

??!



Das Magazin für Neugierige

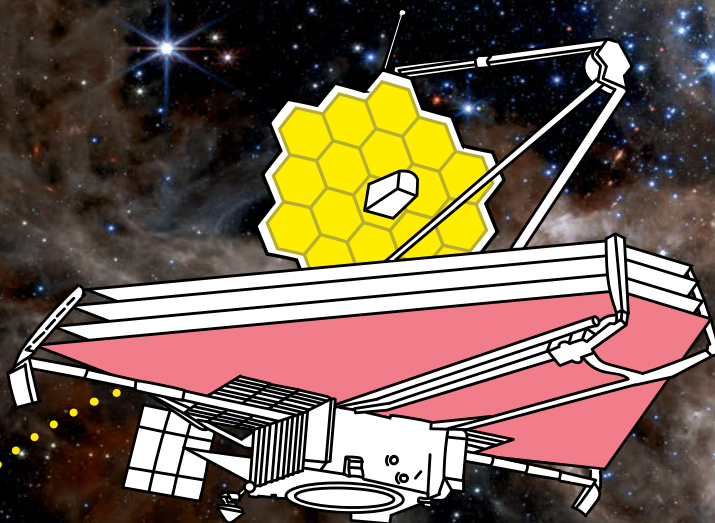
Frühling 2023

# forscher

Plus:

Clevere Pflanzen,  
tierische  
Astronauten &  
raketenstarke  
Rätsel

Hallo  
da draußen!



Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2023

unser  
**UNIVERSUM**

# 3, 2, 1 ... los geht's!

Hinein in die Tiefen unseres Universums – denn so lautet das Thema des Wissenschaftsjahres 2023. An vielen Stellen im Heft findest du daher spannende Fakten über den Weltraum. Wusstest du, dass Forscherinnen und Forscher schon mehr als 5.000 Exoplaneten in der Milchstraße entdeckt haben? Planeten also, die außerhalb unseres Sonnensystems um ferne Sterne kreisen. Ob einer dieser Planeten bewohnt ist? Diese Frage wird die Wissenschaft vermutlich bald beantworten können. Wie? Das erklären wir in unserer Titelgeschichte ab Seite 4.

Im April 1961 flog Juri Gagarin als erster Mensch in den Welt- raum – aber nicht als erstes Lebewesen. Die Pioniere der Raum- fahrt waren Fliegen, Hunde und Affen. Welche Tiere es sonst noch ins All geschafft haben, liest du ab Seite 16.

Außerdem im Heft: Pflanzen mit abgefahrenen Talenten, eine Anleitung zum richtigen Streiten, knifflige Rätsel, verblüffende Fakten und eine neue Folge unseres Comics.

Viel Spaß beim Lesen und Entdecken  
Dein **forscher**-Team

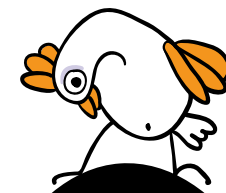
PS: Für unser Magazin arbeiten viele Menschen zusammen. Sie schreiben, zeichnen, fotografieren, gestalten. Ihre Namen findest du nebenan im Impressum. Nicht dort gelistet sind die vielen Expertinnen und Experten, die großzügig ihr Wissen mit uns teilen. Etwa diese beiden, die uns bei der Titelgeschichte unterstützt haben:

**MARC HEMPEL**  
ist Astrophysiker und hat uns  
unter anderem erklärt, wozu  
wir Teleskope auf der Erde  
und im Weltraum brauchen.



**KRISTIN RIEBE**  
ist ebenfalls Astrophysikerin  
und hat für uns herausge-  
funden, welche Exoplaneten  
im Sternbild Großer Bär zu  
finden sind.

Vielen Dank!



## Die Sache mit dem Ei

Was war zuerst da, Henne oder Ei? Über diese Frage rätselten einst die klügsten Köpfe. Dem Checker-Chick ist's ganz egal, es ist auf der Suche nach seinen zehn Küken. Überall im Heft sind sie versteckt. Findest du sie?



Hier kannst du  
dein Heft bestellen

Online unter **forscher-online.de** oder  
**bmbf.de/publikationen**, per E-Mail  
an **publikationen@bundesregierung.de**,  
telefonisch unter **030 18 27 22 72-1**

## Impressum

Diese Publikation wird als Fachinformation des Bundesministeriums für Bildung und Forschung kostenlos herausgegeben. Sie ist nicht zum Verkauf bestimmt und darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

**Herausgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)**, Projektthema Wissenschaftsjahr 2023 – Unser Universum, 10117 Berlin  
**Idee, Gestaltung:** Kompetenzzentrum Wissenschaftskommunikation/DLR PT, familie redlich AG Agentur für Marken und Kommunikation/KOMPAKTMEDIEN Agentur für Kommunikation GmbH  
**Redaktionelle Konzeption und Umsetzung:** Magdalena Hamm, Mirja Winkelmann (**Creation Consulting, Konzeption Bild**), mit Unterstützung von Charlotte Kerner, Dela Kienle, Kristina Kobl, Tom Eigenhufe (Rätsel) und Veró Mischitz (Comic)  
**Druck:** Bonifatius GmbH  
**Stand:** Februar 2023





4

## Hallo da draußen!

Sind wir allein im Universum? Oder gibt es irgendwo eine zweite Erde? Dank neuester Technik ist die Astronomie nah dran, auf diese Frage eine Antwort zu finden.



12  
**Cleveres Grünzeug**  
Pflanzen können betrügen, lernen und sogar zählen

16  
**Schlaue Grafik**  
Welche Tiere waren schon im Weltraum?

18  
**Heldinnen der Wissenschaft**  
Rachel Carson, die Umweltschützerin

20  
**Rätsel**  
Intergalaktische Party

22  
**Superbild**  
Wo Sterne geboren werden: die Säulen der Schöpfung

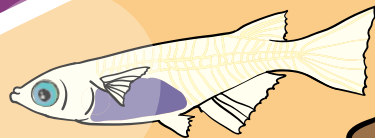
24  
**Besser streiten**  
Über die Kunst, Konflikte mit Worten zu lösen

28  
**Wow!**  
Wissenshäppchen für den kleinen Hunger

29  
**Stimmt's?**  
Vier Nachrichten aus der Wissenschaft – welche ist erfunden?

30  
**Comic**

Teil 3



Rätsel-  
auflösungen  
auf der letzten  
Seite



**DER GROSSE BÄR** ist eines der bekanntesten Sternbilder am Nachthimmel. Zu ihm gehört auch der Große Wagen, der leicht zu finden ist. Rund um das Sternbild haben Forschende bereits mehr als 40 Exoplaneten gefunden. Acht davon kreisen um diese fünf Sterne:

### ★ STERN 1

Sterne haben oft Namen wie Telefonnummern. So auch HD 99283. Ihn umkreist ein großer Gasplanet.



### ★ STERN 2

2020 wurde ein Riesengasplanet entdeckt, der um den Stern 44 UMa kreist und zwölfmal so schwer ist wie Jupiter.



Exoplaneten werden immer nach ihrem Stern benannt, kombiniert mit einem Buchstaben. Um 47 UMa kreisen drei Planeten:



47 UMa b



47 UMa c



47 UMa d

### ★ STERN 3

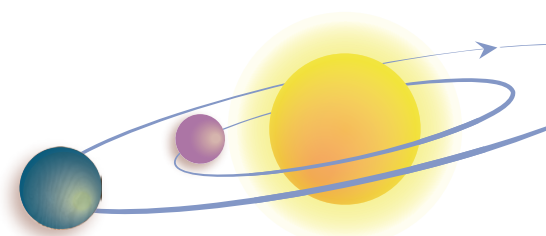
### ★ STERN 4

Der Stern HD 89744 hat zwei Planeten, der innere umkreist ihn in etwa 250 Tagen, der äußere braucht dagegen 19 Jahre.



# Hallo da draußen!

Sind wir allein im Universum? Oder gibt es irgendwo in der Unendlichkeit des Weltalls eine zweite Erde? Noch nie war die Astronomie so nah dran, auf diese Frage eine Antwort zu finden.



**STERNE**  
sind große, heiße Himmelskörper, die selbst leuchten. Unsere Sonne ist auch ein Stern.

**PLANETEN**  
sind kleinere Himmelskörper, die sich in Umlaufbahnen um einen Stern bewegen. Sie leuchten nicht selbst, sondern werden von ihrem Stern angestrahlt.

**Hast du schon mal** bei einer sternklaren Nacht in den Himmel geschaut? Wenn es um dich herum richtig dunkel ist, kannst du bis zu 3.000 Sterne mit bloßem Auge sehen. Stell dir vor: Um beinahe jeden dieser Sterne kreist ein Planet – oder auch mehrere. So wie die Erde und unsere sieben Nachbarplaneten um unseren eigenen Stern kreisen, die Sonne.

Planeten, die außerhalb unseres Sonnensystems liegen, werden extrasolare Planeten oder kurz Exoplaneten genannt. Für unsere Augen sind sie unsichtbar. Aber mit wissenschaftlichen Teleskopen kann man sie finden. Astronominen und Astronomen entdecken fast täglich neue Exoplaneten. Sie vermuten, dass es allein in

Weiterlesen →

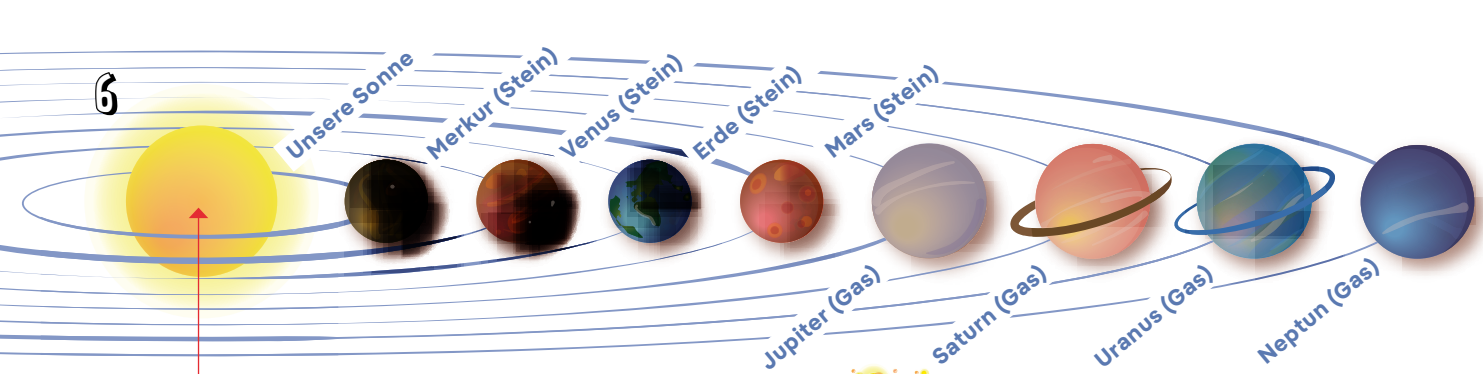


★ STERN 5

★ STERN 5

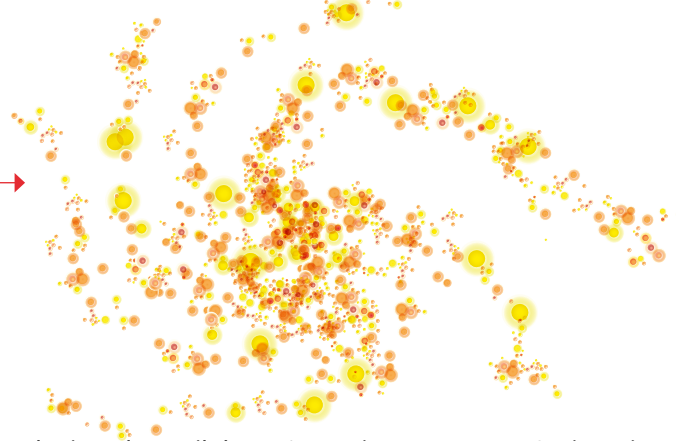
**Oмикрон UMa ist möglicherweise ein Doppelstern. Am Himmel des dazugehörigen Exoplaneten könnten also zwei Sonnen zu sehen sein.**





**UNSER SONNENSYSTEM**  
besteht aus vier kleinen Gesteinsplaneten und vier großen Gasplaneten.

**UNSERE GALAXIE**  
Die Sonne ist einer von 200 Milliarden Sternen in der Milchstraße. Diese wiederum ist nur eine von mehr als 100 Milliarden Galaxien im Universum.



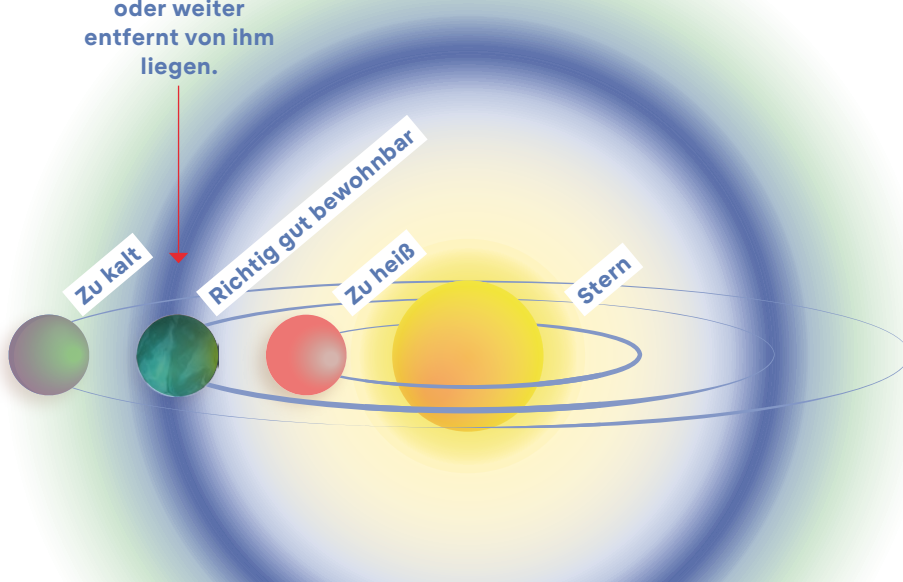
unserer Heimatgalaxie, der Milchstraße, mindestens 200 Milliarden davon gibt. Ob darunter wohl ein Planet ist, auf dem sich Leben entwickelt hat – so wie bei uns? Lange konnte die Wissenschaft dies nur vermuten. Doch jetzt ist die Technik so weit ausgereift, dass es möglich wird, Exoplaneten genauer unter die Lupe zu nehmen.

Erstens: Stein. Die Erde ist ein Gesteinsplanet. Das unterscheidet sie von den vier großen Gasplaneten in unserem Sonnensystem: Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun. Aber nicht von unseren kleineren Nachbarn Merkur, Venus und Mars, die ebenfalls Gesteinsplaneten sind.

**BEWOHNBARE ZONE**  
wird der Bereich um einen Stern genannt, in dem Temperaturen herrschen, die flüssiges Wasser auf der Oberfläche ermöglichen. Je nachdem wie groß und heiß der Stern ist, kann die Zone näher oder weiter entfernt von ihm liegen.

**Der einzige Ort im Universum**, von dem wir wissen, dass er Leben beherbergt, ist die Erde. Auf der Suche nach außerirdischem Leben halten Forschende daher Ausschau nach einem Planeten, der unserem ähnelt. Doch was macht die Erde aus? Im Grunde drei Zutaten.

Hier kommt die zweite Zutat ins Spiel: flüssiges Wasser. Das kann nur auf Planeten vorkommen, die genau den richtigen Abstand zu ihrem Stern haben – also in unserem Fall zur Sonne. Merkur und Venus sind ihr zu nah, dort ist es unerträglich heiß und alles Wasser würde verdampfen. Sind Planeten dagegen zu weit von ihrem Stern entfernt, ist es dort so kalt, dass Wasser gefriert. Auf der Erde ist die Temperatur genau richtig. Sie kreist innerhalb der bewohnbaren Zone um die Sonne. Auch der Gesteinsplanet Mars liegt in dieser Zone. Ihm fehlt jedoch die dritte Zutat: Luft. Genauer gesagt eine dichte Atmosphäre, die aus einer Mischung bestimmter Gase besteht. Sie hält die Erde warm wie eine Decke.



**Gesucht: Gesteinsplanet mit Lufthülle in der bewohnbaren Zone**

Der erste Exoplanet, der 1995 entdeckt wurde, hatte so gar keine Ähnlichkeit mit der Erde. **51 Pegasi b**, so sein Name, ist ein riesiger Gasplanet, der ganz nah um seinen Stern kreist. Dort müssen Temperaturen von fast 1.000 Grad herrschen. Viele der mehr als 5.000 weiteren Exoplaneten, die seitdem gefunden wurden, sind ebenfalls eher als lebensfeindlich einzustufen: zu kalt, zu heiß, kein Stein, nur Gas.



TESS

James Webb



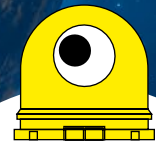
**WELTRAUMTELESKOP**  
 können Strahlung unter-  
 suchen, die von der Erde aus  
 nicht messbar ist, weil  
 sie von der Erdatmosphäre  
 abgeschirmt wird. Derzeit  
 sammeln fünf Teleskope im  
 All Daten über Exoplaneten.  
 Drei weitere sind  
 geplant.



*So viele  
 Großteleskope  
 stehen hier*



Gaia



**BODENTELESKOP**  
 sind meist viel größer  
 als Weltraumteleskope und  
 können daher mehr Sternenlicht  
 einfangen und untersuchen.  
**18** der weltweit größten  
 Teleskope stehen in Nord- und  
 Südamerika, die meisten  
 davon in der Atacama-  
 wüste in Chile.



Hubble



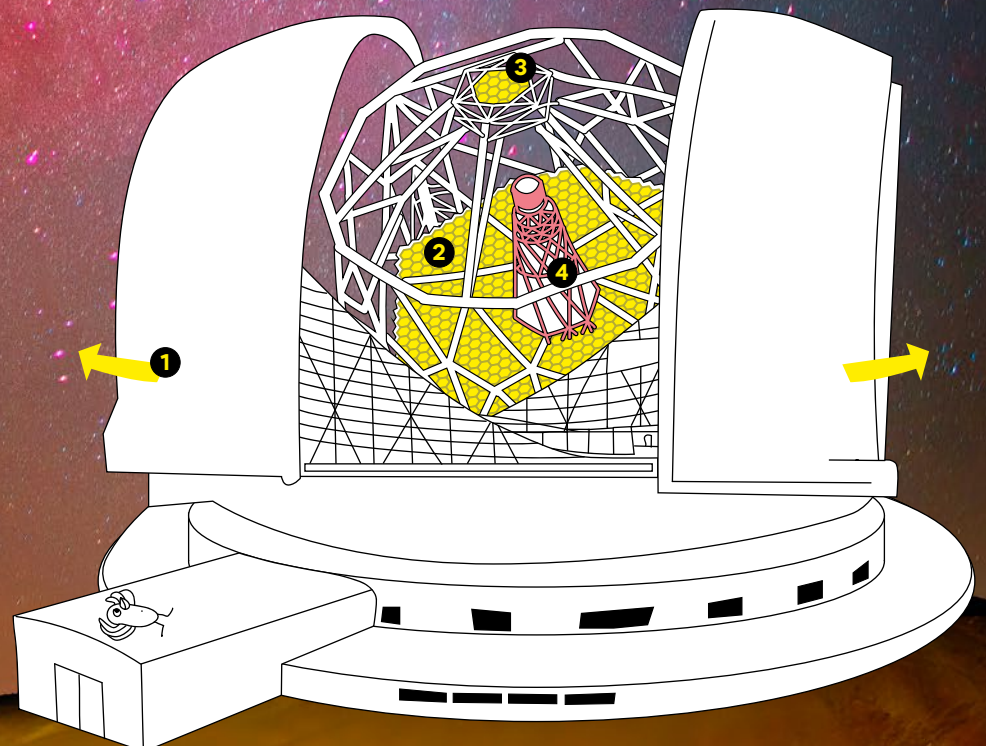
CHEOPS

### RIESEN HIMMELSAUGE

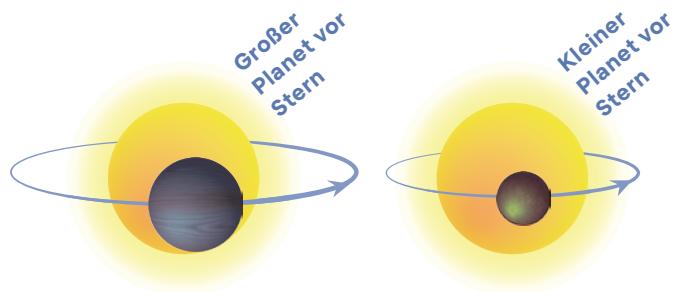
Noch ist es nicht fertig, aber 2027 soll das Riesenteleskop ELT erstmals seine Kuppel **1** öffnen. Der Hauptspiegel **2** wird einen Durchmesser von fast 40 Metern haben. Zum Vergleich: Ein Blauwal misst etwa 30 Meter. Das Sternenlicht, das der Hauptspiegel einfängt, wird gebündelt auf den vier Meter großen zweiten Spiegel **3** gelenkt. Über den Turm **4** gelangt das Licht dann zu den Messgeräten.

Forschende sind sich sicher: Das ELT wird die bisher schärfsten Bilder des Universums liefern.

Das Foto zeigt den Nachthimmel in der Atacamawüste, aufgenommen mit einer Fotokamera mit Langzeitbelichtung.







### VERDUNKLUNGSMETHODE

Wie die Erde um die Sonne kreisen  
Exoplaneten um ihren Stern.

Durch ein Teleskop betrachtet verdecken  
sie dabei kurzzeitig einen Teil der  
Sternoberfläche und verdunkeln so das  
Licht, das bei uns ankommt.

„Das bedeutet aber nicht, dass es im Weltall kaum erdähnliche Planeten gibt. Sondern nur, dass sie nicht so leicht zu finden sind“, sagt Katja Poppenhäger. Sie ist Astrophysikerin und weiß, wie mühsam die Suche nach fernen Welten ist. „Bisher können wir die allermeisten Exoplaneten nicht direkt beobachten. Sie sind einfach zu weit weg.“ Selbst der Exoplanet mit der geringsten Entfernung zur Erde, **Proxima Centauri b**, ist mehr als vier Lichtjahre weit weg. Das entspricht etwa 40 Billionen Kilometern.

„Durch ein Teleskop betrachtet ist der Abstand zwischen dem Planeten und seinem Stern so gering, dass wir sie nicht auseinanderhalten können“, sagt Katja Poppenhäger. Zudem leuchten Planeten nicht selbst und werden vom Licht ihres Sterns geradezu überstrahlt. Sie mit einem Teleskop zu suchen kommt dem Versuch gleich, mit einem Fernglas eine Motte im Lichtkegel eines Leuchtturms beobachten zu wollen.

### Um trotzdem Exoplaneten zu finden,

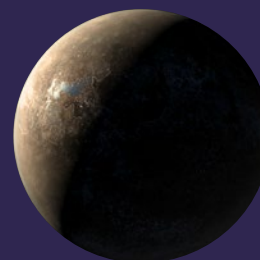
haben sich Astrophysikerinnen und -physiker verschiedene Tricks einfallen lassen. Einer davon ist die Verdunklungsmethode. Dabei wird gemessen, wie hell ein Stern leuchtet. Wenn das Licht in regelmäßigen Abständen für kurze Zeit dunkler wird, ist das ein Zeichen dafür, dass er von einem Planeten umkreist wird. Auf diese Weise lassen sich am besten große Planeten finden, weil sie ihren Stern stärker verdunkeln als kleine. Große Planeten bestehen aber meistens aus Gas und nicht aus Gestein.



#### 51 PEGASI B

### Der Erste

Als erster Exoplanet wurde 1995 51 Pegasi b entdeckt. Er ist ein „heißer Jupiter“. So werden Gasplaneten genannt, die ähnlich groß sind wie Jupiter, dabei aber so nah um ihren Stern wandern, dass sich ihre Oberfläche stark erhitzt. Seine beiden Entdecker erhielten 2019 den Nobelpreis für Physik.



#### PROXIMA CENTAURI B

### Der Nächstegelegene

Proxima Centauri b wurde 2018 entdeckt. Der Exoplanet kreist um den Stern, der unserem Sonnensystem am nächsten ist. Die Entfernung von 4,2 Lichtjahren ist im Weltraummaßstab relativ klein. Mit heutiger Technik bräuhete eine Forschungsraumsonde trotzdem tausende Jahre, um hinzufiegen.



#### TRAPPIST 1 F

### Der Erdähnliche

Trappist 1 f ist einer von sieben erdähnlichen Gesteinsplaneten, die in 40 Lichtjahren Entfernung um einen kleinen, recht kühlen Stern kreisen. Er und zwei seiner Nachbarn wandern innerhalb der bewohnbaren Zone, dort könnte also flüssiges Wasser existieren. Das Planetensystem wurde 2017 entdeckt.

In ein paar Jahren wird die Suche nach Gesteinsplaneten leichter werden. In der Atacamawüste im südamerikanischen Land Chile entsteht nämlich gerade das **Extremely Large Telescope (ELT)**, das größte Teleskop der Erde. 2027 soll es fertig sein. Mit dem ELT wird es möglich, selbst kleinste Helligkeitsschwankungen von Sternen zu messen. Und somit auch kleine Exoplaneten mit der Verdunklungsmethode zu finden.

### Wie findet man Spuren von Leben?

Trotz der schwierigen Suche ist es der Astronomie bereits gelungen, 35 Gesteinsplaneten zu finden, die in der bewohnbaren Zone um ihren



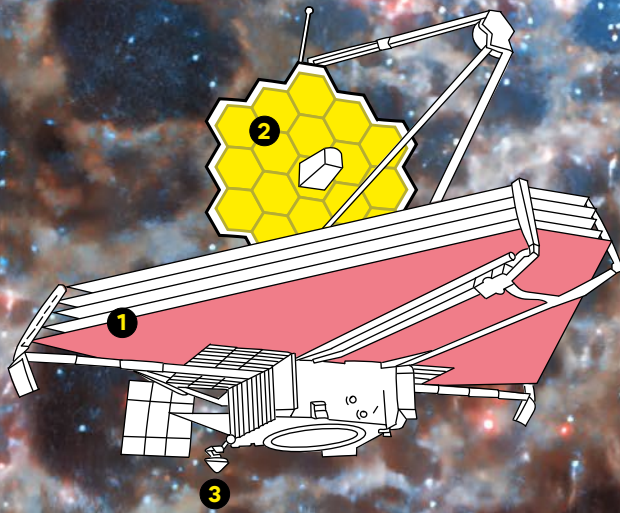
**Katja Poppenhäger** leitet die Abteilung Sternphysik und Exoplaneten am Leibniz-Institut für Astrophysik in Potsdam.

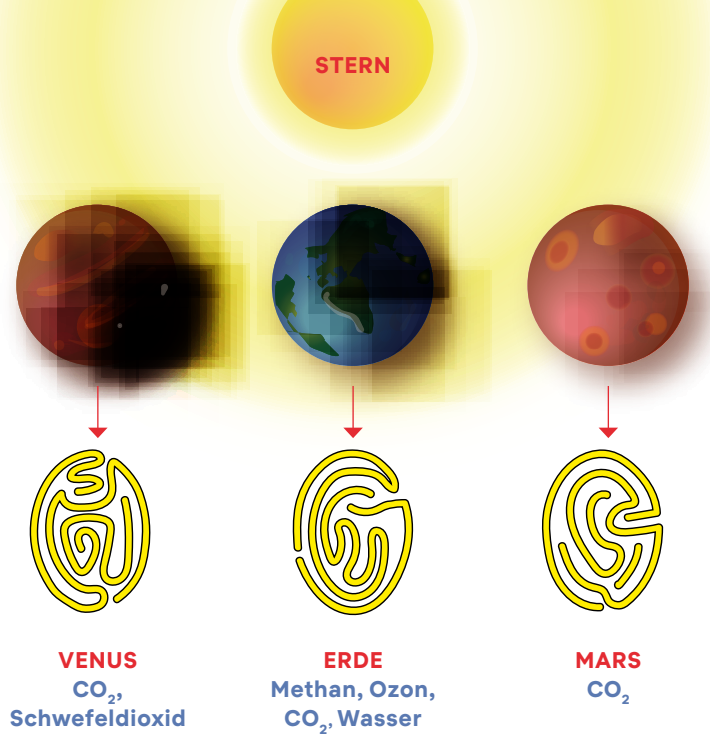
**FALTKUNST IM ALL**

Klein zusammengelegt wurde das James Webb Teleskop 2021 mit einer Rakete ins All geflogen. Forschende und Astronomie-Fans zitterten: Würde es gelingen, die fünf hauchdünnen Sonnenschutz-

Folien **1** zu entfalten, ohne dass sie reißen? Dann der Jubel: alles gut gegangen. Mit seinem sechseinhalb Meter großen Spiegel **2** sammelt das Teleskop Sternenlicht ein.

Mit der Antenne **3** sendet es atemberaubende Bilder wie dieses einer Spiralgalaxie zur Erde.





**LICHT-FINGERABDRUCK**  
Jeder Planet ist in eine Schicht aus Gasen eingehüllt, die Atmosphäre. Wenn Sterne Planeten anleuchten, wird ein Teil ihres Lichts von den Gasen geschluckt. Forschende untersuchen das übrige Licht und wissen dann, aus welcher Gasmischung die Atmosphäre der Planeten besteht.

Stern kreisen. Sie sind die besten Kandidaten für eine zweite Erde. Aber wie findet man nun heraus, ob es dort Lebewesen gibt?

Dieser Frage geht Lisa Kaltenegger nach. Die Astrophysikerin kommt ursprünglich aus Österreich und leitet ein Forschungsinstitut in den USA, das sich auf die Suche nach Leben im All spezialisiert hat. „Eine Möglichkeit ist, bei Planeten einen Lichtfingerabdruck zu nehmen“, erklärt sie. Dazu schaut sich die Forscherin die Atmosphäre der Planeten an, also die gasförmige Hülle, die sie umgibt. Wenn ein Planet vor seinem Stern steht, scheint das Sternenlicht durch die Atmosphäre hindurch. Ein Teil des Lichts wird dabei verschluckt. „Das Licht, das bei uns ankommt, funktioniert wie ein Fingerabdruck“, erklärt Lisa Kaltenegger. „Es verrät uns, aus welchen Gasen die Luft auf dem Planeten besteht.“

**Von unserer eigenen** Atmosphäre wissen wir, welche Gase auf Leben hindeuten: Pflanzen etwa produzieren Sauerstoff, Bakterien CO<sub>2</sub> und Methan. Wird ein Exoplanet gefunden, der einen ähnlichen Lichtfingerabdruck hat wie die Erde, könnte das auf Leben hinweisen. Im Dezember 2021 schickten die Weltraumagenturen NASA und ESA das **James Webb Space Telescope** ins All. Das Weltraumteleskop ist darauf spezialisiert, Lichtfingerabdrücke zu sammeln, und wird nun nach und nach alle erdähnlichen Exoplaneten untersuchen.

Lisa Kaltenegger ist zuversichtlich, dass schon bald erste Spuren von Leben im All gefunden

werden: „Mich würde es wundern, wenn wir nichts finden“, sagt sie. Wie geht es dann weiter? „Dann stellen sich neue tolle Fragen“, so die Wissenschaftlerin. „Etwa, um welche Art von Lebewesen es sich handelt.“ Sind es Bakterien, Pflanzen oder höhere Lebewesen wie Menschen oder Dinosaurier? Und wie finden wir das heraus? „Um diese Rätsel zu lösen, brauchen wir in Zukunft noch viele kluge Köpfe“, sagt Lisa Kaltenegger. „Jetzt ist eine hervorragende Zeit, um Astrophysik zu studieren. Heutige Kinder, die in ein paar Jahren damit anfangen, haben die besten Chancen, spannende Entdeckungen zu machen!“ ☺



**Lisa Kaltenegger** leitet das **Carl-Sagan-Institut** an der **Cornell Universität** in den USA.



Weibchen



Die  
Spiegel-Ragwurz  
wächst im  
europäischen  
Mittelmeerraum

### SCHÖNER SCHEIN

Sitzt da ein Weibchen? Schon macht sich das Dolchwespenmännchen bereit zur Paarung – und wird stattdessen ausgetrickst! Die Spiegel-Ragwurz ist eine Meisterin der Mimikry. So nennt man es, wenn Pflanzen oder Tiere Eigenschaften anderer Lebewesen nachahmen. Ragwurz-Blüten duften genauso wie die Weibchen der Dolchwespe und sehen sogar recht ähnlich aus. Selbst wenn ein echtes Weibchen in der Nähe ist, fliegen viele Männchen lieber zur Blume. Und tragen so den Pollen von einer Pflanze zur nächsten.



Männchen

# Schlaues Grünzeug

Pflanzen haben keine Beine und erst recht kein Gehirn. Weil sie selbst nicht vom Fleck kommen, spannen sie Insekten für sich ein: als Leibwächter, Dienstboten oder Retter in der Not. Ganz schön clever! Und manche Gewächse können noch viel mehr: betrügen, hören, lernen und sogar zählen!



Die Flötenakazie ist in Ostafrika heimisch

## BISSIGE MITBEWOHNER

Wehe, wenn ein hungriger Elefant an der Flötenakazie rupft! Dann krabbeln sofort Ameisen herbei und beißen ihn in den Rüssel. Der Baum selbst sorgt dafür, dass genügend Mini-Bodyguards zur Stelle sind: Er versorgt die Ameisen mit süßem Nektar und bildet knubbelige Hohlkörper, in denen sie wohnen können. Wenn der Wind über die Eingangslöcher in den Knubbeln streicht, erklingen Töne wie bei einer Flöte. Womöglich warnt das Geräusch Fressfeinde schon von weitem: Achtung, dieser Baum wird von Ameisen bewacht!

Weiterlesen →



Die Mimose stammt aus Südamerika

## GELERNT IST GELERNT

Wenn Mimosen berührt werden, klappen sie ihre Blätter zusammen. Dadurch sehen sie welk und unappetitlich für ihre Feinde aus. Schon das ist eine erstaunliche Leistung! Doch Forschende konnten zeigen, dass sich die Pflanzen sogar trainieren lassen. In einem Labor wurden sie mit blauem Licht bestrahlt und immer direkt danach mit einem Zahnstocher gekitzelt. Nach nur drei Kitzel-Durchgängen klappten die Mimosen ihre Blätter schon ein, wenn nur das Licht aufflackerte. Sie hatten gelernt, dass auf das Licht der lästige Zahnstocher folgt. Nach ein paar Tagen reagierten die Pflanzen dann gar nicht mehr. Als hätten sie verstanden, dass weder Licht noch Kitzeln ihnen schadet.

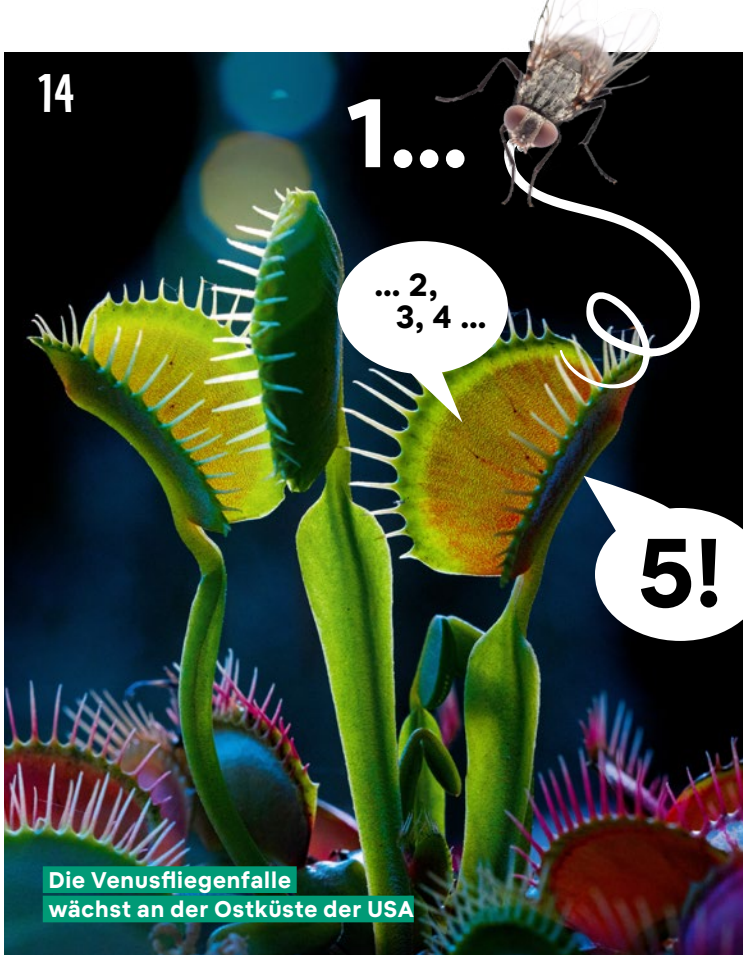
Tabak wird weltweit angebaut, auch bei uns

## PFUI SPUCKE!

Wenn hungrige Raupen angreifen, schlägt die Tabakpflanze Alarm: In nur einer Stunde produziert sie einen Duftstoff, der umherfliegende Raubwanzen anlockt. Diese Retter in der Not fressen die Raupen auf und der Tabak ist sie los. Doch wie erkennt die Pflanze überhaupt, dass Raupen an ihr knabbern? An dem Speichel, den die Raupen dabei absondern.

Hilfe!





## SCHLAUE FALLE

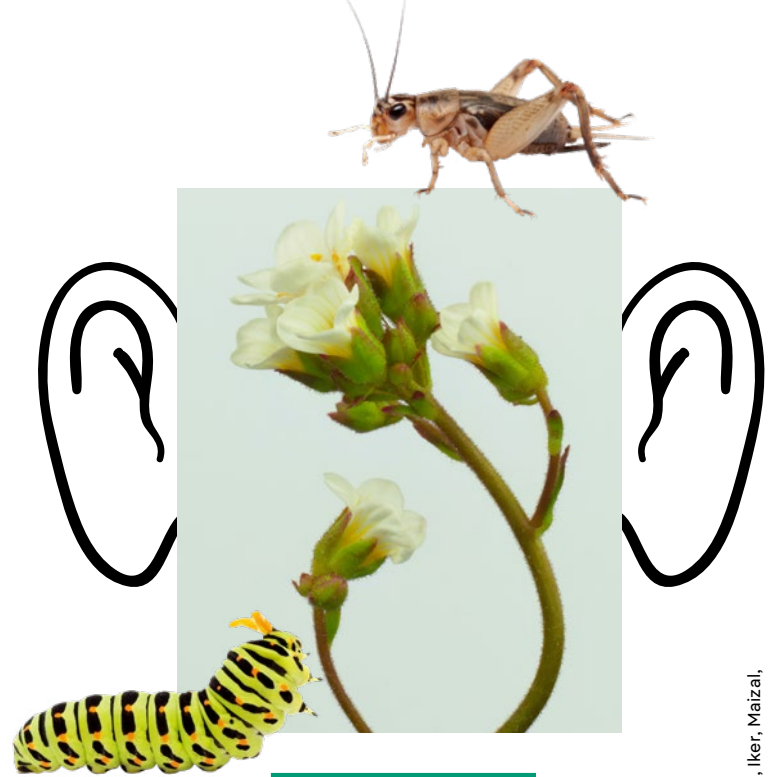
Die fleischfressende Pflanze kann bis fünf zählen! Wenn ein Insekt das erste Mal ihre Sinneshaare berührt, passiert noch nichts. Die Falle schnappt erst zu, wenn sie zwei Berührungen innerhalb von 30 Sekunden bemerkt hat. Doch dann zählt die Venusfliegenfalle weiter, bis sie bei fünf Berührungen angekommen ist. Erst jetzt ist die Pflanze sicher, dass sie ein leckeres Häppchen erwischt hat und es sich lohnt, Verdauungsflüssigkeit abzusondern.



**Der Sandbüchsenbaum**  
ist in Mittel- und  
Südamerika zuhause

## KNALL AUF FALL

Der Stamm des Sandbüchsenbaums ist mit spitzen Dornen übersät, so hält er sich Affen und andere Tiere vom Leib, die seine Blätter und Früchte fressen wollen. Der Baum hat aber noch einen anderen Trick auf Lager: Wenn seine Früchte reif und getrocknet sind, explodieren sie mit einem Knall und schleudern ihre Samenkapseln mit bis zu 250 Stundenkilometern von sich. Dem Baum nützt die Wucht, um seine Samen zu verteilen: Sie fliegen bis zu 45 Meter weit.



**Die Ackerschmalwand**  
ist auch bei uns heimisch

## LAUSCHANGRIFF

Pflanzen haben keine Ohren – und doch können manche sehr gut „hören“. Forschende haben der Ackerschmalwand kleine Lautsprecher auf ihre Blätter gesetzt und sie mit verschiedenen Geräuschen beschallt. Auf das Zirpen von Grillen reagiert die Pflanze nicht und auch nicht auf rauschenden Wind. Aber die Kaugeräusche von Raupen? Die erkennt die Pflanze blitzschnell, vermutlich durch feinste Vibrationen. Sobald das Kauen ertönt, beginnt die Ackerschmalwand, bittere Geschmacksstoffe zu bilden. Die verderben den Raupen den Appetit.

1 Meter  
10 Kilogramm

Die Rafflesie  
kommt nur in asiatischen  
Urwäldern vor

## STINKENDE DIEBIN

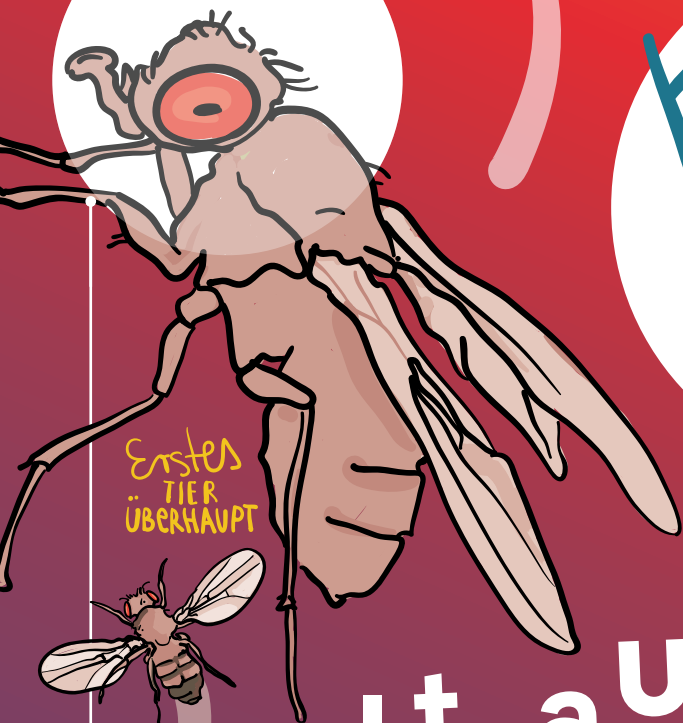
Sie wird auch „Leichenblume“ genannt – denn die gigantische Rafflesien-Blüte stinkt nach verrottem Fleisch. So will sie möglichst schnell Aasfliegen zur Bestäubung anlocken. Die Zeit drängt: Schon nach wenigen Tagen zerfällt die Blüte zu schwarzem Schleim. Die Rafflesie ist eine Schmarotzer-Pflanze. Eigene Blätter oder Wurzeln? Braucht sie nicht! Stattdessen wächst sie im Inneren einer Kletterpflanze, der sie Wasser und Nährstoffe klaut. Forschende haben noch einen weiteren Diebstahl aufgedeckt: Im Lauf ihrer Entwicklung hat die Rafflesie Teile des Erbguts ihrer Wirtspflanze „gestohlen“. So konnte sie sich noch besser an sie anpassen.

Vorher Oh

Nachher URGES!



# 16 Schlaue Grafik



Erstes  
TIER  
ÜBERHAUPT



# Ham

1.

Erster  
Menschenaffe im  
Weltall

# Weltraum

Die ersten Astronauten waren nicht Menschen, sondern Fliegen. Seitdem reisten knapp 50 verschiedene Tierarten ins All.



# Belka

(H) und  
Strelka

# Felicette

ERSTE UND  
EINZIGE  
KATZE IM WELTALL

1947

## FRUCHTLIEGEN

An Bord einer Rakete erreichten sie eine Höhe von 109 Kilometern. Ab Kilometer 100 beginnt offiziell der Weltraum. Der Flug dauerte nur drei Minuten.

1960

## HUNDE BELKA UND STRELKA

Sie kreisten als erste Lebewesen in einer Raumkapsel um die Erde und kehrten heil zurück. Ihre Vorgängerin Laika war drei Jahre zuvor dabei gestorben.

1961

## SCHIMPANSE HAM

Mit einer Rakete schickte ihn die NASA auf eine Höhe von 253 Kilometern. Ham verbrachte sechs Minuten in Schwerelosigkeit und war insgesamt 17 Minuten unterwegs.

1963

## KATZE FELICETTE

Einst streifte sie als Straßenkatze durch die französische Hauptstadt Paris. Auf ihrem kurzen Weltraumflug wurde erforscht, was in ihrem Gehirn passierte.



# Anita und Arabella

1973

## KREUZSPINNEN ANITA UND ARABELLA

Sie verbrachten mehrere Monate auf der US-amerikanischen Raumstation Sky Lab und bewiesen: Spinnen können auch in der Schwerelosigkeit Netze knüpfen.



1994

## JAPANISCHE REISFISCHE

Fische dieser Art sind beliebte Versuchstiere im All, weil sie fast durchsichtig sind. So ist gut zu erkennen, wie sich die Schwerelosigkeit auf ihre Muskeln und Knochen auswirkt.



## ALL DIESE TIERE WAREN SCHON IM ALL

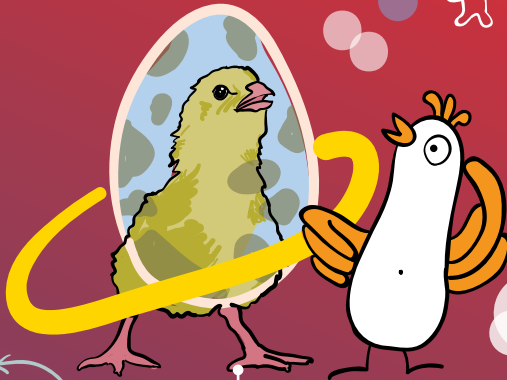
- Ameise
- Austernfisch
- Bärtierchen
- Biene
- Fadenwurm
- Feuerbauchmolch
- Fruchtfliege
- Gecko
- Goldfisch
- Grille
- Hühnereier
- Hund
- Japanischer Reisfisch
- Kakerlake
- Kaninchen
- Karpfen
- Katze
- Krallenfrosch
- Kreuzspinne
- Makak
- Maus
- Meerschweinchen
- Mehlwurm
- Motte
- Ochsenfrosch
- Ohrenqualle
- Ratte
- Regenwurm
- Rhesusaffe
- Salzkrebschen
- Schildkröte
- Schimpanse
- Schlupfwespe
- Schmetterlingseier
- Schweinsaffe
- Schwerträgerfisch
- Seeigel
- Seidenäffchen
- Seidenraupe
- Seidenspinne
- Skorpion
- Stabheuschrecke
- Stubenfliege
- Wachtel
- Walhai
- Weinbergschnecke
- Wüstenkäfer
- Zebrafisch
- Zwergtintenfisch

**RÄTSEL**  
Ein Tier auf der Liste war garantiert noch nie im Weltall. Welches?

2007

## BÄRTIERCHEN

Die mikroskopisch kleinen Tierchen können sich in eine Art Dornröschenschlaf versetzen. In diesem Zustand überlebten sie zehn Tage ohne Schutz im All, trotz Vakuum und Strahlung. Auf der Erde erwachten sie dann wieder zum Leben.



Einmal um den Mond und zurück

1968

## SCHILDKRÖTEN

An Bord einer sowjetischen Sojus-Kapsel flogen zwei Landschildkröten als erste Lebewesen zum Mond, umrundeten ihn und kehrten sieben Tage später heil zurück.

1990

## WACHTELKÜKEN

Sechs Küken schlüpften an Bord der russischen Raumstation MIR. Sie waren die ersten Vögel im All und die ersten höheren Tiere, die im All geboren worden sind.

2021

## ZWERTGTINTENFISCHE

Diese Tiere haben ein Organ, das Bakterien zum Leuchten bringen. Auf der internationalen Raumstation ISS wurde getestet, ob diese Symbiose auch im All funktioniert.



# Rachel Carson

Die Biologin schrieb tolle Sachbücher über das Meer und die Kreisläufe der Natur. Damit regte sie Millionen Menschen dazu an, die Umwelt zu schützen.



Southport  
Island,  
Maine

USA  
Springdale,  
Pennsylvania



**LEBEN**  
Rachel Carson  
lebte von 1907 bis  
1964 in den USA.

**FAMILIE**  
Zwei ältere  
Geschwister.  
Mutter Lehrerin,  
Vater wechselte  
häufig den Beruf.  
Geld war  
immer knapp.

**TALENTE**  
Fakten sammeln,  
Zusammenhänge  
erklären, span-  
nend schreiben.

**Die Muschel ans Ohr** pressen und die Brandung hören: Schon als Kind träumt Rachel Carson vom Meer. Dabei wächst sie fern von der Küste auf. Auf einer Farm in Pennsylvania, einem ländlichen Bundesstaat im Osten der USA. Dort streift sie am Flussufer entlang, über Wiesen und durch Wälder, sammelt und bestimmt Pflanzen, beobachtet Vögel und Insekten. Im Freien sein, das bedeutet für Rachel Carson frei zu sein. Sie ist aber auch eine Leseratte und selbst gut darin, Geschichten zu erfinden. Stolz ist die Elfjährige, als ihr erster Text in einer Kinderzeitschrift gedruckt wird, entlohnt mit 3,50 Dollar. Am Ende der Grundschule dichten ihre Mitschülerinnen und Mitschüler: Rachel sei so „helle wie die Mittagssonne“.

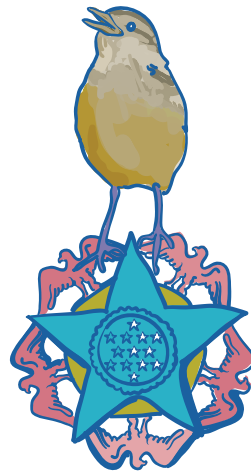
Doch was nützt alle Klugheit, wenn den Eltern das Geld fehlt, um ihre Tochter auf die weiterführende Schule zu schicken? Rachel Carson hatte Glück, ein Leben lang: Immer trifft sie auf Lehrkräfte, die ihr Mut machen und helfen, Fördergelder zu beantragen. Mit Unterstützung geht sie ihren Weg bis an die berühmte Johns-Hopkins-Universität. Dort studiert sie zunächst Literatur, wechselt dann aber zum Fach Biologie. Ein Grund dafür ist ihr erster großer Schwarm: die Biologie-Dozentin Mary Scott Skinner. Rachel Carson fühlte sich schon immer zu Frauen hingezogen.

**Mit Anfang 20** belegt sie bei ihrer Dozentin einen Sommer-Kurs in Meeresbiologie und reist zum ersten Mal ans Meer. Von da an gibt es für Rachel Carson nichts Schöneres, als mit nackten Füßen im flachen Wasser zu stehen und den Keschern zu schwingen, egal wie kalt es ist. In Gläsern trägt sie alle möglichen Tiere ins Labor und betrachtet sie unter dem Mikroskop.

Nach ihrem Uni-Abschluss arbeitet Rachel Carson in der Presseabteilung der Fischerei- und Umweltbehörde. Hier kommen ihre Leidenschaft für die Wissenschaft und das Schreiben zusammen. Sie veröffentlicht Radiobeiträge und Zeitschriftenartikel über die Biologie des Meeres. So werden Buchverlage auf Rachel Carson aufmerksam, denn sie hat einen ganz eigenen Stil: Bei ihr sind Wissenschaft und Dichtkunst kein Gegensatz. Zwischen 1942 und 1955 veröffentlicht die Biologin drei Sachbücher über die Ozeane. Darin unternimmt sie Wortreisen an der

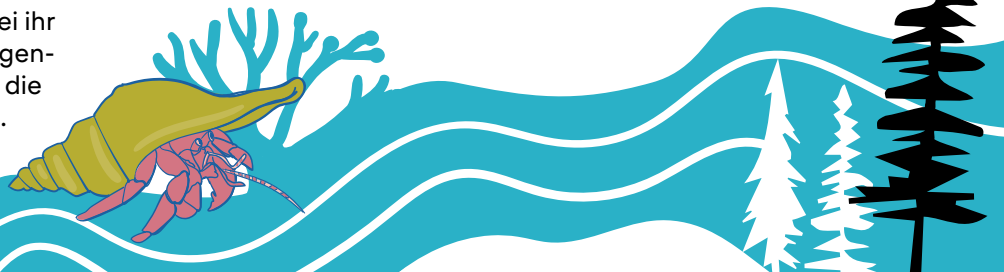
Seite eines Strandläufervogels oder taucht mit einem Aal in unbekannte Wasserwelten ab. Ihre Bücher werden allesamt zu Bestsellern, nicht nur in ihrer Heimat USA. Sie kann nun als freie Schriftstellerin leben und zieht in ein Haus nach Southport Island an der Küste des Bundesstaats Maine. Mit 50 Jahren adoptiert sie ein Kind, den fünfjährigen Sohn ihrer früh verstorbenen Nichte. Mit ihm unternimmt sie viele Streifzüge durch die Natur. Daraus entsteht ein Naturkundebuch für Eltern und Kinder.

1962, zwei Jahre vor ihrem Tod, erscheint Rachel Carsons letztes und wichtigstes Buch „Silent Spring“, auf Deutsch: „Stummer Frühling“. Es handelt diesmal nicht vom Meer, sondern von der Bedrohung der Umwelt durch die Menschen. Anlass ist der steigende Einsatz des Insektenvernichtungsmittels DDT. Dieses Gift wird damals von Flugzeugen aus auf Felder gesprüht, um Getreide und Gemüse von schädlichen Insekten zu befreien. Rachel Carson sammelt zahlreiche Beweise dafür, wie DDT sich dabei in Flüssen, auf Wiesen und Wäldern verteilt. Und wie das Gift in die Nahrungskette gelangt und viele Tiere bedroht – und schließlich auch die Menschen. In „Silent Spring“ schildert die Autorin eine Zukunft, in der die Vögel verstummen und tot vom Himmel fallen, weil sie vergiftete Insekten fraßen.



**EHRUNG**  
Nach ihrem Tod  
wurde sie mit der  
Freiheitsmedaille  
des US-Präsidenten  
geehrt.

**Ihr Buch hat damals** viele Menschen wacherüttelt und dazu gebracht, sich für ein Verbot von DDT einzusetzen. Rachel Carson erfährt aber auch viel Gegenwind: Landwirte, Politiker und natürlich die DDT-Hersteller versuchen, sie lächerlich zu machen. Doch Fakten sprechen eine klare Sprache: 1972 wird DDT in den USA verboten, seit 1977 ist das Mittel auch in Deutschland nicht mehr erlaubt. Bis heute ist Rachel Carson ein Vorbild für Menschen, die sich für den Schutz der Natur einsetzen. ☺





H

I

C

L

1

Welches Wort ist im Weltraum versteckt?

M

# Galaktische Rätsel-Party

In welchem Cocktail-Becher entsteht die höhere Summe?

2

$$\begin{array}{r} 3 \cdot 5 \\ + 7 \\ \hline 36 \\ - 6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 28 \\ \times 6 \\ \hline 168 \\ \hline \end{array}$$

4

Welche Blume gibt es zweimal?



Was gehört nicht auf den Bartisch?

3





8

In welchem Jahr – hier als Punktziffern – findet die Party statt?

5

Finde die sieben Unterschiede bei den DJs!

7

Wer trinkt aus welchem Glas?

6

Zähle alle Augen. Auf welcher Seite gibt es mehr?

Idee und Illustration: Tom Eigenhufe





## Wo Sterne geboren werden

### SÄULEN DER SCHÖPFUNG

So wird dieses Wolken-Gebilde in der Milchstraße genannt. Es besteht aus galaktischem Staub und Gas und erstreckt sich über viele Lichtjahre.

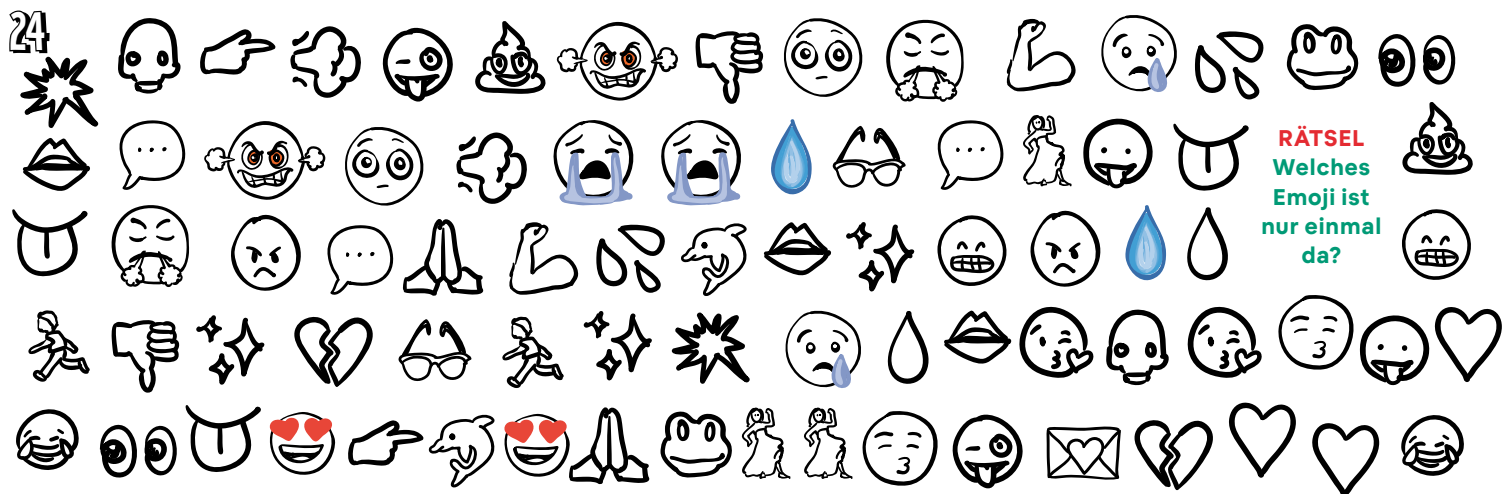
### KOSMISCHER KREISSAAL

Die Säulen sind der Geburtsort neuer Sterne. An ihren Spitzen ballen sich Gas und Staub zu Knoten zusammen, die schließlich zu glühen anfangen.

### SPIEL MIT DEN FARBEN

Das Bild wurde 2022 mit der Nahinfrarot-Kamera des James Webb Weltraumteleskops aufgenommen. Sie fängt Licht ein, das für unsere Augen unsichtbar ist. Die Farben sind also nicht echt, sondern am Computer bearbeitet.

- 1 Fertiger junger Stern
- 2 Hier entstehen neue Sterne



RÄTSEL  
 Welches  
 Emoji ist  
 nur einmal  
 da?

# Besser streiten

Streit gehört zum Leben – Vertragen aber auch. Bleibt die Versöhnung aus, können langwierige Konflikte entstehen: in der Schule, in Familien oder zwischen Ländern. Dann ist Hilfe nötig, etwa von Streitschlichtern.

**Auf dem Pausenhof** fing alles an. Ein Schüler versucht zu lernen, als ihn ein Klassenkamerad anrumpelt. Dann werden Hefte zerrissen. Was Absicht war und was nicht, spielt keine Rolle mehr. Beide sind sauer und giften sich wochenlang an. Bis die Lehrkräfte der Mittelschule München Moosach sie zu den Streitschlichtern schicken.

An vielen Schulen in Deutschland werden Schülerinnen und Schüler zu Streitschlichterinnen und Streitschlichtern ausgebildet. Sie helfen anderen dabei, sich zu vertragen. Mit Kursen und in Rollenspielen haben sie vorher gelernt, wie das geht. Kinder können anderen Kindern oft besser helfen als Lehrerinnen und Lehrer, sagt Schlichterin Nathalie. „Bei denen gibt es immer gleich Strafen und Konsequenzen.“

**Streiten lohnt sich**

Andreas Zick ist Konfliktforscher. Er untersucht an der Universität Bielefeld, wie sich Menschen in Streitereien verhalten. Streiten sei eigentlich etwas Gutes, sagt er, „denn dabei können neue Lösungen und Ideen entstehen“.

Ein guter Streit ähnelt einem Gewitter: Es kracht heftig, aber danach ist die Luft auch schnell wieder klar. Bleiben Unstimmigkeiten dagegen ungeklärt oder tauchen immer wieder auf, spricht man von einem Konflikt. Konflikte gleichen eher einem



Andreas Zick ist Professor für Konfliktforschung und unterrichtet an der Universität Bielefeld.

Dauerregen. Sie können ganze Wochen oder Monate verdunkeln.

Sie anzugehen, lohnt sich. Wer schon als Kind lernt, Konflikte mit Worten zu lösen, streitet auch als Erwachsener besser und vor allem ohne Gewalt. Das zeigt eine Untersuchung von Andreas Zick. In radikalen, gewalttätigen Gruppen finden sich selten Menschen, die als Kind über ihre Probleme geredet haben.

**Wie entstehen Konflikte?**

Meist reicht ein Missverständnis. Die beiden Schüler auf dem Pausenhof in München haben die Situation jeweils unterschiedlich wahrgenommen. Für den einen war es ein Rempeler aus Versehen, der andere fühlte sich absichtlich provoziert.

Konflikte können aber auch entstehen, wenn wir Vorurteile gegenüber anderen Menschen haben. Wir denken schlecht über sie, unterstellen ihnen böse Absichten und versuchen gar nicht erst mit ihnen zu reden.

Manchmal sind nur zwei Personen an einem Konflikt beteiligt, manchmal größere Gruppen und manchmal sogar ganze Länder. Und es sind nicht nur die Streitenden in den Konflikt involviert. Streiten sich die Eltern, sind oft auch die Kinder beteiligt, bei einem Konflikt zwischen Regierungen leiden immer auch die Bewohner der Länder.





„Ich bin so sauer!“



„Mit euch rede ich nicht mehr!“



„Wenn du nicht mitmachst,  
bist du nicht mehr meine Freundin!“



„Immer kommst du zu spät!“



„Du bist ungerecht!“



„Lach mich nicht aus!“

„Du, du, du!“

Im Streit sagen wir oft Sätze, die alles noch schlimmer machen – und die uns später leidtun. Auf der Rückseite findest du Vorschläge, was du stattdessen sagen könntest.

**MACH MIT!**  
Zeig dir selbst die rote Karte und probiere beim nächsten Streit unsere Tipps aus.





### Beleidigt sein

Wenn man beleidigt ist, steckt meist noch mehr dahinter. Etwa die Angst, nicht mehr gemocht zu werden.

**BESSER** → Versuche deine Gefühle in Worte zu fassen:

„Heute seid ihr ohne mich in die Pause gegangen. Ich fühlte mich allein und bin unsicher, ob wir noch befreundet sind. Ist alles in Ordnung zwischen uns?“



### Wut

Wut ist ein Alarm-Gefühl, es zeigt uns, dass uns etwas fehlt: Freundschaft, Dazugehören oder einfach etwas zu essen.

Wenn wir unsere Wut anderen entgegenschleudern, kommt es leicht zum Streit.

**BESSER** → Erst mal durchatmen und überlegen:

„Was brauche ich gerade?“



### Verallgemeinerung

Vorwürfe, die mit immer oder nie anfangen, stimmen meist nicht. Sie bewirken, dass dein Gegenüber sich verteidigt.

**BESSER** → Versuche Beobachtungen genau wiederzugeben:

„Ich habe 15 Minuten an unserem Treffpunkt gewartet. Ich war unsicher, ob du noch kommst. Kannst du mir nächstes Mal Bescheid sagen, wenn du später kommst?“



### Drohung

Wenn wir Drohungen aussprechen, wird unser Gegenüber entweder wütend, traurig oder trotzig.

**BESSER** → Sag, was du dir wünschst, und bitte darum:

„Ich würde gerne dieses Spiel spielen. Bist du damit einverstanden?“



### Scham

Ausgelacht werden fühlt sich fies an! Denn jeder Mensch möchte sich sicher und geborgen fühlen.

Manchmal denken wir, dass andere uns auslachen, obwohl das vielleicht gar nicht stimmt.

**BESSER** → Frag nach, was los ist.

Die Reaktion auf eine Frage ist meistens freundlicher als die auf eine Forderung:

„Lachst du gerade über mich?“

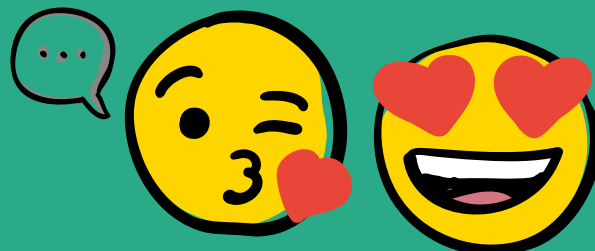


### Vorwurf

Sätze, die mit „Du“ anfangen, führen oft zu einem Gegenangriff.

**BESSER** → Statt über den anderen zu schimpfen, könntest du stattdessen von dir sprechen:

„Ich habe gezählt, dass der Ball schon drei Mal an dich ging. Ich bin unzufrieden, weil ich jetzt auch mal wieder dran sein möchte, okay?“



Schlimm wird es, wenn ein Konflikt zum Krieg wird, so wie bei dem Angriff Russlands auf die Ukraine. Kriege werden geführt, wenn mindestens eine Konfliktpartei nicht mehr bereit ist, zu sprechen, zu verhandeln und Kompromisse zu suchen. Stattdessen wird der eigene Wille mit Gewalt durchgesetzt. Schnell geht es dann nicht mehr um die Sache – etwa die Frage, wo eine Landesgrenze verlaufen sollte. Denn wenn die Waffen sprechen, passieren oft unverzeihliche Dinge, die Länder erst recht auseinanderreiben. „Schließlich geht es nur noch um das Gewinnen, ohne das Gegenüber zu sehen“, sagt Andreas Zick.

### Wie löst man Konflikte?

Wichtig ist, dass sich alle Streitparteien eine Lösung wünschen. Streitschlichter Olivier fragt am Anfang jedes Schlichtungsgesprächs, ob die Beteiligten den Streit überhaupt klären wollen. Wenn nein, sagt er: Geht euch aus dem Weg. Wenn ja, schildert jeder aus seiner Sicht das Problem und versucht dann, die Gefühle des anderen zu verstehen. Dafür ist es wichtig, genau zuzuhören und Ich-Botschaften zu senden. Etwa: „Ich fühle mich davon verletzt“ statt „Du bist immer so gemein“.

Am Ende einer Schlichtung werden gemeinsam Lösungen überlegt, erklärt Olivier. Man kann sich eine Entschuldigung wünschen oder eine Wiedergutmachung anbieten. Manchmal lassen sich Konflikte auch gar nicht klären, sagt Streitschlichterin Eileen. Zum Beispiel, wenn niemand zugibt, dass er den anderen verletzt hat. Die Pausenhof-Streithähne mit den zerrissenen Heften haben sich übrigens wieder vertragen, indem sie sich ausgesprochen und entschuldigt haben.

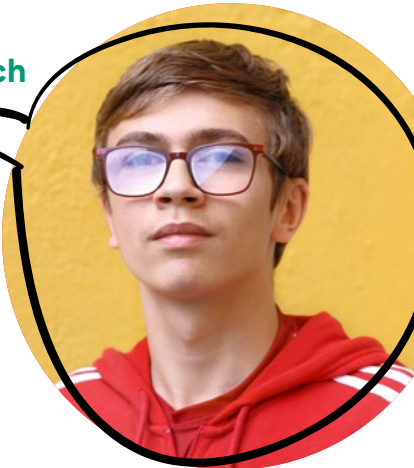
Bei Kriegen ist das Schlichten viel schwieriger. Aber auch da braucht es Vermittelnde, Regierungschefinnen und -chefs anderer Länder zum Beispiel. Oder Diplomatinen und Diplomaten, also Menschen, die ähnlich wie die Streitschlichter dazu ausgebildet sind, friedliche Lösungen zu verhandeln. Friedensverhandlungen können viele Jahre dauern. Oft ist das Ergebnis ein „kalter Frieden“, also eine Waffenruhe ohne Lösung des zugrundeliegenden Konflikts. Ein echter Frieden ist, sagt der Konfliktforscher Andreas Zick, „wenn Menschen beider Länder Freiheiten haben, keine Gewalt befürchten müssen und sich gegenseitig unterstützen.“

## Tipps der Streitschlichter

**Lässt sich ein Streit nicht klären, kann manchmal eine dritte Person helfen. Streitschlichterinnen und Streitschlichter vermitteln, hören zu und versuchen, eine Lösung zu finden. Solche Schlichtungsgespräche funktionieren ohne Lehrkräfte und es gilt die Schweigepflicht.**

„Jeder sollte einfach ehrlich sagen, was ihn am anderen stört, so kann man sich am besten aussprechen.“

Olivier, 16 Jahre alt, 10. Klasse



„Lasst einander ausreden und versucht ruhig zu bleiben, auch wenn es im Streit schwerfällt. Sendet Ich-Botschaften, anstatt Vorwürfe zu machen.“

Eileen, 14 Jahre alt, 9. Klasse

„Nicht beleidigend werden, keine Sachen sagen, die man später bereuen könnte. Und holt euch eine dritte Person dazu. Ich habe auch schon mal einen Streit zwischen meiner Mutter und meinem Bruder geschlichtet.“

Nathalie, 14 Jahre alt, 9. Klasse

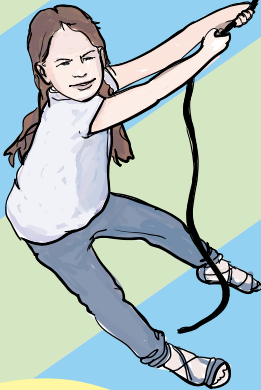


# 6

**SUPERZAHL**



Die 6 ist eine perfekte Zahl. So werden in der Mathematik Zahlen genannt, deren Teiler zusammengerechnet wieder die Ausgangszahl ergeben. 6 lässt sich durch 1, 2 und 3 teilen.  $1 + 2 + 3$  ergibt 6. Bei der 8 ist das nicht der Fall. Sie lässt sich durch 1, 2 und 4 teilen,  $1 + 2 + 4$  ergibt aber 7. Die 6 ist die einzige perfekte Zahl zwischen 1 und 10. Auch zwischen 10 und 100 gibt es nur eine, das ist die 28.



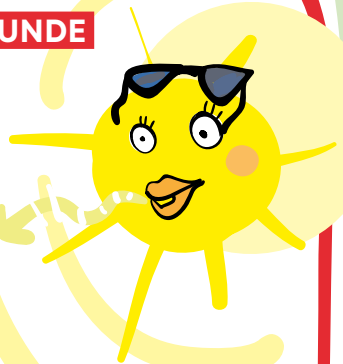
**KANN MAN SO SAGEN**

**FALSCH FREUNDE**

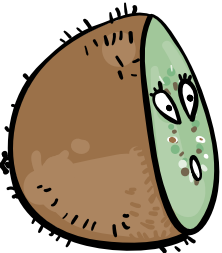


Licht aus!  
es ist viel zu  
**HELL!**

-  hell (Hölle)
-  hell



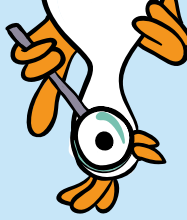
**TEEKESSELCHEN**



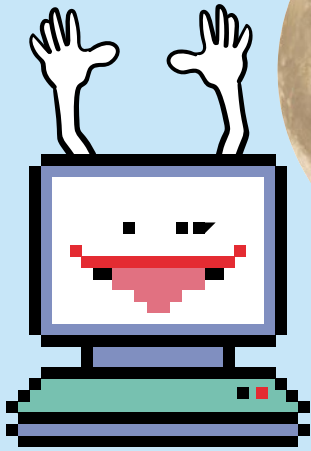
Die eine ist außen haarig und innen sauer. Der andere gefiedert und süß. Gemeint ist die oder der    .

## Die Kuh vom Eis holen

**Bedeutung:** Ein schwieriges Problem lösen.  
**Herkunft:** Für Bauernfamilien in früheren Zeiten waren Kühe sehr kostbar. Verirrte sich ein Tier auf eine Eisfläche, etwa einen zugefrorenen Teich, wurde es brenzlich: Falls die Kuh einbrechen und ertrinken würde, wäre das für die Familie eine Katastrophe. Es musste also schnell ein Plan her, um die Kuh zu retten. **Übrigens:** Kühe kommen in so vielen Redewendungen vor – das geht auf keine Kuhhaut!



## Eine der Nachrichten aus der Forschung ist erfunden. Welche?



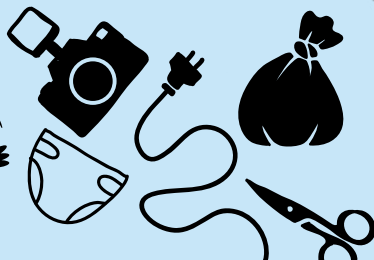
### Listige Computer

Im Schachspielen sind Computer längst besser als Menschen. Jetzt holen sie uns auch beim Bluffen ein – jener Taktik, bei der Mitspielende gezielt in die Irre geführt werden. Für das Brettspiel Stratego ist bluffen unerlässlich. Ein Forschungs-Team der Firma Google hat nun eine Künstliche Intelligenz namens DeepNash vorgestellt, die durchschnittlich acht von zehn Stratego-Partien gegen menschliche Spielende gewinnt. Dieser Erfolg ist das Ergebnis harten Trainings: DeepNash musste rund zehn Milliarden Runden Stratego spielen – im Schnelldurchlauf. Ein Mensch bräuchte dafür etwa eine Million Jahre.



### Großer Mondputz

Im Dezember schlossen die Raumfahrtagenturen NASA und ESA den ersten Teil ihrer neuen Mondmission „Artemis“ ab. Nach zwei Mondumrundungen landete die unbemannte Kapsel „Orion“ sicher auf der Erde. Der nächste Schritt ist ein bemannter (und erstmals auch befrachter) Flug zum Mond. Ziel der Mission: Aufräumen! Die Raumfahrenden sollen allen Müll einsammeln, den vorherige Missionen dort abgeworfen hatten. Die Menge wird auf 190 Tonnen Abfall geschätzt. Darunter Windeln und Plastiktüten mit Urin und Stuhl früherer Astronauten, Nagelscheren, Golfbälle, eine Kamera und jede Menge Elektroschrott.



### Lausige Schrift

Einer der ältesten geschriebenen Sätze der Menschheit lautet: „Möge dieser Stoßzahn die Läuse in Haar und Bart ausrotten.“ Israeliische Forschende haben die 3.700 Jahre alte Inschrift auf einem Kamm aus Elfenbein entziffert. Bei den Buchstaben handelt es sich um Schriftzeichen aus dem antiken Land Kanaan. Das Fundstück zeigt, dass in vorchristlichen Zeiten auch wohlhabende Menschen mit Läusen zu kämpfen hatten. Denn Elfenbein aus Elefantenstoßzähnen war schon damals ein Luxusgut. Der Kamm beweist aber auch, dass die Kunst zu schreiben schon früh für ganz alltägliche Angelegenheiten genutzt wurde.

„Möge dieser Stoßzahn die Läuse in Haar und Bart ausrotten.“



Ich will Erster sein!



Hä?

### Gar nicht mal so stumm

Der Hund macht wau, die Katz miau und die Schildkröte ...? Ist erstaunlich geschwätzig. Manche Arten geben 30 verschiedene Laute von sich, etwa um sich zu begrüßen. Forschende aus der Schweiz haben mehr als 50 Tierarten belauscht, die bisher als eher stumm galten. Darunter Lurche, Echsen und Lungenfische. Das Ergebnis: Bei allen kommen Töne aus dem Maul. Die Forschenden vermuten daher, dass ein gemeinsamer Vorfahre aller Landlebewesen schon vor 400 Millionen Jahren damit anfang, Laute zu machen. Und zwar bevor es überhaupt Tiere auf der Erde gab, die ausgereifte Ohren hatten, um diese Töne zu hören.

# 30 Swutsch durch die Zeit

**FOLGE 3**

Flora und Tom sind auf unfreiwilliger Zeitreise unterwegs. Die Robotereule B3rtRAM steht ihnen zur Seite. In der letzten Folge haben die Kinder ihre vermisste Freundin, die Erfinderin Chloé, in der Kreidezeit wiedergefunden.

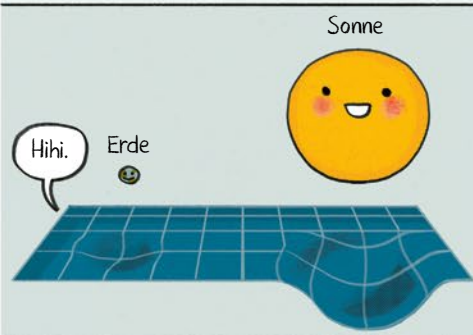


Mileva und Albert Einstein (beide forschten gemeinsam in der Physik) konnten zeigen, dass Raum und Zeit unter bestimmten Bedingungen zusammenhängen können und eine Einheit bilden. Diese Einheit nannten sie RAUMZEIT.



Die Raumzeit ist nicht einfach nur so da. Sie wird auch durch schwere Körper beeinflusst.

Wie eine Trampolin-Plane können Raum und Zeit durch schwere Körper GEKRÜMMT werden.



Je schwerer ein Körper ist, desto größer ist auch seine Auswirkung auf die Raumzeit. Die Zeit läuft in seiner Nähe theoretisch LANGSAMER ab.

Die schwersten Körper in unserem Universum sind SCHWARZE LÖCHER. Das sind nämlich gar keine echten Löcher, sondern GANZ, GANZ VIEL MASSE auf sehr kleinem Raum.



2323 flog dann tatsächlich die erste speziell dafür ausgebildete Astronautin erfolgreich direkt IN so ein Schwarzes Loch. Sie überlebte das nicht nur ...



... sondern entdeckte dort einen Raum, in dem es die Zeit, wie wir sie kennen, nicht gibt und alles gleichzeitig passieren kann. Klingt unglaublich, oder?



... wurde sie wenig später durch ein WEISSES LOCH wieder genau in ihre Zeit zurückkatapultiert!



Auf Grundlage der gesammelten Daten konnten die ersten MOBILEN Schwarzen Löcher erzeugt werden.



Sie saugen dich in den geheimnisvollen Raum, wandeln sich in ein Weißes Loch um und spucken dich an jedem frei wählbaren Punkt in der Raumzeit wieder aus. Überaus praktisch!



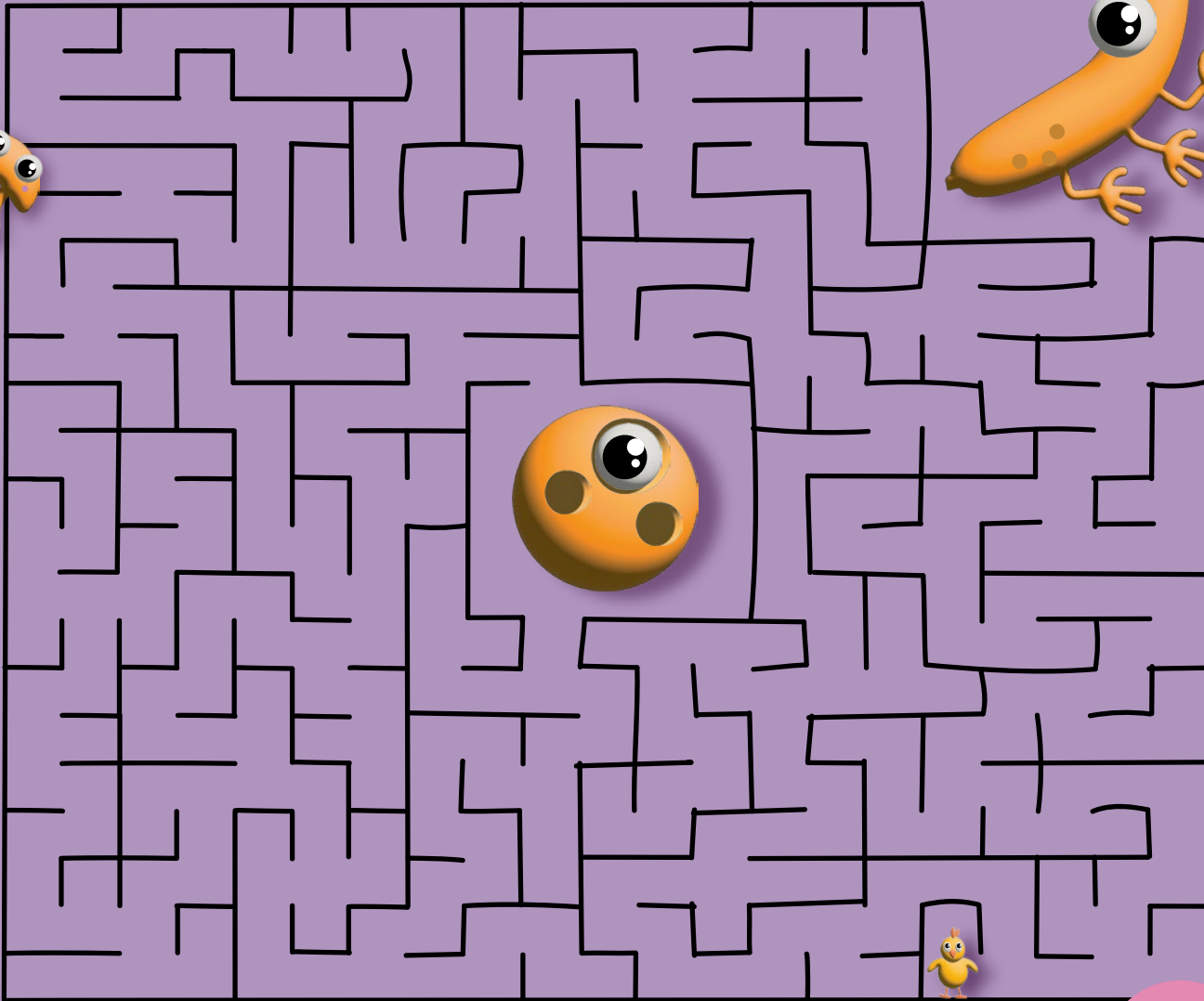
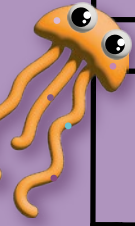
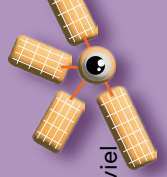
Fakten-Check: Weiße Löcher können sehr wahrscheinlich in UNSEREM Universum

nicht existieren. Aber mathematisch sind sie berechenbar. Auch die Existenz Schwarzer Löcher war lange umstritten. Albert Einstein hielt sie sogar für unmöglich. Heute können wir tatsächlich Bilder von ihnen machen. Vielleicht geht es uns in ein paar Jahrhunderten mit den Weißen Löchern auch so? Und wer weiß, vielleicht erforschen wir dann auch wirklich Schwarze Löcher aus nächster Nähe, selbst wenn dort unvorstellbar große Kräfte walten. Die Zukunft bleibt spannend!



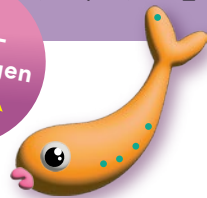
Fortsetzung folgt ...

# End-rätseln Wie kommt die dreiarmlige Banane zum Käsemond?



**S. 17** Walhai; **S. 20** 1) Milchstraße, 2) Links = 16, rechts = 12, 3) Bügeleisen, 4) Die gelben Blumen links ganz oben und rechts unten sind gleich, 6) Links 27 Augen, rechts 26, 7) Dreiauge trinkt aus der Mitte, Einauge rechts, Zweiauge links, 8) 3529; **S. 24** Liebesbrief;  
**S. 28** Teekesselchen: Kiwi; **S. 29** Die Mond-Meldung ist ausgedacht – dort liegt zwar tatsächlich so viel Müll, die neue Mondmission hat aber ein anderes Ziel; **Küken:** S. 8, 14, 17, 18 (2), 20, 22, 29, 31, 32

Illustration: Mirja Winkelmann



EINE INITIATIVE VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Der Vertrieb von forscher wird unter anderem unterstützt von:



Bim & Boom Kinderspielland | Meereszentrum Fehmarn | Kurbetrieb Dahme | Fitolino | Niedersächsische Landesmuseen | Deutsches Jugendherbergswerk | Deutsches Elektronen-Synchrotron | Zoo Leipzig | Explo Heidelberg | Europarc Deutschland | Tafel e. V. | Deutsches Meeresmuseum | Flughafen Nürnberg | Heidewitzka | Hochschule Trier | Hohwacher Bucht Touristik | Humboldt-Universität zu Berlin | Schiffbau- und Schiffahrtsmuseum Rostock | Kurverwaltung Langeoog | Ozeaneum Stralsund | Phänomenta | Piratenland Neuwied | Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden | Zoo Dresden | Zoo Salzburg