

NEUGIERIG AUF MORGEN

**P.M.**



**NOTRE-DAME**

P.M. exklusiv auf  
der **Jahrhundert-  
Baustelle** in Paris

## MONDHÖHLEN

Bald Refugium  
für Astronauten?

## FAULE DEUTSCHE?

Was Produktivität  
wirklich ausmacht

## GLASTIERCHEN

Geschickte Tarnung  
mit Durchblick



PARTIKEL & MIKRO-ROBOTER

# NANOMEDIZIN KANN GEZIELT HEILEN

5,20 € 12/2024

Österreich 5,80 € · Schweiz 8,30 sFr · Benelux 6,10 € · Spanien 6,90 € · Italien 6,90 € · Portugal (Cont.) 6,90 € · Griechenland 7,70 €

www.pm-wissen.com

12  
4 190584 405202

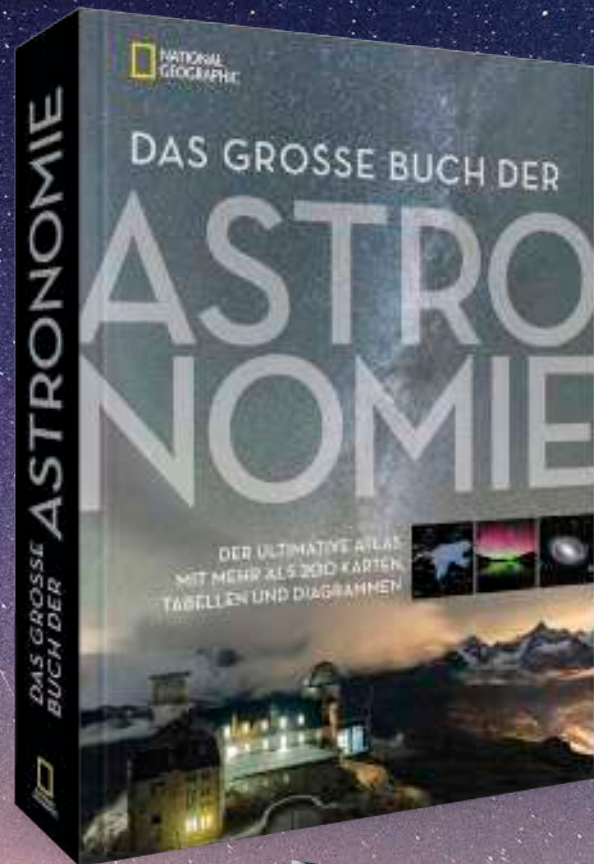


# DIE FASZINATION DES STERNENHIMMELS

**NEU**

Für alle, die zu den Sternen aufschauen und mehr wissen wollen, bietet dieser reich illustrierte Atlas alles, was sie brauchen. Von den Grundlagen der Weltraumwissenschaft und Karten aller Planeten unseres Sonnensystems bis hin zu Himmelskarten für alle vier Jahreszeiten und alle Sternbilder ist »Das große Buch der Astronomie« von National Geographic das ultimative Werk, um den Nachthimmel zu erleben und zu kennen. Erliegen auch Sie der Faszination des Sternenhimmels.

432 SEITEN, CA. 270 BILDER  
ISBN 978-3-98701-061-3  
€(D) 68,-



JETZT IN IHRER **BUCHHANDLUNG** VOR ORT  
ODER DIREKT UNTER **NATIONALGEOGRAPHIC-BUCH.DE**  
Mit einer Direktbestellung im Verlag oder dem Kauf im Buchhandel unterstützen Sie sowohl Verlage und Autoren als auch Ihren Buchhändler vor Ort.



# Flexibilität macht produktiv



Die P.M.-Redaktion (v. l.):  
Andreas Pufal, Lukas Rudolph,  
Tilman Botzenhardt, Anja  
Klingebiel, Anne Baum, Andreas  
Albes, Camilla Ackermann, Jan  
Krummrey, Nicole Appel;  
im Homeoffice: Sarah Langer,  
Simone Thürnau, Nele  
Wiewelhove und  
Bertram Weiß

Liebe Leserinnen, lieber Leser,

zehn Jahre ist es her, da machte Microsoft Schlagzeilen, weil es als erstes Unternehmen in Deutschland offiziell Homeoffice einführte. In der Betriebsvereinbarung war vom »Vertrauens-Arbeitsort« die Rede, was im Umkehrschluss wohl bedeutet, dass es auch einen »Misstrauens-Arbeitsort« geben muss – mutmaßlich die Wohnzimmercouch.

Seit Corona scheint klar: Misstrauen gegenüber Homeoffice ist unangebracht. Studien belegen die Vorteile; motiviertere Mitarbeiter, geringerer Krankenstand, bessere Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Dennoch ist die Diskussion um die Leistungsbereitschaft der Deutschen dieser Tage voll entbrannt. Das Land befindet sich im zweiten Jahr hintereinander in der Rezession, gleichzeitig kann man überall nachlesen, dass wir Teilzeit-Spitzenreiter in Europa sind. Bei den Pro-Kopf-Arbeitsstunden landen wir im internationalen Vergleich abgeschlagen im Mittelfeld. Ist das also der Grund für die Rezession? Sind wir, die einst berühmt für unseren Arbeitsethos waren, faul und träge geworden?

Um das zu klären, hat P.M.-Autorin Isabel Fisch Studien, Statistiken und Arbeitsforscher zurate gezogen. Ein Ergebnis ihrer Recherchen ist, dass es um die Produktivität in Deutschland tatsächlich nicht zum Besten steht. Dass Produktivität aber eher davon abhängt, welche

Arbeitsbedingungen Arbeitnehmende vorfinden. Und dass Flexibilität – sowohl was Arbeitszeit als auch den Arbeitsort angeht – ein entscheidender Faktor ist, um menschliche Leistung zu optimieren.

Wir bei P.M. setzen sehr auf Flexibilität. Etwa die Hälfte unserer Redakteur:innen arbeiten in Teilzeit. Unsere Homeoffice-Regelung erlaubt 50 Prozent flexibles Arbeiten, aber die meisten von uns kommen deutlich häufiger in unsere Hamburger Redaktion – weil dort, trotz des Zeitdrucks, der zum Journalismus dazugehört, gute Stimmung herrscht, was die Arbeit erst recht effektiv macht.

**Rekordverdächtig in puncto Effektivität** ist ein anderes Projekt, über das wir in dieser Ausgabe berichten: Unsere Reporterin Andrea Müller ist nach Paris gereist, um kurz vor der Wiedereröffnung von Notre Dame Baumeister Philippe Villeneuve zu treffen. Zwei Stunden nahm er sich für sie Zeit, um ihr jeden Schritt der Rekonstruktion zu erklären. Was er und rund 2000 Fachleute in den vergangenen fünf Jahren geleistet haben, ist Teamwork in Perfektion.

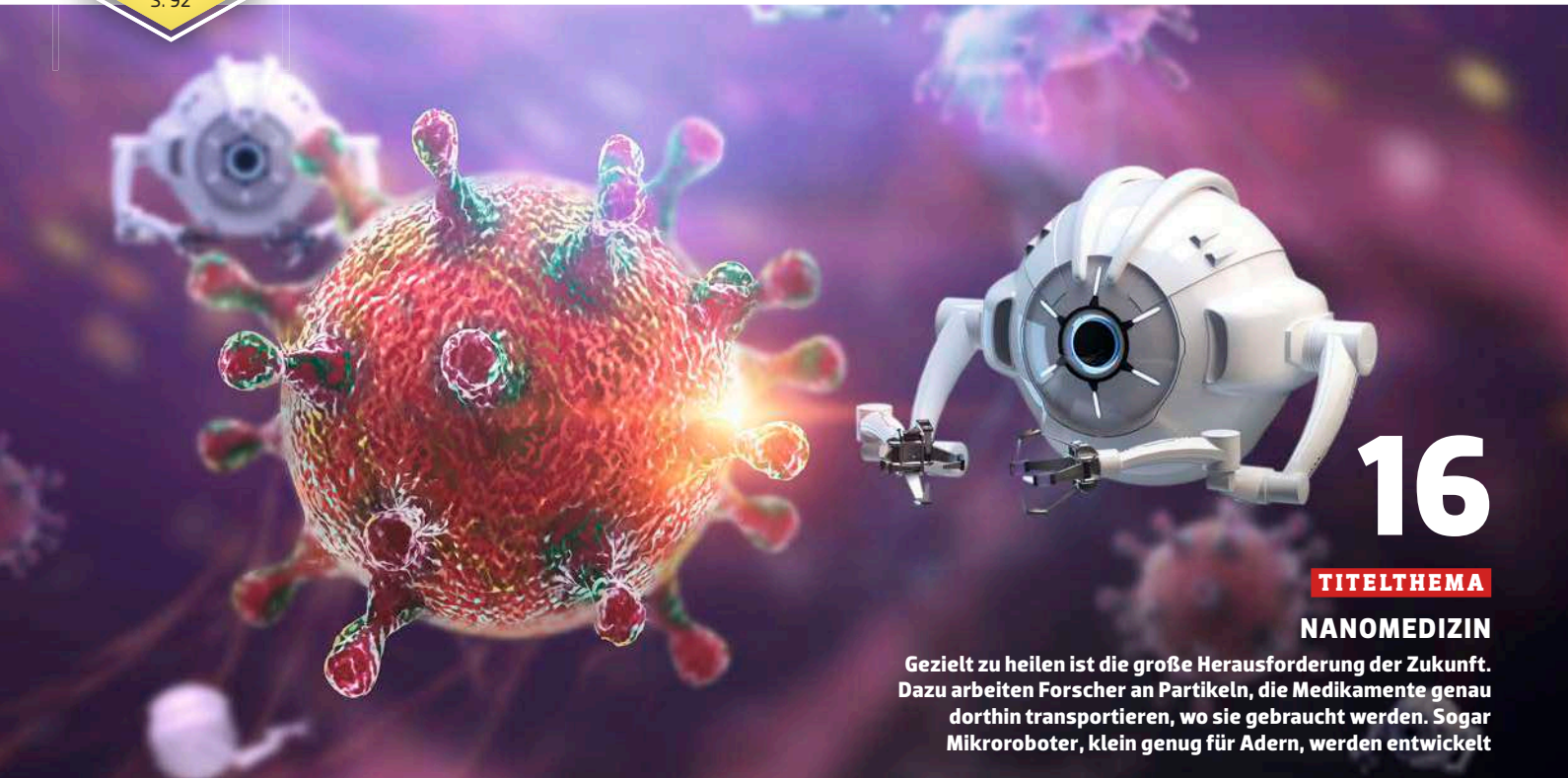
Viel Freude beim Lesen!

ANDREAS ALBES



**60**

Klimaforscherin Diana Rechid erklärt, wo es in Deutschland heiß wird und wie sich der Mensch anpassen kann



**16**

**TITELTHEMA**

**NANOMEDIZIN**

Gezielt zu heilen ist die große Herausforderung der Zukunft. Dazu arbeiten Forscher an Partikeln, die Medikamente genau dorthin transportieren, wo sie gebraucht werden. Sogar Mikroroboter, klein genug für Adern, werden entwickelt



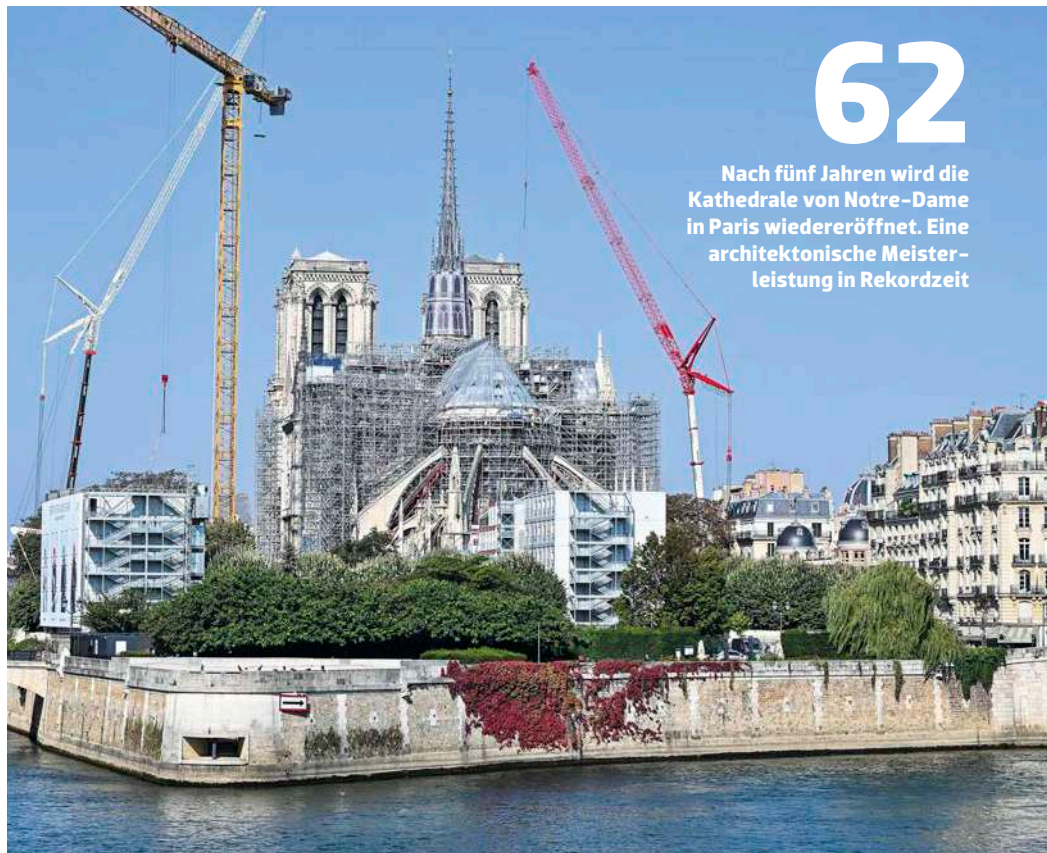
**40**

Neue Methoden für die Schlachtung



**32**

Höhlen auf dem Mond



**62**

Nach fünf Jahren wird die Kathedrale von Notre-Dame in Paris wiedereröffnet. Eine architektonische Meisterleistung in Rekordzeit



# INHALT

# 82

Ob im Dschungel oder tief im Ozean: Manche Tiere haben ganz oder teilweise lichtdurchlässige Körper. Welchen Nutzen hat die Transparenz?

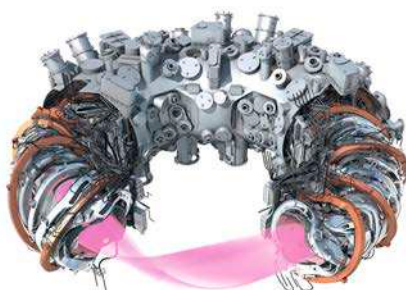
72  
Intelligente Container

52

Sind wir faul geworden?

26

Warten auf Technikwunder: Kernfusion



FOTOS UND ILLUSTRATIONEN DIESE SEITE: ADOBE STOCK, ZUR CHALTE HOFFE, UNI TRENTO/NASA, GETTY IMAGES (2), DPA/PICTURE ALLIANCE (2), MPI FÜR PLASMAPHYSIK  
COVERFOTO: GETTY IMAGES  
COVERILLUSTRATION: ANDREAS PUFAL/KI GENERIERTES BILD VIA MIDJOURNEY

## ALPHA

- 8 DAS BESTE VON HEUTE UND MORGEN**  
Neues aus den Laboren der Welt · Wissen in einer Minute · Faktencheck: Richtig oder falsch? · Psycho-Test: Wie tickt der Mensch?

## TECHNIK & FORSCHUNG

- 16 GEZIELT HEILEN MIT »DOKTOR NANO«**  
Winzige Partikel und Mikroroboter sollen nur da im Körper ansetzen, wo er wirklich krank ist
- 26 DIE ÜBERMORGEN-SONNE**  
Die Hoffnungen sind groß, die Hürden ebenso: Wann kommt die ersehnte Kernfusion?

## VISIONEN & IDEEN

- 40 DER GUTE TOD**  
Schlachten geht auch ohne Tierleid – und käme die Verbraucher nicht einmal teuer
- 52 FAULE DEUTSCHE?**  
Statistiken belegen, dass wir immer weniger arbeiten. Der Produktivität schadet das nicht
- 72 CONTAINER ÜBER BORD**  
Bei extremem Seegang verlieren Frachtschiffe oft ihre Ladung. Wie spürt man sie wieder auf?

## GRENZBEREICHE & GEHEIMNISSE

- 32 REFUGIEN AUF MOND UND MARS**  
Riesige Höhlensysteme könnten Astronauten in Zukunft als Schutzraum dienen
- 62 ALTE NEUE NOTRE-DAME**  
Ein Baumeister, der seinem Gefühl mehr vertraut als KI, hat die Kirche wiederaufgebaut
- 82 TIERE MIT DURCHBLICK**  
Manche Käfer können es, auch Frösche oder Salpen: sich geradezu unsichtbar machen

## RUBRIKEN

- 3 Editorial
- 6 Zitate
- 7 Zuschriften
- 50 Wie jetzt? Mehr Wissen mit »Schneller schlau«
- 60 Hereon Academy
- 78 Neue Bücher
- 80 Neue Games
- 92 Nerd Alert: Befruchtung
- 94 Rätsel
- 96 Vorschau/Impressum
- 98 P.M. Tierleben: Gürtelmull

Alle Coverthemen sind rot markiert.

## ZITATE

»Die Wissenschaft  
ist nichts  
als das Abbild der  
Wahrheit.«

**FRANCIS BACON** (1561–1626)  
englischer Philosoph und Staatsmann  
*Aus der Redaktion*



Lise Meitner

»Ich glaube, jedes  
gute Buch ist wahr. Es  
ist die Wahrheit darüber,  
was es bedeutet,  
ein Mensch zu sein.«

**CLAIRE KEEGAN** (\*1968)  
irische Schriftstellerin  
*Eingesandt von Dieter Hahn, per E-Mail*

*Das ist in meinen Augen gerade der große  
moralische Wert der naturwissenschaftlichen  
Ausbildung, dass wir lernen müssen, Ehrfurcht  
vor der Wahrheit zu haben, gleichgültig,  
ob sie mit unseren Wünschen oder vorgefassten  
Meinungen übereinstimmt oder nicht.*

**LISE MEITNER** (1878–1968)  
österreichische Physikerin  
*Eingesandt von Jürgen Köhler, per E-Mail*

»Manchmal denke ich,  
das sicherste Indiz dafür, dass  
anderswo im Universum  
intelligentes Leben existiert,  
ist, dass, niemand versucht  
hat, mit uns Kontakt  
aufzunehmen.«

**BILL WATTERSON** (\*1958)  
aus seinem Comic »Calvin und Hobbes«  
*Eingesandt von Dieter Brendel aus Gescher*

»**Naturwissenschaft  
ist entweder  
Physik oder Brief-  
markensammeln.**«

**ERNEST RUTHERFORD** (1871–1937)  
neuseeländischer Physiker  
*Aus der Redaktion*

»Lass deine Augen  
offen sein, geschlossen  
deinen Mund  
und wandle still, so  
werden dir geheime  
Dinge kund.«

**HERMANN LÖNS** (1866–1914)  
deutscher Schriftsteller  
*Eingesandt von Siegbert Staudter, per E-Mail*

## HABEN SIE EIN LIEBLINGSZITAT?

Schicken Sie es uns! Wir freuen uns über Ihre Einsendungen an  
[pm-redaktion@verlagshaus.de](mailto:pm-redaktion@verlagshaus.de). Bitte schreiben Sie dazu, von wem das Zitat stammt.



## Sie erreichen uns unter neuer Adresse!

BEI FRAGEN ZU IHREM ABO

### Internet:

Verlagshaus24.com/pm/faq

E-Mail: service@verlagshaus24.com

### Telefon:

+49 89 46 22 00 01

(Montag bis Freitag von  
8.00 Uhr bis 20.00 Uhr)

### Post: PM Wissen Media GmbH

P.M. Aboservice

Postfach 1154

23600 Bad Schwartau

Jahresabopreise der Print-Ausgabe  
(13 Ausgaben gedruckt inkl. MwSt.  
und Versand):

D: 67,60 €; AT: 75,40 €; CH: 107,90 sFr  
Einzelheft Digital + Flexabo Digital: 3,99 €  
Jahresabo Digital 44,99 €

Weitere Abo-Auslandspreise auf  
Anfrage und im Internet

Abonnements Kanada

SUNRISE NEWS,

47 Silver Shadow Path, Toronto, ON,

M9C 4Y2, Tel + 1 647-219-5205,

E-Mail: sunriseorders@bell.net

Abonnements USA

P.M. (USPS no 00014879) is published

monthly. Known Office of Publication:

Data Media (A division of Cover -

All Computer Services Corp.),

660 Howard Street, Buffalo, NY 14206.

Periodicals postage is paid at Buffalo,

NY 14205. Postmaster: Send

address changes to P.M.,

Data Media, P.O. Box 155, Buffalo,

NY 14205-0155,

E-Mail: service@roltek.com,

Toll free: 1-877-776-5835

WENN SIE EINZELNE AUSGABEN ODER  
EIN ABO BESTELLEN MÖCHTEN

Internet: Verlagshaus24.com/pm

E-Mail: service@verlagshaus24.com

Händler in Ihrer Nähe finden Sie unter



Ab 8.11.2024 im App Store  
Das neue P.M. eMagazin



www.pm-wissen.com



### P.M. 11/2024

Interview: Populismus

## Teufel und Beelzebub

Christian Stöcker versucht  
im Interview den Teufel mit  
dem Beelzebub auszutreiben.  
Er versucht Populismus mit  
populistischen Aussagen zu  
bekämpfen.

Benjamin Schubert

## Abgrenzende Wortwahl

Den Artikel zum Thema  
Populismus kann man nur  
lobend hervorheben. Aller-  
dings störe ich mich jedes  
Mal an dem Wort »Migra-  
tionshintergrund«, der auch  
im Interview verwendet  
wird. Das Wort ist rassistisch,  
denn wir verwenden es  
nicht, wenn etwa Belgier,  
Niederländer oder Briten  
gemeint sind, die zwecks Job  
nach Deutschland kommen.  
Das Wort grenzt ab und  
gruppiert.

Ralf Hennig

### P.M. 10/2024

Titel: Pubertät

## Hormone und Gewicht

In einer Fachzeitschrift für  
Jugendhilfe las ich, dass die  
Pubertät auch mit dem  
Gewicht der Kinder korre-  
liert. Dort wurde ausgeführt,  
dass sich die Hormone ab  
einem Körpergewicht von  
circa 35 Kilogramm um-  
stellen und die Pubertät  
einleiten. Davon wurde in  
dem Bericht leider nichts  
erwähnt.

Harry Hahne

## Forensische Archäologie Altersbestimmung mit Radiocarbon

Es steht überall geschrieben,  
dass für eine genaue Alters-  
einschätzung Radiocarbon  
und das Isotop C14 benutzt  
werden. Die Halbwertszeit ist  
5730 Jahre, »danach ist die  
Hälfte der ursprünglich  
vorhandenen C14-Atome  
zerfallen«. So weit, so gut.

Aber: Von wo kennt man die  
Anfangsmenge der C14-  
Atome, die dann halbwert-  
zeitlich zerfallen?

Gerhard Steeg, München

Lieber Herr Steeg,  
die Konzentration zu jeder Zeit  
ist bei der Messung tatsächlich  
der Knackpunkt: Um sie zu  
ermitteln, wird zum Beispiel der  
C14-Gehalt im Holz aus ver-  
schiedenen Zeiten ermittelt.  
Daraus werden zur Eichung  
Kalibrationskurven erstellt. Die  
Radiokarbondatierung wird  
dadurch genauer, ein hundert-  
prozentig exaktes Alter bei länger  
verstorbenen Organismen ist  
aber schwierig festzustellen.  
DIE REDAKTION

Fata Morgana

## Jim Knopf und Lukas

Eine nette Beschreibung der  
Fata Morgana findet man in  
Michael Endes Buch »Jim  
Knopf und Lukas der Loko-  
motivführer«. Bei ihrer Fahrt  
durch die Wüste »Das Ende  
der Welt« sind die beiden  
Freunde plötzlich von Fata  
Morganas umringt. Michael  
Ende übertreibt etwas, wenn  
er Igel auf halben Fahrrädern  
und sogar die Heimat der  
beiden, Lummerland, er-  
scheinen lässt. Lukas erklärt  
Jim das Phänomen, kind-  
gerecht und sehr vereinfacht.  
Olaf C. Scholz

Die Redaktion behält sich vor,  
Zuschriften zu kürzen.

### Kommen Sie in Kontakt mit der Redaktion:

- P.M. Magazin, Virchowstraße 65b, 22767 Hamburg
- pm-redaktion@verlagshaus.de
- facebook.com/PMOnline

Alle Themen bis 2023 finden Sie  
in unseren P.M. Jahresregistern:  
www.pm-wissen.com/  
p-m-jahresregister

