

NEU!



22 FAKTEN ÜBER DIE VENUS

Enorme Hitze, eine ätzende Atmosphäre und rasante Stürme: Die Schwester der Erde ist eine Welt der Extreme

DIE RÜCKKEHR ZUM PLUTO

Die Macher von New Horizons wollen den Zwergplaneten noch einmal besuchen



Space
04 | 2020

Das Weltraum-Magazin Space

PLANETEN | STERNE | RAUMFAHRT

DIE SELTSAMSTEN STERNE IM UNIVERSUM

Gibt es Sterne, die in Zeitlupe explodieren?
Über hypothetische Objekte im Inneren von Schwarzen Löchern

+
**DIE SONNE
IM PROFIL**
VERBORGENE
QUARKS
**HOAGS
OBJEKT**
WELTRAUM-
MÜLL
**MARS-
LANDER
INSIGHT**

DIE SUCHE NACH DEM MULTIVERSUM

GIBT ES UNS IRGENDWO
DA DRAUSSEN VIELLEICHT
EIN ZWEITES MAL - ODER
SOGAR ÖFTER?

EXOPLANETEN-FORSCHUNG

ENTDECKER NEUER WELTEN

Nobelpreisträger im Exklusiv-Interview

€8,50 04 2020 eMedia GmbH

Österreich €9,50 Schweiz sfr16,90



FASZINIEREND!
**HUBBLES
SCHÖNSTE
WELTRAUM-
NEBEL**

NEUE THEORIEN: WIE DIE ERDE ENTSTAND

Astrokids



Raumfahrt



Universum



Bastelecke



Astronomie für Kinder – kindgerechte Infos!
+ Informationen für Lehrer und Eltern

Astrofoto der Woche



© Mark Hellweg

Jede Woche neu und immer spektakulär!

Astro-Comics

NEU

Sollen wir
Mars besuchen
Gehen?



Nee, bei ihm
fehlt es einfach
an Atmosphäre.

astro-comics.de

Astro-Comics von
Tim Ruster!

Der aktuelle Sternenhimmel



Schmale
Mond-
sichel in
den
Abend-
stunden

Und vieles mehr...

- Diskussionsboard
- Marktplatz
- Händlersuche
- Einsteigerkurs
- Verzeichnis von Sternwarten und Planetarien
- Aktuelles
- Online-Planetarium
- Terminkalender
- Bildergalerie
- Bibliothek mit Fachartikeln
- Das Sonnensystem
- verschiedene Fachgebiete
- Beobachtungspraxis

Besuchen Sie uns: www.Astronomie.de

© Shutterstock
Neue Theorien:
Müssen wir die
Geschichte der Erde
neu schreiben?

Space Spezial



Die Apollo-Story:

Wie die NASA den Wettlauf zum Mond gewann.

148 Seiten Fakten, Fotos und Insider-Wissen zu allen Apollo-Missionen.

shop.heise.de/space-apollo



Seltsame Sterne

Wie schnell doch unser Leben aus den Fugen geraten kann: Als ich das Editorial der vorigen **Space**-Ausgabe schrieb, setzte das Robert-Koch-Institut die Corona-Gefahrenstufe gerade auf „mäßig“ hoch und in ganz Deutschland hatte es knapp über 100 bestätigte Infektionen durch das neuartige Coronavirus gegeben. Heute, acht Wochen und rund 170.000 infizierte Personen später, nach Ausgangsbeschränkungen und einem nie dagewesenen Herunterfahren des öffentlichen Lebens, sehen wir langsam wieder Licht am Ende des Tunnels.

Das gesamte **Space**-Team hat auch im Homeoffice gewohnt professionell gearbeitet und eine prall gefüllte Ausgabe voller spannender Weltraum-Themen für Sie fertiggestellt: Unsere Titelgeschichte beschäftigt sich diesmal mit der Frage, was eigentlich mit all den Informationen passiert, die auf Nimmerwiedersehen in einem Schwarzen Loch verschwinden. Eigentlich wider-

spricht so ein Vorgang ja den Gesetzen der Physik. Um dieses Informationsparadoxon aufzulösen, entwarfen zwei Astronomen die Vorstellung von sogenannten Planck-Sternen im Inneren von Schwarzen Löchern, die alles Verschluckte wieder als Energie ins All zurückschleudern.

Um ganz konkret greifbare Probleme geht es in unserem Artikel über die wachsende Bedrohung durch Weltraummüll. Auch wenn es nicht gleich so dramatisch ablaufen muss wie im Film „Gravity“, in dem Sandra Bullocks Spaceshuttle von Trümmerteilen regelrecht geschreddert wird, so stellt diese Art der Weltraumverschmutzung inzwischen eine ernste Gefahr für jedes Raumschiff dar.

Viel Spaß beim Lesen!

Wolfgang Koser
Chefredakteur

TAKE OFF

6 Neueste Bilder aus Astronomie und Weltraumfahrt



TOP-THEMEN

14 Die Suche nach dem Multiversum

Gibt es uns irgendwo da draußen vielleicht ein zweites Mal - oder sogar öfter?

22 Die neue Version der Erdgeschichte

Überraschende Entdeckungen und Theorien rücken die Frühzeit unseres Planeten in ein ganz neues Licht

29 5 Fakten Planet Kepler-1649c

Der bisher wohl erdähnlichste bekannte Exoplanet

30 Die verborgenen Quarks

Ein Teil des Universums fehlt - und Astrophysiker suchen fieberhaft danach

36 Eine unmögliche Galaxie

Hoags Objekt ist eine Galaxie innerhalb einer Galaxie innerhalb einer Galaxie

42 Planck-Sterne: Die seltsamsten Sterne im Universum

Sind Schwarze Löcher kollabierende Sterne, die in Zeitlupe explodieren?

49 Weltraumhelden Kurt H. Debus

Der ehemalige deutsche Raketenpionier gilt heute als Vater des Kennedy Space Center

50 Fokus Hubble-Konstante

Stimmen die Berechnungen über das Tempo, mit dem das Universum expandiert?

52 22 Fakten über die Venus

Der Schwesterplanet der Erde ist eine geheimnisvolle und spannende Welt, die vieles verbirgt

58 Interview Didier Queloz und Michel Mayor

Die beiden Forscher erhielten 2019 den Physik-Nobelpreis für ihre Entdeckungen von Exoplaneten

64 Das Problem mit dem Weltraummüll

Die nahen Erdumlaufbahnen sind gefährlich überfüllt; jetzt wird nach Lösungen für das Problem gesucht

70 Missionsprofil InSight

Der jüngste Mars-Lander der NASA soll die innersten Geheimnisse des Roten Planeten aufdecken

74 Sternprofil Die Sonne

Ohne unseren Heimatstern gäbe es kein Sonnensystem, keine Planeten und keine Menschheit

78 Die schönsten Weltraumnebel

Wenn Sterne zünden oder ihr Leben in einer mächtigen Explosion beenden, formen sie oft fantastisch anmutende Gebilde

86 Rückkehr zum Pluto

Die Köpfe hinter dem erfolgreichen Vorbeiflug von New Horizons am weit entfernten Zwergplaneten wollen Pluto noch einmal besuchen

92 Space-Fragen

Unsere Experten antworten auf Fragen zu Wissenschaft und Weltall



DIE SUCHE NACH DEM MULTIVER

14

42
DIE SELTSAMSTEN STERNE IM UNIVERSUM

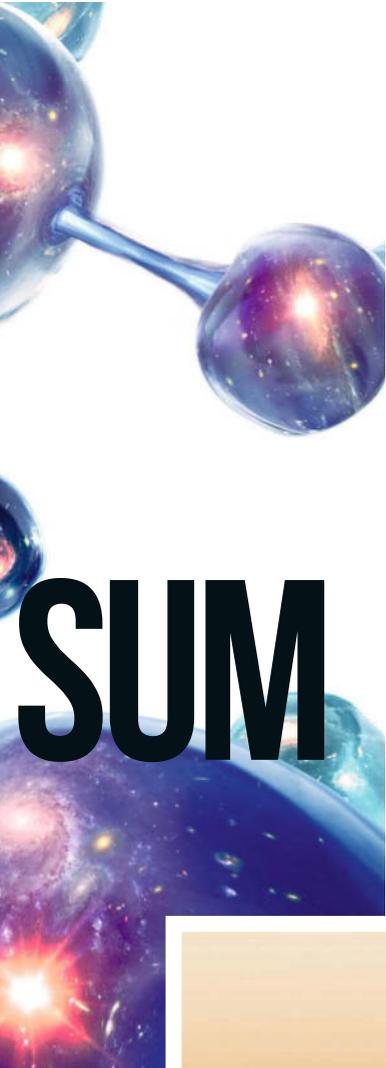




58

Space-Interview:

Didier Queloz und Michel Mayor,
Gewinner des Physiknobelpreises 2019



SUM



**DIE
VERBORGENEN
QUARKS**

30



52
22 FAKTEN
ÜBER
DIE VENUS

**BLICK
INS ALL**

TIPPS & TRICKS FÜR
STERNBEOBACHTER

96 Space-Gadgets

Bücher, Software, Zubehör: Spannende
Produkte für Weltraum-Fans

98 Mein Sternhimmel

Die stärksten Astrofotos
von **Space**-Lesern

49 Vorschau

98 Impressum



70

**MISSIONS-
PROFIL
INSIGHT**



49

**WELTRAUM-
HELD
KURT H. DEBUS**

TAKE OFF

ERSTKONTAKT MIT DEM UNIVERSUM





Zu Hubbles Geburtstag: ein kosmisches Riff

Es ist schon verrückt. Ein 30 Jahre altes Stück Technik liefert bis heute den Astronomen bahnbrechende Erkenntnisse (und uns faszinierende Bilder). 1990, als Hubble seine Arbeit aufnahm, war das Jahr der deutschen Einheit. Damals lief der VW Golf II von den Bändern, Windows 3.0 arbeitete auf unseren Computern, Linux oder die SMS waren noch nicht einmal erfunden. ESA und NASA feiern das Jubiläum gemeinsam, unter anderem mit

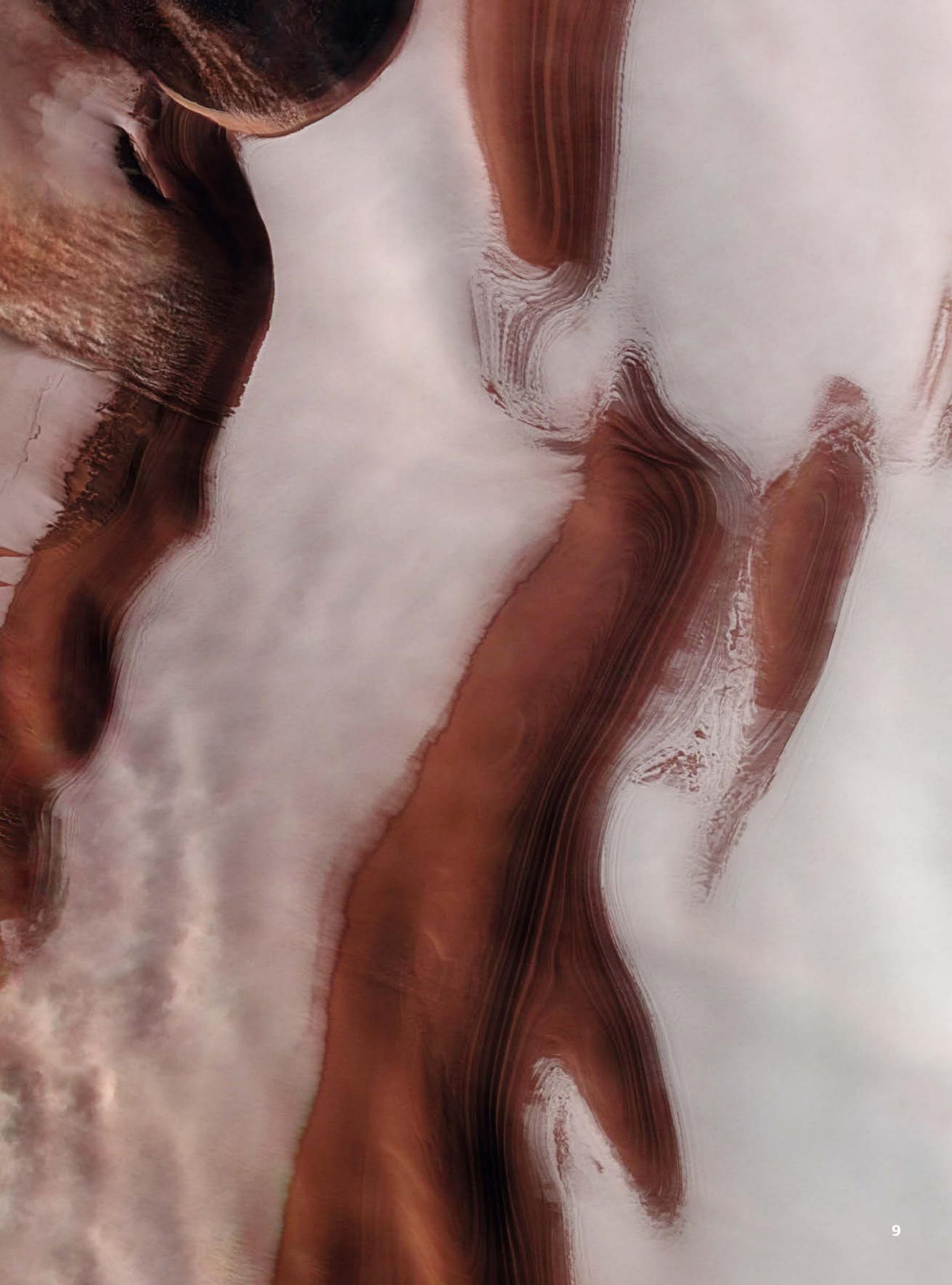
einem beeindruckenden Geburtstagsfoto. Es zeigt den Emissionsnebel NGC 2014 sowie seinen Nachbarn NGC 2020, die gemeinsam einen Teil des Sternentstehungsgebiets in der Großen Magellanschen Wolke ausmachen. Die Große Magellansche Wolke, ein Satellit der Milchstraße, ist etwa 163.000 Lichtjahre von der Erde entfernt. Das Motiv erinnert an eine Unterwasserwelt, weshalb das Bild den Namen „Kosmisches Riff“ bekommen hat.

TAKE OFF

ERSTKONTAKT MIT DEM UNIVERSUM

Wassereis am Mars-Nordpol

Die ESA-Sonde Mars Express hat dieses Foto des Mars-Nordpols im Sommer angefertigt. Zu dieser Zeit ist er vor allem von Wassereis bedeckt, auf dem sich teilweise Staub abgelagert hat. Bemerkenswert sind die rötlichen und ockerfarbenen Einbrüche. Sie ziehen sich spiralförmig im Gegenuhrzeigersinn vom Nordpol nach Süden. Sie entstanden vor allem durch Wind-Erosion. Offenbar bewegt sich auch der Wind spiralförmig vom Pol weg, beeinflusst von der Corioliskraft. Dabei bewegt sich kalte, trockene Luft in die wärmeren Täler.





Das Kleinste im Größten finden

Axionen sind sehr leichte, hypothetische Teilchen, die die Dunkle Materie bilden könnten. Galaxienhaufen sind riesig. Der Perseushaufen etwa enthält zwei Billionen Sonnenmassen. Das Chandra-Röntgenteleskop hatte jetzt die Aufgabe, mit einer fünf Tage dauernden Aufnahme des Perseus-Riesen die Existenz der winzigen Axionen zu zeigen. Die Theorie geht davon aus, dass die in Perseus entstehenden Axionen sich beim Durchqueren der riesigen Gasmassen in Photonen umwandeln müssten. Dann hätten sich bestimmte kleine, aber charakteristische Veränderungen im Röntgenspektrum zeigen müssen. Der Versuch ist gescheitert. Das bedeutet nicht, dass es keine Axionen gibt – sie müssen aber etwas andere Eigenschaften haben, als man bisher vermutete.

Der Perseus-Galaxienhaufen im Röntgenspektrum; rechts ein Ausschnitt aus der Zentralregion

