

NEUGIERIG AUF MORGEN

P.M.

KREUZFAHRT Wie Ingenieure saubere Schiffsantriebe entwickeln

ABNEHMSPRITZE Was die künstlichen Hormone wirklich bringen

STREIKS Werden eskalierende Arbeitskämpfe zur Regel?



1. TEIL

**100 Jahre
Deutsches
Museum
München**

SERVICE, PFLEGE, INDUSTRIE:

DIE **HUMANOIDEN** KOMMEN!

Was **Roboter** können – und lernen müssen



5,50 € 05/2025

Österreich 6,30 € · Schweiz 8,80 sFr · Benelux 6,60 € · Spanien 7,70 € · Portugal (Cont.) 7,70 € · Italien 7,70 € · Griechenland 8,30 €

www.pm-wissen.com





ZEPPELIN



Die **ZEPPELIN Friedrichshafen Automatic GMT** Armbanduhr (Ref. 8596-3) gehört zur neuen Friedrichshafen-Serie, die mit ihren Guilloché-Muster-Zifferblättern eine mondäne Opulenz und gleichzeitig höchste Eleganz ausstrahlt. Diese Uhren sind würdig, den Namen des Geburtsort der Luftschiffe zu tragen, nach denen die Marke benannt ist. Im Inneren des GMT-Modells tickt das Ausnahme-Uhrwerk 9075 der Citizen-Werkschmiede Miyota, das über einen springend einstellbaren Hauptstundenzeiger verfügt. Jetzt auf www.zeppelin-uhr.de und im Fachhandel erhältlich.



#PioneersOfTheSky
www.zeppelin-uhr.de

Weinen um »Nummer 5«



Andreas Albes,
Chefredakteur und Cineast



Der süße Roboter »Nummer 5« spielte 1986 über 60 Millionen Dollar ein. Daraufhin wurde Teil zwei gedreht: »Nummer 5 gibt nicht auf«

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

das erste Mal, dass mir im Kino die Tränen kamen, war 1986 – bei »Nummer 5 lebt«. Soldaten hatten den süßen Roboter mit den lustigen Blechwimpern zerstört und präsentierten seinen Kopf wie eine Trophäe. Stephanie, seine einzige Freundin, weinte. Und ich mit ihr.

Fast 40 Jahre später begreife ich, wie visionär der Film war. Nummer 5, als Vernichtungsmaschine gebaut, erlangt durch Blitzschlag ein Bewusstsein. Doch niemand außer Stephanie erkennt das. Sie nimmt ihn zu Hause auf, wo er lernt, behutsam zu sein – so vorsichtig, dass er nicht mal einen Schmetterling verletzt.

In unserer Titelgeschichte über humanoide Robotik beschreibt unser Autor Christoph Drösser, wie Tech-Giganten und Start-ups an menschenähnlichen Maschinen forschen. Die Schöpfungen dieser Forschung haben stets ein Gesicht mit Augen. Das ist wichtig für Roboter, die in Pflege, Haushalt und Bildung arbeiten. Sie sollen eine emotionale Bindung zu Menschen aufbauen.

Aber wie weit geht die Entwicklung? Werden neuronale Netzwerke den »Robos« eines Tages ein Bewusstsein verleihen? Wissenschaftler streiten um die Frage, ob Algorithmen Emotionen erzeugen können, die bei uns aus biochemischen Prozessen entstehen. Haben Sie sich mal gefragt, wie Sie auf einen Roboter mit Bewusstsein reagieren würden? Die Tragik

von Nummer 5 war seine Sehnsucht nach Leben – und die Weigerung der Welt, ihn als »lebendig« anzuerkennen. Wir weinten um ihn, weil er herzlich war. Doch was, wenn KIs wütend werden? Immerhin war Nummer 5 auf Zerstörung programmiert. So wie Roboter lernen müssen, mit uns umzugehen, müssen wir lernen, mit ihnen umzugehen: Welche Rechte und Pflichten wollen wir ihnen zugestehen, wenn sie uns immer ähnlicher werden?

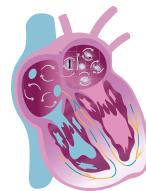
Zu diesem Prozess gehört, dass jeder von uns die Chance bekommt, technische Entwicklungen und Visionen zu begreifen. Das sicherzustellen ist Aufgabe moderner Museen. Nicht nur die Vergangenheit, auch die Zukunft erlebbar machen, damit wir verstehen, wohin unsere Reise geht – vielleicht sogar zu Robotern wie Nummer 5. In einer neuen Serie hat sich P.M. deshalb auf einen Streifzug durch große technische Ausstellungen begeben, die sich dieser Aufgabe stellen. Den Anfang macht das Deutsche Museum in München, das im Mai sein 100. Jubiläum feiert.

Herzlich

ANDREAS ALBES

46

Materialforscher tüfteln zusammen
mit Medizinern an Pfropfen gegen
Blutgerinnsel



18

TITELTHEMA

KÜNSTLICHE GEFÄHRTEN

Humanoide Roboter können krebserkrankte
Kinder begleiten oder zu Alltagshelfern werden.
Doch dafür müssen sie in der menschlichen
Welt gefahrlos agieren. Dabei hilft auch KI



52

Nahrungsmittel der Zukunft: Quallen



68

Was bringt die Abnehmspritze?

60

Moderne Kreuzfahrtschiffe sind beispielgebend
für den Schiffsbau. Ingenieure arbeiten daran,
ihre Antriebe immer sauberer zu machen



INHALT

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

- 18 MASCHINEN MIT KOPF**
Bisher waren Roboter nur in Fabriken im Einsatz, jetzt kommen sie auch in den Alltag
- 60 SAUBERE RIESEN**
Neue Antriebe und Treibstoffe sollen Kreuzfahrtschiffe klimaneutral werden lassen
- 78 100 JAHRE STAUNEN**
Zieht seit 1925 Menschen in seinen Bann: das Deutsche Museum auf der Isarinsel
- 88 INNOVATIVE EXPONATE**
Die Stärke des Deutschen Museums: Technikbegeisterung für alle – auch in der Zukunft

VISIONEN & IDEEN

- 30 IN KAMPFLAUNE**
Heftige Streiks nehmen zu. Arbeitsforscher erklären, warum – und ob der Trend anhält
- 38 DOPPELTE ERNTE**
Agri-Photovoltaik verbindet Landwirtschaft und Solarstromerzeugung

GRENZBEREICHE & GEHEIMNISSE

- 52 SCHMACKHAFTE NESSELTIERE**
Quallen könnten auch auf unseren Tellern landen – doch ihre Fortpflanzung ist rätselhaft
- 68 SCHNELLER SCHLANK**
Für wen Abnehmspritzen mit künstlichen Hormonen geeignet sind

RUBRIKEN

- 3 Editorial
6 Zitate
7 Zuschriften
46 Hereon: Okkluder
50 Wie jetzt? Mehr Wissen mit »Schneller schlau«
76 Neue Bücher
92 Nerd Alert: Eiserne Lunge
94 Rätsel
96 Vorschau/Impressum
98 P.M. Tierleben: Fossa

Alle Coverthemen sind rot markiert.



78

Genauso wie die ausgestellte Technik erfinden sich auch Technik-Museen stetig neu. Wie wandeln Besucher künftig durch Ausstellungen?

FOTOS UND ILLUSTRATIONEN DIESE SEITE: IX TECH, HEREON, HEIDI & HANS – JÜRGEN KOCH, MAURITIUS ASSIES, DEUTSCHES MUSEUM, PICTURE ALLIANCE (2); COVERILLUSTRATION: ANDREAS PUFAL/P.M./KI GENERIERT VIA MIDJOURNEY

38

Gut kombiniert: Agri-Photovoltaik

30

Werden wir zum Streikland?

»Wenn Schlachthäuser
Glaswände hätten,
wäre jeder Vegetarier.«

PAUL MCCARTNEY (geb. 1942),
britischer Musiker, Mitglied von »The Beatles«
Eingesandt von Frank Giese aus Schwerte



Hermann Hesse

»Es gibt heute
eine große Sache,
die im Sterben
liegt, das ist
die Wahrheit.«

JOSÉ ORTEGA Y GASSET (1883–1955),
spanischer Philosoph
Eingesandt von Olaf Troschka aus Plauen

»Gegen Dummheit hat der um
einen Grad Klügere keine
andere Waffe als den Humor.«

HERMANN HESSE (1877–1962),
deutscher Schriftsteller
Eingesandt von Harald Päßler

»Die Angst vor Streit
und Hass und Krieg
lässt viele oft nicht
ruhn. Doch wenn man
Frieden haben will,
muss man ihn
auch selber tun.«

EVA RECHLIN (1928–2011),
deutsche Schriftstellerin und Lyrikerin
Eingesandt von Waltraud Sommer

»Erst das
Flugzeug hat für
uns das wahre
Gesicht der Erde
enthüllt.«

ANTOINE DE SAINT-EXUPÉRY (1900–1944),
französischer Schriftsteller und Pilot
Eingesandt von Peer Briddigkeit

»Alles kann man
übertreiben.
Aber es ist besser,
das Gute zu
übertreiben
als das Schlechte.«

GIUSEPPE PETRELLI (1876–1957),
italienischer Rechtsanwalt, Journalist und Prediger
Eingesandt von Giuseppe Tistera aus München

HABEN SIE EIN LIEBLINGSZITAT?

Schicken Sie es uns! Wir freuen uns über Ihre Einsendungen an
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: 71,50 €; AT: 81,90 €; CH: 114,40 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 11.4.2025 im App Store
Das neue P.M. eMagazin



www.pm-wissen.com



P.M. 2/2025

Sendeschluss

DRM lebt

Als Vorsitzender des Deutschen DRM-Forums möchte ich den Bereich »Analoges Radio via Lang-, Mittel- und Kurzwelle« kurz kommentieren. Mir fiel die Aussage zu Digital Radio Mondiale (DRM) auf: »Versuche der Digitalisierung, um den Klang zu verbessern, verliefen im Sande.« Diese Aussage ist auf Deutschland bezogen richtig. Die Grundidee zu DRM (in den 1990ern) war, die Audioqualität zu verbessern und die Übertragungskosten zu senken. Beides kann das System DRM erfüllen, jedoch hat sich parallel zu DRM die weltweite Rundfunkübertragung über das Internet ausgebreitet, und die im Kalten Krieg genutzten LW- und MW-Sendeanlagen sind überflüssig geworden. Die Sendetürme wurden

mittlerweile fast komplett rückgebaut. Anders im asiatischen Raum. In Indien wird DRM als lokales Radio genutzt, in Indonesien als sicheres Medium für Katastrophenmeldungen an die Bevölkerung. Weiterhin ist DRM in England, Rumänien, Kuwait, Südafrika, Pakistan und China verbreitet. DRM lebt, jedoch nicht im Leserkreis von P.M. – schade.

Detlef Pagel, Hannover

P.M. 3/2025

Hightech-Lkw

Weniger Elefantenrennen

Sehr interessant und hoffnungsvoll für Pkw-Fahrer auf Autobahnen, von denen jeder täglich mehrfach durch Lkw geschockt wird, die trotz Überholverbot unbeirrt zum Überholen rausziehen. Wichtig wäre nun zu wissen, ob die Einhaltung von Verkehrsregeln von autonomen

Systemen eingehalten werden muss. Neben der Reduzierung von Unfällen dürften sich dann viele Staus nicht mehr bilden, da das fehlende »Elefantenrennen« auf den Autobahnen überwiegend einen flüssigen Pkw-Verkehr ermöglicht.

Roland Winner

P.M. 3/2025

Vorschau

Supernovae oder Supernovas

In der Vorschau auf die April-Ausgabe Ihrer wunderbaren Zeitschrift ist unter dem Titel »Kosmische Explosion« bei der Deklination von »Supernova« ein Rechtschreibfehler entstanden. Denn die Mehrzahl von Supernova heißt Supernovae, nicht Supernovas.

Thomas Fricke

Lieber Herr Fricke, tatsächlich nutzen auch wir eigentlich den Plural »Supernovae« und haben das auch in dem Bericht getan. Allerdings: Laut Duden – unserer Referenz – ist auch »Supernovas« richtig, sogar »Supernovä« und »Supernoven« werden gestattet. Die Abweichung von unserem Standard war ein Versehen.

HERZLICH, DIE REDAKTION

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 2024 finden Sie
in unseren P.M. Jahresregistern:
[www.pm-wissen.com/
p-m-jahresregister](http://www.pm-wissen.com/p-m-jahresregister)

