

Juni 2022

D € 8,20 | A € 8,20 | CH CHF 14,50
übrige Euroländer € 8,90 | E 2164 E

bild der Wissenschaft

Artenvielfalt:
Modelle für die
Natur der Zukunft

Meereslärm:
Techniken gegen den
Krach im Wasser

Mythos Troja:
Heinrich Schliemann
und die Archäologie

Das Multiversum der Schwarzen Löcher

Gravitationswellen, kosmische Abgründe
und Urknall-Quellen



Kurzberichte und Hintergrundinformationen über aktuelle Forschungen aus der Wissenschaft

Übersichtsbeiträge namhafter Fachwissenschaftler und Wissenschaftspublizisten

Tipps und Hinweise mit Serviceangeboten öffentlicher sowie privater Institutionen

Forumbeiträge über die Entwicklung der Naturwissenschaften und ihre Einordnung in der Gesellschaft

Intelligente Unterhaltung und Urlaub vom Bildschirm

Naturwissenschaftliche Rundschau Jahres-Abo

Aktuelles aus der Welt der Wissenschaften

Ihre Vorteile im Jahres-Abonnement:

- Preisersparnis gegenüber dem Einzelkauf
- Bequem nach Hause geliefert
- Inklusive NR-CD-ROM mit allen Jahrgängen seit 2004
- Jederzeit kündbar mit Geld-zurück-Garantie nach Ablauf des ersten Bezugsjahres

**Jetzt
bestellen
und attraktive
Prämie sichern!**



Naturwissenschaftliche Rundschau
Leserservice
Postfach 810580
70522 Stuttgart

Phone +49 711 7252 176
nr@zenit-presse.de
oder unter
www.direktabo.de

Liebe Leserinnen und Leser,

vor 200 Jahren wurde Heinrich Schliemann geboren, der als Entdecker Trojas weltberühmt wurde. Seine Mutter starb früh und seine Jugend war hart. Doch der Junge aus dem mecklenburgischen Dorf, der nur eine Lehre in einem Krämerladen und ein paar Wochen Handelsschule – dann ging wieder das Geld aus – vorzuweisen hatte, ließ sich nicht aufhalten: Nachdem er in Hamburg keine qualifizierte Arbeit fand, bestieg er ein Auswandererschiff nach Venezuela, blieb zuerst in Amsterdam hängen und nutzte dann eine berufliche Chance in Sankt Petersburg. Sein Bruder lockte ihn nach Amerika, wo er eine Goldgräberbank gründete. Nach zwei Jahren kam er zurück, heiratete eine Russin und gründete eine Familie. Doch seine Rastlosigkeit



blieb. Nicht zuletzt mithilfe seines unglaublichen Sprachtalents wurde Schliemann zum Kosmopoliten. In nur einem Jahr hatte er in Amsterdam alle wichtigen europäischen Sprachen gelernt und brachte es mit der Zeit auf etwa 16 Fremdsprachen. Damit stand ihm die Welt offen. Mit seinem Handelsunternehmen erwarb er ein Vermögen und konnte der werden, als den wir ihn heute kennen: der Entdecker Trojas. Wobei man aus wissenschaftlicher Sicht darauf hinweisen muss, dass seine so stolz präsentierten Schätze gar nicht aus Troja stammten. Doch das ist eine andere Geschichte – die Sie ab Seite 72 lesen können. Ich wünsche Ihnen eine inspirierende Lektüre!

Andrea Stegemann
Chefredakteurin

Im Zeitraum der vier Wochen, in dem diese neue Ausgabe von bild der wissenschaft in Kiosken und Buchhandlungen zum Verkauf ausliegt, geschieht etwas geradezu Unheimliches: In einem Umkreis von zwei Milliarden Lichtjahren kam es – im statistischen Mittel – zu einer ungeheuren, aber unsichtbaren Karambolage, deren Auswirkungen nun ungebremst durch die ganze Erde laufen. Auch durch unser Gehirn. Auch durch diese Buchstaben vor unseren Augen. Und wir bemerken nichts davon. Dennoch könnte die Erschütterung, die mit Lichtgeschwindigkeit durch das ganze Universum eilt, von speziellen Geräten gemessen werden: Gravitationswellendetektoren. In der Praxis ist das zwar momentan nicht möglich, weil sich die gewaltigen Laser-Interferometer LIGO, Virgo und KAGRA gerade in einer Umbauphase befinden – aber Ende des Jahres werden sie wieder angeschaltet und tiefer ins All lauschen als jemals zuvor.



Dann werden sie auch das Zittern der Raumzeit aufgrund der fernen Karambolagen abermals aufspüren: wenn nämlich innerhalb von wenigen Sekunden ein Schwarzes Loch einen ganzen Neutronenstern verschluckt – einen ausgebrannten, kollabierten Sternkern, der mehr Masse hat als unsere Sonne, jedoch nur so groß ist wie München. Noch heftiger sind die Kollisionen von zwei Schwarzen Löchern. Von diesen energiereichsten Ereignissen überhaupt haben LIGO und Virgo bereits viele Dutzend Signale aufgefangen. Was Kosmologen nun daraus lernen, wie die Schwerkraftgiganten unser ganzes Weltall prägen sowie vielleicht überhaupt erst erschaffen haben und warum sie abenteuerliche Brücken zu anderen Universen bilden könnten, das beschreibt unser dreiteiliges Titelthema ab Seite 12.

Ad astra!

Rüdiger Vaas
Redakteur für Astronomie und Physik



Wissen

fachjobs24.de – hier finden Arbeitgeber

Köner mit Berufserfahrung

und engagierten Nachwuchs



- ✓ Sprechen Sie Nutzer von Branchen-Fachmedien an: die Interessierten und Engagierten ihres Fachs
- ✓ Erreichen Sie die Wechselwilligen, schon bevor sie zu aktiven Suchern werden
- ✓ Für optimales Personalmarketing: Präsentieren Sie sich als attraktiver Arbeitgeber der Branche

Einzigtages Netzwerk zielgruppenspezifischer Branchen-Channels



28
Print-Partner

34
Online-Partner

fachjobs24.de
Das Stellenportal für Ihren Erfolg!

Titelthema

Das Multiversum der Schwarzen Löcher

- 14 Fruchtbare Finsterlinge**
Welchen Einfluss Schwarze Löcher auf die Entwicklung des Universums haben.
- 18 Schwarze Löcher erschüttern das All**
Messungen von Gravitationswellen führen zu neuen Erkenntnissen über die Sternruinen.
- 26 Das Matryoshka-Multiversum**
Besteht der Kosmos aus zahllosen Universen?
- 32 Die Science Busters**
Atmosphärische Oldie-Disco
- 34 Die scheuen Giganten**
Astronomen fahnden nach riesigen Supermonden, die ferne Planeten umkreisen.
- 38 Vom Leben und Sterben der Arten**
Erkenntnisse zu den Ursachen von Artenschwund
- 40 Rechenmodelle zur Biodiversität**
Wie sie funktionieren und wo sie angewendet werden, erklärt Makroökologin Katrin Böhning-Gaese im Interview.

TECHNIK ↔ ZUKUNFT

- 46 Kampf dem Krach im Meer**
Wie neue Techniken die Lärmbelastung in den Meeren verringern können.
- 52 Sabine Hossenfelders Stichproben**
Roboter in der Spritze
- 54 Supraleiter heben ab**
Hochtemperatursupraleiter finden erste praktische Anwendungen.
- 60 Ein Hauch von Material**
Die Forschung zu zweidimensionalen Materialien macht rasante Fortschritte.



38 Welche Ursachen hat der aktuelle Artenschwund? Mathematische Modelle liefern wichtige Erkenntnisse.



46 Die Lärmbelastung durch Schiffe und Baumaschinen schadet vielen Meeresbewohnern. Doch es gibt wirksame Techniken, um den Schall zu dämpfen.



14

Astrophysikalische Beobachtungen und Messungen von Gravitationswellen revolutionieren unser Wissen über Schwarze Löcher: Woher kommen Sie? Wie haben sie die Entwicklung des Kosmos geprägt? Und sind die Schwerkraft-riesen Brücken zu anderen Universen?

LEBEN ↔ MENSCH

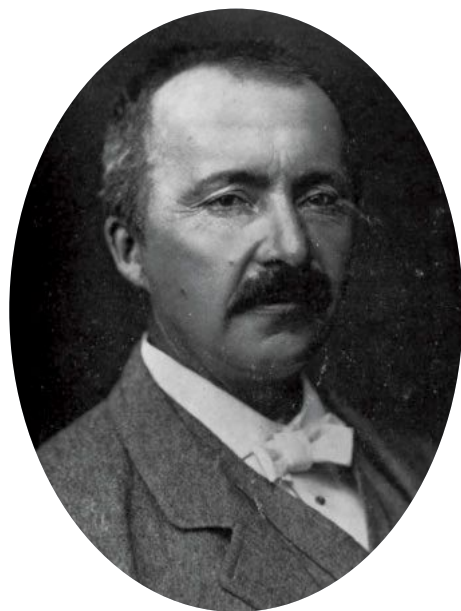
- 72 Archäologe aus Leidenschaft**
Wie Heinrich Schliemann zum Pionier der Prähistorischen Archäologie wurde.
- 80 Die Forschungsperspektive**
Warum nicht?
- 82 Geboren, um zu leben**
Die neuen Herausforderungen der Kindermedizin
- 90 Manipulierte Träume**
Wie das Gehirn im Schlaf von Werbung beeinflusst werden kann.

Standards

- 3 Editorial**
- 6 Das Bild der Wissenschaft**
- 8 Magazin**
- 36 Europa-Karte: Straßenbahnen auf Reisen**
- 64 Auslese: Neue Wissensbücher**
- 66 Das glaube ich nicht**
Von Fliegen und Menschen
- 88 Leserforum**
- 89 Phänomenal**
Jedes Milligramm wirkt
- 94 Cogito: Das Rätsel für Clevere**
- 96 Statistik: Rauchen**
- 97 Vorschau und Impressum**
- 98 Update: Alzheimer-Früherkennung**

bild der wissenschaft Studienreisen

- 45 Das sächsische Robot Valley**
Exklusive bdw-Studienreise rund um die Roboterforschung in Dresden
- 78 Auf den Spuren Heinrich Schliemanns**
Exklusive bdw-Studienreise nach Griechenland und in die Westtürkei



72

Als Entdecker des „Schatz des Priamos“ wurde Heinrich Schliemann weltberühmt. Doch in der Wissenschaft wurde er vielfach als Laien-Archäologe belächelt und kritisiert.



82

Kinder sind keine kleinen Erwachsenen. Ihre Behandlung erfordert daher besondere medizinische Expertise.



/bildderwissenschaft



@bdwredaktion



/wissenschaftdetv

Unser Portal: **wissenschaft.de**

Newsletter abonnieren: wissenschaft.de/newsletter





Das Bild der Wissenschaft

Leben in der Hölle

Ausgestattet mit einem hitzebeständigen Anzug und Atemschutzgerät wird der kanadische Abenteurer George Kourounis in den tosenden Feuerschlund hinabgelassen. Seine Mission: Proben des Kraterbodens 30 Meter unter ihm sammeln, damit sie im Labor auf mikrobische Lebensformen untersucht werden können. Dass dort unten irgendetwas leben kann, ist schwer zu glauben. Schließlich tritt aus dem Krater, den die Einheimischen in Turkmenistan „Tor zur Hölle“ getauft haben, seit über 50 Jahren ununterbrochen brennendes Methan aus, giftige Dämpfe steigen auf, und die Hitze ist unerträglich. Doch die Auswertung der Proben durch den Mikrobiologen Stefan Green zeigten: Ein paar besonders hartgesottene Arten von Bakterien und Kleinstlebewesen, sogenannte Extremophilen, können hier überleben. Ihr Stoffwechsel hat sich an die große Hitze und die Nährstoffknappheit angepasst. Green und seine Kollegen vom „Extreme Microbiome Project“ suchen immer wieder an den lebensfeindlichsten Orten der Erde nach außergewöhnlichen Mikroorganismen. So konnten sie bereits in den toxischen heißen Quellen Äthiopiens, dem Permafrost Alaskas und dem Toten Meer unterschiedliche Extremophile nachweisen. Ihre Erforschung könnte dabei helfen, neue Enzyme für industrielle Prozesse oder Antibiotika zu finden. Zudem geben sie Astrobiologen Hinweise, wie Leben auf fernen Planeten aussehen könnte.