im Sommer eine weiße Wüste war, wogen heute die Wellen des Nordpolarmeeres.

## DIE REISE EINES EISBÄREN

Mithilfe eines GPS-Halsbandes verfolgt, legte eine Eisbärin innerhalb eines Jahres über 7000 Kilometer zurück, um dem arktischen Meereis und Robben, ihrer bevorzugten Beute, zu folgen. Grundsätzlich werden ausschließlich Weibchen von den Experten des Norwegian Polar Institute (NPI) mit Halsbändern versehen, da männliche Eisbären einen dickeren Hals als Kopf haben und das Halsband abschütteln können.



Kaum ein anderes Lebewesen hat in so kurzer Zeit eine solch gravierende Veränderung seines Lebensraums erfahren wie der Eisbär. Weniger Eis bedeutet schließlich – zumindest theoretisch – weniger Jagdmöglichkeiten auf ihre bevorzugte Nahrungsquelle: Robben. Folgt man den Annahmen der meisten Experten, hätte die Population des größten Landraubtiers der Erde in den vergangenen Jahren daher regelrecht einbrechen müssen. Die Zahlen aber sprechen eine andere Sprache. So lebten vor 30 Jahren schätzungsweise 25000 Eisbären in der Arktis. Heute sind es je nach Quelle zwischen 26000 und 32000. Zoologen unterscheiden dabei 19 Reviere, die sich auf die Ausläufer von Nordame-

rika, Europa und Asien erstrecken. In drei Revieren geht der Bestand an Eisbären zurück, bei zwei Subpopulationen wächst der Bestand, in vier Regionen bleibt die Anzahl stabil, und in zehn Revieren ist die genaue Zahl noch unbekannt (siehe Karte auf Seite 92). Und auch wenn viele Jungtiere und manche Subpopulationen unter den klimatischen Veränderungen leiden, dass die gesamte Spezies ausstirbt, ist eher unwahrscheinlich. Der Biologe Matthew Cronin von der University of Alaska Fairbanks ist überzeugt davon, dass die schmelzenden Eismassen nicht das Ende der bis zu 800 Kilo schweren Raubtiere bedeuten: „Es gab schon wärmere Perioden in den vergangenen zwei Millionen Jahren, die der



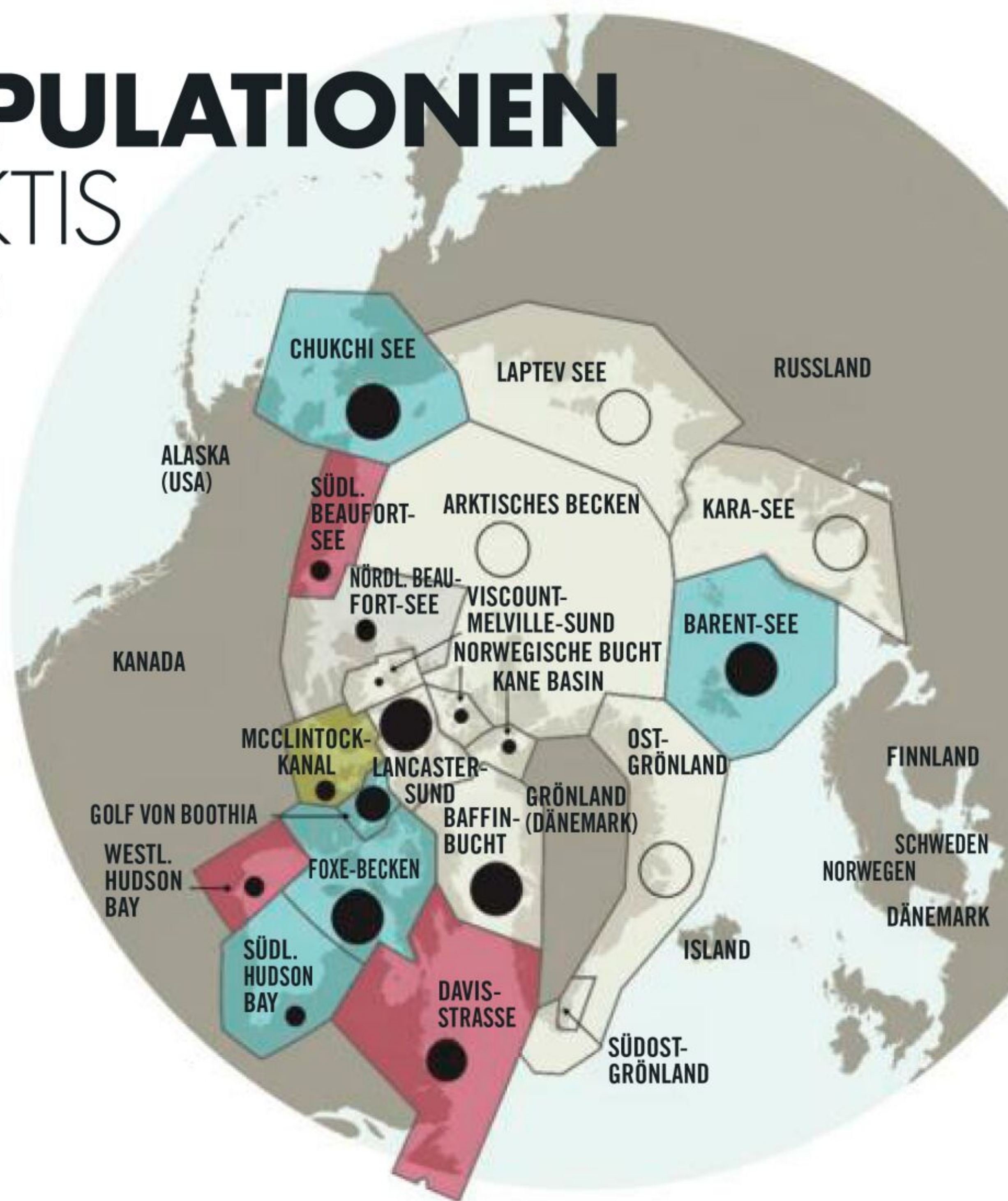
# EISBÄR-POPULATIONEN IN DER ARKTIS

## GRÖSSE DER SUBPOPULATION (ANZAHL DER BÄREN)

- <200
- 200 – 500
- 500 – 1000
- 1000 – 1500
- 1500 – 2000
- 2000 – 2500
- 2500 – 3000
- UNBEKANNT

## SUBPOPULATION (2024)

- STABIL
- WACHSEND
- SCHRUMPFEND
- UNBEKANNT



Eisbär überlebt hat. Er wird auch diese überstehen.“ Nicht alle Biologen teilen diese Einschätzung, und ohne Zweifel müssen viele Eisbären inzwischen immense Anstrengungen auf sich nehmen, um zu überleben – aber bis heute überraschen die Tiere die Wissenschaftler mit ihren Höchstleistungen. So konnten Forscher zum Beispiel einen Eisbär dabei verfolgen, wie er neun Tage lang knapp 700 Kilometer durch das offene Meer schwamm. Kein Wunder, dass *Ursus maritimus* offiziell als Meeressäuger

bezeichnet wird. Zudem besitzen die Tiere noch eine weitere Superkraft – das Lernen ...

## „POLARBÄREN KÖNNEN VON GRIZZLYS LERNEN, WIE MAN AUF DEM FEST- LAND LEBT.“

Dr. Andrew Derocher von der  
University of Alberta

Das Meer ist längst eisfrei, die Wiesen blühen rund um die kanadische Hudson Bay. Von Robben weit und

breit keine Spur. Und doch steht mitten im Wasser auf einem kleinen Fels ein Eisbär. Tagelang hat er die Bucht beobachtet, hat gesehen, wie Hunderte Belugawale hier bei Flut ins flache Gewässer kommen. Jetzt wartet er auf den richtigen Moment. Plötzlich springt er los, taucht ab und kommt Augenblicke später an die Oberfläche – mit einem 200 Kilo schweren Beluga in seinem Maul. Dieses Jagdverhalten ist ausschließlich von Eisbären in dieser Region bekannt und konnte erst vor wenigen Jahren das erste Mal beobachtet werden. Es zeigt: Die weißen Giganten, die bis zu 30 Jahre alt werden, haben sich an die veränderten Umweltbedingungen angepasst und extrem schnell gelernt, welche alternative Jagdstrategien für sie Erfolg versprechend sind. „Wenn das Eis weiter schmilzt, bleiben den Eisbären zwei Optionen. Entweder sie ziehen weiter Richtung Norden, wo das Eis noch stabil ist, oder sie wandern auf das Festland und beginnen dort ein neues Leben“, erklärt der Biologe George Durner. Und tatsächlich entscheiden sich immer mehr Eisbären für Option zwei. So gehören nicht nur Belugas zum neuen Beutespektrum der Arktis-Prädatoren. Teilweise machen die Tiere inzwischen Jagd auf Vögel, Eier, manche fressen sogar Beeren oder Seetang. Und wieder andere schauen sich bei Grizzlys ab, wie man Karibus jagt oder Lachse fängt. „Es gibt deutliche Veränderungen in ihrem Verhalten, aber es geht ihnen besser als befürchtet. Zudem haben die Bären noch einen weiteren Vorteil: Sie leben lange und lernen ihr ganzes Leben lang aus Erfahrung. Das verleiht ihnen eine gewisse Anpassungsfähigkeit“, erklärt die Forscherin Marie-Anne Blanchet vom Norwegian Polar Institute. Und genau das macht auch den Wissenschaftlern Hoffnung, dass die Könige der Arktis selbst dann überleben werden, wenn ihre Heimat blau und grün statt weiß ist ...

## GRIZZLYS NEUE NACHBARN

Immer häufiger sieht man Eisbären durch Wiesen und Wälder streifen. Da ihnen ihre alte Heimat unter den Tatzen wegschmilzt, suchen viele weiße Riesen dort neue Nahrungsquellen, zum Beispiel Lachse.







# [SCHLAUER IN 60 SEKUNDEN]

4 SPANNENDE WISSENSFRAGEN ZUM THEMA BÄREN

## Was sind Cappuccino-Bären?

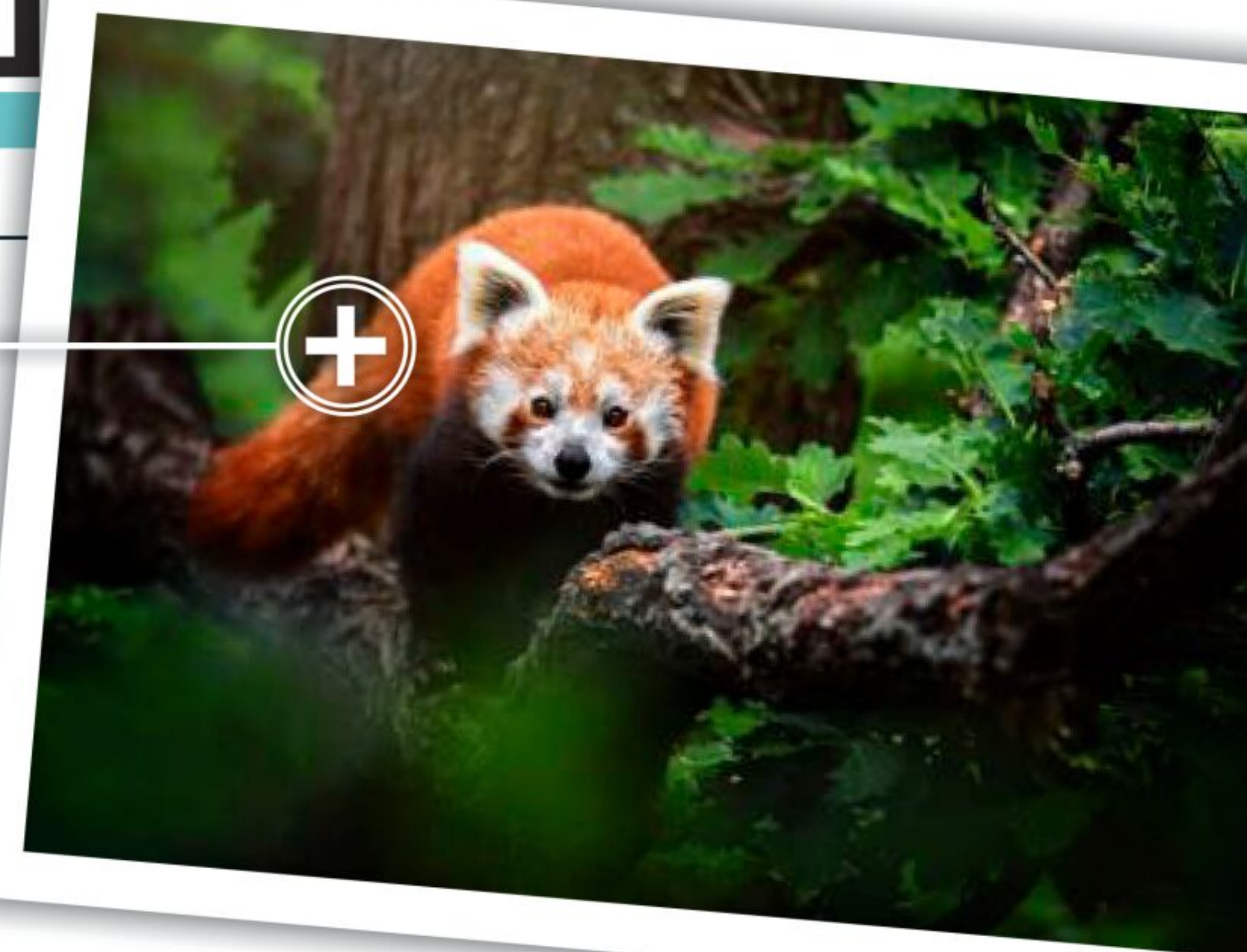


Durch den Klimawandel treffen Eisbären und Grizzlys auf dem nordamerikanischen Festland immer häufiger aufeinander. Dass es nicht nur bei zufälligen Begegnungen bleibt, dafür gibt es mittlerweile lebende Beweise, die durch die Wälder von Kanada und Alaska streifen. Tatsächlich wurden in den vergangenen Jahren Dutzende sogenannte Cappuccino-Bären (Foto) mit der namensgebenden Fellfarbe gesichtet. Sie sind das Ergebnis der Paarung zwischen einem Grizzly und einem Eisbären.



## MEHR KATZE ALS BÄR

Auch wenn der Name es vermuten lässt: Mit dem Großen Panda ist der Rote Panda aus der Familie der Katzenbären weder verwandt noch verschwägert.



## Welche Bären sind **keine** Bären?



Weltweit gibt es acht Arten von echten Bären (sogenannten Großbären): Braunbär (mit Unterarten wie Grizzly), Eisbär, Schwarzbär, Kragenbär, Lippenbär, Malaienbär, Brillenbär und der Große Panda. Sie alle sind Allesfresser. Der Koalabär ist dagegen kein Bär, sondern ein Beuteltier. Und auch Ameisenbär, Waschbär und der Rote Panda (Foto) sind biologisch nicht mit den echten Bären (Ursidae) verwandt.

## Welcher Bär ist am **gefährlichsten**?



Weltweit kommen jedes Jahr nicht mehr als 20 Menschen durch Bären ums Leben, wobei nur etwa jeder zehnte Angriff tödlich endet. Die gefährlichste Bärenart ist der Lippenbär in Asien. Obwohl es nur noch rund 20 000 dieser Raubtiere in der Wildnis gibt, registrieren die Behörden jedes Jahr ein Dutzend Todesfälle durch ihre Angriffe. Zum Vergleich: Braunbären, von denen es weltweit zehnmal so viele gibt, töten jedes Jahr im Schnitt nur 6,3 Menschen.

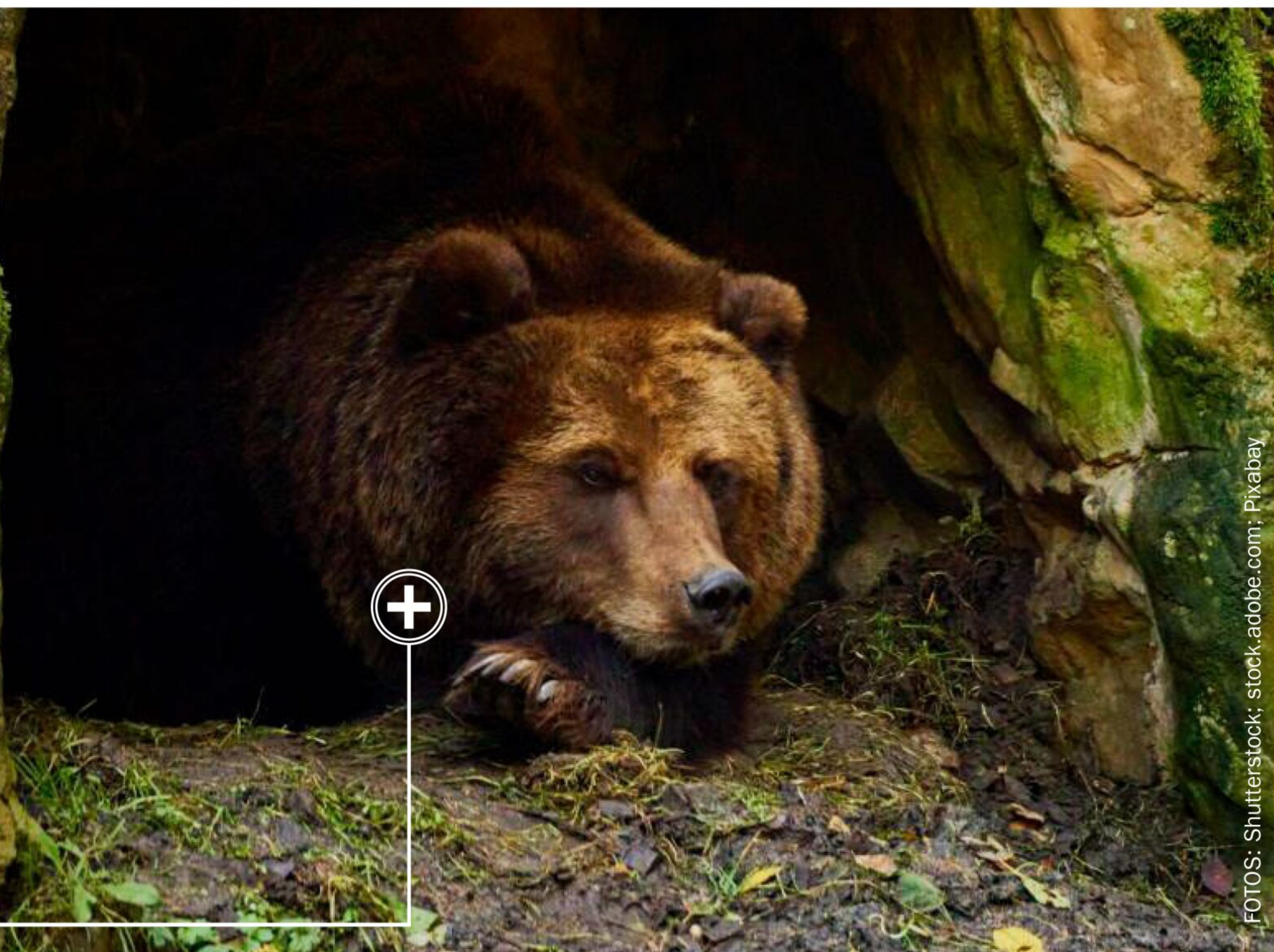
# Wie lange können Bären **fasten**?



Braunbären (Foto) können monatelang ohne Nahrung überleben, indem sie in eine Winterruhe verfallen und Stoffwechsel, Herzschlag und Atmung drastisch verlangsamen. Die absoluten Fasten-Rekordhalter sind jedoch trächtige Eisbärenweibchen. Sie bleiben bis zu einem Jahr in ihren Höhlen unter dem Schnee, wo sie weder fressen noch trinken. Selbst die Geburt und das Säugen ihrer Jungen erfolgt in dieser Zeit.

## WINTERPAUSE

Grizzlybären halten Winterruhe von Oktober bis Mai. Dabei zehren sie von Fettreserven, fressen und trinken und verlieren bis zu einem Drittel ihres Körpergewichts.



FOTOS: Shutterstock; stock.adobe.com; Pixabay



DAS KESSLER-SYNDROM

# Wie viele **SATELLITEN**

Mit dem Boom der kommerziellen Raumfahrt nimmt die Zahl an Satelliten im All rapide zu. Aktuell sind über 14 000 im Erdorbit unterwegs – mehr als 500 000 Satelliten sollen es bis 2040 sein. Damit steigt nicht nur das Risiko gefährlicher Kollisionen – der Weltraumschrott könnte auch den Klimawandel auf dramatische Weise beschleunigen... TEXT JULIAN KLEVESATH



## KOSMISCHE MÜLLHALDE

Laut der Europäischen Weltraumorganisation ESA werden aktuell 40 000 Objekte, die größer als zehn Zentimeter sind, im Erdorbit von Überwachungsnetzwerken getrackt. Nur 14 000 davon sind aktive Satelliten, der Rest ist Schrott. Diese Visualisierung zeigt die Objekte in starker Vergrößerung.

# LITEN

## verträgt die Erde?

# A

m 25. November 2024 geht eine Warnung der US Space Force auf der Internationalen Raumstation (ISS) ein: Ein Netzwerk von Teleskopen, Radargeräten und anderen Sensoren hat ein weniger als zehn Zentimeter großes Fragment identifiziert, das auf den Sicherheitsbereich um die Raumstation zusteuert. Es handelt sich um ein Trümmerteil eines chinesischen Wettersatelliten. Das Protokoll für so einen Fall ist eindeutig: Die ISS muss ihre Flughöhe ändern, sobald die Wahrscheinlichkeit einer Kollision bei mindestens eins zu 100 000 liegt – denn: Bei einer Geschwindigkeit von mehreren zehntausend Kilometern pro

Stunde verwandeln sich selbst winzige Partikel in zerstörerische Geschosse. Schon ein zentimetergroßer Brocken setzt bei einem Crash so viel Energie frei wie eine Handgranate. Die Crew muss daher schnell reagieren und die Station durch das Zünden der Triebwerke einer angedockten Versorgungskapsel in eine höhere Umlaufbahn bugsieren.

Vorfälle dieser Art sind keine Seltenheit: Im Laufe ihrer Betriebszeit musste die ISS schon mehr als 40-mal Weltraumschrott ausweichen. Beunruhigend ist jedoch, dass das Manöver vom 25. November bereits das zweite binnen sechs Tagen war. Es ist der kürzeste Abstand, der je zwischen solchen Warnmeldungen lag – was deutlich macht, dass Müll im Orbit zunehmend zum Problem für die Raumfahrt wird. Tatsächlich kommt es immer häufiger zu kritischen Situationen in der Erdumlaufbahn: 2021 musste die ISS-Crew um Matthias Maurer sogar kurzzeitig evakuiert werden und Schutz in den angedockten Raumkapseln suchen, >



# GEFÄHRLICHE GESCHOSSE

Derzeit umkreist ein dichter Strom schwebenden Weltraumschrotts – hauptsächlich bestehend aus Bruchstücken von Satelliten und ausgedienten Raketenstufen – die Erde. Zwei- bis dreimal täglich verfehlt ein Satellit nur knapp einen solchen Strom von Weltraumschrott. Dieses Phänomen gefährdet nicht nur die aktuelle Raumfahrt, sondern auch zukünftige Missionen ...

## 73%

Prozent der erfassten Trümmer befinden sich in der erdnahen Umlaufbahn, ca. 2000 Kilometer über der Erdoberfläche.

### WIE VIEL MÜLL IST DA OBEN?

Laut ESA befinden sich aktuell gut 54 000 Objekte mit einem Durchmesser von mehr als zehn Zentimetern im Orbit. Dazu kommen Millionen kleinerer Fragmente.

MEHR ALS

## 54 000

OBJEKTE



10 Zentimeter



## 1,2

MILLIONEN OBJEKTE

mit einem Durchmesser von mehr als einem Zentimeter (oder der Größe einer Murmel) gibt es laut Schätzungen.

Zusätzlich umkreisen die Erde mehr als 130 Millionen Trümmerteile, die kleiner als ein Zentimeter sind.

weil Satellitentrümmer die Station bedrohten. Im November 2025 sah China sich gezwungen, erstmals in seiner Raumfahrtgeschichte eine Rettungsmission zu starten, um drei seiner Astronauten sicher zurück zur Erde zu bringen, nachdem ihre Raumkapsel kleine Risse im Fensterglas erlitten hatte – wahrscheinlich durch einen äußeren Aufprall von Weltraumschrott verursacht. Doch nicht nur für die Astronau-

ten oben im All stellen die vielen Mini-Geschosse eine Gefahr dar, sondern auch für uns Menschen auf der Erde ...

### SEIT 2020 WURDEN MEHR SATELLITEN GESTARTET ALS IN DEN 60 JAHREN DAVOR

22. Januar 1997: Lottie Williams schlenkert gerade durch einen Park in Tulsa, Oklahoma, als sie plötzlich von einem

konservengroßen Stück Metall an der Schulter getroffen wird. Wie sich herausstellt, handelt es sich bei dem Objekt um das Fragment einer Delta-II-Rakete, die im Jahr zuvor einen Satelliten ins All gebracht hatte. Williams, die zum Glück unverletzt blieb, ist damit der erste und bislang einzige Mensch, der nachweislich von Weltraumschrott getroffen wurde. Ein Kuriosum, das ihr sogar zu einem Eintrag ins Guinness-Buch der Rekorde



## WARUM IST DAS EIN ERNSTES PROBLEM?

Bei solch extremen Geschwindigkeiten stellt jedes Schrottteilchen eine erhebliche Bedrohung für die Raumfahrt jeder Nation dar. Und mit der zunehmenden Anzahl von Raumfahrzeugen in der Erdumlaufbahn wächst auch das Kollisionsrisiko zwischen diesen Objekten und großen Weltraumtrümmern stetig.

### SCHNELLER ALS DIE SCHALLGESCHWINDIGKEIT

Auf der Erde beträgt die Schallgeschwindigkeit an einem Durchschnittstag ca. **1235 KM/H.** Um in einer niedrigen Umlaufbahn zu bleiben, müssen sich die Fragmente im Weltraum mindestens **20-MAL SCHNELLER** bewegen. Sie erreichen Geschwindigkeiten von ca.

**28 500 KM/H.**

Weniger  
als 8 km

### BEDROHLICH NAH MEHR ALS 1000-MAL AM TAG

passieren Satelliten und Weltraumschrott einander in weniger als acht Kilometer Entfernung. Angesichts der unermesslichen Weiten des Weltraums ist diese Distanz beunruhigend gering.

### KOLLISIONEN & EXPLOSIONEN CHINAS ANTI-SATELLITE-PROGRAMM

Im Jahr 2007 zerstörte China absichtlich einen seiner Wettersatelliten im Weltraum. Dadurch entstand eine Weltraummüllwolke aus mehr als

**3000 TRÜMMERTEILEN.**

### DER ERSTE ZUSAMMENPRALL

Die Kollision des US-Satelliten Iridium 33 mit dem russischen Militärsatelliten Cosmos 2251 bei einer Geschwindigkeit von 24 000 km/h hinterließ eine Spur von etwa 2000 Trümmerteilen im erdnahen Orbit.

Zusammengenommen erhöhten diese beiden Ereignisse die Anzahl der Trümmer in der erdnahen Umlaufbahn um

**MEHR ALS 60%.**

Erde

verholfen hat. Diese Anekdote zeigt, wie unwahrscheinlich es ist, von einem Trümmerteil aus dem All getroffen zu werden – noch zumindest. Denn die Anzahl an Objekten im Weltall nimmt gewaltig zu, dafür muss man nur nachts zum Sternenhimmel schauen: Ständig bewegt sich etwas oder rast über das Firmament. „Seit 2020 wurden mehr Satelliten gestartet als in den 60 Jahren davor zusammen“, bestätigt William

Parker vom Massachusetts Institute of Technology (MIT). Firmen wie Starlink oder OneWeb rollen im All ganze Netzwerke aus – und andere große Player ziehen nach: Der US-Konzern Google hat erst kürzlich einen Plan für ein KI-Datenzentrum im Weltall vorgestellt. Auch Jeff Bezos, Gründer des Raumfahrtunternehmens Blue Origin, setzt sich für die Entwicklung orbitaler Rechencluster ein – sein Projekt TeraWave

„Wir verändern die Zusammensetzung der Stratosphäre in einen Zustand, **den wir noch nie zuvor gesehen haben.**“

JOHN DYKEMA, Physiker an der Harvard University

soll über 5000 neue Satelliten in den Orbit bringen. China plant gar, in den kommenden Jahren 26 000 Satelliten zu starten, um ein Konkurrenznetzwerk zu Elon Musks Starlink aufzubauen.

Der niedrige Erdorbit gleicht schon jetzt einem Dachboden voller Gerümpel – dort kreisen alte Raketenteile, ausrangierte Satelliten und Trümmer von Kollisionen. Weitaus größer ist jedoch die Zahl der Weltraummüllobjekte, die nicht überwacht werden, weil sie schlicht zu klein sind. Demnach gibt es nach aktuellen Schätzungen etwa 1,2 Millionen Fragmente ab einem Zentimeter im Erdorbit. Der ESA zufolge ist auch dieser Weltraumschrott „groß genug, um katastrophale Schäden anzurichten“. Tatsächlich kann schon eine vermeintlich harmlose Kollision unkontrollierbare Folgen haben ...

„ES BESTEHT DIE GEFAHR, **DASS MENSCHEN AM BODEN GETÖTET WERDEN, UND WIR KÖNNEN WENIG DAGEGEN TUN.**“

Am 10. Februar 2009 kommt es zum bislang verheerendsten Zusammenstoß im All, als knapp 800 Kilometer über Sibirien der US-Satellit Iridium 33 und Cosmos 2251, ein alter russischer Satellit, mit hohem Tempo ineinanderkrachen. Beide Flugkörper zerbersten in über 2000 Trümmerteile, die bis heute mit der vielfachen Geschwindigkeit einer Gewehrkuugel um die Erde rasen. ➤



Stoßen diese Fragmente nun mit anderem Weltraummüll zusammen und produzieren so immer neue Bruchstücke, kann das im Worst Case eine fatale Kettenreaktion auslösen, durch die der Erdborbit unbenutzbar wird. Kessler-Syndrom wird dieses Phänomen genannt, nach dem Nasa-Experten Donald J. Kessler. Der hatte schon 1978 vor einem solchen Szenario gewarnt, das heutzutage zu massivem Chaos auf der Erde führen würde: Bei einem plötzlichen Ausfall aller Satelliten würden binnen Stunden Stromversorgung und Computernetze zusammenbrechen. Geldautomaten spucken keine Scheine mehr aus, der Aktienmarkt kommt zum Erliegen, Alarmmeldungen erreichen

nicht mehr die Notrufzentralen. Die Militärs weltweit wären quasi blind – Atomraketen könnten unerkant feindliches Territorium erreichen.

Und das ist nicht die einzige Gefahr, um den Bogen zurück zu Lottie Williams zu spannen – denn: „Mit der exponentiellen Zunahme der Objekte im All wird auch die Anzahl der Wiedereintritte steigen“, erklärt Raumfahrtingenieur Christophe Bonnal. „Es besteht die Gefahr, dass Menschen am Boden getötet werden, und wir können wenig dagegen tun.“ Tatsächlich liegt das weltweite Risiko, dass sich ab 2035 jährlich mindestens ein Todesfall durch Weltraummüll ereignen wird, laut der US-Flugaufsichtsbehörde bei 61 Prozent.

Doch auch schon jetzt sorgen Trümmer, die gen Erde stürzen, für Probleme, wie ein Zwischenfall aus dem November 2022 zeigt: Damals tritt ein 20 Tonnen schweres Teil einer chinesischen Trägerrakete unkontrolliert in die Erdatmosphäre ein und droht über dem süd-europäischen Flugraum abzustürzen. Die Folge: Spanien und Frankreich müssen den Luftraum sperren, um mögliche Schäden zu vermeiden, Flugzeuge werden über Italien und Portugal umgelenkt, insgesamt sind 645 Flüge betroffen. Auch wenn der Spuk nur 40 Minuten dauert und die Raketentrümmer letztlich in den Pazifik stürzen, verursachen sie ein Riesenchaos inklusive zahlreicher Folgeverspätungen.

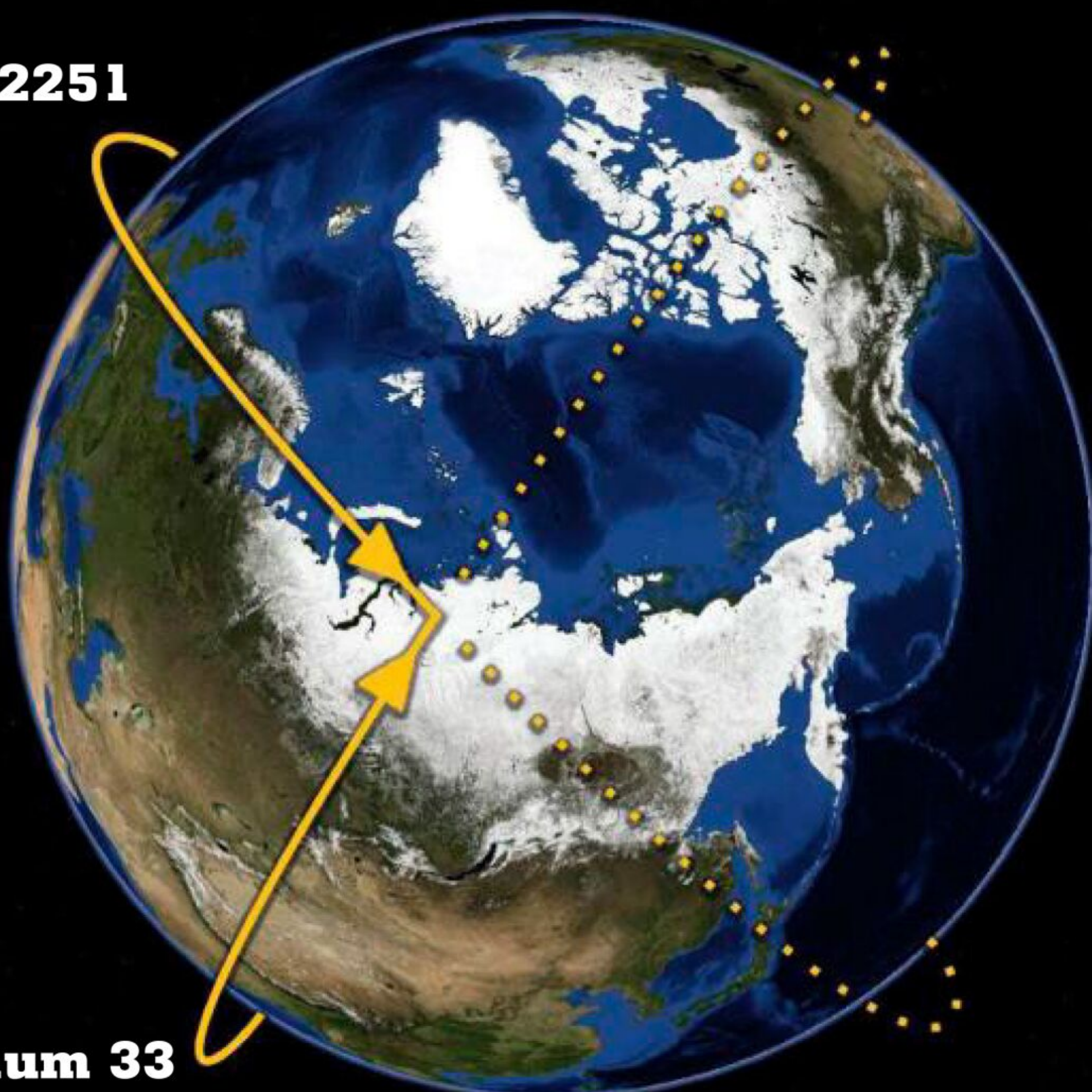
„Die Gefahr ist, dass bleibender Schrott den Orbit unbrauchbar macht, **weil das Risiko eines Treffers zu groß ist.**“

STIJN LEMMENS, ESA-Raumfahrtingenieur

## CRASH IM ALL

Am 10. Februar 2009 ereignete sich die erste Satellitenkollision in der Erdumlaufbahn, als die beiden Satelliten Iridium 33 und Cosmos 2251 zusammenstießen. Der Aufprall setzte eine Energie von circa zehn Tonnen TNT-Sprengstoff frei.

Cosmos 2251



Iridium 33

## BESCHLEUNIGT SATELLITEN-SCHROTT **DIE GLOBALE ERWÄRMUNG?**

Der rasante Anstieg von Weltraumschrott ist jedoch nicht nur eine Gefahr für den Flugverkehr, sondern auch für das Erdklima, da viele Trümmer radioaktiv oder andere giftige Stoffe enthalten. Gerade schwarze Kohlenstoffpartikel machen Forschern Sorgen, da sie die Zirkulation in der Stratosphäre stören könnten. Möglichen Folgen wären verschobene Klimazonen, neue Dürren und Überschwemmungen. Eine US-Forscherguppe um den Chemiker Christopher Maloney hat anhand von Modellen berechnet, was passieren könnte, wenn in Zukunft jährlich 12 000 ausrangierte Satelliten verglühen. Das alarmierende Ergebnis: Ab 2040 würden pro Jahr geschätzt 10 000 Tonnen Aluminiumoxid freigesetzt werden. Das könnte dazu führen, dass sich die mittlere Atmosphäre an den Erdpolen um 1,5 Grad erhitzt. Zudem würden die verglühenden Weltraumschrottpartikel die sich gerade langsam erholende Ozonschicht gefährden, die uns vor der aggressiven UV-Strahlung der Sonne schützt, denn Aluminiumoxid gilt als echter Ozonkiller. Angesichts all dieser alarmierenden Befunde überrascht es nicht, dass Forschende seit Jahren strenge Regeln für den zunehmenden Satellitenverkehr



## ORBITALE MÜLLABFUHR

Die ESA möchte mit ihrer Mission ClearSpace-1 2029 die erste echte Aufräumaktion im All durchführen. Dazu soll ein Raumschlepper mit vier Greifarmen einen ausgedienten Satelliten einfangen, auf eine niedrigere Umlaufbahn ziehen und gemeinsam mit ihm in der Erdatmosphäre verglühen.



fordern. Denn zurzeit herrscht im Erdorbit noch eine Wild-West-Mentalität – eine übergeordnete Instanz gibt es nicht. Lediglich formal haben sich alle Weltraumnationen verpflichtet, dass kein Satellit länger als 25 Jahre im All verbleiben darf. Laut der Raumfahrt-ingenieurin Francesca Letizia ist das auch dringend notwendig, denn: „Selbst wenn wir ab morgen keine Raketenstarts mehr durchführen, würde die Menge an Weltraummüll weiter zunehmen wegen der Kollision zwischen

Objekten, die bereits im Orbit sind.“ Die ESA will daher die Verweildauer der ausgedienten Sonden und Satelliten verbindlich auf fünf Jahre begrenzen und bis 2030 gar keinen Weltraumschrott mehr produzieren. Bleibt die Frage: wohin mit dem Müll? Dazu gibt es bereits konkrete Pläne: So sollen ausgemusterte Satelliten in eine sogenannte Friedhofsbahn, etwa 300 Kilometer oberhalb des geostationären Orbits, geschickt werden, während jene aus tiefer liegenden Umlaufbahnen möglichst wieder

zur Erde zurückkehren sollen, um dort entsorgt zu werden, etwa in der Region um Point Nemo – ein Ort im Pazifischen Ozean, der weiter vom Festland entfernt ist als jede andere Stelle auf der Erde. Um den Schrott einzufangen, forschen Raumfahrtagenturen parallel an verschiedenen Technologien – etwa Greifarme, Netze oder Laser. Die USA, Russland, China, die zusammen 97,5 Prozent des Mülls im erdnahen Orbit verursacht haben, zeigen jedoch bislang wenig Interesse, sich an solchen Projekten zu beteiligen. Kein Wunder: 20 Millionen Dollar, schätzen Experten, kostet es, ein einziges größeres Schrottteil einzufangen. Immerhin die Privatwirtschaft scheint den Ernst der Lage erkannt zu haben. So hat Elon Musks Starlink-Netzwerk angekündigt, rund 4400 seiner etwa 10 000 Satelliten in eine niedrigere Umlaufbahn zu verlegen, um die Gefahr von Zusammenstößen zu verringern. Ohnehin sind die Starlink-Satelliten so konstruiert, dass sie nach einer Betriebsdauer von rund fünf Jahren kontrolliert in der Erdatmosphäre verglühen – wenn auch nur aus reinem Eigennutz. Denn letztlich dürfte es im ureigenen Interesse von Elon Musk liegen, den Orbit zumindest so sauber zu halten, dass er dort auch in Zukunft seine Geschäfte machen kann.

## WELTRAUMFRIEDHOF

Point Nemo ist der abgelegenste Punkt der Erde – und daher das Grab zahlreicher ausrangierter Satelliten. Über 260 Weltraumobjekte liegen hier bereits am Meeresgrund.





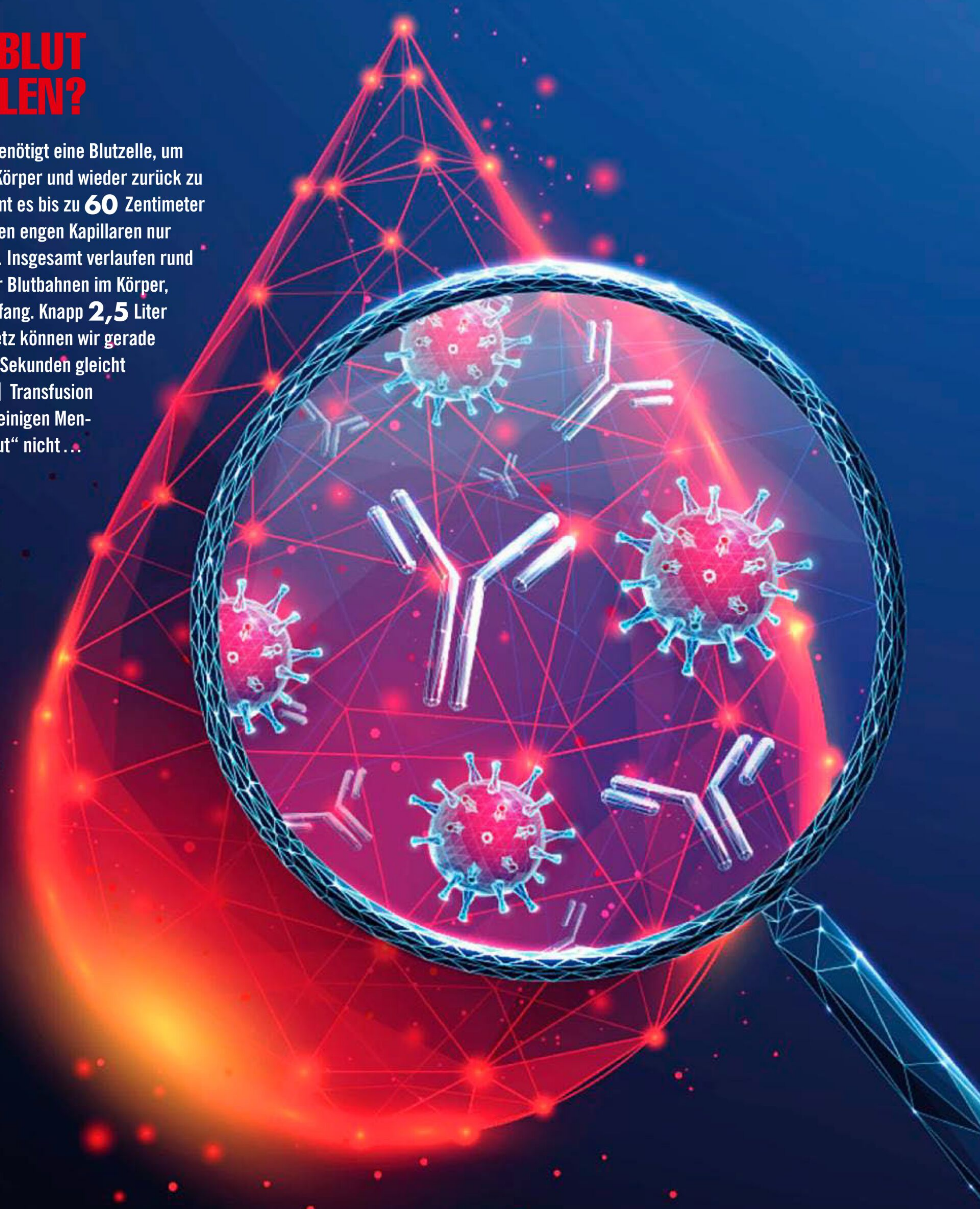


## WIE VIEL BLUT DARF FEHLEN?

Weniger als **1** Minute benötigt eine Blutzelle, um vom Herzen durch den Körper und wieder zurück zu reisen. Am Herzen kommt es bis zu **60** Zentimeter pro Sekunde voran, in den engen Kapillaren nur noch etwa **1** Millimeter. Insgesamt verlaufen rund **100 000** Kilometer Blutbahnen im Körper, der **2,5**-fache Erdumfang. Knapp **2,5** Liter Blutverlust in diesem Netz können wir gerade noch überleben. Alle **3** Sekunden gleicht irgendwo auf der Welt **1** Transfusion Blutmangel aus – doch einigen Menschen reicht „Normalblut“ nicht...


„Für manche Menschen mit seltenen Blutgruppen gibt es nur zehn oder 20 registrierte Spender – **weltweit.**“

ASH TOYE, ZELLBIOLOGE AN DER UNIVERSITY OF BRISTOL





OPERATION GOLDEN BLOOD:  
**DIE JAGD**  
NACH DEM  
**SELTENSTEN**  
**BLUT**  
DER ERDE



Acht Sorten Blutkonserven hält ein Krankenhaus vorrätig – einigen Menschen reicht das jedoch nicht. In den Venen von knapp 50 Menschen auf der Erde fließt jedoch ein ultimativer Lebensretter, sogenanntes goldenes Blut...

TEXT **MARCUS DUOLDT**



## WAS LIEGT UNS IM

# BLUT?

Unser Lebenssaft ist ein sehr komplexer Stoff, der sich nur sehr schwer künstlich nachbilden lässt. Rot macht ihn das bei Säugern als Gasbehälter in den roten Blutkörperchen verwendete Hämoglobin. Andere Moleküle im Einsatz färben Blut blau (Krebse oder Tintenfische), grün (Ringelwürmer und manche Echsen) oder gelblich (Insekten).

Blut besteht aus **zwei** Hauptkomponenten:



## FESTE ELEMENTE

### BLUTPLÄTTCHEN UND WEISSE BLUTKÖRPERCHEN **1 %**

Blutplättchen (Thrombozyten) sind kleine Zellfragmente des Immunsystems. Sie bilden Blutgerinnsel und verschließen durch Wunden verletzte Gefäßwände.



#### BLUTPLÄTTCHEN

Weißer Blutkörperchen (Leukozyten) sind Teil des körpereigenen Immunsystems. Sie schützen den Körper vor Infekten. Übrigens: Im Gegensatz zu ihrem Namen sind sie nicht weiß, sondern farblos.

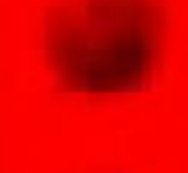
Es gibt fünf Haupttypen weißer Blutkörperchen:



**60 – 70%** Neutrophile Granulozyten (gegen Bakterien, Pilze)



**20 – 25%** Lymphozyten (gegen Viren, Bakterien und Tumorzellen)



**3 – 8%** Monozyten (Fresszellen)



**2 – 4%** Eosinophile Granulozyten (Parasiten, Fremdkörper)



**½ – 1%** Basophile Granulozyten (unspezifisch)

### ROTE BLUTKÖRPERCHEN **99 %**



Rote Blutkörperchen (Erythrozyten) transportieren Sauerstoff von der Lunge ins Gewebe und nehmen auf dem Rückweg Kohlendioxid mit. Sauerstoffreiches Blut ist hellrot, gesättigt mit Kohlendioxid färbt es sich dunkelrot.

## PLASMA- INHALTSSTOFFE

### PROTEINE **7 %**

Sie werden in der Leber gebildet und erfüllen viele wichtige Aufgaben, darunter der Transport von Hormonen, die Blutgerinnung oder die Abwehr von Krankheitserregern.

Albumine (Transport) **57%**



Globuline (Transport, Immunabwehr) **38%**



Fibrinogen (Gerinnung) **4%**



Prothrombin (Gerinnung) **1%**



### WASSER **91 %**

Schon ein Prozent weniger Wasser registriert der Körper über das Eindicken des Blutes und den Anstieg des Salzgehalts: Wir bekommen Durst!

### ANDERE GELÖSTE STOFFE **2 %**

Dabei handelt es sich vor allem um Nahrungsmittel, Energie, Salze, Mineralien und Spurenelemente, darunter:

Elektrolyte (Mineralien)



Regulierende Substanzen



Lipide (Fette)



Gelöste Gase



Ionen (Salze)



Aminosäuren



Glukose (Zucker)



Verschiedene Nährstoffe





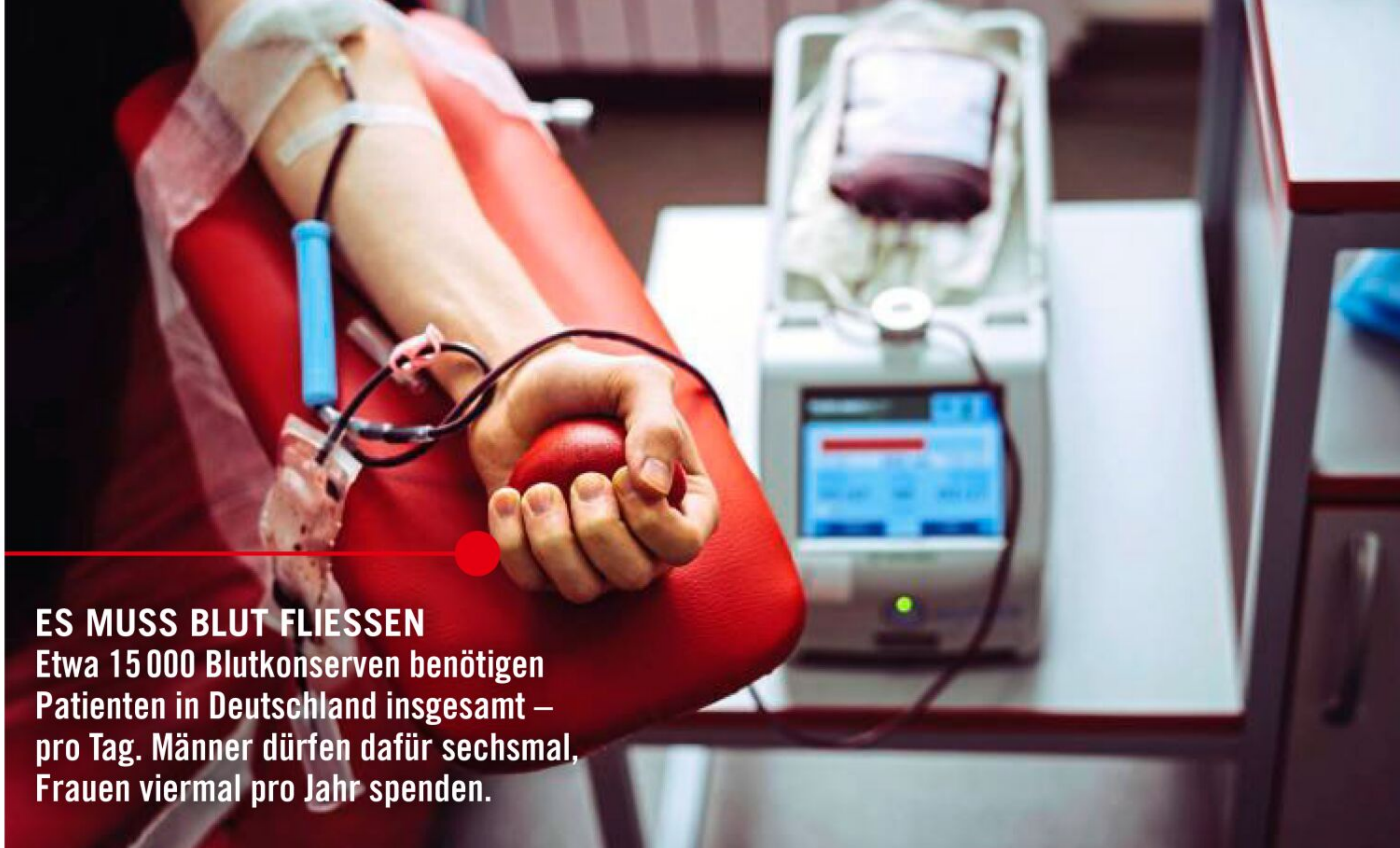
# E

s ist ein Besuch beim Kinderarzt, der das Leben von José Salgado\* für alle Zeiten verändert. Den Fünfjährigen quält ein Infekt, weswegen seine Blutwerte im Labor kontrolliert werden. Beim Blick auf das Ergebnis stutzt die behandelnde Ärztin, sie glaubt zunächst an einen Fehler. Doch ein weiterer Test bestätigt die Daten. Was Mediziner jubeln lässt, bringt Josés Eltern an den Rand des Zusammenbruchs. Der Grund: Ihr Kind ist der Träger von „Golden Blood“ („goldenes Blut“), dem seltensten Blut der Erde. Weniger als 50 Träger-Individuen wurden seit seiner Entdeckung 1961 bislang identifiziert. Es birgt die Kraft, so gut wie jeden Menschen auf der Welt zu retten. Doch es ist ein Fluch für diejenigen, in deren Adern es pulsiert...



## BLUT GELECKT

Die Delle der roten Blutkörperchen vergrößert ihre Oberfläche, um mehr Sauerstoff daran binden zu können. Das geschieht mithilfe von Eisen, was wiederum den metallischen Geschmack von Blut erzeugt.



## ES MUSS BLUT FLIESSEN

Etwa 15 000 Blutkonserven benötigen Patienten in Deutschland insgesamt – pro Tag. Männer dürfen dafür sechsmal, Frauen viermal pro Jahr spenden.

Um den Fall zu verstehen, müssen wir etwas weiter ausholen. Was viele nicht wissen: Blut ist nicht einfach nur ein Transportmedium im Körper. Es ist auch eine Art Ausweis, mit dem das Immunsystem eine Gruppenzugehörigkeit dokumentiert. Auf der Oberfläche eines jeden roten Blutkörperchens sitzen über 600 bekannte sogenannte Antigene, bis heute entdecken Biologen neue. Aus diesen Merkmalen kombiniert sich die Blutgruppe. Relevant von diesen Merkmalen sind in der Praxis aber vor allem drei: A, B (bzw. 0, wenn beide fehlen) und der Rhesus-Faktor, der mit „+“ (= vorhanden) und „-“ (= fehlt) gekennzeichnet wird. So tragen beispielsweise zwei von drei Menschen auf der Welt die Kennzeichnung „0+“ oder „A+“. Bei einer Infusion mit Fremdblut greift das Immunsystem Blutkörperchen an, wenn auf ihnen ein Merkmal vorhanden ist, was es nicht kennt. Das Blut verklumpt, eine lebensbedrohliche Situation.

„Reines“ Blut ohne Antigene trägt den Namen „0-“. Es verträgt theoretisch jeder Mensch auf der Welt, denn es enthält nichts, was ein anderes Immunsystem provozieren könnte. Umgekehrt kann ein Mensch mit Blutgruppe AB+ jedes Blut vertragen – sein Immunsystem kennt und akzeptiert jeden Antikörper. Aus diesen drei Merkmalen lassen sich die acht Blutgruppen kombinieren, die jede Blutbank immer vorrätig haben sollte: 0, A, B sowie AB und dann alle jeweils in einer positiven

und negativen Variante. Doch einige Menschen passen nicht in dieses Schema. Und hier kommt José Salgado ins Spiel...

## IST PERFEKTION EIN FLUCH?

Die AB0-Rhesus-Kombination bildet bloß die häufigsten Blutgruppen ab. Wem aber zum Beispiel nur eines der 600 anderen Antigene fehlt, die 99 Prozent der Menschheit aufweisen, >

## BLUTS-VERWANDTE

In der Praxis verwenden Mediziner nach Möglichkeit deckungsgleiche Blutgruppen bei Übertragungen. Das folgende Schema zeigt, wie sie sich mischen ließen: So verträgt AB+ jedes andere Blut, als Spender dient man jedoch nur seiner eigenen Gruppe.

	SPENDER							
	0+	0-	A+	A-	B+	B-	AB+	AB-
EMPFÄNGER	0+			-	-	-	-	-
	0-	-		-	-	-	-	-
	A+				-	-	-	-
	A-	-			-	-	-	-
	B+			-			-	-
	B-	-		-	-		-	-
	AB+							
	AB-	-		-			-	

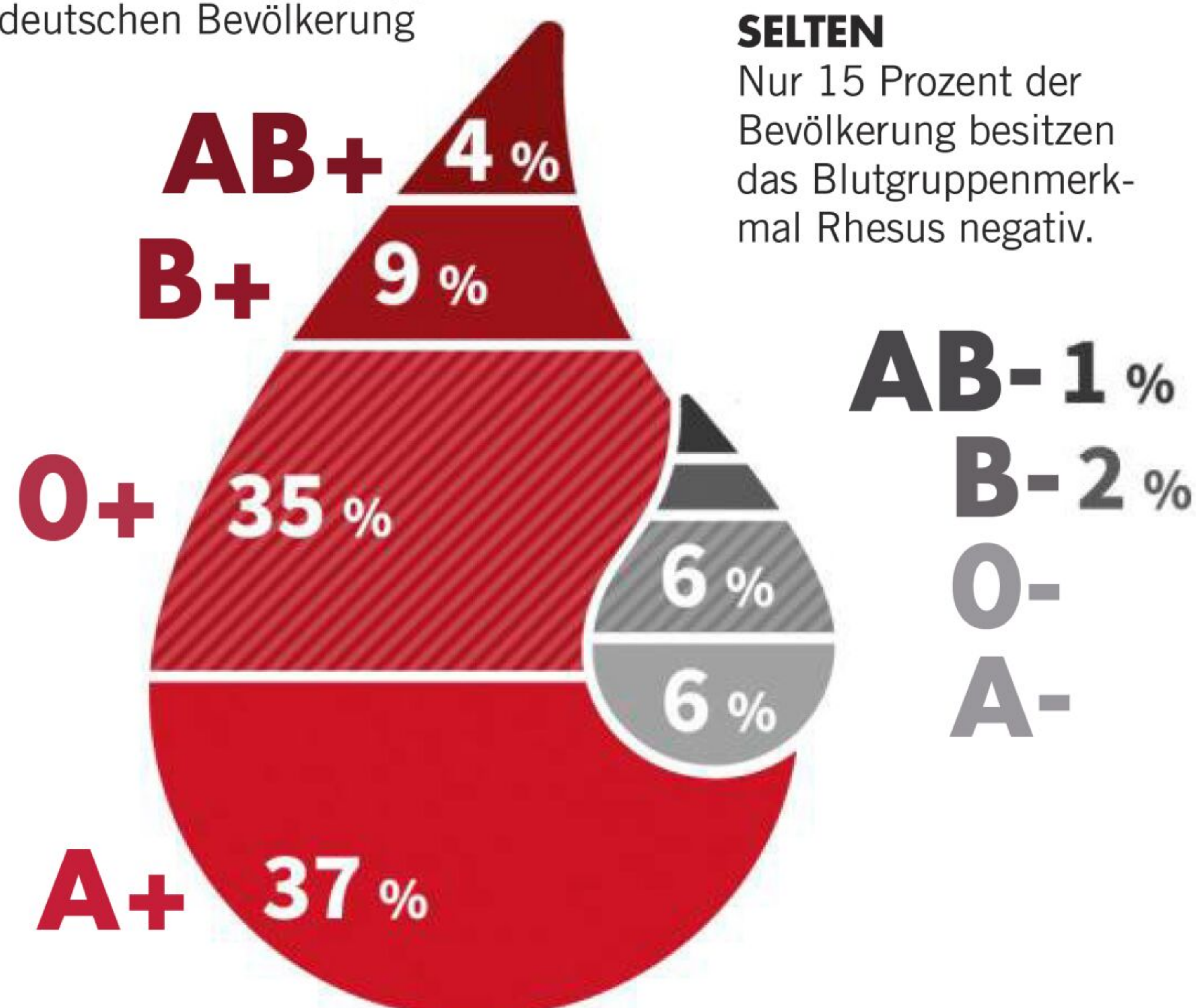


in dessen Adern pulsiert seltenes Blut. Und dann gibt es eben die knapp 50 Personen, die gar kein Antigen haben – perfekte Universalspender für jeden Menschen auf der Welt. „Das ist das Golden Blood“, erklärt Thierry Peyrard, Director des National Immunohematology Reference Laboratory in Paris. Es ist sein Gewicht in Gold wert – eigentlich.

Das Problem: Goldblütler wie Salgado haben so seltenes Blut, dass sie möglichst nie schwere Unfälle haben oder komplizierte Operationen durchführen sollten – denn einen passenden Spender bei Blutverlust für sie zu finden, ist so gut wie unmöglich. „Ihre beste Wahl: Eigenvorsorge betreiben“, erklärt Transfusionsmediziner Zaher Otrock von der Cleveland Clinic. Ihr Blut muss in Einzelbestandteile getrennt in einem aufwendigen Verfahren tiefgefroren werden. Dabei vermeidet unter anderem zugegebenes Frostschutzmittel Schäden an den Zellen, was aber vor der Infusion wieder entfernt werden muss – doch nur wenige spezialisierte Häuser auf der Welt bieten diesen Service überhaupt an.

## WIE **NEGATIV** IST DEUTSCHLAND?

Anteil verschiedener Blutgruppen in der deutschen Bevölkerung



### **SELTEN**

Nur 15 Prozent der Bevölkerung besitzen das Blutgruppenmerkmal Rhesus negativ.

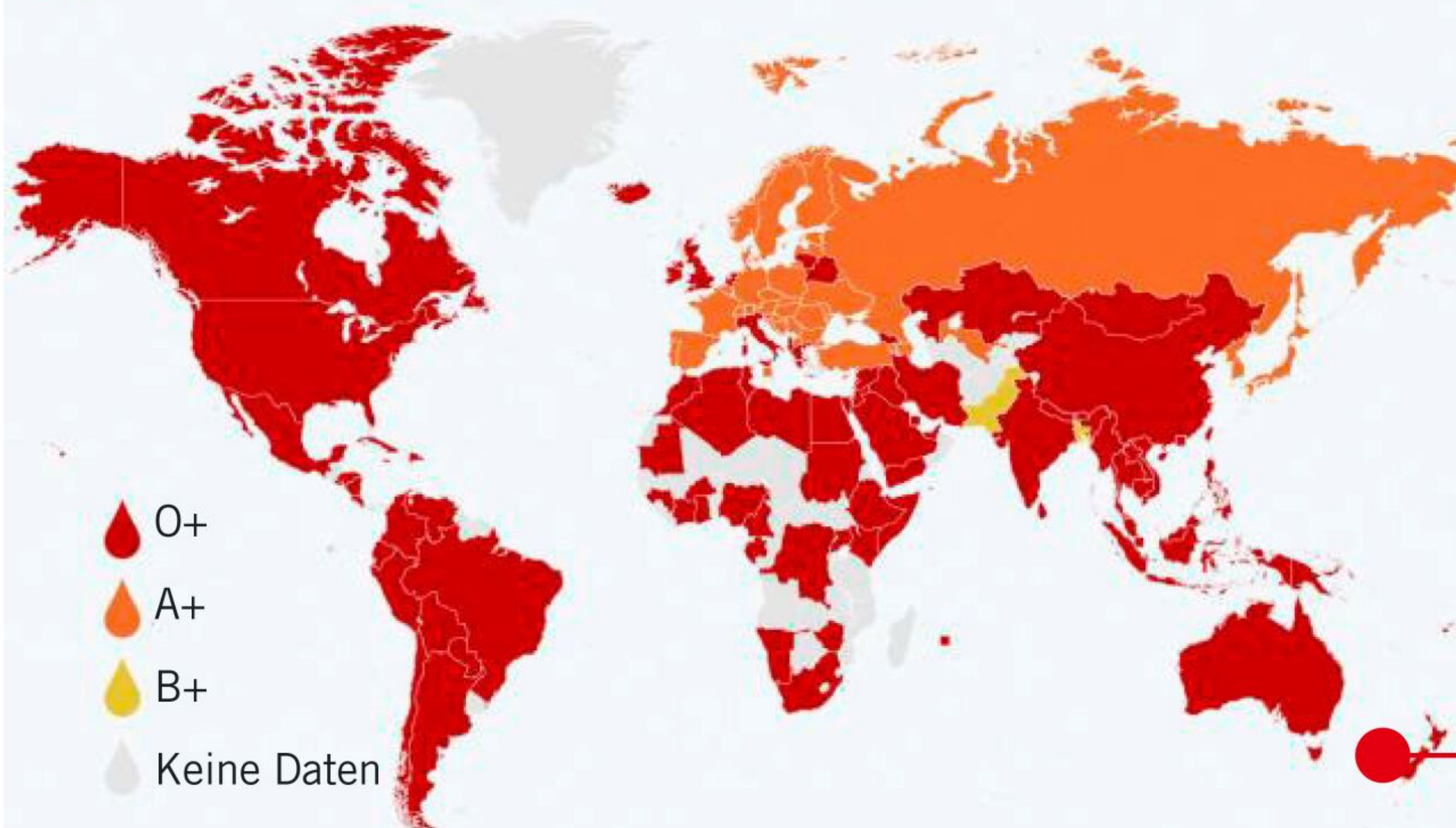


### **NULLEN SIND BELIEBT**

Die Blutgruppe 0 – speziell mit Rhesusfaktor negativ – verträgt (fast) jeder Mensch. Sie ist daher besonders gefragt.

## **NULL WERTVOLL**

Die Grafik zeigt jeweils die häufigste Blutgruppe im Land.



Je nach Land macht die vorherrschende Blutgruppe zwischen 30 und 75 Prozent der Bevölkerung aus.

## **WAS KOSTET DIE ESSENZ, DIE LEBEN RETTET?**

Die Identitäten der meisten bekannten Träger von Golden Blood bleiben geheim – zu deren Schutz. Nur mit begründetem Interesse gibt das International Rare Donor Panel in Bristol Auskunft, ein Verzeichnis für registrierte Spender seltener Blutgruppen. Denn auch Wissenschaftler mit zweifelhaftem Ruf jagen den Personen mit Golden Blood nach. Wer dessen Geheimnis knackt und es etwa künstlich herstellen könnte, dem winken Ruhm und gigantische Geschäfte.

Ironischerweise haben die Menschen mit der universalen Gabe zum Lebens-

### **BLUTLINIEN**

Blutgruppen sind erblich. Dabei sind A und B gegenüber O sowie Rhesus positiv gegenüber Rhesus negativ dominant – etwa so, wie dunkle Haare eher als blonde vererbt werden.





## GOLDADER

James Harrison hat mit über 1000 Blutspenden in seinem Leben rund 2,4 Millionen Babys das Leben gerettet, fünf davon auf diesem Bild. Er trägt einen sehr seltenen Antikörper namens Anti-D in seinen Adern, mit dem sich eine Immunreaktion bekämpfen lässt. Sie kann entstehen, wenn ein Embryo im Bauch eine andere Blutgruppe als die Mutter entwickelt.

retten in ihren Adern selbst nur Nachteile. So finden sie nicht nur selbst keine Spender für sich. Auch sind ihre roten Blutkörperchen weniger leistungsfähig, da die bei ihnen fehlenden Antikörper die Zellwände nicht stabilisieren können. Zum anderen geraten sie immer wieder in eine moralische Zwickmühle: „Vor Jahren war ich erstmals die einzige Chance für ein Neugeborenes“, berichtet Salgado. „Ich wurde zum Blutspenden in ein anderes Land gebeten – aber ohne Ausgleich für Reisekosten oder Urlaubstage. Nicht einmal Geld für einen Blutkonserven-Kurier gibt es.“ Warum? In den meisten Ländern wird Blut – selbst goldenes – als Almosen und nicht als Ware behandelt: Das soll die Ehrlichkeit potenzieller Spender

fördern. Denn wer Geld verdienen will, verschweigt eventuell Infektionsrisiken wie frisch gestochene Tattoos, um seine Chancen nicht zu verspielen. Denn für Krankenhäuser existiert trotz standardisierter Labortests ein Restrisiko für kontaminierte Blutkonserven: Für Hepatitis B liegt es bei etwa 1 : 1 000 000, bei neu auftretenden Viren ist es größer. Seit Jahrzehnten versuchen Forscher überall auf der Welt, goldenes Blut im Labor zu kopieren oder etwa mittels Gentechnik neu zu erschaffen. Doch von Ersatz für die in Deutschland gerade einmal mit rund 100 Euro gehandelten Konserven kann bislang keine Rede sein: Derzeit laufen die ersten Tests, ob der menschliche Kreislauf diese künstlichen roten Blutkörperchen überhaupt annimmt. „Momentan ist Blut aus einem Arm so viel effizienter und kostengünstiger, dass wir auf absehbare Zeit Spender brauchen“, erklärt Ashley Toye, Zellbiologe an der University of Bristol. „Aber wenn wir für Menschen mit seltenen Blutgruppen mehr Blut erzeugen können, das wäre aufregend.“

## DURST NACH BLUT

Schon nach drei Wochen Lagerung verliert Blut an Qualität. Krankenhäuser sind daher stetig auf Nachschub der Halbliter-Spenden angewiesen. Diese Menge entspricht rund zehn Prozent des Blutvolumens im Körper.







[RÄTSEL]



# WO IST DAS?

In jeder Ausgabe zeigt wdw einen Ausschnitt eines faszinierenden Satellitenbildes – und gibt drei Hinweise darauf, um welchen Ort es sich handelt...



**10 KILOMETER  
SANDSTRAND**

hat diese Stadt. Durch die Luftangriffe ist das Baden allerdings lebensgefährlich. Trotz Tausender ziviler Opfer und der massiven Zerstörung will die US-Regierung jetzt innerhalb der nächsten Jahre hier eine neue Stadt errichten. Experten halten die Pläne für unrealistisch.

**85 PROZENT  
ALLER GEBÄUDE**

dieser Küstenstadt sind beschädigt oder zerstört. Experten schätzen, dass hier 55 Millionen Tonnen Trümmer liegen. „Das entspricht 13 Pyramiden von Gizeh, um nur einen Eindruck der Herausforderung zu vermitteln“, sagt Jaco Cilliers vom UN-Entwicklungsprogramm UNDP.

**18 GRAD  
TIEFSTTEMPERATUR**

Der kälteste Monat in dieser Stadt ist der Januar. Im Juli wird es dagegen im Schnitt knapp 32 Grad heiß. Regen fällt hier wenn überhaupt meist nur im Winter. Allerdings sind dies nur Schätzungen bzw. historische Durchschnittsdaten, da alle lokalen Wetterstationen zerstört sind.





# WAS GESCHAH WANN?

**So geht's:** Ordnen Sie die Daten den entsprechenden Ereignissen zu und notieren Sie die dazugehörigen Buchstaben neben dem Ereignis. Die Buchstaben, von oben nach unten gelesen, ergeben das Lösungswort.

- |                          |   |                 |
|--------------------------|---|-----------------|
| <input type="checkbox"/> | 1. Die 2,7 Kilometer lange Golden Gate Brücke, weltbekanntes Symbol der Stadt San Francisco in Kalifornien, wird eröffnet.      | 11.06.1994<br>R |
| <input type="checkbox"/> | 2. Per Volksabstimmung entscheiden sich die Italiener für die Republik und gegen die Monarchie.                                 | 10.04.1991<br>K |
| <input type="checkbox"/> | 3. Die British Broadcasting Corporation BBC erhält Konkurrenz, als das Privatfernsehen in England erlaubt wird.                 | 09.04.1992<br>E |
| <input type="checkbox"/> | 4. Die erste US-amerikanische Raumsonde landet auf dem Mond. „Surveyor 1“ sendet vor allem Fotos von der Oberfläche des Mondes. | 17.08.1987<br>S |
| <input type="checkbox"/> | 5. Die Palästinensische Befreiungsorganisation PLO hat einen neuen Kopf: Jassir Arafat.   | 20.12.1990<br>I |
| <input type="checkbox"/> | 6. Erich Honecker wird zum Staatsratsvorsitzenden der DDR gewählt. Erst 1989 tritt er sein Amt an Egon Krenz ab.                | 10.10.1980<br>Y |
| <input type="checkbox"/> | 7. Ein Erdbeben tötet Schätzungen zufolge in der algerischen Stadt El Asnam bis zu 5.000 Menschen.                              | 22.09.1955<br>T |
| <input type="checkbox"/> | 8. Ex-Hitler-Stellvertreter Rudolf Heß begeht im alliierten Militärgefängnis in Berlin-Spandau Selbstmord.                      | 29.10.1976<br>H |
| <input type="checkbox"/> | 9. Der erste gesamtdeutsche Bundestag versammelt sich im Berliner Reichstag zur konstituierenden Sitzung.                       | 27.05.1937<br>M |
| <input type="checkbox"/> | 10. In Eisenach wird der letzte Wartburg hergestellt.   | 04.02.1969<br>P |
| <input type="checkbox"/> | 11. In England gewinnen konservative Kräfte die Wahlen zum Unterhaus.   | 02.06.1946<br>E |
| <input type="checkbox"/> | 12. Der Paragraf 175 des Strafgesetzbuches wird ungültig. Bis dato hatte das Gesetz Homosexualität unter Strafe gestellt.       | 02.06.1966<br>A |

DIE LÖSUNGEN ZU DEN RÄTSELN FINDEN SIE IN DER NÄCHSTEN AUSGABE AUF SEITE 98.

## [LESERBRIEFE]

Die Redaktion freut sich über Ihre Meinung. Schreiben Sie an: **Redaktion welt der wunder, Brieffach 30139, 20067 Hamburg**, oder per E-Mail an **wdw@bauermedia.com**

\*Die Redaktion behält sich vor, Leserbriefe gekürzt abzdrukken.



### Mieses Geschäft

**HENDRICK HELLMANN, PER E-MAIL**

Als Künstler mit wenigen Tausend Streams und Einnahmen im Centbereich habe ich den Spotify-Bericht in der vergangenen Ausgabe regelrecht verschlungen – und mich wieder einmal über die Ungerechtigkeit des Systems und den Einsatz der KI geärgert. Dennoch vielen Dank, dass sie darüber berichten. Bei welchem Streamingdienst verdienen Musiker denn mehr?

> Spotify, Deezer oder Apple zahlen nur rund 0,3 bis 1,2 Cent pro Stream. Als weitaus fairer gelten jedoch alternative Bezahlmodelle wie zum Beispiel das der Streamingplattform Bandcamp, wo die teilnehmenden Künstler direkter und wesentlich fairer bezahlt werden.

### Dankbar für jede Perspektive

**ARMIN OTT, PER E-MAIL**

Mit großem Interesse habe ich den Beitrag „Zehn Minuten zwischen Leben und Tod“ in der vergangenen wdw-Ausgabe gelesen. Ich arbeite in einer sozialen Stiftung, in der psychisch beeinträchtigte Menschen begleitet werden. In diesem Umfeld werden wir auch mit dem Thema Suizid konfrontiert. Da das Thema komplex ist, sind wir dankbar um jede Perspektive, die wir zusätzlich erhalten können.

> Lieber Herr Ott, wir freuen uns, wenn wir mit dem Artikel Ihre soziale Arbeit unterstützen können. Für Ihre wertvolle Arbeit wünschen wir Ihnen und Ihrem Team alles Gute.

**+++ wdw AKTUELL+++**

### Eisberg wird zum Pool

In der Ausgabe 4/24 berichtete wdw über den Eisberg A23a und wie der weiße Gigant (4000 Quadratkilometer groß) sich in der Antarktis gelöst hat und führerlos aufs Meer hinaustrieb. Nach Angaben des U.S. National Ice Centers ist der Eisberg inzwischen auf 1182 Quadratkilometer geschrumpft. Ein aktuelles Satellitenbild der NASA zeigt, dass das größte verbliebene Teilstück von A23 inzwischen wie ein riesiger, türkisfarbener See wirkt: Seine Oberfläche ist nahezu vollständig von Schmelzwasser bedeckt. Für Glaziologen gilt das als deutliches Signal dafür, dass der einst gewaltige Eisriesen kurz vor seinem endgültigen Zerfall steht.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in welt der wunder auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

FOTO: Picture Alliance





[ WAS AM ENDE ZÄHLT ]

# DER RITT AUF DEM HEXENBESEN

Im März sind die Rohrweihen wieder auf der Suche nach der perfekten Immobilie – und verraten uns dabei, was für eine gute Lage wirklich wichtig ist

TEXT **THORSTEN EHRENBURG**





# 60 km/h

schnell sind Rohrweihe in der Luft unterwegs. Beim Sturzflug ohne Besen sind es auch schon mal 80.



# W

ie von Zauberhand getragen gleitet ein Rohrweihen-Männchen im Märzwind über die Schilfmeere der Nordsee. Was auf den ersten Blick wie ein Besen aus Harry Potter aussieht, ist in Wirklichkeit ein welker Weidenzweig – und der ist mehr als bloßes Nistmaterial. Es ist das Zeichen des beginnenden Frühlings und der Anfang einer neuen Brut.

Die Rohrweihe (*Circus aeruginosus*) gehört zu den markantesten Greifvögeln Europas. Mit einer Spannweite von bis zu 135 Zentimetern wirkt sie im Flug zugleich schlank und kraftvoll. Sie segelt niedrig und leicht schaukelnd über den Boden, die Flügel in einem flachen V nach oben gestellt, den Blick konzentriert auf Wiesen und Felder. Dieser sogenannte Gaukelflug stabilisiert den Flug im teils heftigen Wind – und lässt die Rohrweihe blitzschnell auf Beute herabstürzen, vor allem kleine Nager, auch Schlangen, Eidechsen und Großinsekten.

Jetzt kehren die Greife aus ihren Winterquartieren in Afrika zurück – und das Schauspiel der Balz beginnt: Das Männchen steigt hoch auf, stürzt hinab, dreht, fängt sich wieder. So demonstriert es dem Weibchen seine Jagdfähigkeit. Genauso wichtig: der Nestbau. Die Männchen tragen dafür das Nistmaterial zu einem geheimen Platz, an dem eine behagliche Mulde im dichten Schilf entsteht. Rohrweihen bevorzugen ihr Zuhause im Schilfrohr nahe an Gewässern, oft verborgen in ausgedehnten Röhrichen an Seen, Teichen, Flussauen und anderen Feuchtgebieten. Wo solche Lebensräume schwinden, weichen sie zunehmend auf Felder aus und brüten gelegentlich sogar in Getreide oder Raps. So wird der Ritt auf dem Hexenbesen zu einem Indikator für den Zustand unserer Feuchlandschaften.





# [VORSCHAU]

\*ÄNDERUNGEN AUS AKTUELLEM ANLASS MÖGLICH.

Das nächste Heft  
erscheint am  
**Donnerstag, dem  
2.4.2026**



## DIE GEHEIMEN SPRACHEN DER **TIERE**

Nur wir Menschen haben die Fähigkeit zum Sprechen entwickelt.  
Zumindest dachten wir das. Doch neueste Studien zeigen:  
**Wale, Hunde & Co. nennen sich beim Namen, nutzen Dialekte  
und kommunizieren über Tausende Meilen miteinander ...**

### ALS NAPOLEON DIE **BERLINER QUADRIGA** STAHL...

... oder: warum das  
Brandenburger Tor  
sieben Jahre lang oben  
ohne dastand



### WIE JAGT MAN EINEN **TORNADO?**

Sie haben die Kraft von bis zu 600 Atombomben –  
und sind bis heute ein wissenschaftliches Mysterium.  
Doch das soll sich jetzt ändern ...



## **+ LÖSUNG AUS 3/26**

**SATELLITENRÄTSEL S. 94**  
SYDNEY, AUSTRALIEN

**WAS GESCHAH WANN? S. 95**  
LÖSUNGSWORT: FOTOSYNTHESE

## IMPRESSUM

MITARBEITER DIESER AUSGABE



### REDAKTION

Bauer Special Content KG  
Burchardstraße 11  
20077 Hamburg  
Tel.: 040/3019-0  
Fax: 040/3019-4032

### CHEFREDAKTION

**Nuno Ramos** (verantwortlich für den  
redaktionellen Inhalt, Adresse wie Redaktion)

### REDAKTION

**Chefreporter:** Hannes Wellmann  
**Text:** Marcus Durolldt, Sven Gernand,  
Julian Klevesath, Franziska Schitter,  
Jutta Junge (fr)  
**Foto:** Anna Jacobeit, Annika Jacobsen  
**Layout:** Chor Wan Lau (Brand Designer),  
Jana Suckow  
**Chef vom Dienst:** Torsten Pohlmann  
**Editorial Assistant:** Nicola Müller

### Director Content and Brands:

Angela Meier-Jakobsen

### Verlagsgeschäftsführung:

Bauer Magazines KG, Burchardstraße 11,  
20077 Hamburg

**Publishing Manager:** Denis Teppert

### Anzeigen:

Ad Alliance GmbH, Picassoplatz 1,  
50679 Köln

### Director Brand Print+Crossmedia:

Arne Zimmer (verantwortlich)  
Es gilt die aktuelle Preisliste.  
Infos hierzu unter [www.ad-alliance.de](http://www.ad-alliance.de)  
**Druck:** Bauer Print Wykroty Sp. z o.o. sp.j.  
Wykroty, ul. Wyzwolenia 54  
59-730 Nowogrodziec  
**Vertrieb:** Bauer Vertriebs KG,  
20078 Hamburg

**Aboservice:** Bestell- und Aboservice:  
Bauer Vertriebs KG, 20078 Hamburg,  
Tel.: 040/32901616, Mo.–Fr. 8–20 Uhr,  
Sa. 9–14 Uhr, Fax: 040/30198182,  
E-Mail: [kundenservice@bauermedia.com](mailto:kundenservice@bauermedia.com),  
E-Kundenservice (E-Paper-Service),  
Tel.: 040/32901617

### Änderung von Adressen, Bankdaten u. a.

**im Internet:** [www.bauer-plus.de/service](http://www.bauer-plus.de/service)  
Nachbestellservice: im Online-Shop  
unter [www.einzelfestbestellung.de](http://www.einzelfestbestellung.de) oder  
Bestell-Hotline + 49(0)1806/012906  
(0,20 €/Anruf aus dem dt. Festnetz,  
Mobilfunk max. 0,60 €/Anruf. Abweichende  
Preise aus dem Ausland möglich).  
Mo.–Fr. 8–20 Uhr

**Aboservice Österreich, Schweiz und  
restliches Ausland:** Bauer Vertriebs KG,  
Auslandsservice, Postfach 14254,  
20078 Hamburg, Tel.: +49/40/30198519,  
Fax: +49/40/30198829 (abweichende  
Preise aus dem Ausland möglich)  
E-Mail: [auslandsservice@bauermedia.com](mailto:auslandsservice@bauermedia.com)

**welt der wunder** erscheint in der  
Heinrich Bauer Verlag KG,  
Brieffach 30139, 20077 Hamburg,  
Tel.: 040/30194277,  
E-Mail: [wdw@bauermedia.com](mailto:wdw@bauermedia.com)

Verkaufspreis 5,20 Euro. Für unverlangt  
eingesandte Manuskripte und Bildbeiträge  
wird keine Haftung übernommen.

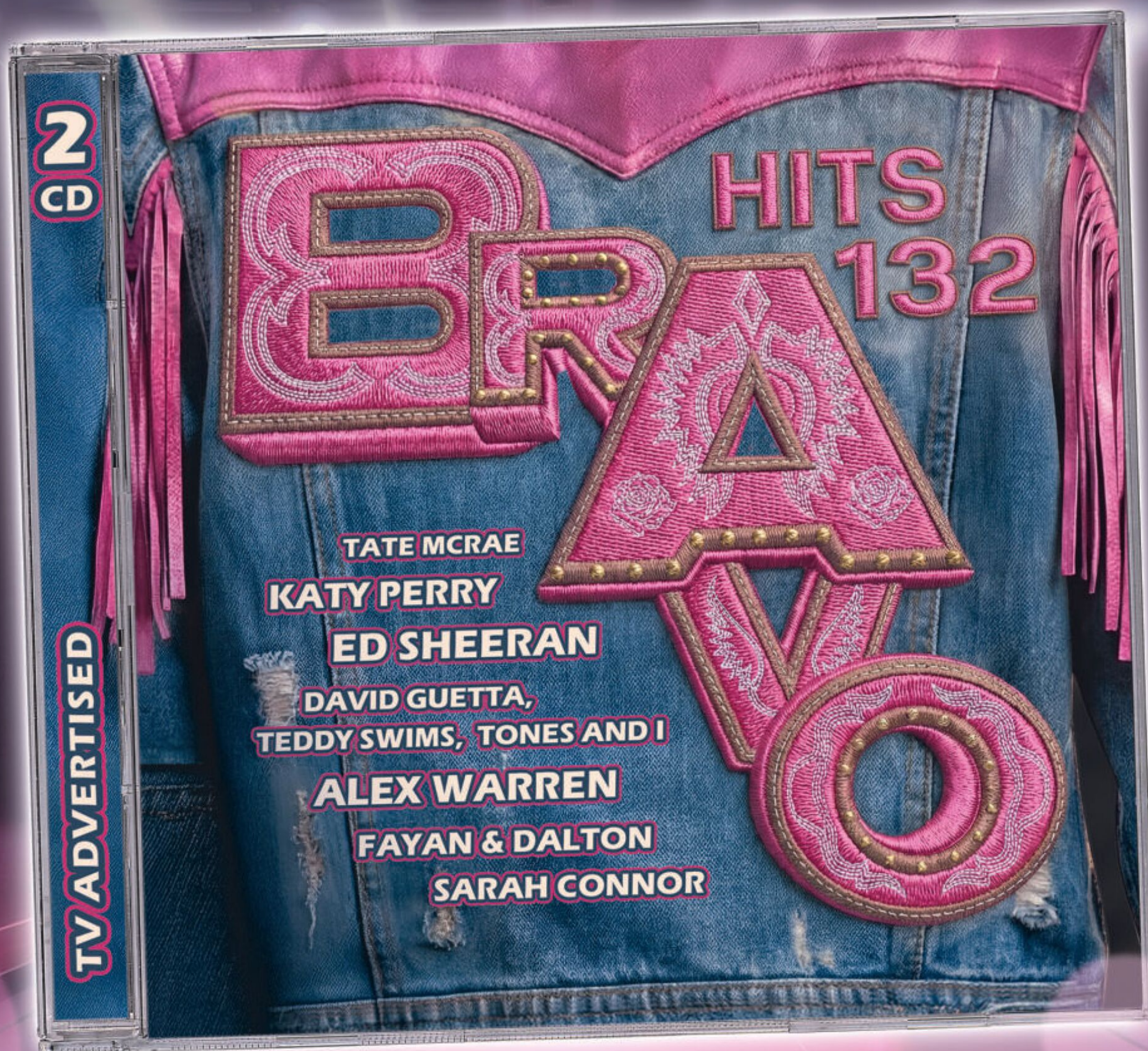
© 2026 für den gesamten Inhalt,  
soweit nicht anders angegeben, by:  
Heinrich Bauer Verlag KG. Nachdruck,  
auch auszugsweise, nur mit vorheriger  
Genehmigung. Der Export von **welt der  
wunder** und der Vertrieb im Ausland sind nur  
mit Genehmigung des Verlages statthaft.

## ABO-BESTELLUNG

FAX: 040/30198112,  
TEL.: 01806/313939  
(20 CENT/ANRUF AUS DEM  
DEUTSCHEN FESTNETZ,  
MOBILFUNK MAX.  
60 CENT/ANRUF)  
MO.–FR. 8–18 UHR



# Mehr Style. Mehr Hits.



## BRAVO HITS 132

**CLUESO \* AVAION \* MYLES SMITH  
MARK FORSTER \* LEONY \* OLIVIA DEAN  
RAY DALTON \* SIENNA SPIRO \* A\$AP ROCKY  
ROBIN SCHULZ \* SPORTFREUNDE STILLER  
AYMO, AYMEN, AMO \* WINCENT WEISS**

**... und viele mehr!**

AB 13. FEBRUAR 2026 ÜBERALL ALS  
2CD, DOWNLOAD UND PLAYLIST ERHÄLTlich!



SONY MUSIC



/bravohits.cd



# NEU Samsung Galaxy S26-Serie

Jetzt zu 1&1 wechseln und die neue Galaxy S26-Serie inklusive doppeltem Speicher sichern.\*

**INKLUSIVE**  
**Galaxy Buds 4\***  
UVP 179,- €



**1&1 EINFACH-WECHSEL**



**WIR KÜMMERN UNS UM ALLES**

Unterbrechungsfrei wechseln,  
sonst **100,- € für Sie.\***

Galaxy AI ✨

**34,99** €/Monat\*  
z.B. **DAUERHAFT!**

mit Galaxy S26 inkl.  
1&1 All-Net-Flat S mit 30 GB



November 2025 (\*Benchmark) connect.de/3211255

**1und1.de**



**0721 / 960 6000**

Sie erreichen uns rund um die Uhr kostenlos aus dem 1&1 Netz.



\*Samsung Galaxy S26, S26+ oder S26 Ultra je inkl. Galaxy Buds 4 z.B. mit der 1&1 All-Net-Flat S mit 30 GB Highspeed-Volumen/Mon. (bis zu 300 MBit/s Download/bis zu 50 MBit/s Upload, danach je max. 64 kBit/s) für dauerhaft 34,99 €/Mon. (S26), 42,99 €/Mon. (S26+) bzw. 44,99 €/Mon. (S26 Ultra). Mindestvertragslaufzeit je 24 Monate, danach jederzeit kündbar mit 220,- € (S26), 320,- € (S26+) bzw. 340,- € (S26 Ultra) Einmalzahlung, zahlbar bei Vertragsende, spätestens nach 36 Vertragsmonaten. Oder ohne Einmalzahlung bei Auswahl eines neuen Geräts bei 1&1 und Rücksendung des Altgeräts in gebrauchsfähigem Zustand. Alternativ wird treuen Kunden, sofern der Vertrag nach 36 Monaten noch besteht, die Einmalzahlung im 36. Monat automatisch gutgeschrieben, sodass sie sich auf 0,- € reduziert (Geräterückgabe hierfür nicht erforderlich). Energieeffizienz: S26: A, S26+: A, S26 Ultra: A. Gratis telefonieren und Surfen gilt nicht für Sonder- und Premiumdienste, Verbindungen aus Deutschland ins Ausland sowie Roaming außerhalb EU gemäß Preisliste. Bereitstellungspreis je 39,90 €. 1&1 Einfach-Wechsel: Das Versprechen des reibungslosen Wechsels steht unter technischen Voraussetzungen und Bedingungen. Gilt nur für Verträge mit 24 Monaten Mindestlaufzeit. Details unter [www.1und1.de/Einfach-Wechsel](http://www.1und1.de/Einfach-Wechsel). Bestimmte AI-Funktionen setzen eine Internetverbindung, einen Samsung Account oder einen Google Konto Login voraus. Galaxy AI ist in Deutschland ab 16 Jahren verfügbar. Samsung behält sich vor, den Dienst kostenpflichtig zu machen. Speicherplatz-Upgrade bei verbindlicher Vor-Bestellung eines Modells der Samsung Galaxy S-Serie bis zum 10.03.2026: nächstgrößere Speichervariante ohne Aufpreis oder gewählte Speichervariante zum Preis der nächstkleineren. Vor-Bestellung: Lieferung ab dem 11.03.2026 innerhalb von 4 Wochen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Preise inkl. MwSt. 1&1 Telecom GmbH, Elgendorfer Straße 57, 56410 Montabaur. WEEE-Nr. DE1347033

<sup>1</sup> „Sehr gut“ (über 910 Punkte) von connect ([www.connect.de/3211255](http://www.connect.de/3211255)) in einer Sonderbetrachtung nach Anwendung ihres Mobilfunk-Netztest Vergleichsmaßstabes (Benchmark-Metrik) für die Netz-Qualität des 1&1 O-RAN kombiniert mit National Roaming von Vodafone. Weitere Informationen unter [www.1und1.de/test](http://www.1und1.de/test). Im Haupttest, connect Heft 01/2026, erhielten weitere Netzbetreiber 1x „überragend“ (975 Punkte), 2x „sehr gut“ (937 Punkte).