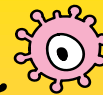


??!

Das Magazin für Neugierige



Sommer 2022

forscher



Wie
wird die
Zukunft?

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2022

Nachgefragt!

2 Hallo

Komm, feiere mit uns!

Das forscher-Magazin hat Geburtstag, in diesem Jahr wird es zehn Jahre alt – hipp, hipp, hurra! Natürlich gibt es auch Geschenke, für dich und für uns. Das größte Geschenk ist unsere neue Kinderredaktion: zehn Kinder, die uns beim Heftmachen kräftig unterstützt haben. Ihre Tipps und Ideen sind auf vielen Seiten eingeflossen. In unserer Titelgeschichte stellen sie kluge Fragen zum Leben in der Zukunft, die wir mit der Hilfe von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern beantworten. Karina ist aufgefallen, dass in fast jeder Schulklasse Kinder mit einer Lernschwäche sitzen. Was das eigentlich bedeutet, erklären wir ab Seite 26. Rasmus hat uns verraten, dass er gerne mit seiner Katze sprechen würde. Das gab uns den Anstoß für den Artikel über die Sprache der Tiere (Seite 18). Auch die Idee, unsere neuen Comic-Helden Flora und Tom auf eine Zeitreise zu schicken, kommt aus der Kinderredaktion. Für all die genialen Einfälle wollen wir uns von Herzen bedanken. Und auch fürs Durchhalten: Zweimal mussten wir unsere gemeinsamen Redaktionskonferenzen kurzfristig ins Digitale verlegen und konnten uns nur am Bildschirm treffen (Corona sei Dank). Beim dritten Mal hat es endlich „in echt“ geklappt. Wie das Foto unten zeigt, haben sich alle zehn Redaktionskinder prima verstanden.

Als zweites großes Geschenk haben wir dem forscher-Heft ein neues Aussehen spendiert. Die Seiten sind nun aufgeräumter und die Texte lassen sich noch besser lesen. Auch unser Huhn-Maskottchen, das Checker-Chick, bekam ein neues Gefieder. Am besten blätterst du gleich los und schaust es dir selbst an.

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

Anastasia

Rasmus

Emil

Karina

Mia

Leni

Eleonora

Noah

Tohki

Cyusa



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), Projektteam Wissenschaftsjahr 2022 – Nachgefragt!, 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, Susan Schädlich, WISSEN FÜR KINDER, mit Unterstützung von Kathrin Breer, Dela Kienle und Petja Ivanova für Mifactori, Cyprian Lothringer (Infografik), Véro Mischitz (Comic)
Grafische Konzeption und Umsetzung: Mirja Winkelmann
Druck: Bonifatius GmbH
Stand: Juli 2022



Inhalt



4

Wie leben wir in der Zukunft?

Wie sieht die Welt aus, wenn wir erwachsen sind? Das hat sich die forscher-Kinderredaktion gefragt. Zusammen mit Forschenden geben wir Antworten.



12

Schlaue Grafik

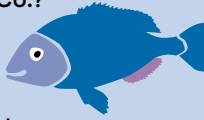
Biometrie – wie sicher sind Gesichtserkennung, Iris-Scan und Co.?



14

Wow!

Wissenshäppchen für den kleinen Hunger



15

Stimmt's?

Vier Nachrichten aus der Wissenschaft – welche ist erfunden?



16

Superbild

Perfekt getarnt: Welches Tier ist hier zu sehen?

18

Tröröö und Miau

Die Sprache der Tiere und wie man sie erforscht



22

Heldinnen

der Wissenschaft:
Mary Anning,
Fossiliensammlerin

24

Lecker Würmchen

Insekten züchten und essen

26

Einfach erklärt:

Was sind Lese- und Rechenschwäche und wo kommen sie her?

30

Comic

Flora und Tom reisen in die Zukunft

NEU!



TRÖRÖÖ

MIAU?!

Rätselaufösungen
auf der
letzten Seite



xy

b4

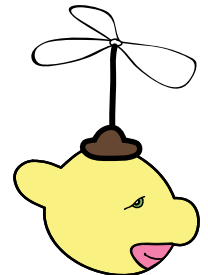


MITMACHEN

Wie sieht deine Zukunft aus?
Mal sie dir so bunt,
wie du möchtest.

8 Fragen an die Zukunft

**Wie sieht die Welt aus, wenn wir erwachsen sind?
Das hat sich die forscher-Kinderredaktion gefragt.
Zusammen mit Forschenden geben wir Antworten.**



1.

**Noah, 9 Jahre, und Emil, 11 Jahre, fragen:
Sieht die Welt der Zukunft wirklich so
technisch aus, wie man es aus Filmen
und Büchern kennt? Mit ganz vielen
Wolkenkratzern und fliegenden Autos?**

Immer mehr Menschen weltweit wollen in der Stadt leben. Und weil alle eine Wohnung brauchen, aber der Platz begrenzt ist, liegt es nahe, in die Höhe zu bauen. In Hochhäusern kann man viele Menschen auf wenig Platz unterbringen. Wenn aber einfach Hochhaus neben Hochhaus steht, wird die Umgebung trist und die Menschen fühlen sich nicht mehr wohl. Sie brauchen Plätze und Natur in der Stadt. Dort können sie sich treffen, erholen, spielen und Sport treiben.

Durch den Klimawandel kommt es immer häufiger zu starken Regenfällen und großer Hitze im Sommer. Auch deshalb müssen die Städte der Zukunft grün sein: Auf Wiesen und in Parks kann viel Wasser versickern; Bäume und bepflanzte Fassaden spenden Schatten.

Was den Verkehr angeht, sind fliegende Autos keine so gute Idee, denn alles, was fliegt, braucht viel Energie und die gilt es, in Zukunft zu sparen, wo es nur geht. Vorstellbar sind kleine Flugdrohnen, mit denen Pakete geliefert werden.



**Verkehrsforscher
Christian Winkler
antwortet**

Es gibt auch Unternehmen, die an Hubschrauber-Taxis forschen. Sie werben damit, dass Fahrgäste, die es eilig haben, damit einfach über Staus auf den Straßen hinwegfliegen könnten. Das werden sich aber nur reiche Leute leisten können. Wichtiger ist es, Staus in Zukunft zu vermeiden, damit alle Menschen schnell ans Ziel kommen. Und dazu ist nicht mehr Technik nötig, sondern weniger: Statt auf Autos setzen viele Stadtplaner aufs Radfahren und Zufußgehen. Für längere Strecken gibt es Busse und Bahnen, die mit klimafreundlichen Elektro- oder Wasserstoffantrieben fahren. Dazu kann man sich an vielen Orten günstig Elektroroller, Lastenfahrräder und Elektroautos leihen – vielleicht sogar solche Fahrzeuge, die ganz von allein fahren.

Ein eigenes Auto bräuchte dann kaum noch jemand, Parkplätze ebenso wenig. In einer solchen Stadt wäre es leiser, die Luft wäre besser und die Menschen lebten gesünder. Das sind doch gute Aussichten!



2.



Eleonora, 10 Jahre, fragt:

Werde ich mit meinen Kindern noch in den Skiurlaub fahren können?

Skiurlaub wird sehr wahrscheinlich auch in 30, 40 Jahren noch möglich sein – aber anders als heute! Denn der Klimawandel führt zu milderem Wintern, wo es eher regnet als schneit. Im Flachland bekommen wir jetzt schon kaum noch eine geschlossene Schneedecke, die sich über mehrere Tage hält. Auch in den Mittelgebirgen, also etwa im Harz oder im Erzgebirge, fällt immer weniger Naturschnee. Und wenn doch, dann zu viel auf einmal oder außerhalb der Ferienzeiten. Nur in den höheren Lagen im Alpenraum kann man in Zukunft noch sicher mit ausreichend Schnee rechnen. Skiurlaube werden dann wohl deutlich teurer. Zum einen, weil man weiter fahren muss, um die hohen Berge zu erreichen. Zum anderen, weil viele Menschen um wenige Hotelzimmer, Ferienhäuser und Skipässe wetteifern. Im schlechtesten Fall können sich in Zukunft nur noch reiche Leute einen Winterurlaub leisten. Im besten Fall haben sich bis zum Jahr 2050 unsere Urlaubsgewohnheiten geändert und die Menschen finden es völlig normal, nicht jedes Jahr Ski zu fahren. Wenn wir seltener reisen, entstehen weniger klimaschädliche Gase und die Erderhitzung wird abgemildert. Wenn das gelingt, haben auch die Kinder und sogar die Enkel von Eleonora noch die Gelegenheit, verschneite Berge runterzusausen.



Wetter- und Klimaforscher
Peter Hoffmann
antwortet

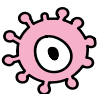
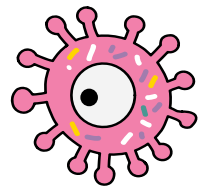
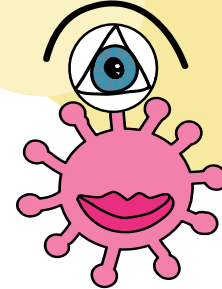
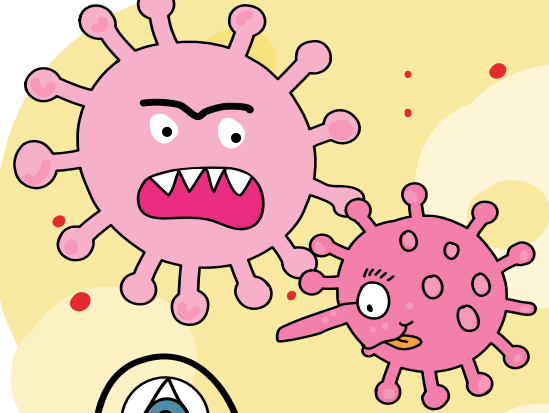
3.

Mia, 11 Jahre, fragt:

Wird es in Zukunft noch Corona geben?

Die Antwort lautet: ja, aber. Das Coronavirus, das Anfang 2020 auftauchte und unseren Alltag umgekrempelt hat, wird auf der Erde bleiben. Aber der weltweite Ausbruch, die sogenannte Pandemie, wird zu Ende gehen. Und das ist das Wichtige. Denn dann werden nicht mehr so viele Menschen in kurzer Zeit schwer an dem Virus erkranken oder sogar sterben. Und die Schutzmaßnahmen – geschlossene Schulen, Masketragen, Testen und so weiter – werden wir nicht mehr dauerhaft brauchen.

Wann es so weit ist, kann niemand vorhersagen. Es hängt vor allem davon ab, wie schnell sich das Virus verändert. Und ob es plötzlich neue, gefährlichere Varianten gibt. Wichtig ist, dass auf der ganzen Welt geimpft wird und nicht nur in wohlhabenden Ländern. Je weniger Menschen das Virus in sich tragen, desto weniger Chancen hat es, sich zu verändern. Forschende gehen davon aus, dass der jetzige Pandemie-Erreger zu einem normalen Virus wird, das immer mal kleinere Ausbrüche auslöst. Und dass wir uns vielleicht jährlich impfen lassen können, so wie bei der Grippe. Auch viele Erkältungsviren kommen jedes Jahr im Winter wieder und bescheren uns Halsweh, Schnupfnasen oder Husten. Im besten Fall gibt es irgendwann einen Universal-Impfstoff, der gegen alle Virus-Varianten wirkt. Leider lässt sich nicht ausschließen, dass sich neue Pandemien entwickeln. Denn die hat es auch in der Geschichte immer wieder mal gegeben.





4.

Tohki, 9 Jahre, fragt:
Können wir in der Zukunft mit Lichtgeschwindigkeit reisen – zum Beispiel zu anderen Planeten?

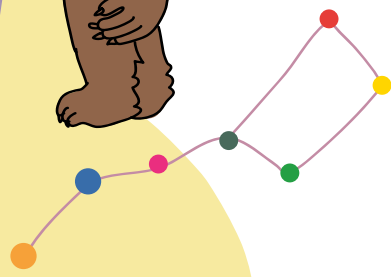


**Physiker
Stephan Preiß
antwortet**

Mit Lichtgeschwindigkeit werden wir niemals reisen können, das kann nur das Licht selbst. Rein rechnerisch ist es aber möglich, dass wir irgendwann *fast* so schnell werden. Und das wäre auch ganz schön flott: Ein Flug zum Mars würde dann nur wenige Minuten dauern – statt mehrerer Monate.

Im Teilchenbeschleuniger des Forschungsinstituts CERN in der Schweiz gelingt es Physikerinnen und Ingenieuren schon seit vielen Jahren, winzige Teilchen auf mehr als 99 Prozent der Lichtgeschwindigkeit zu beschleunigen. Die Teilchen flitzen durch eine riesige kreisförmige Röhre und werden bei jeder Runde weiter beschleunigt. Obwohl sie so klein und extrem leicht sind, braucht es enorm viel Energie, die Teilchen so schnell werden zu lassen. Wenn man diese Anstrengung auf ein 100 Tonnen schweres Raumschiff überträgt, kann man ausrechnen, wie viel Energie es ungefähr kosten würde, es mit Fast-Lichtgeschwindigkeit zum Mars zu schicken. Nämlich 15 Millionen Milliarden Kilowattstunden. Das ist eine 15 mit 15 Nullen! Zum Vergleich: Eine moderne Windkraftanlage müsste 1,5 Milliarden Jahre laufen, um diese Energiemenge zu erzeugen, ein Atomkraftwerk immer noch 1.500 Jahre. Die Sonne hingegen könnte die Energie für unser Raumschiff in einer tausendstel Sekunde liefern. Leider ist nicht zu erwarten, dass es uns innerhalb der nächsten 100 Jahre gelingt, einen Antrieb zu erfinden, der eine so unvorstellbar große Menge an Sonnenenergie umwandeln kann.

RÄTSEL
Welches Sternbild ist das?



LICHTGESCHWINDIGKEIT = 299.792.458 METER PRO SEKUNDE
Für die Strecke zwischen Erde und Mond braucht das Licht etwa 1,3 Sekunden.

Weiterlesen →





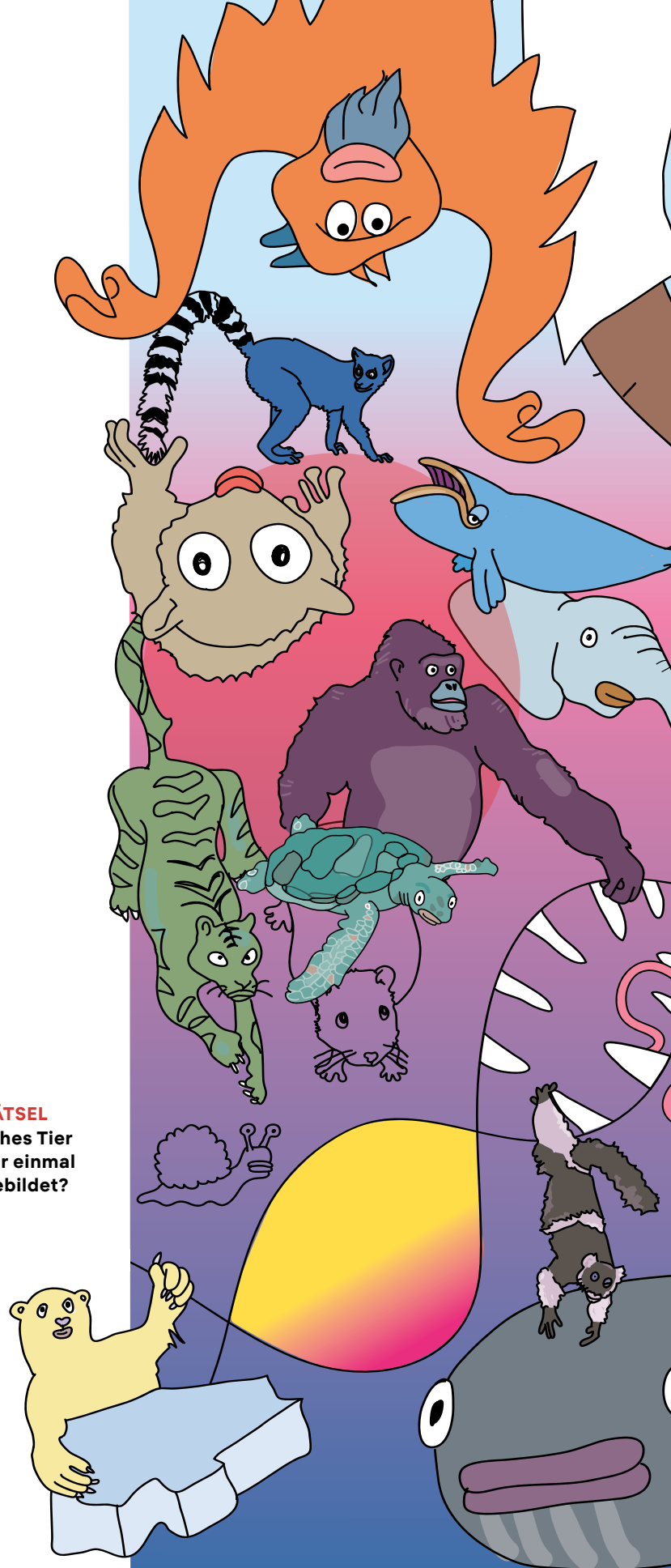
5.

**Leni, 10 Jahre, und Rasmus, 12 Jahre, fragen:
Werden in der Zukunft noch mehr
Tierarten ausgestorben sein?
Können wir sie dann zurückholen
wie in Jurassic Park?**

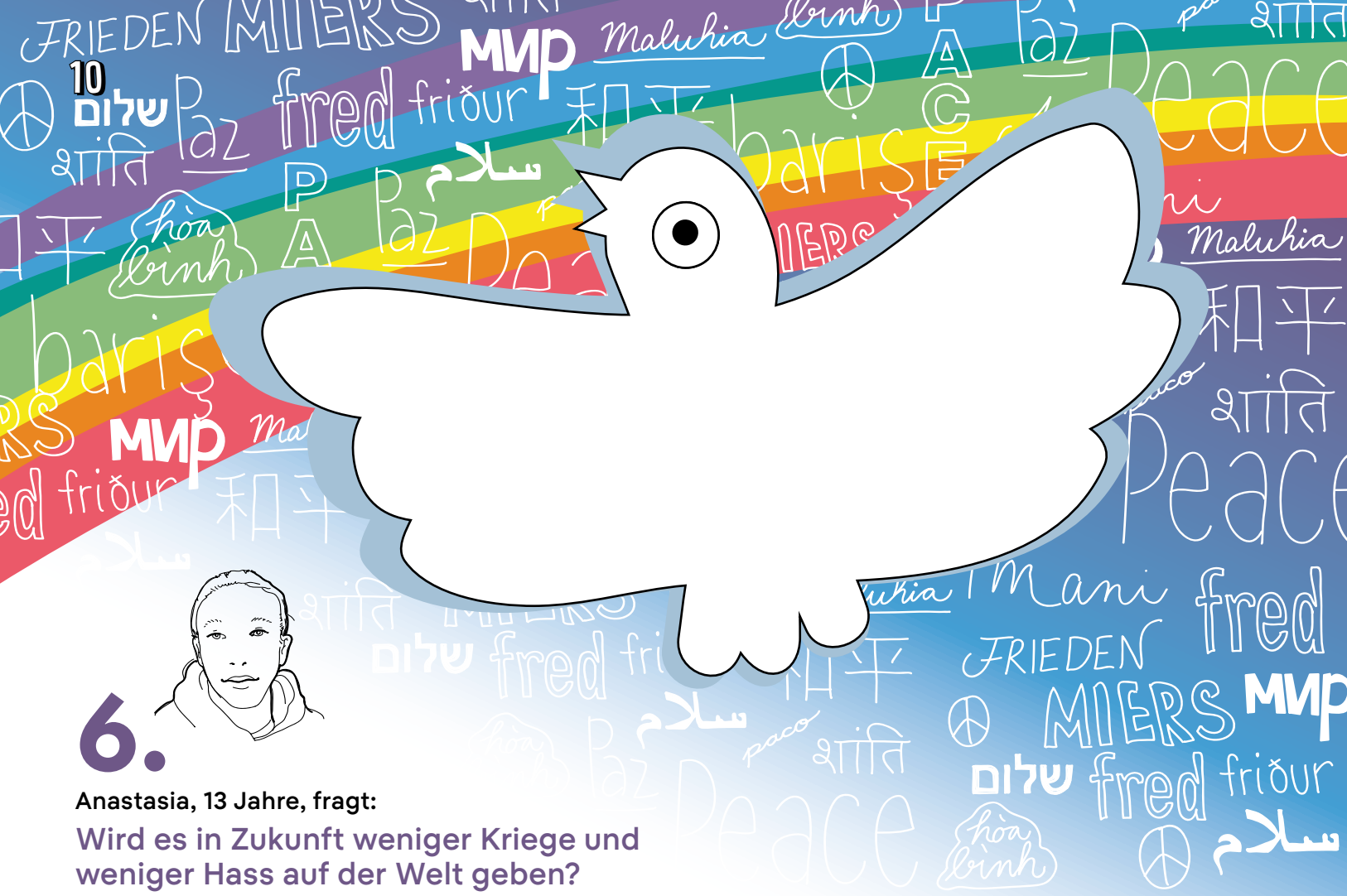
Dass Tierarten aussterben, gehört zum Lauf der Natur. Was aber momentan auf der Erde passiert, ist ein Massenaussterben, wie es seit dem Verschwinden der Dinosaurier keines mehr gab. Fachleute haben ausgerechnet, dass unter normalen Bedingungen in den vergangenen 100 Jahren nur etwa zehn Wirbeltierarten hätten aussterben sollen. Dazu gehören alle Tierarten mit Skelett, also Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugetiere. Tatsächlich sind in dieser Zeit aber mehr als 450 von ihnen verschwunden.

Bei den Dinos war vor 66 Millionen Jahren vermutlich ein Meteoriteneinschlag schuld – diesmal sind wir Menschen der Meteorit. Wir gestalten immer größere Teile der Erde nach unseren Bedürfnissen um und verdrängen dabei immer mehr Arten. Die weltweit steigenden Temperaturen verändern viele Lebensräume schneller, als die dort heimischen Arten sich anpassen können. Das gilt etwa für die Eisbären in der Arktis. Einige Fachleute gehen davon aus, dass sie bis zum Jahr 2100 verschwunden sein werden. Gut möglich, dass die Wissenschaft bis dahin so weit ist, ausgestorbene Tierarten zurückzuholen. Zu diesem Zweck sammeln Forschende auf der ganzen Welt Zellproben von bedrohten Arten und lagern sie in Flüssigstickstofftanks bei minus 196 Grad Celsius. Und es ist auch schon gelungen, aus solchen Proben lebensfähige Embryos einer stark bedrohten Nashornart zu züchten. Diese Technik kann für einzelne Arten die Rettung sein. Aber längst nicht für alle. Angenommen wir würden in der Zukunft ausgestorbene Eisbären zurückholen – wo sollten die Tiere hin, wenn es in der Arktis kein Eis mehr gibt? Wenn wir bedrohte Arten in die Zukunft retten wollen, müssen wir dringend ihre Lebensräume schützen.

RÄTSEL
Welches Tier
ist nur einmal
abgebildet?







6.



Anastasia, 13 Jahre, fragt:

Wird es in Zukunft weniger Kriege und weniger Hass auf der Welt geben?

Wenn man sich die Menschheitsgeschichte ansieht, stellt man fest, dass Kriege weltweit seltener geworden sind. Daraus kann man schließen, dass die Gewalt auch in Zukunft weiter abnehmen wird. Das ist die gute Nachricht. Die schlechte ist, dass wir uns nicht darauf verlassen können. Das hat der Angriff Russlands auf die Ukraine ganz deutlich gezeigt. Auch wenn Kriege seltener werden: Jeder einzelne ist schrecklich und muss verhindert werden. Zum Glück wissen wir heute sehr viel darüber, was Frieden stiftet. Bündnisse wie die Europäische Union (EU) gehören dazu. Hier arbeiten 27 Länder zusammen, von denen sich viele in der Vergangenheit bekriegt haben. Auch heute sind sie längst nicht immer einer Meinung, sehr oft kommt es zu Konflikten. Etwa über die Frage, welches Land wie viele Tonnen Fisch aus dem Atlantik fangen und verkaufen darf. Aber solche Streitpunkte werden friedlich gelöst: mit Verhandlungen, mit Verträgen und auch mit Geld, das die reicheren EU-Mitgliedsstaaten an die weniger reichen zahlen. Wenn es allen Menschen im Bündnis ähnlich gut geht, gibt es weniger Anlass für Konflikte.



**Konfliktforscher
Andreas Zick
antwortet**

Ein weiteres bewährtes Mittel gegen Kriege sind starke Demokratien, also Länder, in denen das Volk das Sagen hat und nicht einzelne Herrscher oder kleine Gruppen. Demokratien lösen Konflikte lieber gewaltfrei. Denn wenn es zu einem Krieg kommt, sind es ja die Menschen selbst, die als Soldatinnen und Soldaten ihr Leben riskieren.

In starken Demokratien kann sich jeder frei informieren und seine Meinung sagen, ohne Angst haben zu müssen, dafür bestraft zu werden. Leider gilt das nur für etwa die Hälfte der Weltbevölkerung. Für den Frieden in der Welt ist es wichtig, die Rechte der anderen Hälfte zu stärken.

Damit das gelingt, müssen wir in Zukunft unsere Handelsbeziehungen an Bedingungen knüpfen: Deutschland oder die EU könnten beispielsweise beschließen, nur noch Rohstoffe und Produkte aus Ländern zu kaufen, die ihre Bürgerinnen und Bürger gut behandeln. Das kann für uns Nachteile haben, weil wir dann für manche Dinge mehr Geld bezahlen müssen. Aber langfristig gewinnen wir. Denn in einer verflochtenen Welt wie unserer betrifft uns jeder Krieg, und sei er noch so weit weg.

7.

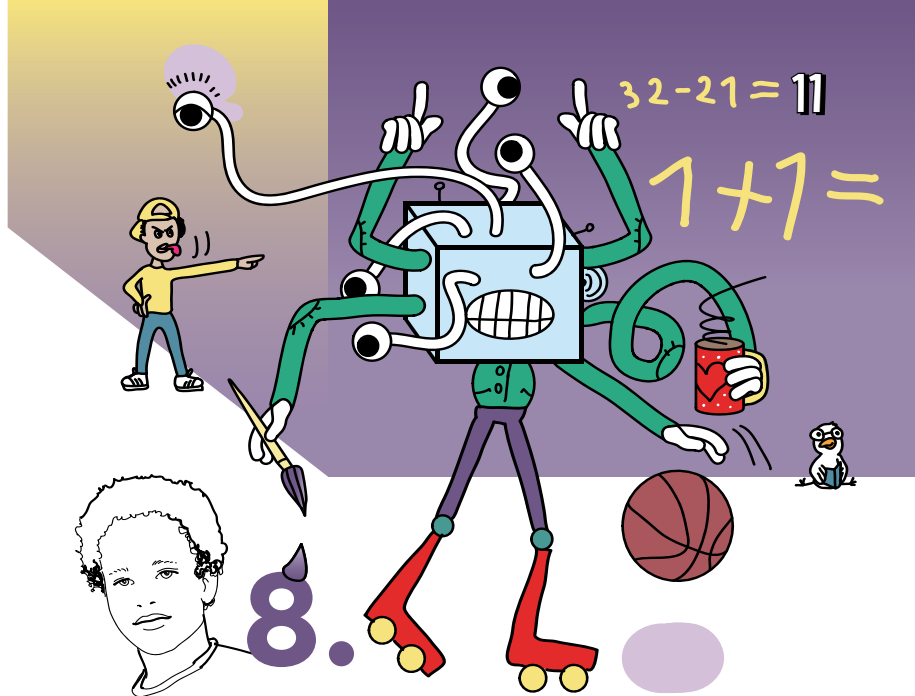
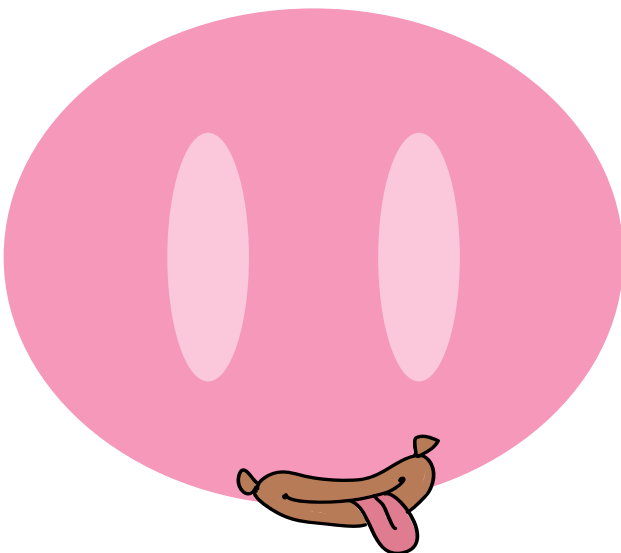


Karina, 11 Jahre, fragt:

Werden wir in Zukunft Fleisch essen können, ohne Tiere zu töten?

Mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit: ja. Schon heute stellen Firmen Fleisch im Labor her. Das sind bisher keine Steaks oder Schnitzel, sondern eher eine Masse, die für Burgerpatties taugt. Noch ist das sehr teuer, und es wird weiter erforscht. Aber es könnte gut sein, dass wir schon in fünf bis zehn Jahren solches Laborfleisch bei uns kaufen können. Wichtig zu wissen: Auch dafür braucht es Tiere. Denn das Fleisch wird aus sogenannten Stammzellen gezüchtet. Um sie zu gewinnen, muss man einem lebenden Tier ein Stück Muskel rausstanzen. Das ist ein kleiner Eingriff, der eine Narbe hinterlässt. Der Vorteil ist, dass es für Laborfleisch viel weniger Tiere braucht.

Die zentrale Frage aber lautet: Wie halten wir diese Tiere? Werden sie in engen, dunklen Ställen stehen und wird ihnen häufig eine Probe rausgestanzt? Oder wird jede Stadt zehn Tiere auf einer Weide haben, die Menschen gehen sie streicheln – und ab und an wird eine Muskelprobe genommen? Befragungen unserer Forschungsgruppe haben ergeben, dass die Menschen Laborfleisch nur dann unterstützen, wenn es den Tieren damit besser geht.



Cyusa, 9 Jahre, fragt:

Werden in der Schule der Zukunft Roboter unterrichten?

Nein, Lehrerinnen und Lehrer braucht es weiterhin in der Schule. Denn: Sie waren auch mal Kinder. Und sie wissen deshalb gut, wieso etwa $8+17$ schwieriger zu rechnen ist als $20+5$. Ein Roboter müsste dafür erst programmiert werden. Eine Maschine könnte auch nicht so gut Streit schlichten. Oder Kinder zum Lachen bringen.

Aber es stimmt: In Zukunft wird immer mehr Technologie in den Unterricht kommen. Sie kann dabei helfen, dass jedes Kind eigene Aufgaben bekommt. Nämlich genau solche, die ihm helfen, sich zu verbessern. Technologie kann Schulstunden abwechslungsreicher gestalten. Heute wird im Unterricht vor allem gesprochen oder still gearbeitet. Aber wie wäre es, wenn Kinder in Chemie auch schwierige Versuche selbst ausführen könnten? Mit VR-Brille und -Handschuhen können sie virtuell experimentieren und auch mal die falschen Stoffe zusammenschütten. So lernen sie ohne Gefahr, welche Stoffe ein Reagenzglas explodieren lassen. Im Sportunterricht können Kameras und Sensoren Bewegungen des Körpers aufzeichnen, um den Kindern zu zeigen, wie sie weiter springen. In Musik kann beim Singen ein Bildschirm anzeigen, wenn man den richtigen Ton trifft. Unterricht kann so alle Sinne ansprechen. Das macht mehr Spaß und hilft beim Lernen. 🍌



Technik-Philosophin Silvia Woll antwortet



Hast du auch eine Frage an die Zukunft?

Dann schreib uns eine Mail an redaktion@forscher-online.de. Die besten Fragen beantworten wir auf unserer Website forscher-online.de.

DEIN KÖRPER ALS SCHLÜSSEL

Passwörter kann man vergessen, Schlüssel verlieren. Praktisch, wenn Gesicht und Hände reichen, um das Handy zu entsperren oder Türen zu öffnen. Aber ist es auch sicher?

HANDVENEN-SCAN

WIE FUNKTIONIERT ES?

Die Handfläche wird mit Infrarotlicht durchleuchtet. Dabei lassen Venen, also Blutgefäße, weniger Licht durch als Muskeln oder Fettgewebe. Ein Venen-Muster wird sichtbar. Das vergleicht ein Sensor mit abgespeicherten Mustern in einer Datenbank.

WO WIRD ES EINGESETZT?

Bei Zugangskontrollen für Hochsicherheitsbereiche in Unternehmen, bei der Polizei oder dem Geheimdienst.

WIE FÄLSCHUNGSSICHER IST ES?

Sehr sicher! Das Handvenenmuster ist bei jedem Menschen einzigartig. Und weil es unter der Haut liegt, kann es kaum von außen ausgespäht werden.



IRIS-SCAN

WIE FUNKTIONIERT ES?

Der farbige Kreis in deinem Auge ist die Iris, eine Blende, die deine Pupille umgibt. Beim Scannen spielt die Farbe jedoch keine Rolle, sondern lediglich die Struktur der Iris. Sie wird mit einer Infrarot-Kamera aufgenommen, die mehr als 250 Merkmale erkennt.

WO WIRD ES EINGESETZT?

Bei einigen Smartphones zum Entsperren. Indien hat Iris-Scans von mehr als einer Milliarde Menschen gesammelt, um sie eindeutig erkennen zu können. Etwa wenn sie Geld vom Staat bekommen möchten.

WIE FÄLSCHUNGSSICHER IST ES?

Ziemlich sicher. Zwar können Scanner im Prinzip getäuscht werden – etwa mit einem Iris-Foto in einer Kontaktlinse. Aber um ein gutes Foto zu machen, muss man sehr nah ans Auge ran. Heimlich gelingt das kaum.



FINGER- ABDRUCK-SCAN

WIE FUNKTIONIERT ES?

Oft wird in einem hochauflösenden Foto der Fingerkuppe die Rillenstruktur vermessen. Andere Scanner messen elektrische Ladungen: Wo die Haut den Sensor berührt, verändert sich die Ladung, in den Rillen nicht.

WO WIRD ES EINGESETZT?

Zum Entsperren von Geräten oder Türen. Auch auf Chips moderner Reisepässe sind häufig Fingerabdrücke gespeichert.

WIE FÄLSCHUNGSSICHER IST ES?

Nicht besonders sicher. Fingerabdrücke hinterlassen wir dauernd, etwa auf Trinkgläsern. Kriminelle könnten sie fotografieren, daraus Attrappen bauen und Scanner austricksen.



GESICHTSERKENNUNG

WIE FUNKTIONIERT ES?

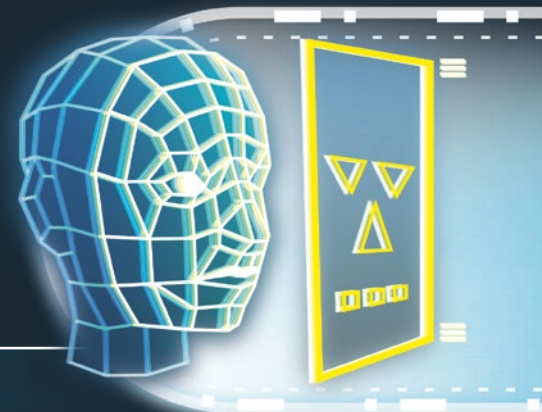
Kameras erfassen das Gesicht. Ein Computerprogramm berechnet, wie bestimmte Merkmale darin zueinander stehen. Etwa den Abstand zwischen den Augen. Aus den Daten wird ein Zahlencode abgeleitet, der sich mit gespeicherten Codes vergleichen lässt.

WO WIRD ES EINGESETZT?

Zum Entsperren von Smartphones oder Laptops. Bei der Passkontrolle an manchen Flughäfen. In einigen Ländern wie China und Russland auch zur Überwachung von Menschen auf Straßen oder Plätzen.

WIE FÄLSCHUNGSSICHER IST ES?

Mittel. Manche Handys lassen sich mit einem Foto des Besitzers knacken. Gesichtserkennung sollte mit einem PIN-Code kombiniert werden.



SUPERZAHL

13.500.000.000

(gesprochen dreizehneinhalb Milliarden)

Jahre

zurück in der Zeit soll das Weltraum-Teleskop James Webb schauen. Es wurde Ende 2021 ins All geschossen, um die Zeit kurz nach dem Urknall zu erforschen.



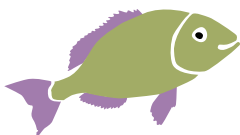
KANN MAN SO SAGEN

Es regnet Katzen und Hunde

Bedeutung: Es regnet sehr stark.
Herkunft: Aus dem Englischen, dort sagt man „It’s raining cats and dogs“. Warum, ist nicht ganz klar. Die Redewendung ist mehr als 300 Jahre alt. Damals gab es in englischen Städten keine Müllabfuhr. Bei Starkregen konnte es vorkommen, dass tote Tierkörper durch die Straßen geschwemmt wurden. Vielleicht ist das der Ursprung.
Übrigens: In anderen Sprachen regnen andere Dinge vom Himmel. In Portugal Schlangen und Eidechsen, in Schweden kleine Teufel, in Holland alte Frauen.



FALSCH FREUNDE



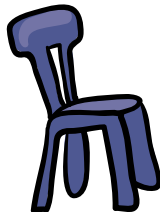
Le poisson
le poa-ssong
Der Fisch



The poison
sse peusen
Das Gift

gesprochen

TEEKESSELCHEN



Der



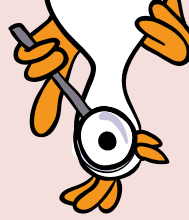
Auf dem einen sitzt man,
der andere entsteht bei einer
besonderen Art „Sitzung“.



IST DER
NOCH
FREI?



HAHAHA HA...



Eine der Nachrichten aus der Forschung ist erfunden. Welche?

Wrack kommt ins Museum

Vor mehr als 100 Jahren wurde das Forschungsschiff *Endurance* im Packeis der Antarktis zerquetscht und versank im eisigen Südpolarmeer. Der britische Polarforscher Ernest Shackleton und seine Mannschaft konnten sich retten, doch das Schiff blieb verborgen. Nun hat ein internationales Forschungsteam das Wrack der *Endurance* mit Tauchrobotern in mehr als 3.000 Metern Meerestiefe entdeckt. Das hölzerne Dampf-Segelschiff ist so gut erhalten, dass es geborgen werden kann. Anfang nächsten Jahres soll es mit einem Tiefseekran vom Meeresgrund heraufgeholt und dann im National Maritime Museum in London ausgestellt werden.

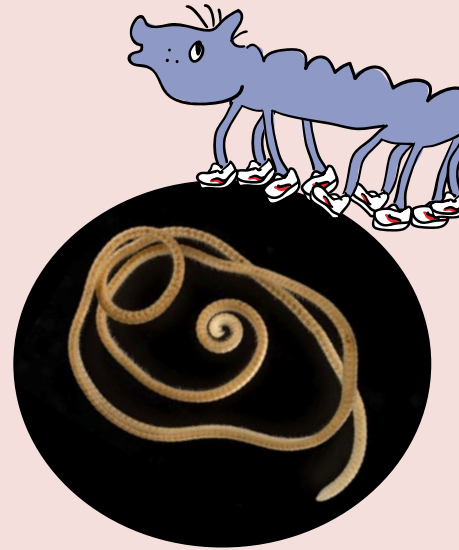


Schwingender Berg

4.478 Meter ragt das Matterhorn in die Höhe – einer der höchsten Berge der Alpen. So unbeweglich, wie der gewaltige Fels aussieht, ist er aber nicht: Das Matterhorn schwingt. Sein Gipfel bewegt sich ständig hin und her, wie ein Team von Bergfachleuten herausfand. Mit bloßem Auge kann man die Bewegungen allerdings nicht sehen, sie betragen höchstens einige tausendstel Millimeter. Grund für die Schwingungen sind Wellen, die durch die Erde laufen. Sie werden durch Erdbeben ausgelöst oder auch durch den Wind oder die Meeresbrandung. Solche Wellen versetzen auch Hochhäuser oder Brücken in Bewegung.

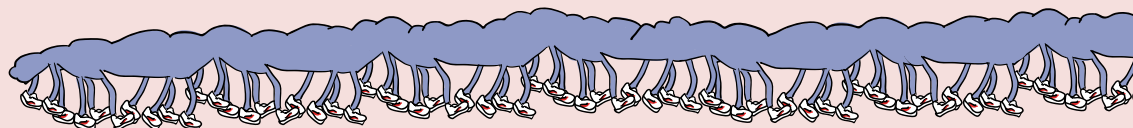
Heißes Treffen

Zum ersten Mal hat ein Raumfahrzeug die Sonne berührt. Die Sonde mit dem Namen Parker Solar Probe flog direkt durch die Atmosphäre der Sonne, die sogenannte Korona, hindurch. Dabei machte sie Messungen und sammelte Daten. Die Forschenden wollen unter anderem herausfinden, warum die Korona der Sonne so unglaublich heiß ist. Die Temperatur kann dort mehrere Millionen Grad betragen. Im Vergleich dazu ist es auf der Oberfläche der Sonne mit etwa 6.000 Grad geradezu kühl. Damit die Sonde selbst beim Flug durch die Korona nicht verglüht, ist sie von einem dicken Panzer geschützt.



Füßchen-Rekord

Tausendfüßer haben 1.000 Füße – klar, oder? Nein, die meisten bekannten Tausendfüßer-Arten besitzen deutlich weniger Beinchen. Der bisherige Rekordhalter kam gerade mal auf 750. Jetzt haben Forschende in Australien zum ersten Mal einen Tausendfüßer entdeckt, der seinem Namen wirklich gerecht wird: Die Weibchen der Art *Eumillipes persephone* laufen auf 1.306 Beinchen. Die Männchen verfehlen mit ihren 818 Beinchen zwar die Tausendermarke, übertreffen aber dennoch den bisherigen Spitzenreiter. Der Körper der neuentdeckten Art ist nur knapp zehn Zentimeter lang und dünn wie Nähgarn.



16 Superbild

Erwischt!

Zwergohreulen geben alles, um nicht aufzufallen.



PERFEKT GETARNT

Das Gefieder der Zwergohreule passt farblich genau zur Baumrinde. So verschmilzt das Tier fast vollständig mit seiner Umgebung. Das Fachwort für diese Art der Tarnung lautet Somatolyse.

AUGEN ZU UND DURCH

Zwergohreulen werden kaum größer als Amseln und sind eine leichte Beute für größere Greifvögel. Droht Gefahr, bleiben sie unbeweglich sitzen und schließen die Augen in der Hoffnung, für ihre Feinde unsichtbar zu sein.



ATTACKE!

Wird die Eule doch entdeckt, versucht sie, Angreifer zu verscheuchen: Sie reißt die Augen auf, klappt die Ohren hoch, faucht und klappert mit dem Schnabel. Letztes Mittel: Kratzen und Beißen.



„Angreifer in Sicht!
Ein Raubvogel! Er kommt
näher!“ So konkret warnen
ERDMÄNNCHEN sich gegenseitig,
wenn Gefahr droht: Sie haben
unterschiedliche Rufe für Feinde
aus der Luft oder am Boden
und teilen dabei auch
mit, wie weit die Feinde
entfernt sind.

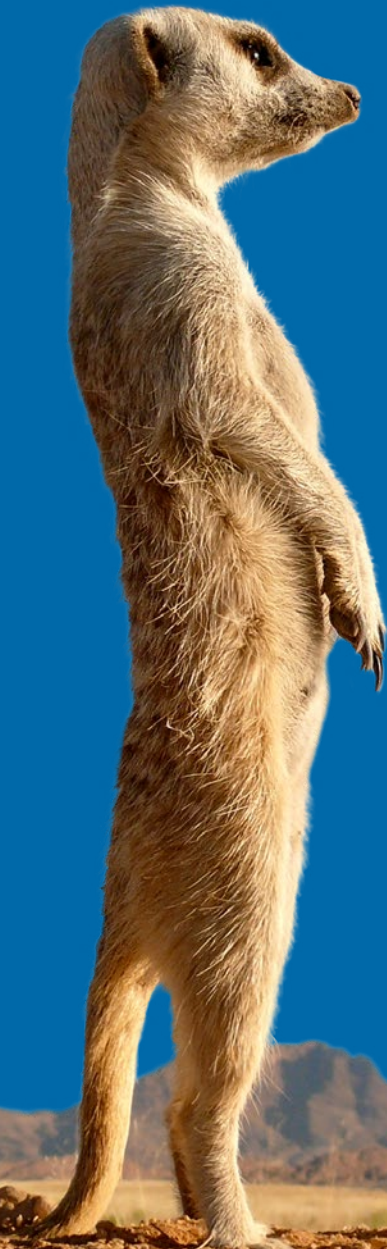
Der **TRAUERDRONGO**
hat gelernt, dass
Erdmännchen alles fallen
lassen, wenn Gefahr droht.
Deshalb macht der Vogel ihre
Warnrufe täuschend echt nach.
Während die Erdmännchen in
ihren Höhlen verschwinden,
schnappt sich der Trauer-
drongo ihre Beute.

„Bababa, dadada“:
Nicht nur Menschenbabys
brabbeln vor sich hin, wenn
sie sprechen lernen.
Auch **FLEDERMAUSBABYS**
wiederholen immer wieder
dieselben Laute.

CLOWNFISCHE
klappern laut mit ihren
Backenzähnen, um Feinde
abzuschrecken.

Der **AUSTRALISCHE**
LEIERSCHWANZ ist der Meister
der Nachahmung, er kann sogar
das Geräusch einer Kettensäge
perfekt imitieren.

SCHWEINE
können mehr als grunzen
und quieken. Forschende
können bis zu 20 verschiedene
Laute unterscheiden. Etwa ein
Bellen: Es ertönt, wenn junge
Schweine miteinander
rangeln und spielen.



Die Sprache der Tiere

Die Biologin Angela Stöger untersucht, wie Tiere sich verständigen. Am liebsten erforscht sie Elefanten, denn die sind erstaunlich gesprächig.

Elefanten beherrschen eine Art Geheimsprache: Über Kilometer hinweg können sie einander mitteilen, wo in der afrikanischen Savanne das nächste Wasserloch zu finden ist. Lange Zeit war nicht bekannt, wie sie das machen. Denn dann ist kein typisches „Töröö“ zu hören, das man von den grauen Riesen kennt. „Ein Teil der Geräusche, die Elefanten machen, ist zu tief für unsere menschlichen Ohren“, erklärt Angela Stöger. Die Biologin arbeitet an der Universität Wien in Österreich und hat sich auf Bioakustik spezialisiert, also die Laute von Tieren.

Angela Stöger ist schon um die halbe Welt gereist, um die Sprache der Elefanten zu erforschen. In einem Nationalpark in Südafrika hatte sie im Jahr 2014 eine Begegnung der besonderen Art: Da kam ein sehr großer Elefantenbulle bis auf einen Meter an sie heran und stieß einen Ton aus, den die Biologin zwar nicht hören konnte, aber dennoch deutlich bemerkte: „Die Schwingungen konnte ich überall in meinem Körper spüren“, erzählt sie. Das Fachwort für diese tiefen Laute heißt Rumble (gesprochen Rambel), das ist Englisch und bedeutet Grollen.

Mit spezieller Mikrofon- und Kameratechnik können Angela Stöger und ihre Kolleginnen und Kollegen die Geräusche der Elefanten aufnehmen und sogar sichtbar machen. Sie werden durch ein Computerprogramm in Farben übersetzt und können dann von den Forschenden auf Bildschirmen ausgewertet werden.

Bei ihrer Arbeit hat die Tierforscherin festgestellt, dass Elefantenfamilien jeweils eigene Dialekte haben. Das Rumbeln von nahe verwandten Elefanten klingt also sehr ähnlich. „Dialekte helfen Elefanten, aus der Entfernung zu erkennen: Der gehört zu uns!“, erklärt sie.



Die Tierexpertin Angela Stöger erforscht neben Elefanten auch Geparden, Hyänen und Giraffen.

Manche Elefanten können sogar „Fremdsprachen“ lernen. Vor einiger Zeit hat Angela Stöger die Laute eines afrikanischen Elefantenbullens untersucht, der jahrelang mit asiatischen Elefanten zusammen in einem Zoo gehalten wurde. Er hat Quietschlaute nachgeahmt, die bei seiner Art eigentlich nicht vorkommen – die er allerdings oft von den asiatischen Elefanten hörte. „Das zeigt, dass Elefanten neue Geräusche dazulernen können. Das ist eine Seltenheit im Tierreich“, sagt die Forscherin.



Elefanten in Botswana vor einem „Star Array“, einem Aufnahmegerät mit 48 kugelförmigen Mikrofonen

Eine ihrer bisher spannendsten Studien führte Angela Stöger nach Südkorea: Sie hatte von einem Elefanten namens Koshik gehört, der dort in einem Freizeitpark lebt und angeblich mehrere Wörter Koreanisch kann. Sie nahm Koshiks Laute auf und spielte sie Koreanern vor. Diese sollten aufschreiben, was sie zu hören glaubten. Das Ergebnis: Die Menschen konnten tatsächlich die koreanischen Wörter für „Hallo“, „Setz dich“, „Nein“, „Leg dich hin“ und „Gut“ heraushören.

Angela Stöger geht davon aus, dass Koshik seine Pfleger nachahmt, um sich mit ihnen anzufreunden. Denn in seiner Jugendzeit war Koshik mehrere Jahre lang der einzige Elefant im Park und hatte keine anderen Kontakte. Sie glaubt nicht, dass er tatsächlich weiß, was die Laute bedeuten. Wenn er das Wort für „Setz dich“ nachahmt, erwartet er also nicht, dass sich sein Gegenüber hinsetzt.

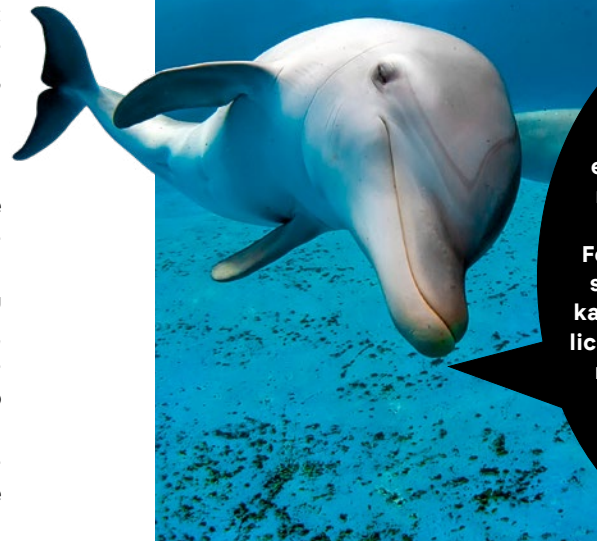
In den vergangenen 20 Jahren haben Angela Stöger und ihr Team über 12.000 Elefanten-Laute aufgenommen und Informationen dazu gesammelt: Wie alt ist das Tier? Wie groß? Was ist passiert, als der Laut aufgenommen wurde? Dafür untersuchten die Forschenden sogar den Kot der Elefanten. Darin sind Hormone enthalten: kleinste Teilchen, die Informationen darüber geben, ob das Tier entspannt oder gestresst war, als es den Laut gemacht hat. Mit all diesen Daten füttern die Elefantenforscher ihre Computer und werten die Daten mit speziellen Programmen aus.

Angela Stöger geht davon aus, dass mit Hilfe ihrer Forschung bald ein Frühwarnsystem entstehen kann, das den Menschen in der afrikanischen Savanne dabei hilft, ihre Felder vor Elefanten zu schützen. Denn leider passiert es nicht selten, dass die Tiere Orangen- oder Zuckerrübenplantagen verwüsten. Ein Frühwarnsystem könnte so funktionieren, dass es herannahende Elefanten an ihren Lauten erkennt und dann über Lautsprecher Geräusche einer fremden Elefantenherde abspielt. Im besten Fall laufen die Tiere dann in eine andere Richtung. So würden auch die Elefanten geschützt. Denn es kommt immer wieder vor, dass verzweifelte Bauern auf eindringende Elefanten schießen, die ihre Felder zerstören. Angela Stöger ist sich sicher: „Um Tiere zu schützen, kann es helfen, ganz genau hinzuhören.“ 🐘



Komm kuscheln:
Angela Stöger mit
einem Elefanten-
baby im Nairobi-
Nationalpark in
Kenia, Afrika

HÜHNERKÜKEN
kommunizieren schon,
bevor sie aus dem Ei
geschlüpft sind. Wenn
sie die Glucklaute ihrer
Mutter durch die Schale
hören, antworten sie
darauf mit Piepsen.



DELFINE
haben Namen.
Jedes Tier hat seinen
eigenen Pfeiflaut, den es
ruft, wenn es von seiner
Gruppe getrennt ist.
Forschende haben festge-
stellt, dass man sie rufen
kann: Wenn sie den persö-
nlichen Pfeiflaut eines Delfins
mit einem Unterwasser-
lautsprecher abspielen,
antwortet das ange-
sprochene Tier.

ROBBEN
können menschliche
Laute nachahmen und
sogar Melodien lernen.
Forschenden aus
Schottland gelang es,
einer Robbe den
Anfang der Titelmelodie
von Star Wars
beizubringen.



Vögel haben Dialekte:
Der Regenruf des **BUCHFINKEN**
etwa – ein kurzer Ton, den Vogelmännchen
zur Paarungszeit ausstoßen – erklingt im Stadt-
zentrum vielleicht als „huit“, am Stadtrand aber
als „dschäd“. Vogelmännchen, die dazwischen
leben, singen oft zweisprachig oder erfinden
Mischrufe, etwa „dschäd“.

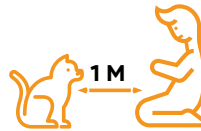


Alle bereit?
Damit **BABYKROKODILE**
gemeinsam schlüpfen können,
sprechen sie sich ab. Hört die Krokodil-
mutter die Umph-umph-Rufe durch
die Schale, kommt sie zum Nest und
schützt ihren Nachwuchs.

Jetzt bist du dran

LERNE DIE KATZENSPRACHE

Forschende in Großbritannien haben herausgefunden, dass Katzen darauf reagieren, wenn man ihre Körpersprache nachahmt. Man kann ihnen zum Beispiel mit den Augen zulächeln. Probier's mal:



1. Setz dich im Abstand von einem Meter vor deine Katze und schau sie entspannt an.



2. Nun schließ ganz langsam deine Augen, lass sie einen kurzen Moment geschlossen und öffne sie dann wieder.



3. Wenn die Katze nun ebenfalls die Augen verengt und wieder öffnet, hat sie dein Lächeln erwidert.

BRING DEINEM HUND NEUE WÖRTER BEI

„Sitz“, „Platz“, „Gib Pfötchen“ – solche Kommandos lernen Hunde meist mühelos. Mit etwas Übung kann man ihnen aber noch viel mehr Wörter beibringen. In einer Studie ungarischer Forschender lernten Border Collies innerhalb einer Woche, zwölf neue Spielzeuge nach ihrem Namen zu unterscheiden. Wie viele Wörter schafft dein Hund in einer Woche?



1. Suche sechs bis zwölf Gegenstände zusammen, mit denen dein Hund spielen darf, zum Beispiel Kuschtiere. Überlege dir für jedes Ding einen Namen.

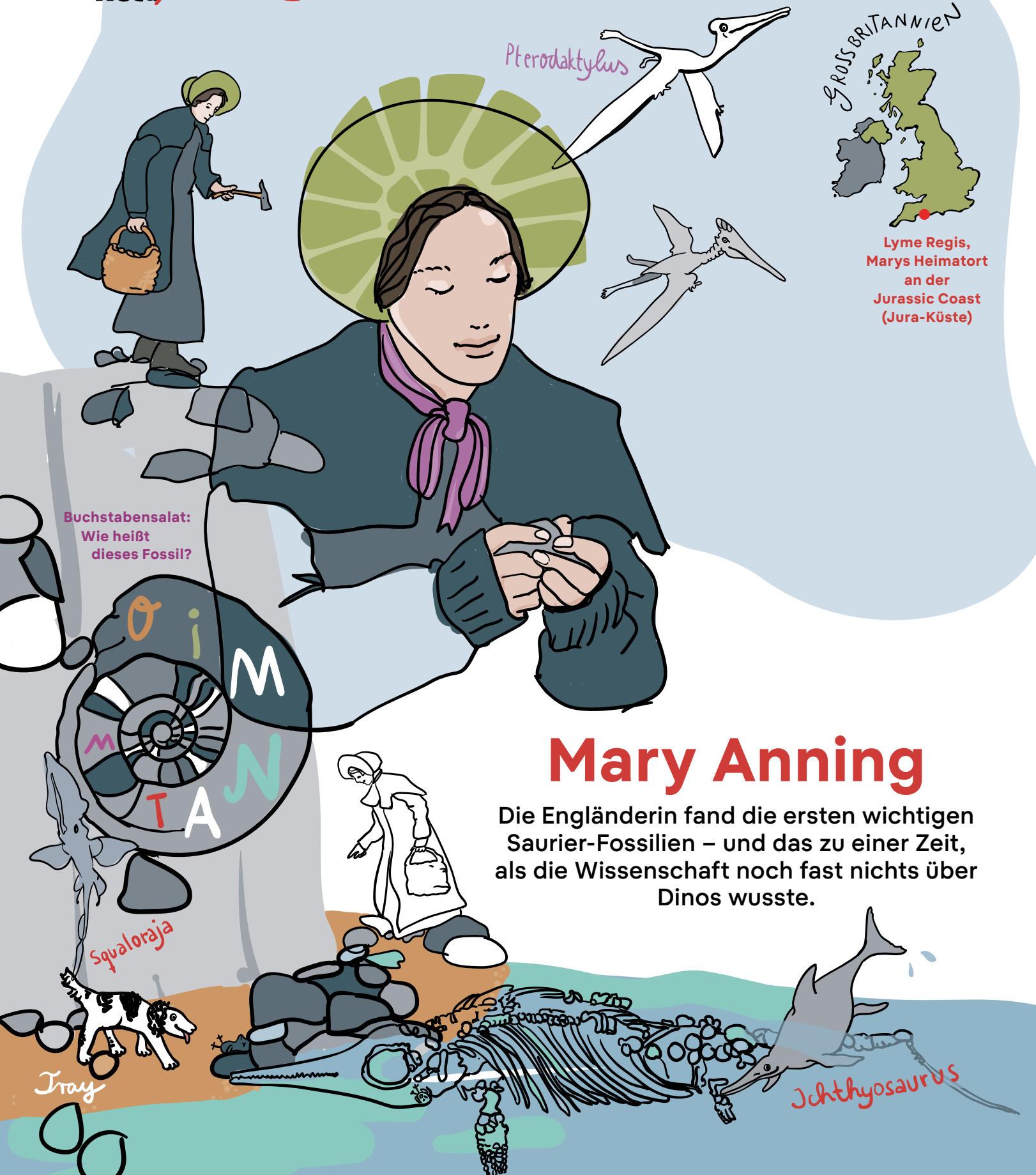


2. Wirf deinem Hund den ersten Gegenstand zu und sag dabei den Namen. Wiederhole dies mehrfach und verfähre dann mit dem nächsten Spielzeug genauso. Nimm jeden Tag ein bis zwei Dinge dazu.



3. Wenn dein Hund alle Spielzeuge kennengelernt hat, staple sie zu einem Haufen und rufe ihm zu, welches er dir bringen soll. Hat er dich verstanden? Falls nicht, übt noch ein bisschen weiter.





Pterodaktylus

GROSSBRITANNIEN

Lyme Regis,
Marys Heimatort
an der
Jurassic Coast
(Jura-Küste)

Buchstabensalat:
Wie heißt
dieses Fossil?

Mary Anning

Die Engländerin fand die ersten wichtigen Saurier-Fossilien – und das zu einer Zeit, als die Wissenschaft noch fast nichts über Dinos wusste.

Squaloraja

Tray

Ichthyosaurus

Bloß schnell jetzt, sonst kommt die Flut! Die zwölfjährige Mary Anning kniet am Strand und hämmert. Im Kalkstein vor ihr schlummert ein versteinertes, fast fünf Meter langes Tierskelett. Der Körper passt zu dem seltsamen „Krokodilskopf“, den ihr Bruder Joseph einige Wochen zuvor gefunden hat. Wir befinden uns an der steilen englischen Südküste im Jahr 1811. Mary Anning lebt dort mit ihrem Bruder und ihrer Mutter in einem bescheidenen Haus. Ihr Vater ist zwei Jahre zuvor gestorben, die Familie verarmt. Die Geschwister klopfen Fossilien aus den Klippen, um sie an Touristen zu verkaufen. „Schlangensteine“ zum Beispiel, die wir heute Ammoniten nennen. Aber so etwas Ungewöhnliches wie das versteinerte Riesentier hat Mary noch nie gesehen!

Heute wissen wir, dass Tier- und Pflanzenarten im Lauf von vielen Tausenden Jahren entstehen. Und wir wissen auch, dass Arten wieder verschwinden können, so wie Dinosaurier oder Säbelzahn tiger. Das nennt man Evolution. Doch zu Mary Annings Zeit, also vor gut 200 Jahren, wusste man noch nicht, dass die Erde schon viele Millionen Jahre alt ist und zu Urzeiten ganz andere Tiere und Pflanzen lebten. Die meisten Menschen glaubten, was in der Bibel steht. Nämlich, dass Gott die Welt in sieben Tagen erschaffen hat und mit ihr alle Lebewesen, so wie wir sie kennen. Fossilien wie die „Schlangensteine“ erklärte man sich damals so, dass Gott sie zur Zierde in die Erde gelegt hatte – so wie er über der Erde Blumen wachsen ließ.

Mary Anning konnte also damals noch nicht wissen, dass sie eine Sensation gefunden hatte: das erste komplette Skelett eines Fischeisauriers, der später den Namen Ichthyosaurier bekommen sollte. Fossilienfunde wie dieser führten dazu, dass die damaligen Wissenschaftler allmählich an dem zu zweifeln begannen, was in der Bibel steht. Eine völlig neue Wissenschaft entstand: die Paläontologie, die sich mit der Entstehung und Entwicklung des Lebens auf der Erde befasst. Im Laufe ihres Lebens hat Mary Anning diesen Forschungszweig entscheidend mit geprägt. Und das, obwohl sie kaum zur Schule gegangen ist.

Als erwachsene Frau streift Mary Anning immer noch täglich am Strand umher und sucht



LEBEN
1799–1847
Als Zwölfjährige findet sie ihr erstes Saurier-Fossil. Viele bedeutende Entdeckungen folgen.

TALENT
Fossilien finden, präparieren, wissenschaftlich zeichnen



Solche „Schlangensteine“ verkaufte Mary Anning an Touristen.

nach Versteinerungen. Ihr Hund Tray ist dabei immer an ihrer Seite. Im Jahr 1823 gräbt sie den ersten Plesiosaurier aus: eine urzeitliche Meeresechse mit winzigem Kopf, langem Hals und vier paddelförmigen Schwimmfüßen. Später entdeckt sie den ersten Flugsaurier Großbritanniens. Doch die junge Frau gräbt nicht nur, sie zeichnet ihre Funde auch geschickt auf Papier und liest viele Aufsätze über Fossilien. Über die Jahre eignet sie sich ein großes Wissen über ausgestorbene Tierarten an.

Bald strömen Wissenschaftler aus ganz Europa nach England, um sich mit der Expertin auszutauschen. Die Forscher sammeln sogar Spenden, um Mary Anning zu unterstützen, denn trotz ihrer Erfolge bleibt sie arm. Das Geld tröstet sie aber nicht darüber hinweg, dass ihre Arbeit nie richtig anerkannt wird. Denn Mary Annings Name wird kaum genannt, wenn die Wissenschaftler über ihre Funde schreiben. Und sie selbst hat nie einen Aufsatz über ihre revolutionären Entdeckungen veröffentlichen können. Forschende Frauen wurden damals nicht ernst genommen, sie durften auch nicht studieren.

Die Fossilien-sammlerin stirbt jung, sie wird nur 47 Jahre alt. Erst nach ihrem Tod erweisen ihr die Wissenschaftler ihrer Zeit endlich Anerkennung. In einem Fachmagazin erscheint ein Nachruf auf Mary Anning, in dem es heißt: „Durch ihre Talente und ihre unermüdlichen Forschungen hat sie in nicht geringem Maße zu unserem Wissen über die großen Saurier beigetragen.“ 2015, also 168 Jahre nach ihrem Tod, erhielt Mary Anning eine weitere, späte Ehrung – eine neue Fischeisaurier-Art wurde entdeckt und nach ihr benannt: Ichthyosaurus anningae. 🐟



Zuschauer drängen sich vor Annings Plesiosaurier. Er ist ein Highlight im Londoner Museum of Natural History.

Plesiosaurier





NYPHEN-ETAGE

Die verpuppten Mehlwürmer heißen Nymphen. Damit sie nicht von ihren Artgenossen gefressen werden, bekommen sie ihr eigenes Stockwerk.



KÄFER-ETAGE

Aus den Nymphen schlüpfen nach etwa 14 Tagen Mehlkäfer.



LARVEN-ETAGE

Das sind die eigentlichen Mehlwürmer. Sie schlüpfen nach vier bis 14 Tagen aus den Eiern. Wenn sie groß genug sind, kann man sie essen.



DU BRAUCHST

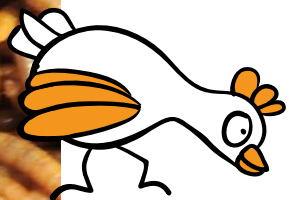
- 2 leere 5-Liter-Flaschen
- Netzstoff von einem alten Tüllrock oder einem Fliegengitter
- 4 Holzspieße
- 1 wasserfesten Stift
- Schere und Cutter
- Sekundenkleber oder Paketklebeband
- LötKolben oder Bohrmaschine
- Mehlwürmer aus dem Tierladen

PLOPP!



EIER

Die Käfer legen nach kurzer Zeit hunderte Eier, die durch das Netz in die untere Kammer fallen.



Lecker Würmchen!

Insekten sind das Essen der Zukunft: nahrhaft, leicht zu züchten und sogar schmackhaft. Probier's aus und baue dir deine eigene Mehlwurmfarm.



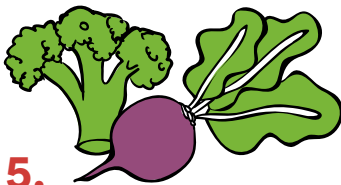
1.

Schneide die Flaschen mit dem Cuttermesser ein und dann mit der Schere weiter. Du brauchst zwei große Teile mit Flaschenboden und ein Teil mit Deckel. Bei einem Teil den Flaschenboden entfernen.



3.


Bespanne das Deckelteil und die Etage ohne Boden mit Netzstoff. Hier brauchst du vielleicht Hilfe, um den überstehenden Stoff mit Kleber zu fixieren.



5.

Streu zwei Hände voll Haferflocken in die untere Etage und setze die Mehlwürmer darauf. Füttere sie alle paar Tage mit frischen Flocken und Gemüsestückchen.

7.

Messen die Mehlwürmer etwa  eineinhalb Zentimeter, sind sie bereit für die Küche. Wasche sie gründlich in einem Sieb, lege sie dann in eine Gefrierdose und stelle sie über Nacht in den Tiefkühler. Gefroren lassen sich die Würmer am besten verarbeiten.



2.

Jetzt hast du drei Teile, das werden die Etagen. Bohre in jede ein paar Luftlöcher. Das geht am leichtesten mit einem Lötkolben oder mit einem kleinen Bohrer.



4.

Stecke zwei Holzspieße auf gleicher Höhe durch die Luftlöcher der mittleren Etage. Auf den Spießen kann die Nymphen-Etage stehen und rutscht nicht durch.

6.

Wenn sich die Würmer verpuppt haben, sammle die Nymphen ein und lege sie ins obere Fach. Wenn daraus Käfer geschlüpft sind, setze sie ins mittlere Fach. Füttere sie ebenfalls mit Flocken und Gemüse und spendiere ihnen ein Stück Eierkarton zum Verstecken.

NICHT VERGESSEN!
Würmer machen Mist, Gemüsereste können schimmeln. Daher: regelmäßig sauber machen!

Mehlwurm-Kekse mit Karamelltopping

ZUTATEN

- 50 g Mehlwurm-Mehl
- 200 g Mehl
- 150 ml Milch
- 1 EL Backpulver
- 2-3 EL kleingehackte Nüsse
- 50 g Zucker
- 1/2 TL Salz
- 60 g kalte Butter

MEHLWURM-MEHL

7-8 Esslöffel tiefgefrorene Mehlwürmer auf einem mit Backpapier ausgelegten Backblech verteilen. Danach für 10 Minuten bei 200 °C Umluft im Ofen leicht knusprig backen. Abkühlen lassen und mit einer Küchenmaschine fein mahlen.

KEKSE

Alle trockenen Zutaten in einer Schüssel mischen. Danach die kalte Butter und das Mehl mit den Fingern verkneten, bis die Konsistenz von krümeligem Sand entsteht. In der Mitte eine Mulde formen, Milch reingießen und mit einer Gabel unterheben, bis der Teig glatt ist. Die Arbeitsfläche mit Mehl bestreuen, den Teig darauf etwa drei Zentimeter dick ausrollen und mit einer runden Form oder einem Glas Kekse ausstechen. Im vorgeheizten Backofen bei 190 °C für 15 bis 20 Minuten backen.

WURM-KARAMELL-TOPPING

100 g Zucker in einem Topf unter ständigem Rühren schmelzen. Wenn die Masse hellbraun ist, schnell zwei Löffel tiefgefrorene Mehlwürmer unterrühren. Wenn die Masse dunkelbraun und flüssig ist, löffelweise über die fertigen Kekse streichen. Guten Appetit!



SO HÄUFIG KOMMT ES VOR

Von 25 Kindern in einer Klasse haben zum Beispiel
 2 eine Lese- und Rechtschreibschwäche,
 1 Kind hat eine reine Rechtschreibschwäche,
 1 Kind hat eine Matheschwäche oder reine
 Leseschwäche und
 1 Kind hat alle 3 Schwächen zugleich.

Buchstabensalat und Zahlenwirrwarr

In jeder Klasse gibt es Kinder, denen Lesen, Rechtschreibung oder Mathe besonders schwerfällt. Oft ist dann von Lernschwäche die Rede. Was ist das eigentlich?

Lernschwäche oder was?

Es kann viele Gründe haben, warum Kinder in der Schule nicht gut mitkommen. Manch eines hört oder sieht schlecht und bräuchte eigentlich ein Hörgerät oder eine Brille. Andere sind von Problemen zu Hause abgelenkt. Und bei manchen hat drei Mal im Jahr die Lehrerin gewechselt, und der Unterricht war einfach zu chaotisch. Aber es gibt auch Kinder, bei denen das alles nicht zutrifft – und denen Deutsch oder Mathe trotzdem besonders schwerfällt. Und zwar, obwohl sie schlau

sind und in anderen Fächern oft besonders gut. Der Grund für ihre Probleme ist häufig eine bestimmte Lernschwäche, wie Fachleute sagen. Das klingt blöd. Aber mal ehrlich: Wir alle haben Schwächen. Die eine lispelt, der andere kann Blau und Rot nicht gut unterscheiden, und ein Dritter hat Probleme mit der Hüfte. Das Wichtige ist: Wir alle haben auch jede Menge Stärken! Lernschwäche nervt vielleicht, aber man kann trotzdem alles werden.

H U H N
A H A E
S E U I
E I S N

Welche gibt es?

Am häufigsten kommt die Lese-Rechtschreib-Schwäche vor. Sie verursacht, dass Kinder sich mit dem Lesen schwertun und beim richtigen Schreiben von Wörtern viele Fehler machen. Das gibt es auch einzeln: Manch ein Kind kommt nur mit dem Lesen nicht klar, kann aber gut Rechtschreibung oder andersherum. Außerdem gibt es die Matheschwäche. Sie bewirkt, dass Kinder zum Beispiel sehr langsam rechnen und Mengen oder Entfernungen und Gewichte schlecht einschätzen können. Manche haben gar keine Idee, was sich hinter Mengen oder Zahlen verbirgt.

Ist das eine Krankheit?

Nein. Aber manchmal kommt das so rüber. Insbesondere dann, wenn Ärztinnen oder Therapeuten ins Spiel kommen. Sie testen, ob ein Kind wirklich eine Lernschwäche hat – oder nur eine Brille oder andere Hilfe braucht. Außerdem benutzen viele Erwachsene Fremdwörter, die etwas medizinisch klingen, wenn sie die Schwächen beschreiben: Die Lese-Rechtschreib-Schwäche heißt in der Fachsprache Legasthenie (gesprochen: Le-gas-te-nie). Zur Matheschwäche sagt man auch Dyskalkulie (gesprochen: Düs-kal-ku-lie).

Was genau ist die Ursache?

Lernschwächen werden seit Jahrzehnten erforscht. Aber noch immer gibt es Wissenslücken, vor allem zur Matheschwäche ist noch nicht so viel bekannt. Zwei Dinge sind inzwischen klar:

1. Eine wichtige Ursache findet sich im Gehirn. Dieses Organ brauchen wir alle ständig: Sobald wir Sprache hören und verstehen oder wenn wir lesen oder zählen, arbeiten viele Bereiche des Gehirns zusammen. Sie senden Signale hin und her, und einige Informationen werden für eine Zeit gespeichert. Bei Menschen mit Lernschwächen verarbeiten Bereiche im Gehirn Informationen anders. Es kann zum Beispiel sein, dass das Arbeitsgedächtnis etwas anders funktioniert, also der Teil des Gehirns, der beim Lernen sozusagen arbeitet. Es kann sein, dass es Wortbilder nicht so lange abspeichert. Oder dass ähnlich klingende Laute nicht gut auseinandergehalten werden können.

2. Lernschwächen sind erblich. Das heißt: Erwachsene können sie an ihre Kinder weitergeben. Grob kann man sagen: Bekommt ein Erwachsener mit Lernschwäche zwei Kinder, muss man damit rechnen, dass eines davon auch eine Lernschwäche hat. Deswegen kommt es vor, dass in einer Familie zum Beispiel Opa, Sohn, Tante und Enkel eine Lernschwäche haben. Lernschwächen können aber auch einfach so auftreten – ohne dass auch Verwandte betroffen sind.

WORTGITTER

Viele Menschen sehen in solchen Rätseln einige Wörter auf Anhieb. Denn ihr Gehirn hat sozusagen das Bild des Wortes abgespeichert – und erkennt es fast automatisch. Bei einer Leseschwäche kann es sein, dass dieser Wortspeicher mehr Training braucht.



REZEPT

Die Zutaten reichen für Pfannkuchen für 2 Personen. Wie viel braucht man, damit 6 Leute satt werden? So eine Rechnung fällt Menschen mit Matheschwäche sehr schwer.

Wenn Texte groß und luftig gesetzt werden, kann das beim Lesen helfen.

Klare Schriftarten ohne

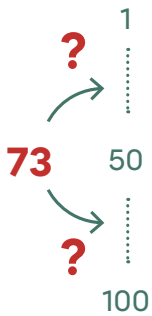
SERIFEN

sind gut.

Denn diese „Füßchen“ an den Buchstaben können beim Lesen stören.

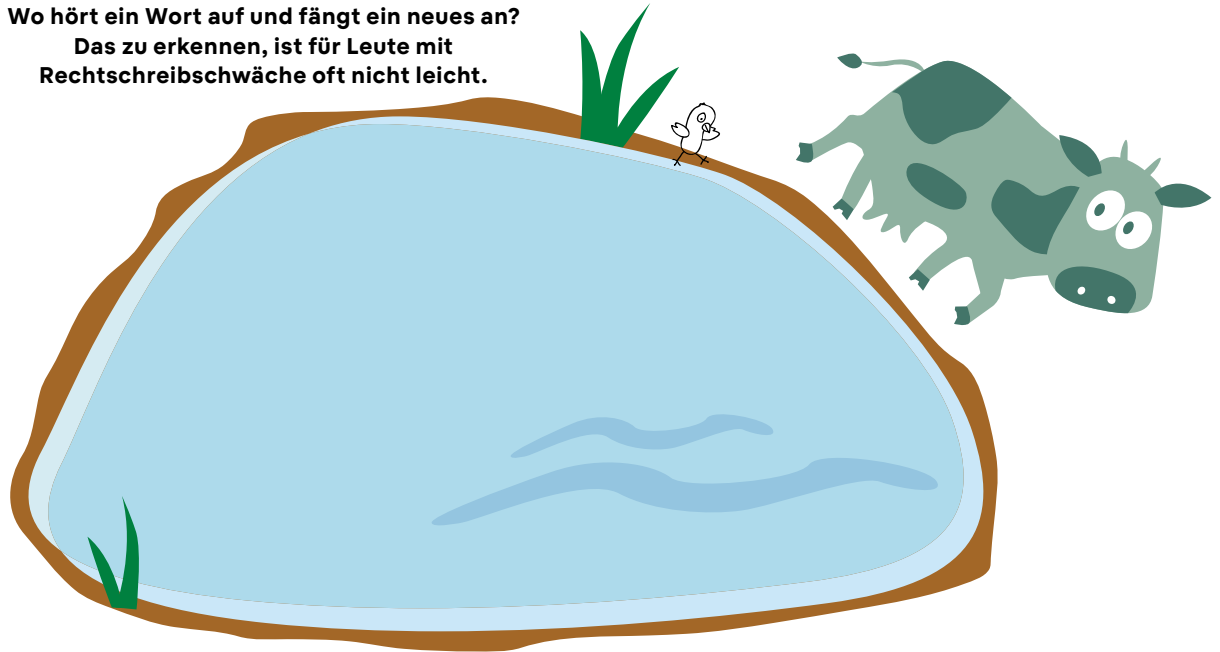
HEISST ES der, die oder das Kuhliefumdenteich?

Wo hört ein Wort auf und fängt ein neues an?
Das zu erkennen, ist für Leute mit
Rechtschreibschwäche oft nicht leicht.



WO LIEGT'S
AUF DEM
ZAHLENSTRAHL?

Die Mathe-
schwäche macht
es schwer, die Zahl
an die richtige
Stelle zu setzen.



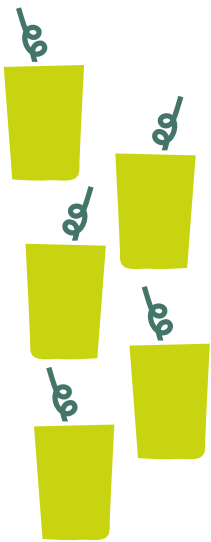
Woran merkt man es?

Meist fallen die Schwierigkeiten in der Grundschule auf, oft spätestens in der dritten Klasse. Es gibt ein paar Anzeichen, auf die Fachleute achten: Kinder mit Matheschwäche können häufig die runde Uhr mit Zeigern nicht gut lesen, dafür aber eine Digitaluhr. Oder sie haben Probleme, Zahlen auf einem Zahlenstrahl richtig anzuordnen. Vielen fallen einfache Aufgaben schwer, und sie rechnen zählend mit den Fingern. Kindern mit Leseschwäche fällt es oft schwer, Buchstaben zu Silben zu verbinden und flüssig zu lesen. Bei Rechtschreibschwäche speichert das Gehirn Lernwörter nicht so gut ab. Dann schreiben Kinder auch in der dritten oder vierten Klasse **See** oder **sehen** falsch, oft sogar immer wieder unterschiedlich falsch.

Außerdem wichtig: Die Erwachsenen müssen Geduld haben und sollten keinen Druck aufbauen und nicht meckern.

Wie kann es in der Schule gut laufen?

Ideal ist es, wenn die Lehrkräfte Bescheid wissen und alle Erwachsenen das Kind unterstützen. Es kann auch entlasten, wenn Kinder mit Lese-Rechtschreib-Schwäche wichtige Tests eher mündlich machen als schriftlich. In einigen weiterführenden Schulen dürfen Schülerinnen und Schüler Geräte zur Unterstützung nutzen. Das kann zum Beispiel ein Laptop sein, der ein Schreibprogramm hat, das Rechtschreibfehler korrigiert. Oder ein Taschenrechner. Meistens müssen die Eltern solche Dinge direkt mit der Schule klären.



WIE VIELE
GLÄSER SIEHST
DU?

Viele erfassen das
auf einen Blick.
Menschen mit
Matheschwäche
müssen oft zählen.

Was kann man dagegen tun?

Kurz gesagt: üben. Aber ein bisschen anders, als es meist in der Schule gemacht wird. Weil jede Lernschwäche anders ist, ist es am besten, wenn jedes Kind genau für sein Gehirn passende Hilfen bekommt. Gute Lehrkräfte bieten im Mathunterricht deswegen oft verschiedene Wege zum Rechnenlernen an. Es gibt auch Lernhelfer, die mit jedem Kind einzeln an seinen Schwächen arbeiten. Wird damit zeitig gestartet, können viele Kinder in der Schule gut mitkommen.

Was hilft noch?

Freunde, die bestärken und mit denen man Spaß hat! Denn die Stärken sind bei Menschen mit Lernschwächen oft besonders ausgeprägt. Und es tut gut, sich mit diesen Dingen zu beschäftigen, die man besonders gut kann. Malen, Singen, Tanzen, Klettern, Bauen, Maschinen reparieren – was immer es ist. Nie vergessen: Jeder ist anders, und viele Kinder bekommen irgendwelche Hilfe. Sei es eine Zahnspange oder Nachhilfe in Schwimmen.



ROBBIE WILLIAMS

kann mit Zahlen nichts anfangen. Der Sänger vergisst Geburtstage seiner Kinder und die eigene Hausnummer. Daher überlegt er, sich die Zahlen tätowieren zu lassen.



PRINZESSIN VICTORIA VON SCHWEDEN

hat ihre Lese-Rechtschreib-Schwäche vom Vater geerbt. Sie macht sich dafür stark, dass betroffene Kinder Hilfe von Psychologen erhalten. Die brauchte sie nämlich auch.



LEWIS HAMILTON

ist einer von vielen Spitzensportlern mit Legasthenie. Forscher untersuchen, ob die Art, wie ihre Gehirne Seh-Eindrücke verarbeiten, beim Sport Vorteile bringt.



CAROL GREIDER

ist eine der weltbesten Biologinnen – und sagt, dass das mit ihrer Lese-Rechtschreib-Schwäche zu tun hat. Denn ihr Gehirn könne viele Informationen gut verknüpfen.

Welche Probleme gibt es?

Schwierig wird es, wenn Eltern oder Lehrkräfte die Lernschwäche bei einem Kind nicht erkennen. Oder schlimmer noch: Wenn sie nicht glauben, dass es so etwas wirklich gibt. Denn wenn ein Kind keine Hilfe erhält, kann es passieren, dass es in der Schule schlechte Zensuren sammelt. Vielleicht bekommt es zu Hause deswegen zusätzlich Ärger – und wird frustriert und traurig. Manche Kinder entwickeln dann richtig Angst vor der Schule oder denken, dass sie dumm seien. Damit es so weit nicht kommt, gibt es Vereine, in denen sich Expertinnen und Experten mit Lernschwächen gut auskennen und helfen.

Wie kann die Forschung helfen?

Je genauer Lernschwächen erforscht sind, desto besser können Kinder unterstützt werden. Gehirn-Fachleute untersuchen zum Beispiel die Feinheiten des Arbeitsgedächtnisses. Dazu lassen sie Menschen bestimmte Mathe- oder Sprach-Aufgaben lösen und durchleuchten währenddessen ihren Kopf mit einem sogenannten MRT. Auf diese Weise schauen sie dem Gehirn bei der Arbeit zu. Sie können farbige darstellen, welche Hirnbereiche besonders aktiv sind. So wollen sie herausfinden, bei welcher Lernschwäche welche Bereiche vielleicht etwas anders mitarbeiten.

Lernforscher versuchen, den besonderen Fähigkeiten von Menschen mit Lernschwächen auf den Grund zu gehen. Sie schauen, ob gleichzeitig zum Beispiel Besonderheiten im Sehen diese Menschen häufiger zu super Sportlerinnen, Künstlern oder Forschenden machen. Andere Fachleute entwickeln Programme für Schulen. So entwickelt ein Forschungsteam aus Frankfurt und München ein Computerprogramm, das Lehrkräften in Grundschulen hilft zu testen, welche Schwäche welches Kind hat – und welche Übungen gerade dieses Kind braucht, um besser zu werden. Ziel ist es, dass jedes einzelne Kind wirklich bestmöglich gefördert wird. 🕒

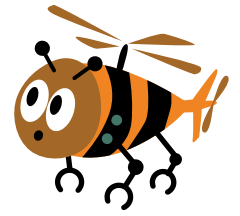
MEHR INFORMATIONEN UND HILFE

gibt es beim Bundesverband Legasthenie und Dyskalkulie.

Man kann dort anrufen unter: 0228 3875 5054.

Oder mehr Infos im Internet nachlesen: www.bvl-legasthenie.de

Dort gibt es auch die Adressen und Telefonnummern der Verbände in den einzelnen Bundesländern, wo ebenfalls Leute weiterhelfen.



LIES MAL LAUT!

Biene Maschine

Der Unterschied bei den i-Lauten ist nicht zu hören. Sich den zu merken, fällt Menschen mit Rechtschreibschwäche schwer.

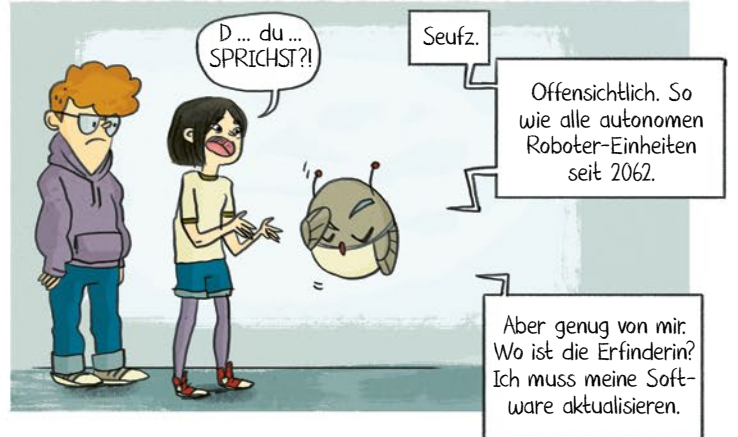


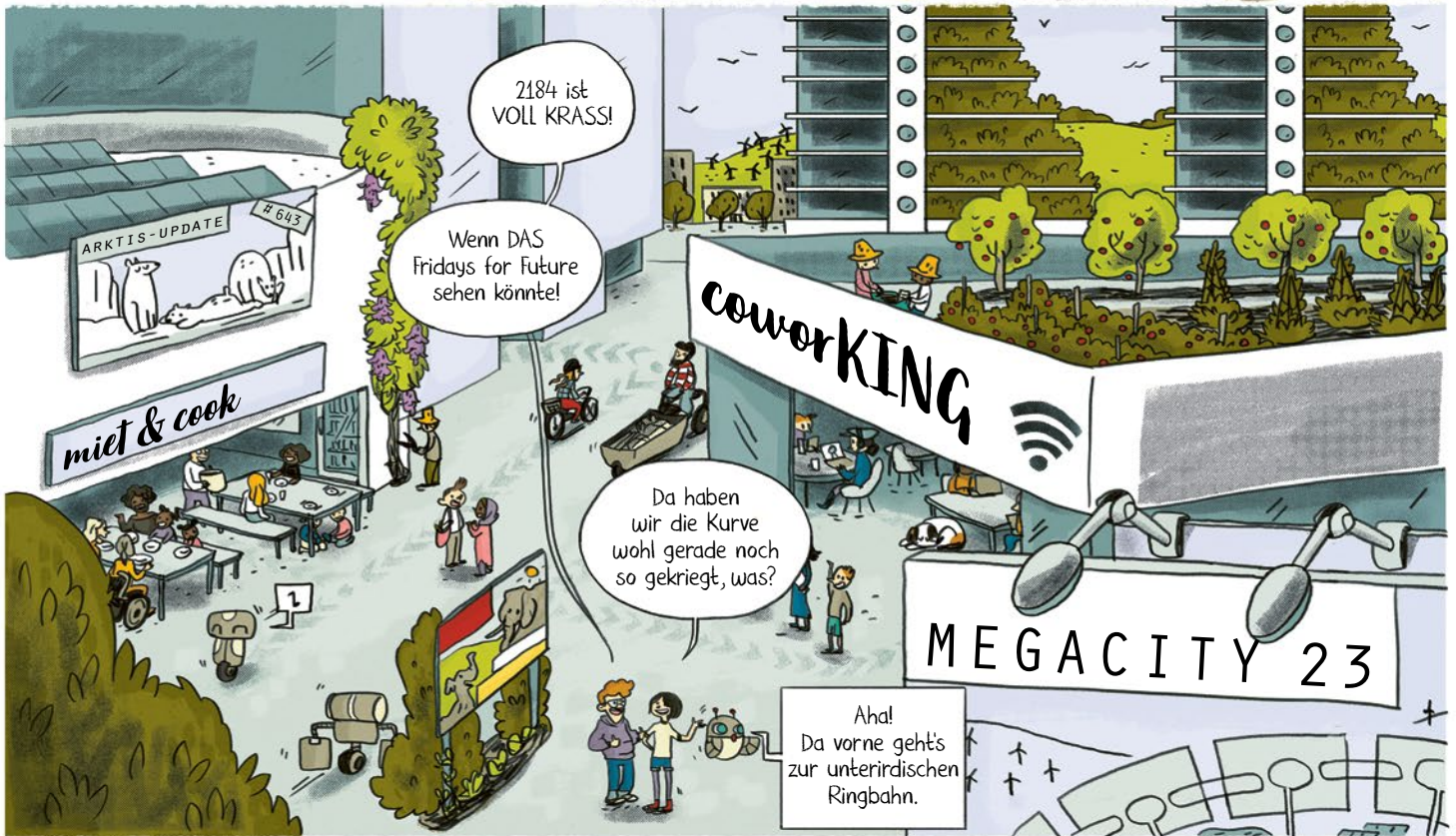
ANALOGE UHREN

sind mit Zeigern für Kinder mit Matheschwäche oft eine Hürde. Mit Digitaluhren kommen viele besser klar.

30 Swutsch durch die Zeit!

FOLGE 1





Fortsetzung folgt ...

End-rätseln Wo versteckt sich der Wolf?



S. 7 Sternbild: Großer Bär; S. 9 Das Krokodil kommt nur einmal vor; S. 14 Teekesselchen: Stuhl; S. 15 Die erste Meldung stimmt nicht, das Wrack wurde zwar gefunden, bleibt aber am Meeresboden; S. 22 Buchstabensalat: Ammonit; S. 27 Wortgitter: Versteckt sind HUH, HASE, HAUS, NEIN, EIN, AHA, EIS, EI (2x)

Fotos: Adobe Stock/bebeball, jimcumming88; Collage: Mirja Winkelmann



EINE INITIATIVE VOM



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 | Hohwacht 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