

NEUGIERIG AUF MORGEN

PM.

5,50 € 02/2025

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

www.pm-wissen.com

4 190584 405509

TELETEXT, UKW & CO.

Welches Potenzial hat alte Technik?

TIGERHAIE

PM. taucht mit den bedrohten Räufern

TURBO-EVOLUTION

Wie in Großstädten neue Arten entstehen

WASSER & ENERGIE

RAMPE INS WELTALL



PLUS:
Interview mit dem deutschen Astronauten
MATTHIAS MAURER

Wer zum MARS will, muss den SÜDPOL DES MONDES erobern

Get your shift together.

DEUTSCHLAND, ANDERS DENKEN.



JETZT TESTEN UNTER
[HANDELSBLATT.COM/SHIFT](https://handelsblatt.com/shift)

Handelsblatt

Substanz entscheidet.

Ist der Mond bald ein Kölner?



Andreas Albes,
Chefredakteur



Diese »Bild«-Ausgabe vom 21. Juli 1969 entdeckte Andreas Albes im Keller seiner Eltern. Ein Zeugnis vom irdischen Mondfieber

Liebe Leserinnen, lieber Leser,

neulich habe ich im Keller meiner Eltern gestöbert. Ich stieß auf eine Ledermappe, die enthielt, was Eltern so aufheben, weil sie glauben, dass sie sich ein Leben lang daran erinnern möchten, darunter meine ersten Malversuche, krakelig geschriebene Geburtstagskarten. Und ich entdeckte eine vergilbte »Bild«-Zeitung vom 21. Juli 1969. Die Schlagzeile verkündete in typisch fetten »Bild«-Lettern: »Der Mond ist jetzt ein Ami«.

Es war die Ausgabe, die nach der Mondlandung am Kiosk hing. Reporter berichteten aus dem Raumfahrtzentrum in Houston: »So feierte Amerika die Nacht der Nächte: Mond-Party mit Mond-Soße und Mond-Klößchen.« Chefredakteur Peter Boenisch schrieb pathetisch: »Es ist ein amerikanischer Sieg nach einem langen Wettlauf mit den Russen. Amerika wird die Menschheit in eine neue technische und wissenschaftliche Zukunft führen.« Die Welt war im Mondfieber. Und meine Eltern auch.

Der Mond hat die Menschheit immer fasziniert. Bei den alten Griechen gab es die Mondgöttin Selen, bei den Römern hieß sie Luna. Caspar David Friedrich schuf mit »Zwei Männer in Betrachtung des Mondes« eine Ikone der romantischen Malerei. Weil der Mond mit seiner Anziehungskraft Ozeane bewegt, glauben viele, dass er Einfluss auf unseren Körper hat. Diese Menschen terminie-

ren nach dem Mondkalender, wann sie Fenster putzen, Holz hacken, Sport treiben, Medikamente nehmen oder sich operieren lassen.

Wissenschaftlich war es um den Mond allerdings lange ruhig. Der letzte Mensch setzte seinen Fuß 1972 auf seine Steinwüste. Ein Amerikaner, wie alle vor ihm. Ein Russe hat den Mond nie betreten. Doch das könnte sich bald ändern, denn das Rennen zum Mond ist neu entbrannt. Dabei haben die großen Raumfahrtnationen, zu denen inzwischen auch China und Indien gehören, den schwer zugänglichen Südpol im Visier. Denn dort gibt es Sonnenenergie und vermutlich Wasser – Ressourcen, die den Mond zur Startrampe zum Mars machen.

Wie die neuen Mondmissionen vorbereitet werden, hat unser Autor Peter Schneider recherchiert. Er hat mit dem ESA-Astronauten Matthias Maurer gesprochen und war im Trainingszentrum »Luna« in Köln, wo Maurers Kollegen die Landung üben. Wenn also bald wieder Menschen den Mond betreten, könnte er auch ein wenig zum Kölner werden.

Et kütt wie et kütt

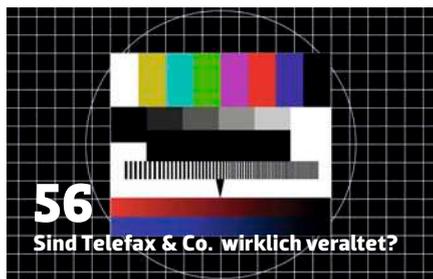
ANDREAS ALBES

16

TITELTHEMA

RAMPE INS WELTALL

Wer zum Mars will, muss zuerst zum Mond. In Köln haben die ESA und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) deshalb das Testzentrum »Luna« errichtet: eine täuschend echte Mondsimulation



30

Die Mechanik von »sozialen Kippunkten«



36

Auf den Malediven sind Tigerhaie und Menschen eine besondere Allianz eingegangen: Tierschutz zum Wohle des Tourismus

INHALT

64

Keramik ist hart und extrem hitzebeständig. Dadurch eignet sie sich bestens als Material für neue Technologien

84

Wie kompliziert ist U-Bahn-Bau?

72

Kurbelt die Evolution an: die Stadt

44

Lebenswichtiges Gift: Selen

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 ÜBUNGSPLATZ FÜR WELTRAUMREISEN**
Wie Astronauten in einer künstlichen Mondlandschaft für den Ernstfall trainieren
- 44 GESUNDES GIFT**
Selen ist gefährlich – aber lebenswichtig. Kann es wirklich so viel, wie die Werbung verspricht?
- 56 FAX UND FERTIG**
Kommunikationstechnik altert schnell. Doch manche Verfahren überdauern Jahrzehnte
- 84 PRESTIGE IM UNTERGRUND**
Weil der Bau von U-Bahnen komplex und teuer ist, sind sie Visitenkarten vieler Städte

VISIONEN & IDEEN

- 30 GIBT ES »SOZIALE KIPPPUNKTE«?**
Eine Gesellschaftsforscherin erklärt, wie Minderheiten die Mehrheit beeinflussen können
- 64 MEHR ALS TON**
Keramik befeuert die Zukunft: als Knochenersatz, im All oder in der Elektrotechnik

GRENZBEREICHE & GEHEIMNISSE

- 36 DIE TIGER DER OZEANE**
Forscher untersuchen, warum sich einzelgängerische Haie vor den Malediven versammeln
- 72 NEUE ARTEN IN DER STADT**
Urbaner Lebensraum ändert sich rasant – und beschleunigt so die Evolution

RUBRIKEN

- 3 Editorial
- 6 Zitate
- 7 Zuschriften
- 50 Hereon Academy: Schiffsunglück
- 52 Wie jetzt? Mehr Wissen mit »Schneller schlau«
- 82 Neue Games/Neue Bücher
- 92 Nerd Alert: Geschwister-Mais
- 94 Rätsel
- 96 Vorschau/Impressum
- 98 P.M. Tierleben: Rauhautfledermaus

Alle Coverthemen sind rot markiert.

FOTOS UND ILLUSTRATIONEN DIESE SEITE: ESA/DLR, GETTY IMAGES (2), THYSSENKRUPP STEEL, SHUTTERSTOCK (2), TIM KALVELAGE, SHUTTERSTOCK (2), JOSH VALCARCEL/NASA, SHUTTERSTOCK (2)

ZITATE

»Wenn man viel Zeit hat und wenig Geld hat, ist es eigentlich besser, wie wenn du viel Geld hast und wenig Zeit hast!«

JOSEF (*1950),
ehemaliger Hausmeister aus Rheinland-Pfalz
Eingesandt von Axel Jacobs, per Mail



Voltaire

»Seit die Mathematiker über die Relativitätstheorie hergefallen sind, verstehe ich sie selbst nicht mehr.«

ALBERT EINSTEIN (1879–1955),
deutscher Physiker
Ausgewählt von der Redaktion

»Lest, bildet euch! Allein die Lektüre entwickelt unseren Geist, das Gespräch verwirrt und das Spiel verengt ihn.«

VOLTAIRE (1694–1778),
französischer Schriftsteller und Philosoph
Eingesandt von Siegbert Staudter, Babenhausen

»Die Regeln sind ganz einfach: Sie belügen uns, wir wissen, dass sie lügen, sie wissen, dass wir wissen, dass sie lügen, aber trotzdem lügen sie weiter, und wir tun weiter so, als würden wir ihnen glauben.«

ELENA GOROKHOVA (*1955),
russisch-amerikanische Schriftstellerin
Ausgewählt von der Redaktion

»Ein Chemiker, der kein Physiker ist, ist überhaupt gar nichts.«

ROBERT WILHELM BUNSEN (1811–1899),
deutscher Chemiker
Ausgewählt von der Redaktion

»Nur ein Mensch, der Selbstvertrauen hat, kann das Vertrauen anderer erwerben.«

VERA BIRKENBIHL (1946–2011),
deutsche Trainerin und Sachbuchautorin
Eingesandt von P. Nöller, per Mail

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: 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 10.1.2025 im App Store
Das neue P.M. eMagazin



www.pm-wissen.com



P.M. 1/2025

555. Jubiläum
Glückwunsch und weiter so

Glückwunsch zur 555. Ausgabe. Ich gehöre wahrscheinlich zu den wenigen Lesern, die das P.M.-Magazin schon über 40 Jahre monatlich erhalten. Ich kann nur schreiben: »Weiter so!«

A. Ortiz

Gravitationswellen
Der Menschheit nicht geholfen

Die Klugheit der Forschung ist bewundernswert. Bedauerlich ist nur, dass damit kein einziges echtes Problem gelöst wird. Überbevölkerung und politische Aggression bedrohen den Bestand der Menschheit. Da hilft uns nicht, zu wissen, was beim Urknall passierte. Könnte die Menschheit nicht ein wenig mehr Intelligenz dafür aufwenden, die Erde bewohnbar zu erhalten? Gravitationswellen tun es nicht.

Horst Köhlert, Wiehl

P.M. 12/2024

Mondhöhlen
Mond ohne Erdaufgang

Ihr Artikel zum Thema Mondhöhlen beginnt mit einem Fehler: Es gibt keinen Erdaufgang auf dem Mond. Da dieser eine gebundene Rotation vollführt, weist er immer mit der gleichen Seite zur Erde. Daher steht für einen festen Beobachter auf dem Mond die Erde am Mondhimmel immer an der gleichen Stelle. Die berühmten Bilder des Erdaufgangs wurden aus dem Raumschiff aufgenommen, das in der Mondumlaufbahn um den Mond kreiste.

Daniel Hugentobler, Schwerzenbach, Schweiz

Lieber Herr Hugentobler, Sie haben recht. Der Satz war literarisch gemeint, aber korrekterweise hätte es nicht »Erdaufgang« sondern »Erdaufgang« heißen müssen.

HERZLICH, DIE REDAKTION

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



Faule Deutsche?

Studie mit Schwächen

Sie haben für die Vorteile der 4-Tage-Woche auf Studien des Projektes »4 Day Week Global« hingewiesen. Jedoch weisen diese Studien methodische Schwächen auf. Zum Beispiel werden die Arbeitstage zwar auf vier herabgesetzt, aber verlängert. Und es gibt für Umsatz, Zufriedenheit etc. keine Kontrollgruppe. Insgesamt trotzdem ein guter Artikel.

Levi Reimann

Kernfusion

Zu teuer, zu komplex

Vor 40 Jahren habe ich mich mit meinem Ingenieurbüro gegen Kernfusion gewandt. Die Vorgänge für das Erreichen einer Kernverschmelzung sind zu komplex. Die benötigte Hitze von 15 Millionen Grad lässt ein einzelnes Ereignis sicher zu, jedoch nicht millionenfache. Die investierten Milliarden hätte man besser der nachhaltigen Energiegewinnung zugeführt. Das hätte global gesehen den Einsatz von Kohlenwasserstoffen um mindestens 60 Prozent gesenkt.

Peter Franke sen., Eicklingen

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften zu kürzen.

ALPHA



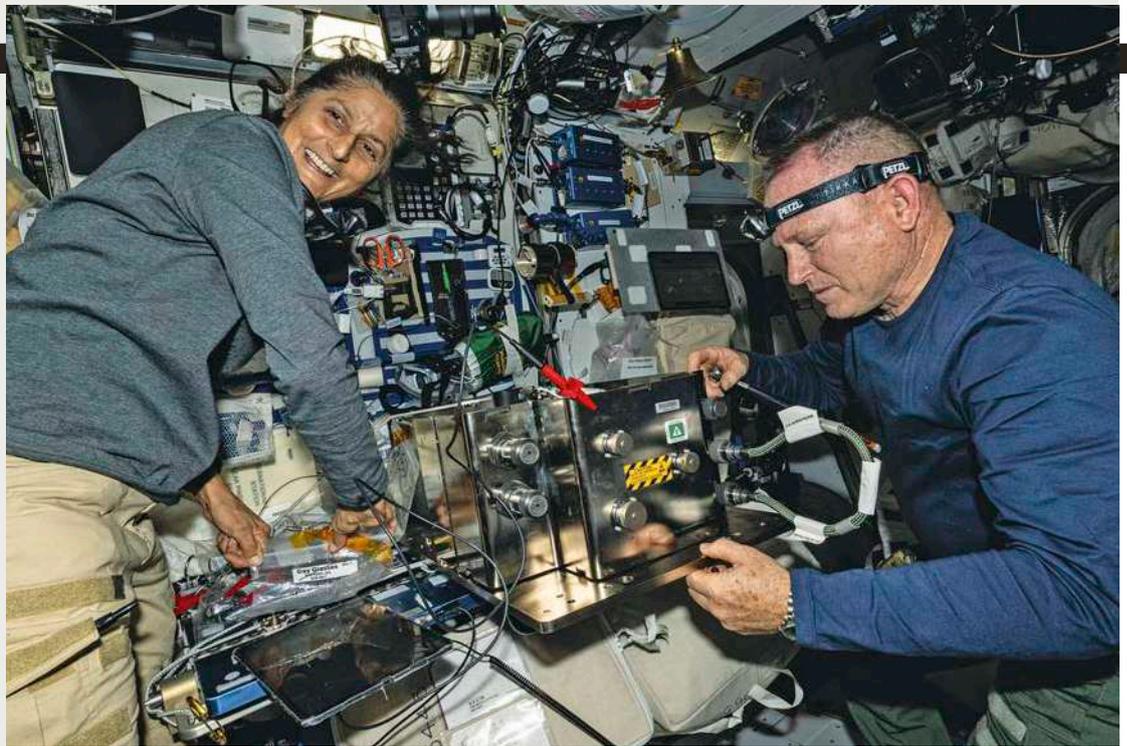


Lehm- 3-D-Drucker

ARCHITEKTUR In Texas gibt es bereits Neubausiedlungen mit 3-D-gedruckten Betonhäusern. Dass sich auch nachhaltigere und **naturnahe Materialien** wie Lehm für den 3-D-Druck von Baustrukturen eignen, hat nun eine Zürcher Forschungsgruppe gezeigt. Ihr Drucker verwendet ein Gemisch aus Aushubmaterial, Schluff und Ton. Anders als Betondrucker legt das Gerät nicht Schichten nach und nach aufeinander, sondern schießt einzelne Klumpen mit hoher Geschwindigkeit von oben herab in Position. Diese verbinden sich dann beim Aufprall. In Zukunft wollen die Forscher per Roboter unter anderem montierbare Verstärkungen entwickeln.

ALPHA

Aus acht Tagen wurden für die Astronauten Williams und Wilmore mehrere Monate. Der Astronaut Francisco Rubio verbrachte sogar 371 Tage auf der ISS



ASTRO-TIMS KALENDER FÜR DEN FEBRUAR 2025



Februar 2025: »Williams, Wilmore, nach Hause teleportieren«

RAUMFAHRT Was als achttägige Routinemission geplant war, entwickelte sich zu einem der längsten Weltraumabenteuer der jüngeren NASA-Geschichte. Im Februar 2025 werden die Astronauten Sunita Williams, 59, und Barry Wilmore, 62, endlich ihren Rückflug antreten – allerdings nicht, wie ursprünglich geplant, im »Boeing Starliner«, sondern in einer SpaceX-»Dragon«-Kapsel. Der Grund für diese ungeplante Verlängerung klingt wie aus einem Science-Fiction-Film: Ihr Raumschiff entwickelte ein Eigenleben. Der Starliner, ihre geplante Rückfahrgelegenheit, machte schlapp – durch **defekte Triebwerke und austretendes Helium** wurde eine sichere Rückkehr unmöglich.

Die Kommandantin und der Flugingenieur machten das Beste aus ihrer Situation: So führten sie nicht nur wichtige

Forschungsarbeiten durch, sondern meisterten auch knifflige Situationen – wie etwa einen mysteriösen Geruch im Progressfrachter nach dem Öffnen der Luke. Dieser sollte unter anderem Lebensmittel bringen – doch ein toxischer Geruch und Tröpfchen im Raumschiff versetzten die beiden in Alarmbereitschaft. Sie schlossen die Luke sofort, die Luftreinigungssysteme der Raumstation wurden aktiviert. Die NASA gab glücklicherweise schnell Entwarnung: Die Luftwerte auf der Raumstation sind passabel.

Die Rettung naht nun in Form der »SpaceX Crew-9«-Mission. Die »Dragon«-Kapsel wird die beiden Weltraumveteranen sicher zur Erde zurückbringen. Eine Geschichte, die zeigt: Flexibilität und ein kühler Kopf sind im Weltraum mindestens genauso wichtig wie technisches Know-how.

12.2.2025

Schneemond

Der bei den Ureinwohnern Nordamerikas als »Schneemond« bekannte Vollmond leuchtet hoffentlich auch in heimischen Gefilden über verschneiten Landschaften. Sein altdeutscher

Name lautet »Hornung«, denn das Rotwild wirft gewöhnlich sein Geweih aka Horn im Februar ab.

28.2.2025

Planetenparade

Saturn, Merkur, Neptun, Venus, Uranus, Jupiter und Mars veranstalten

eine Himmelsparade. Also: Blickrichtung und Teleskope gen westlichen Nachthimmel.

FEBRUAR 2025

»Crew-10« hebt ab

Die zehnte SpaceX-Mission im Rahmen des Commercial Crew

Programms steht in den Startlöchern. An Bord ist eine internationale Besetzung: die NASA-Astronautinnen Anne McClain und Nichole Ayers, der JAXA-Astronaut Takuya Onishi und der Roskosmos-Kosmonaut Kirill Peskov.

Noch mehr von **Astro-Tim** finden Sie auf YouTube oder unter www.tim-ruster.de

