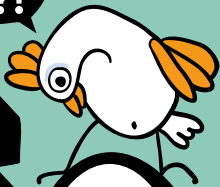


??!

Das Magazin für Neugierige

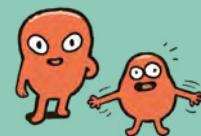
Frühling 2026

# forscher



Plus:

Bakterienfresser,  
Supersinne  
der Insekten und  
Pocken-Comic



Wir  
sind  
nett!

Aaah,

Gesundheit!!!



Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Forschung, Technologie und Raumfahrt 2026

Wissenschaftsjahr

Medizin  
der Zukunft

# Am Anfang drei Fragen



Das **forscher**-Team hat Dorothee Bär, Bundesministerin für Forschung, Technologie und Raumfahrt, zur Medizin der Zukunft befragt.

**forscher:** Über welche medizinischen Fortschritte staunen Sie am meisten?

**Dorothee Bär:** Da gibt es viele neue Technologien in der Medizin – aber ich finde Künstliche Intelligenz besonders spannend. Mit neuen Computerprogrammen können bald Krankheiten ganz schnell erkannt und behandelt werden. Das ist richtig wichtig bei bösartigen Erkrankungen wie Krebs.

**Können unsere Leserinnen und Leser auch selbst was tun? Was machen Sie, um gesund zu bleiben?**

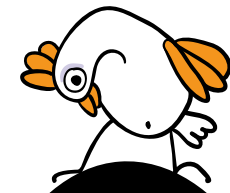
Ja, klar, bitte ganz viel bewegen! Wir sitzen alle viel zu viel. Und ich bin Fan von meiner Smart-Watch, die ich immer trage. Sie ist streng und sagt mir, dass ich unbedingt mehr schlafen sollte. Und zum Joggen kommt sie auch mit.

**Was ist noch neu in der Forschung für bessere Gesundheit?**

Dass wir jetzt darauf setzen, dass jeder Mensch die genau passende Medizin bekommt. Mädchen und Frauen wurden bisher oft übersehen. Darum haben sie nicht immer die Hilfe bekommen, die genau zu ihnen und ihren Bedürfnissen passt.

Mehr zu den neuen Technologien in der Medizin liest du ab Seite 4. Außerdem viele weitere spannende Geschichten und Rätsel.

Viel Spaß beim Lesen! Dein **forscher**-Team



## 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 **forschungsministerium.de/publikationen**, per E-Mail an **publikationen@bundesregierung.de**, telefonisch unter **030 182 72 27 21**

## Impressum

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

**Herausgeber: Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR),** Projektteam Wissenschaftsjahr 2026, 10117 Berlin  
**Idee, Gestaltung:** Kompetenzzentrum Wissenschaftskommunikation/DLR-PT, neues handeln AG

**Redaktionelle Konzeption und Umsetzung:** Dela Kienle und Mirja Winkelmann (**Kreativdirektion**) mit Unterstützung von Sascha Hommer, Barbara Lich, Martin Verg, Thomas Wellmann

**Druck:** Bonifatius GmbH  
**Stand:** April 2026



# Inhalt



## Doktor Zukunft

Künstliche Intelligenz, Roboter und 3D-Drucker sind Medizin von morgen.

Seite 4

Rätsel-  
auflösungen  
auf der letzten  
Seite

10  
**Deinen Körper  
gibt's nur einmal**  
Passgenaue Medizin für  
Kinder, Frauen und Männer

12  
**Super Sinne**  
Wie Insekten hören, riechen  
und schmecken

16  
**Bleib auf dem  
Teppich**

Fabelhaftes Fehlersuchbild

18  
**Schlaue Grafik**  
Warum Blau eine besondere  
Farbe ist

20  
**Heldin der  
Wissenschaft**

Jane Goodall bewies, wie sehr  
uns Schimpansen ähneln

22  
**Superbild**

Regenbogenberg in Peru

24  
**Viren helfen**

Phagen-Forschung im Kampf  
gegen Krankheiten

28  
**Wow &  
Stimmt's?**

Wissenswertes und Rätsel

30  
**Comic**

Die erste Impfung – aus der  
Sicht von Pockenviren

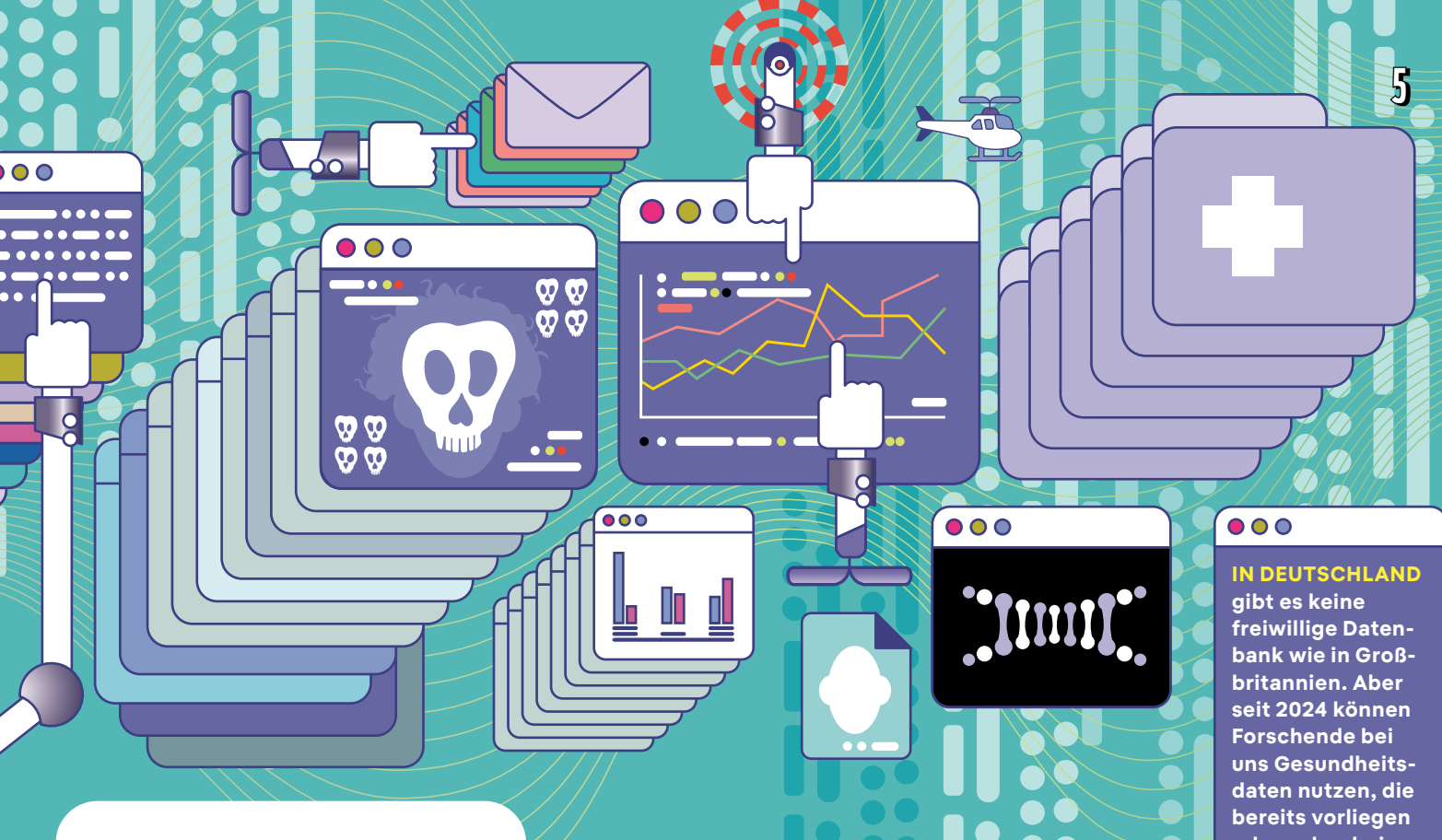
Wir  
sind  
nett!

# Operation Zukunft

Die Medizin von morgen setzt auf neue Technologien. Künstliche Intelligenz, Roboter und 3D-Druck sorgen dafür, dass wir Krankheiten schneller erkennen und besser behandeln.

Danke, KI!

**FUTTER FÜR DIE KI**  
Für Forschende sind medizinische Daten wertvoll. Mit ihnen können sie zum Beispiel KI-Modelle trainieren, die letztlich auch Krankheiten verhindern können.



## Künstliche Intelligenz erkennt Krankheiten, bevor sie ausbrechen

Pausenlos lernen, lernen, lernen. Das fändest du sicher mühsam – doch für Computerprogramme ist es kein Problem. Man kann sie zum Beispiel mit Millionen von Röntgenbildern trainieren. Künstliche Intelligenz (KI) verknüpft dann alle Informationen. Schon jetzt helfen diese Programme Medizinerinnen und Medizinern. Zeigt man einer KI zum Beispiel ein Röntgenbild der Lunge, vergleicht sie es blitzschnell mit allen Bildern, die sie kennt. Manchmal entdeckt sie dabei Feinheiten, die selbst Spezialisten nicht aufgefallen sind. Dann warnt sie: „Hier könnte etwas nicht in Ordnung sein!“

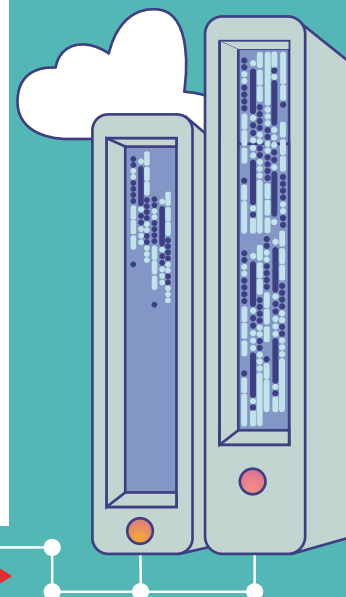
Das ist aber nur der Anfang. Forschende arbeiten bereits an noch viel komplexeren KI-Modellen, die die Medizin verändern werden. Ein Beispiel ist Delphi-2M. Der Name stammt von einem Orakel aus dem alten Griechenland, das angeblich die Zukunft voraussagen konnte. Auch die KI Delphi-2M schaut nach vorne. Aber sie orakelt nicht, sondern rechnet: Wie wahrscheinlich ist es, dass bei einem Menschen eine von rund tausend Krankheiten auftritt, in einem, fünf oder sogar zehn Jahren?

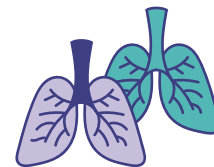
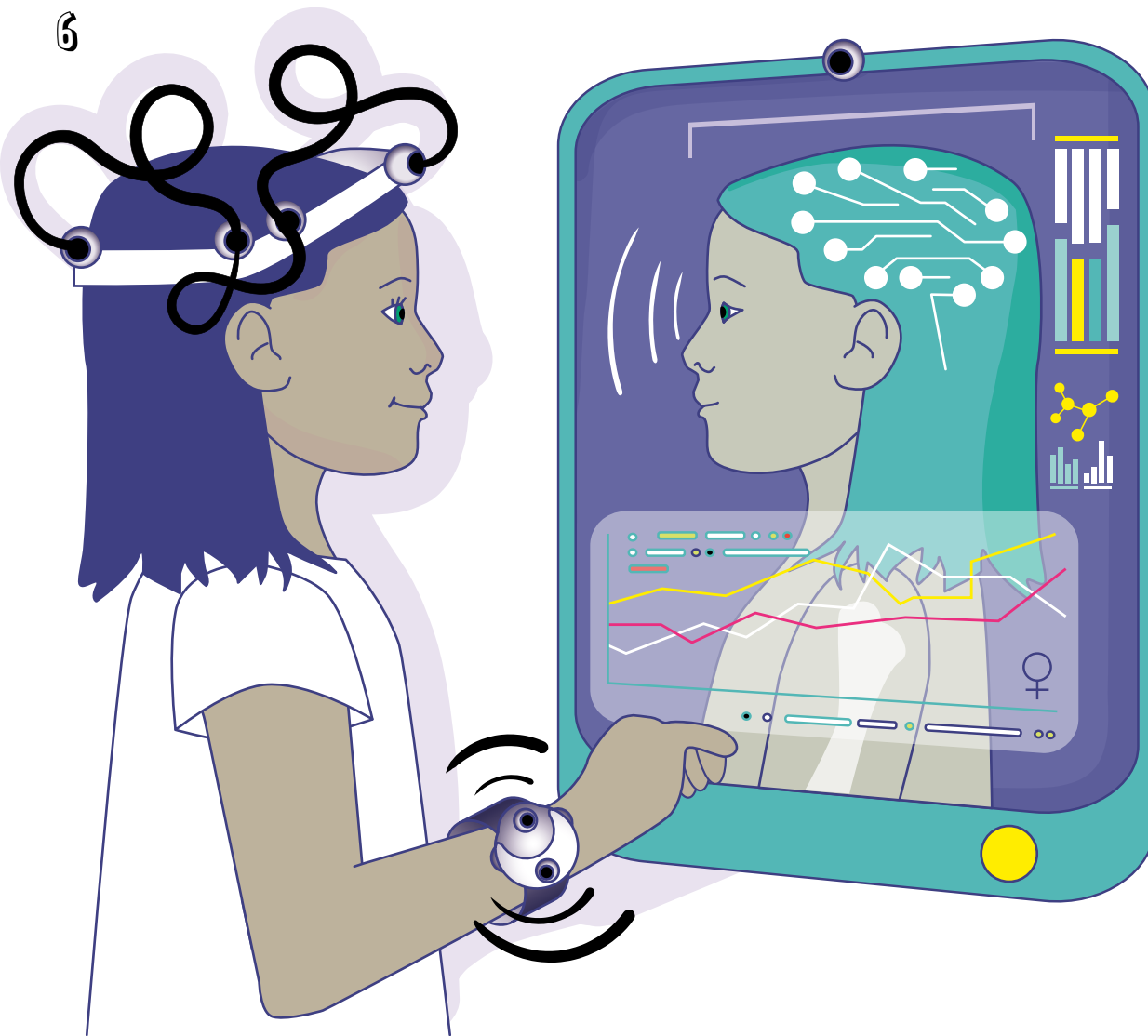
Entwickelt wurde Delphi-2M unter anderem vom Deutschen Krebsforschungszentrum in Heidelberg. Ein internationales Forschungsteam trainierte die KI mit den Gesundheitsdaten von mehr als 400.000 Freiwilligen aus Großbritannien. Dort werden seit rund 20 Jahren wichtige medizinische Informationen über sie gesammelt und in einer Datenbank gespeichert. Beispielsweise, wie alt eine Person ist, wie viel sie wiegt, wie viel Alkohol sie trinkt oder wie hoch ihr Blutdruck ist.

Solche Gesundheitsdaten sind spannend, weil sie Muster ergeben und sich mit bestimmten Krankheiten koppeln lassen: Hat jemand Bluthochdruck, steigt das Risiko für eine Herzkrankheit. Raucht jemand viel, bekommt er vielleicht später Durchblutungsstörungen oder Lungenkrebs. Für solche einfachen Beispiele braucht man keine KI. Doch die Stärke von Delphi-2M ist, dass sie riesige Datenberge verarbeiten kann und neue Verbindungen knüpft. Oft spielen nämlich eine Vielzahl von Einzelheiten zusammen, die gemeinsam die Wahrscheinlichkeit für eine Krankheit erhöhen. Eine KI wie Delphi-2M soll solche komplexen Muster aufspüren.

### IN DEUTSCHLAND

gibt es keine freiwillige Datenbank wie in Großbritannien. Aber seit 2024 können Forschende bei uns Gesundheitsdaten nutzen, die bereits vorliegen oder nebenbei entstehen, beispielsweise beim Besuch in einer Klinik. Die Daten sind natürlich anonym: Niemand weiß, von wem sie stammen.





### ORGAN-KOPIE

Schon jetzt gibt es einzelne digitale Zwillingorgane, zum Beispiel vom Herz oder der Lunge einer Person. An ihnen wird getestet, wie die beste Behandlung aussieht.



### DATENSCHUTZ

Gute Daten zeigen, wie unterschiedlich Körper reagieren und helfen, Krankheiten besser zu verstehen. Über allem gilt dabei: Die persönlichen Daten müssen gesetzlich ausreichend vor unerlaubten Zugriffen geschützt werden.

## Ein „digitaler Zwilling“ hilft dir beim Gesundbleiben

In 20 oder 30 Jahren könnte es deinen Körper doppelt geben: Einmal in echt und einmal nachgebildet durch eine Software. Das ist dann dein digitaler Zwilling. Die Software weiß zum Beispiel, wie dein Herz klopft, wie deine Organe geformt sind und wie sie zusammenwirken. Dank KI verknüpft sie ständig Daten, die du ihr im Alltag lieferst, während du arbeitest, Sport treibst, schläfst oder ärztlich untersucht wirst. Wahrscheinlich trägst du Sensoren am Körper, die viel mehr messen als heute eine Smartwatch.

„Der Zwilling kennt dich genau. Er berät und begleitet dich“, sagt die Medizinerin Claudia Witt. Sie erforscht an der Universität Zürich, wie KI in der Medizin künftig genutzt werden könnte. Wenn du zu viel herumsitzt, erinnert der Zwilling dich ans Joggen. Wenn du zu wenige Vitamine

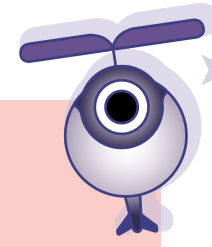
aufnimmst, schickt er dir dein liebstes Smoothie-Rezept. „Dank KI erkennt der Zwilling aber auch früh, wenn beispielsweise das Risiko für einen Herzinfarkt steigt“, sagt Witt. „Du wirst rechtzeitig gewarnt.“

Und falls du doch einmal schlimm erkrankst? Dann ist dein Computer-Zwilling besonders nützlich! An ihm können Medizinerinnen und Mediziner testen, welche Behandlung bei deinem Körper am besten wirken würde. Das ist nämlich von Mensch zu Mensch sehr verschieden.

Findest du, dass das fantastisch klingt oder ein bisschen unheimlich? Noch ist nicht sicher, in welcher Form wir digitale Zwillinge bekommen. Für Witt ist klar: „Alles muss freiwillig sein. Jeder Mensch muss entscheiden können, ob er einen digitalen Zwilling möchte oder lieber nicht.“



**CLAUDIA WITT** ist Medizin-Professorin an der Universität Zürich und erforscht den digitalen Wandel im Gesundheitswesen.



**ANNA BAKENECKER** ist Professorin für Medizintechnik an der Technischen Universität Darmstadt.

## Im Körper unterwegs: Mikro- und Nanoroboter

Die Vorstellung klingt wie aus einem Science-Fiction-Film: Kleinste Roboter bewegen sich durch den Körper und helfen kranken Menschen. „Sie sollen Medikamente genau dorthin bringen, wo sie etwas bewirken: zum Beispiel zu einem Tumor, den sie gezielt angreifen“, sagt die Physikerin Anna Bakenecker von der Technischen Universität Darmstadt.

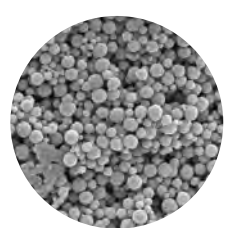
Das wäre ein riesiger Fortschritt, denn im Moment erreicht nur ein Bruchteil der Medikamente die Stelle, die behandelt werden soll. Der Rest belastet oft den ganzen Körper. Bakenecker und andere Forschende entwickeln deshalb sehr kleine Medizin-Transporter. Manche kann man gerade noch mit bloßem Auge erkennen, bei anderen braucht man ein Elektronenmikroskop. Für einen Motor bleibt kein Platz. Stattdessen lenkt Bakenecker ihre Roboter von außen – mit besonderen Magneten: „Im Prinzip wirkt da dieselbe Kraft, die auch dafür sorgt, dass ein Kühlschrankmagnet eine Büroklammer aus Metall anzieht.“ Damit die Roboter magnetisch sind, werden diese oft mit gut verträglichem Eisenoxid versehen, einer chemischen Verbindung von Eisen und Sauerstoff. Zusätzlich belädt Anna Bakenecker die Medizin-Transporter mit Wirkstoffen. „Zum Steuern müssen wir immer genau wissen, wo die Roboter sich befinden“, sagt sie. Deshalb arbeitet sie aktuell an einem neuen Verfahren, das superschnell genaue Bilder aus dem Körperinneren liefert.

Je nach Zielort könnten Patientinnen und Patienten die Roboter schlucken oder sie werden mit Spritzen oder einem dünnen Schlauch in den Körper eingebracht. „Nach getaner Arbeit könnten wir die Roboter zurücksteuern. Oder sie sind so gemacht, dass sie sich im Körper einfach auflösen“, sagt Bakenecker.

**GEFORSCHT** wird an zwei unterschiedlich großen Robotertypen. Man nennt sie Mikroroboter oder Nanoroboter.



**KLEIN** Manche Mikroroboter sind einige Millimeter groß – wie dieser hier. Er ist wie eine Spirale geformt und liegt zum Vergleich neben einem Reiskorn. Es gibt auch Modelle, die rund oder länglich sind. Die kleinsten Mikroroboter sind ungefähr so lang wie ein rotes Blutkörperchen, um die 10 Mikrometer.

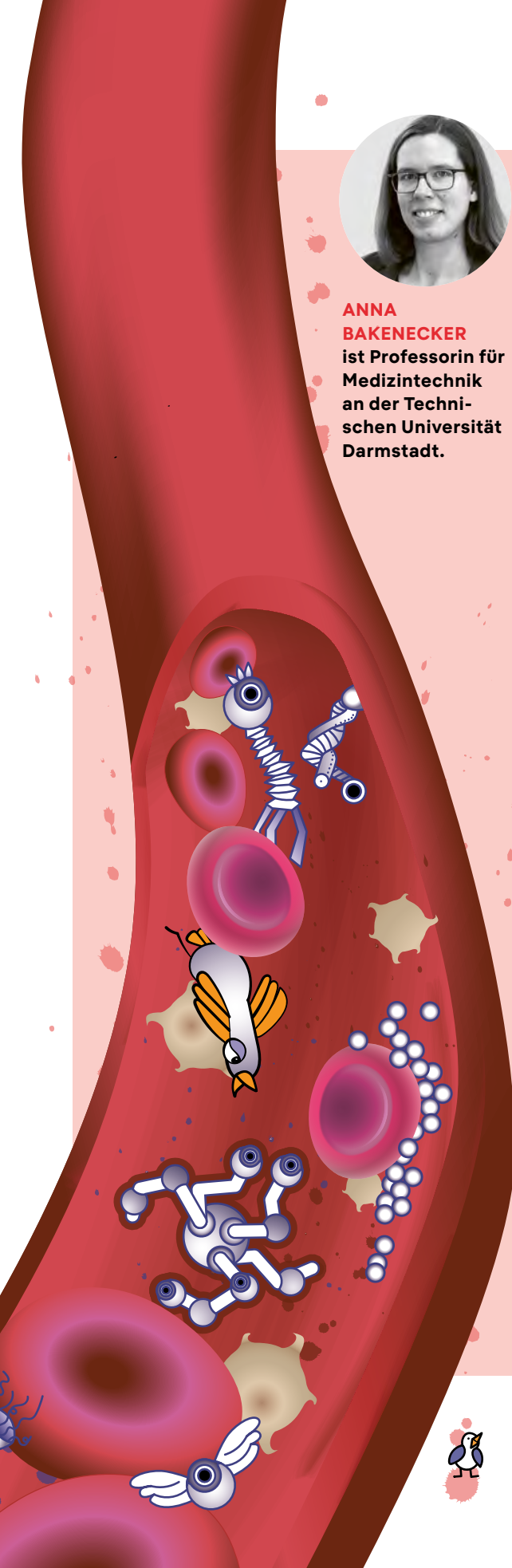


**KLEINER** Das sind Nanoroboter unter dem Elektronenmikroskop. Sie sind meist rundlich und messen ungefähr 10 bis 500 Nanometer. Weil sie extrem klein sind, will man sie nicht einzeln in den Körper schicken, sondern in Schwärmen.

**KLEINER ALS KLEIN**  
1 Millimeter entspricht 1.000 Mikrometern oder 1.000.000 Nanometern



Weiterlesen →





## Termin bei Dr. Avatar

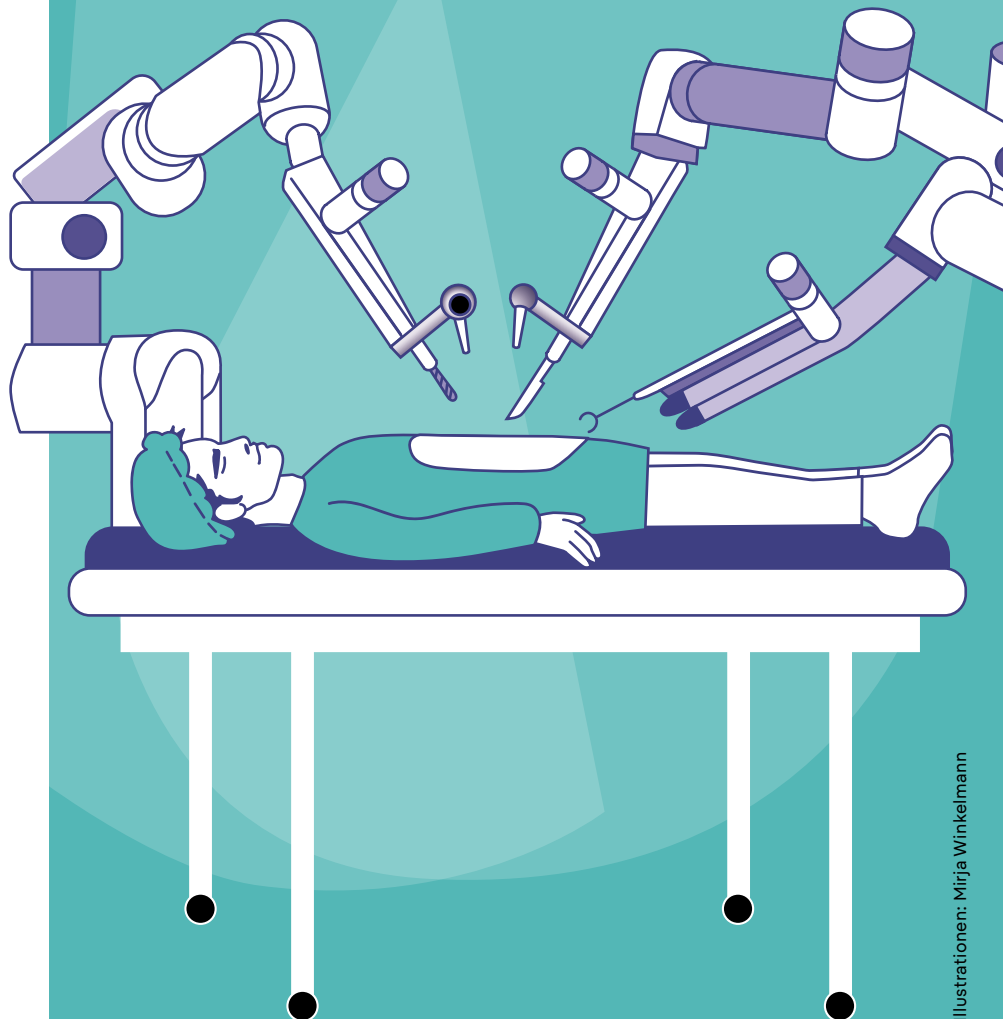
Der Arzt auf dem Bildschirm sagt lächelnd: „Ich erkläre Ihnen Schritt für Schritt, wie Sie sich auf die Operation vorbereiten.“ Ein Knopfdruck genügt, und der Arzt spricht Ukrainisch oder Türkisch. Er wiederholt die Erklärungen, bis Patientinnen und Patienten alles verstanden haben, und beantwortet einfache Fragen. Wenn es nötig ist, ruft er den echten Arzt oder eine Ärztin hinzu.

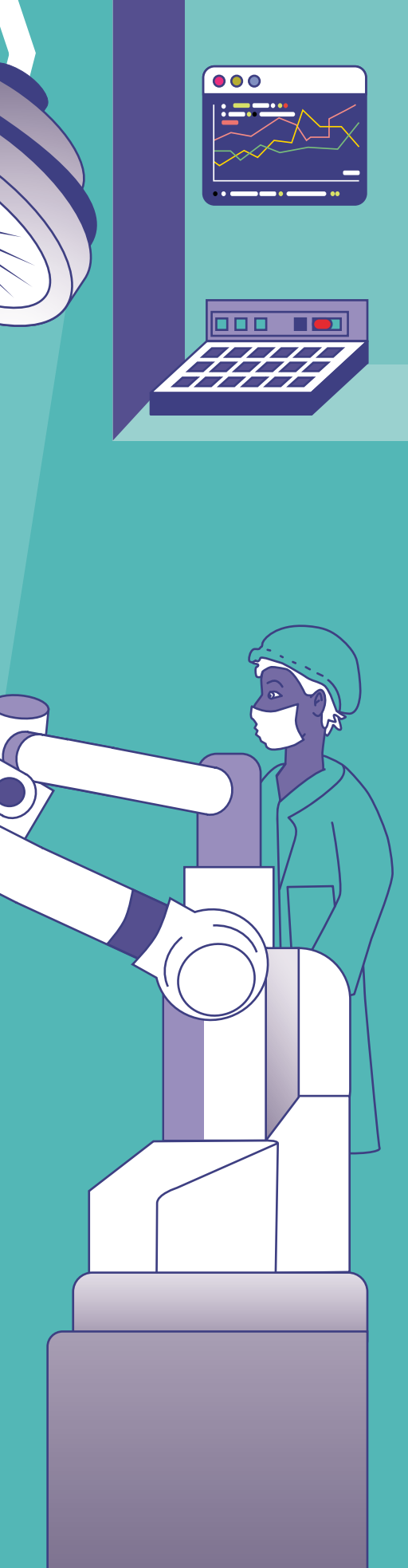
Auf dem Bildschirm spricht nämlich nur ein Avatar. Solche KI-gesteuerten Doppelgänger sollen künftig zunehmend in Praxen und Krankenhäusern helfen. Sie können zum Beispiel Routine-Erklärungen übernehmen, die sich häufig wiederholen. Die echten Ärztinnen und Ärzte gewinnen so Zeit für schwierigere medizinische Aufgaben.

## Roboter-Operationen aus der Ferne

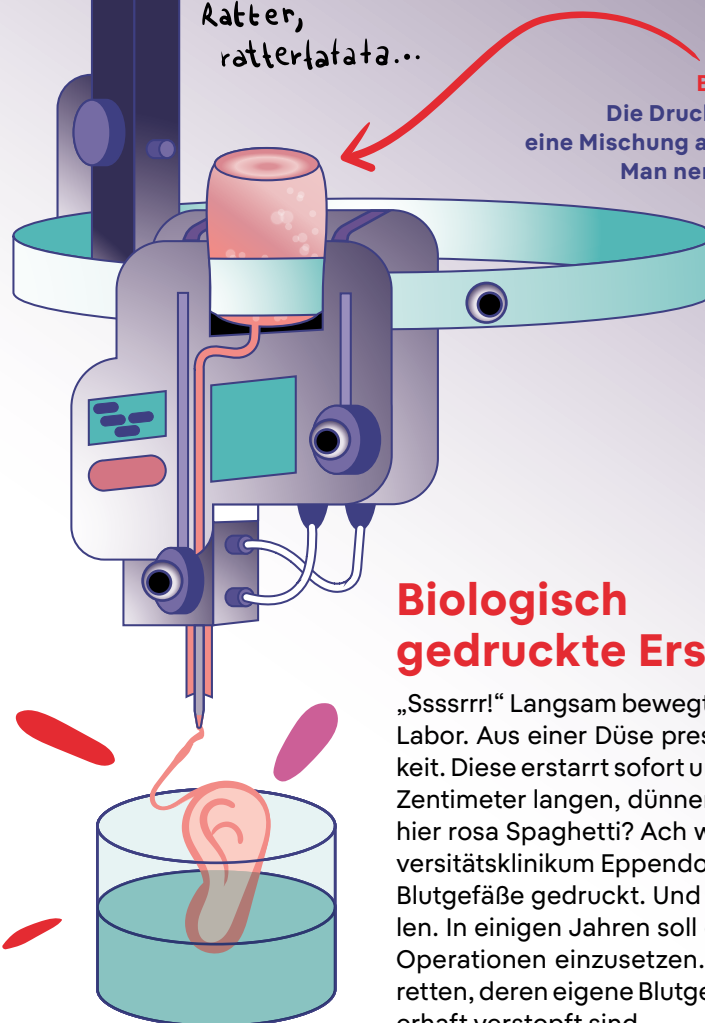
Schon jetzt arbeiten in manchen Operationssälen Roboter. Mit ihren Armen bewegen sie feine Scheren, Greifer und Nadeln im Körper der Patientinnen und Patienten. Dabei sind die Roboter oft genauer und ruhiger als Hände.

Natürlich wird jeder Roboter von Chirurginnen oder Chirurgen gesteuert. Die müssen dazu nicht einmal im OP sein. In Zukunft sollen auch Fernoperationen Alltag werden. Man nennt das Telechirurgie. Sie könnte Menschen das Leben retten, die in entfernten Gegenden ohne ausreichende medizinische Versorgung leben.





Ratter,  
ratterlatata...



### BIOTINTE

Die Druckpatrone enthält eine Mischung aus Hydrogel und Zellen. Man nennt sie Biotinte.

### ALLES BIO!

Beim Bioprinting gibt es verschiedene Arten von Druckern. Besonders oft werden Extrusionsdrucker eingesetzt.

## Biologisch gedruckte Ersatzteile

„Sssrrrr!“ Langsam bewegt sich der 3D-Drucker im Labor. Aus einer Düse presst er eine rosa Flüssigkeit. Diese erstarrt sofort und formt einen 30 bis 40 Zentimeter langen, dünnen Schlauch. Macht man hier rosa Spaghetti? Ach was. Im Hamburger Universitätsklinikum Eppendorf werden menschliche Blutgefäße gedruckt. Und zwar mit lebenden Zellen. In einigen Jahren soll es möglich sein, sie bei Operationen einzusetzen. Das könnte Menschen retten, deren eigene Blutgefäße zerstört oder dauerhaft verstopft sind.

3D-Drucker verändern die Medizin. Schon jetzt stellen sie Hüften, Kniegelenke oder Zahnersatz her – passgenau für die Patientinnen und Patienten. 3D-Druck mit Kunststoff, Metall oder Keramik funktioniert bereits ganz gut. Doch nun wollen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auch lebendes, weiches Gewebe drucken. Das nennt man Bioprinting. Dazu mischen sie menschliche Zellen und ein Hydrogel, das oft aus Algen oder Gelatine besteht. Es hält die Zellen nach dem Drucken in Form. Ein Computer berechnet, wie sich der 3D-Drucker bewegen muss, um Schicht für Schicht das gewünschte biologische Ersatzteil herzustellen. Zum Beispiel eine Ohrmuschel für Menschen, die mit einer Fehlbildung geboren wurden. Mitwachsende Herzklappen für Babys, die einen Herzfehler haben. Oder eben Blutgefäße. Je größer das Gewebe oder Körperteil ist, was gedruckt werden soll, desto schwieriger ist es allerdings. Das Ziel ist, irgendwann auch ganze Organe zu drucken, beispielsweise Nieren. Das wäre ein wirklicher Durchbruch, denn heute warten viele Kranke lange auf ein passendes Spenderorgan. 🍌

### ECHTE ZELLEN

Die Zellen stammen oft von den Patientinnen und Patienten. Sie werden vor dem Druck im Labor vermehrt. Man kann verschiedene Zelltypen benutzen.

### SO GEHT'S

Die Biotinte wird durch eine Düse gedruckt. Schicht für Schicht landet sie auf einer Platte oder in einer speziellen Flüssigkeit. Dort härtet sie aus.





**RÄTSEL**

**Findest du die eineiigen Zwillinge?**

**Krankheiten oft nicht so gut erforscht sind?**

Ja, das ist tatsächlich so. Früher waren Forscher sehr häufig Männer. Und jedes Forschungsprojekt beginnt mit einer Frage, die sich jemand stellt. Die Männer früher haben sich offenbar seltener für Krankheiten interessiert, die sie selbst nicht betrafen.

**Auch Medikamente waren lange Zeit nur auf Männer zugeschnitten.**

Genau. Jedes neue Medikament muss getestet werden. Es darf nur in der Apotheke verkauft werden, wenn es sicher ist und gut wirkt. Das hat man aber früher vor allem an mittelalten, relativ gesunden Männern untersucht. Man dachte, das würde reichen.

**Haben hinterher alle Menschen die Medikamente gut vertragen?**

Weil nur Männer bei den Tests dabei waren, wusste man genau, welche Dosis für sie ideal war. Frauen hingegen haben öfter unter Nebenwirkungen gelitten. Das sind ungewollte Begleiterscheinungen: Wenn ich zum Beispiel eine Tablette gegen Fieber nehme und davon Bauchschmerzen bekomme.

**Werden Medikamente heute anders getestet?**

Ja, zum Glück. Für Kinder gibt es eigene Forschung. Und bei Tests mit Erwachsenen sind inzwischen immer Männer und Frauen dabei. Allerdings ist ihre Zahl nicht immer ausgewogen. Und wenn ich als Ärztin später das Medikament verschreiben will, weiß ich oft immer noch nicht, ob es bei beiden Geschlechtern gleich wirkt.

**Warum nicht?**

Ich kann zwar die Ergebnisse von solchen Studien in wissenschaftlichen Zeitschriften nachlesen. Aber da werden sehr oft die Daten von Männern und Frauen in einen Topf geworfen. Man führt die Berechnungen nicht getrennt auf. Das muss sich wirklich ändern!

**Reicht es denn überhaupt, die Betroffenen in zwei große Gruppen einzuteilen? In Jungs und Mädchen, in Männer und Frauen?**

Wenn wir das tun, ist schon viel gewonnen. Aber das ist bei Weitem nicht der einzige Unterschied. Wir begreifen in der geschlechtersensiblen Medizin immer mehr: Jeder Mensch, jeder Körper ist ein bisschen anders. Und darauf wollen wir uns künftig besser einstellen. 🍌



**SABINE OERTEL-PRIGIONE**  
ist Professorin für geschlechtersensible Medizin. Sie erforscht an der Universität Bielefeld, inwieweit Frauen und Männer unterschiedlich krank werden, und unterrichtet Studierende.



## Mit Farbsicht durch die Nacht

Der Mittlere Weinschwärmer hat einen pinken Pelz – und mag's auch sonst gerne bunt. Im Gegensatz zu den meisten Tieren erkennt er nämlich noch Farben, wenn es fast völlig dunkel ist. Sein Gehirn ist zwar kleiner als ein Reiskorn, aber es sammelt und verarbeitet die wenigen Lichtsignale besonders geschickt. Für den Falter ist das ein großer Vorteil: Er kann umherschwirren, wenn die meisten Konkurrenten schlafen. Und er findet bunte Blüten, die sich nur nachts öffnen und Nektar bieten.





# Super Sinne

Ob Brandmelder im Panzer, Ohren am Bein oder 30.000 Augen auf einmal: Die Sinnesorgane von Insekten sind grandios.

Mr... Yummie



## Süßes oder Saures?

Wir müssen erst in Essen hineinbeißen, um herauszufinden, ob wir etwas mögen. Schmeißfliegen hingegen landen erst mal mitten auf ihrer Nahrung – und schmecken mit den Füßen. Dort sitzen nämlich besondere Sinneszellen. Die Fliegen erspüren Zucker noch besser, wenn sie lange nichts gegessen haben. Ihre Füße sind dann bis zu 700-mal sensibler als wenn sie satt sind.

## Echt dufte

Krabbelt da ein Freund – oder ein Feind aus einem anderen Bau? Ameisen erschnuppeln das sofort. Sie warnen sich auch per Geruch, wenn sie verletzt sind oder wenn Gefahr droht. Und wenn eine Ameise irgendwo Futter entdeckt, läuft sie zum Nest zurück und legt dabei eine Duftspur, damit auch die anderen den Weg finden können. All das funktioniert ohne Nase. Die Geruchssensoren sitzen nämlich an den Antennen und nehmen chemische Signale auf.



## Zeichen des Himmels

Viele Mistkäfer-Arten bauen Dungkugeln als Futter und Brutplatz für ihre Larven. Die wollen sie schnell wegrollen, bevor Konkurrenten sie klauen. Zunächst klettern sie auf ihre Kugeln, trippeln im Kreis und machen einen Schnapsschuss des Himmels mit ihren Augen: Sie orientieren sich am Stand von Sonne, Mond oder Sternen und rollen ihre Kugel in einer schnurgeraden Linie schnell in Sicherheit. Der afrikanische Mistkäfer *Scarabeus satyrus* schafft das sogar in mondlosen Nächten – er orientiert sich am Licht der Milchstraße.



*Scarabeus satyrus* findet nachts seinen Weg.



## Hört, hört!

Bei den meisten Tieren sitzen die Ohren am Kopf. Doch das muss nicht sein. Schließlich erreichen Schallwellen den ganzen Körper. Laubheuschrecken beispielsweise hören mit ihren Vorderbeinen. Dort befinden sich schmale Öffnungen, über die Trommelfelle gespannt sind. Indem die Insekten ihre Beine bewegen, richten sie ihre Hörorgane aus. So erfassen sie gezielt, woher ein Geräusch kommt.

KLICK  
KLICK

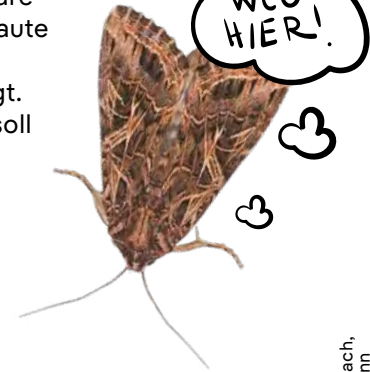
HILFE,  
ICH  
HAB  
DURST!

KLICK  
KLICK

## Lautes Grünzeug

Wenn Tomatenpflanzen zu wenig Wasser bekommen, machen sie Klickgeräusche. Die sind so laut wie ein menschliches Gespräch. Doch weil die Töne zu hoch sind, können wir sie nicht hören – im Gegensatz zum Afrikanischen Baumwollwurm. Dieser unscheinbare Falter vermeidet laute Pflanzen, wenn er seine Eier ablegt. Sein Nachwuchs soll schließlich auf gesundem Grün schlüpfen.

BLOSS  
WEG  
HIER!



## Tierischer Feuermelder

Bei einem Waldbrand fliehen die meisten Tiere. Nur der Schwarze Kiefernprachtkäfer kommt angeschwirrt, denn seine Larven brauchen verkohltes Holz. Er spürt aus bis zu zwölf Kilometern Entfernung, wo gerade ein Brand lodert – dank einem Feuersensor in seinem Panzer. Der besteht aus winzigen Druckbehältern voller Flüssigkeit. Die dehnen sich durch Wärmestrahlung aus und drücken auf empfindliche Sinneszellen. Das bedeutet für ihn: Flieg los!

## Haarige Sache

Lohnt sich der Anflug auf eine Blüte? Hummeln spüren das mit ihrem Pelz. Seine Härchen zittern, wenn sie durch ein elektrisches Feld fliegen. Viele Blüten sind nämlich leicht negativ geladen. Dadurch locken sie die Hummeln an. Doch durch den Besuch wird das elektrische Feld der Blüte eine Weile abgeschwächt. Wenn sich das nächste Tier nähert, zittern seine Härchen kaum. Es erkennt: Hier hat gerade eine andere Hummel Nektar geschlürft – und fliegt weiter.



## Schaut gut hin

Wie viele Augen hat diese Libelle? Auf den ersten Blick denkt man, es seien nur zwei. Doch Libellen besitzen bis zu 30.000 Einzelaugen. Zusammengesetzt bilden sie die beiden großen Facettenaugen, die fast den gesamten Kopf bedecken. Mit ihnen nehmen die Libellen Dinge wahr, die vor ihnen liegen und an denen sie bereits vorbeigeflogen sind. Außerdem können sie pro Sekunde bis zu 300 Bilder verarbeiten, rund sechsmal mehr als ein Mensch. Dank ihrer Supersicht erkennen Libellen auch Beutetiere, die sich sehr schnell bewegen – und sie lassen sich selbst kaum fangen.

Libellen fliegen bis zu 50 km/h schnell.



Sie fangen Beute im Flug.



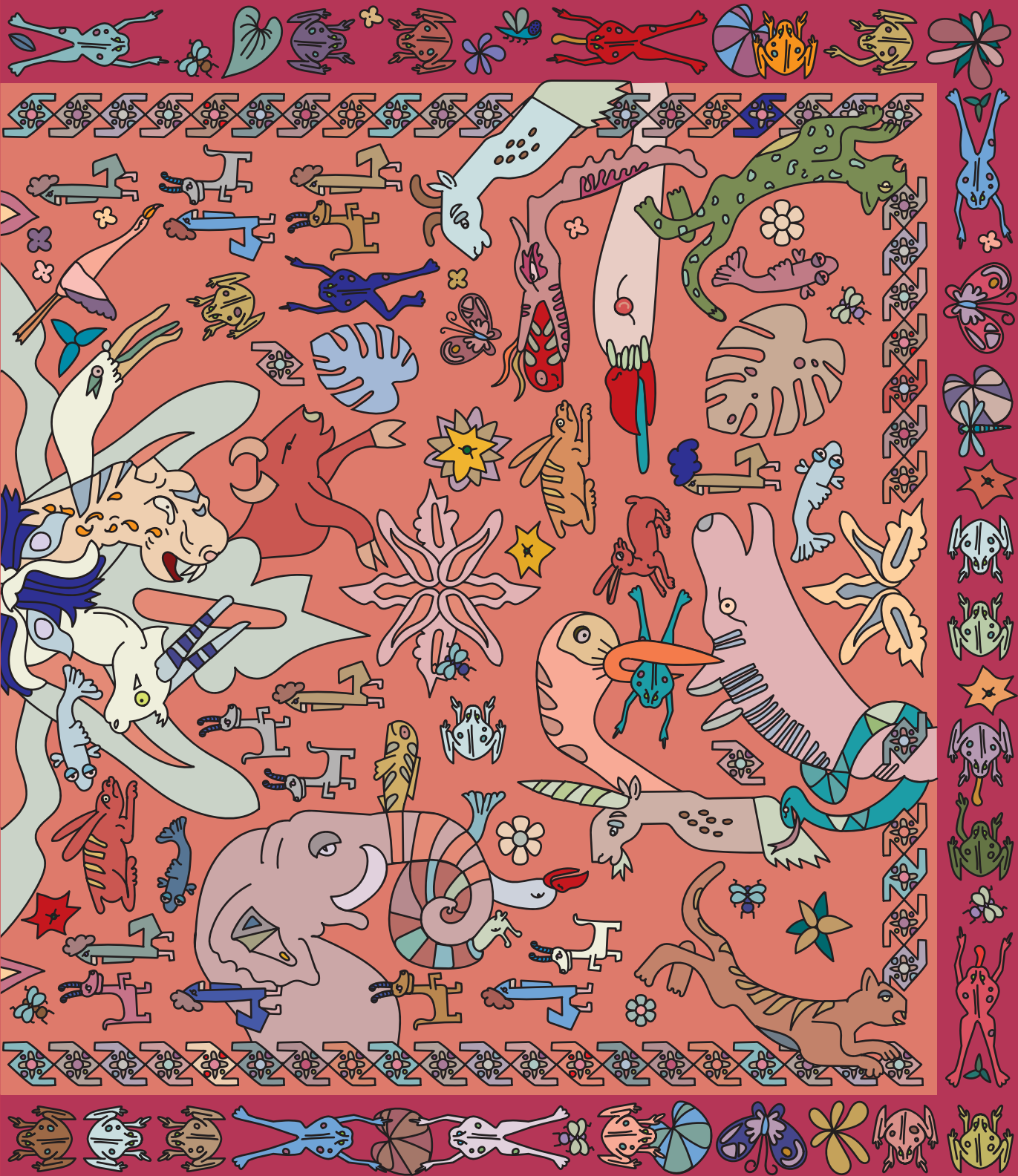


Illustration: Mirja Winkelmann

Betrachte die Fantastietiere in Ruhe. Die beiden Hälften des Teppichs ähneln sich sehr. Aber es gibt 23 Unterschiede! Findest du sie?

Dreh mich!

DU BIST SO BLAUÄUGIG.



NUR 8 BIS 10 PROZENT der Menschen weltweit haben blaue Augen.

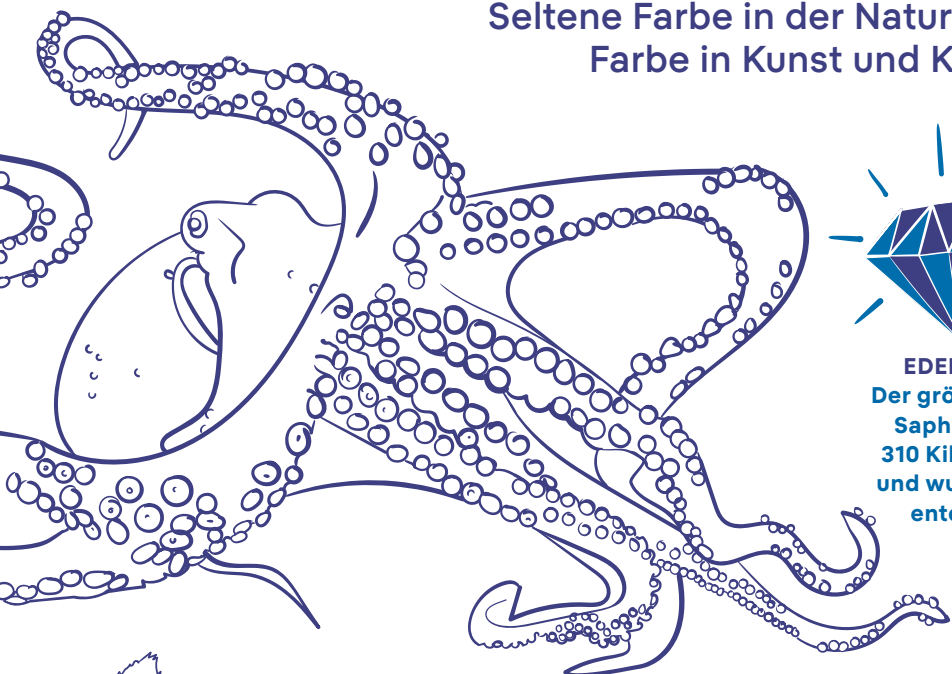
# Alles in Blau!

Seltene Farbe in der Natur, wertvolle Farbe in Kunst und Kultur



50 Zentimeter lang

**SCHUTZ**  
Giraffen haben dunkelblaue Zungen. Blau schützt besser vor Sonnenbrand als Rosa.



**EDELSTEIN**  
Der größte blaue Saphir wiegt 310 Kilogramm und wurde 2021 entdeckt.



Blauer Enzian



**RAR**  
Nur jede vierzehnte Wildpflanze blüht blau. Andere Farben sind häufiger.



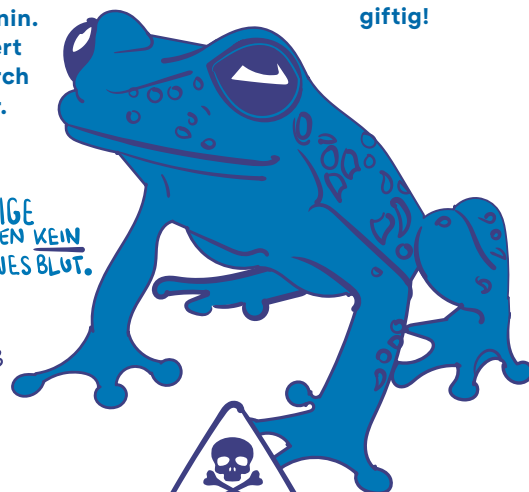
**BLAUER PLANET**  
Die Erde ist zu rund 71 Prozent von Wasser bedeckt. Rund 97 Prozent davon sind salzig.

**BLAUES BLUT**  
Kraken haben blaues Blut. Das liegt am Blutfarbstoff Hämocyanin. Er transportiert Sauerstoff durch ihren Körper.

**ABSCHRECKUNG**  
Blaue Pfeilgiftfrösche warnen mit ihrer Farbe: Lasst uns, wir sind giftig!



**MÄCHTIG**  
Mandrills sind die einzigen Säugetiere, die im Gesicht und am Po blaue Haut haben. Bei dominanten Männchen leuchtet die Farbe am kräftigsten.



## Kunst in Blau



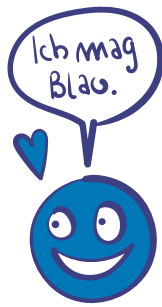
**PABLO PICASSO**  
malte mehr als 100 Bilder in seiner „Blauen Periode“.



**FRANZ MARC**  
war 1911 Mitbegründer der Künstlergruppe „Der blaue Reiter“. Und malte viele blaue Pferde.



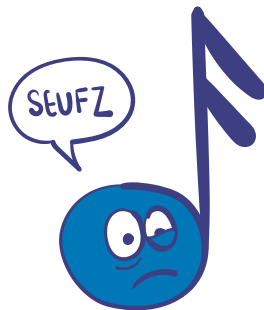
**YVES KLEIN**  
Bilder sind einfarbig blau. In einem Ultramarin, das er sich patentieren ließ.



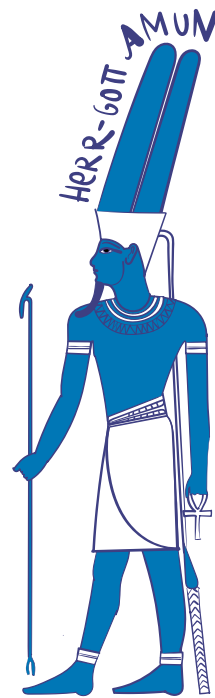
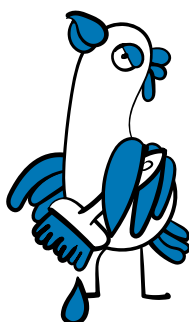
**BELIEBT**  
Blau ist die Lieblingsfarbe von 19 Prozent der Deutschen.



**KALT**  
Blau gilt als kühle Farbe, aber auch als beruhigend.



**TRAURIG**  
„I've got the blues“ sagt man auf Englisch, wenn man bedrückt ist. Blues ist ein melancholischer Musikstil aus den USA.



**GÖTTLICH**  
Im alten Ägypten stand Blau für Unsterblichkeit und schützte vor Bösem. Es war die Farbe der Götter.



**EDEL**  
Im Mittelalter malte man Maria mit einem ultramarinblauen Mantel. Könige und Königinnen eiferten ihr nach.



**FÜR ALLE**  
Jeans wurden im 19. Jahrhundert erfunden. Erst waren sie Arbeitshosen für Goldgräber. Heute trägt sie beinahe jeder.

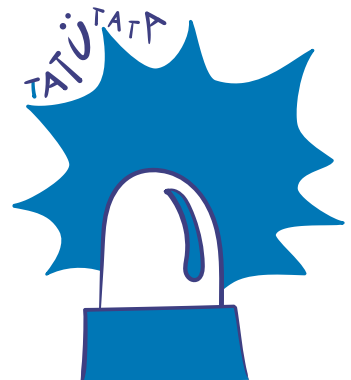
## Blau ist nicht gleich Blau

**ÄGYPTISCH BLAU**  
Dieses Blau wurde vor rund 5.000 Jahren in Ägypten entwickelt. Dafür wurden Kupfer, Sand und Kalkstein gemischt.

**PREUSSISCH BLAU**  
1706 zufällig in Berlin von einem Farbmacher angemischt. Eigentlich sollte dabei ein Rotton herauskommen.

**ULTRAMARIN**  
Im 15. und 16. Jahrhundert war dieses Blau so wertvoll wie Gold. Zur Herstellung zerrieb man den Halbedelstein Lapislazuli.

**YINMN-BLAU**  
Das neueste Blau, 2009 entdeckt. Es wird zum Sonnenschutz für Häuser eingesetzt, da es Wärme abweist.



**BLAULICHT**  
ist kaum zu übersehen, weil es sonst nirgends im Verkehr vorkommt. Ampeln zum Beispiel leuchten rot, gelb oder grün.

**MACH MIT!**  
Hol dir deine  
Stifte und mal die  
Schimpansen aus.

**LECKERLI**  
Termiten schmecken  
Schimpansen  
besonders gut.

# Jane Goodall

Sie lebte in den Urwäldern Ostafrikas,  
um Schimpansen zu beobachten.  
Ihre Entdeckungen machten sie zur  
bekanntesten Affenforscherin der Welt.



**Es war der 16. Juli 1960.** Die Boote waren entladen, das Zelt aufgestellt, und die 26-jährige Jane Goodall bewunderte die Aussicht um ihr Lager herum. Soweit ihr Auge reichte, erstreckte sich grüner Urwald. Hier wollte sie von nun an leben, arbeiten – und Schimpansen beobachten. Noch nie hatte jemand genau erforscht, wie Menschenaffen in der Wildnis zusammenlebten.

Schon als Kind hatte Jane Goodall von Abenteuern in Afrika geträumt. Sie wurde 1934 in London geboren und wuchs an der Südküste Englands auf. Nach dem Schulabschluss arbeitete sie als Sekretärin und sparte Geld für eine Reise nach Kenia. Dort wurde sie Assistentin des Wissenschaftlers Louis Leakey.

Leakey erforschte die frühesten Vorfahren der Menschen und suchte bei Grabungen nach ihren Knochen. Doch er wollte auch ihr Verhalten besser verstehen. Vielleicht war manches ähnlich wie bei den Schimpansen, unseren nächsten Verwandten? Leakey fragte Jane Goodall, ob sie eine wild lebende Schimpansengruppe beobachten wolle. Die junge Frau hatte zwar keine wissenschaftliche Ausbildung, doch das fand Leakey nicht wichtig. Wie Goodall später erzählte, suchte er jemanden, der ohne Vorurteile dachte, geduldig war und fern von anderen Menschen zurechtkäme.

**Jane Goodall** schlug ihr Zelt im heutigen Gombe-Stream-Nationalpark in Tansania auf. Der Anfang war hart. Sie steckte sich mit der Tropenkrankheit Malaria an und lag fiebernd auf ihrem Feldbett. Außerdem ließen sich die misstrauischen Schimpansen kaum blicken. Doch nach drei Monaten machte sie ihre erste wichtige Entdeckung.

Ein Schimpansen-Männchen war etwas zutraulicher als die anderen. Jane Goodall konnte sich ihm nähern – und staunte. Wieder und wieder stieß der Schimpanse mit einem Grashalm in die Löcher eines Termitenbaus und lutschte ihn dann ab. An dem Grashalm hingen nun nämlich Termiten, also kleine Insekten. Der Schimpanse hatte ein Werkzeug benutzt, um an sie heranzukommen. Wenige Tage später knickte er einen Zweig ab und befreite ihn von seinen Blättern. Er erschuf also ein einfaches Werkzeug, um noch besser im Termitenhügel stochern zu können.

Diese Entdeckung war eine Sensation. Damals dachte man nämlich noch, dass nur Menschen Werkzeuge herstellen und benutzen konnten.

JANE GOODALL



#### LEBEN

**Geboren 1934 in London, gestorben 2025 in Los Angeles (USA). Sie verbrachte viele Jahre in Tansania und reiste durch die Welt.**

#### FAMILIE

**Der Vater war Ingenieur, die Mutter Schriftstellerin. Goodall selbst heiratete zweimal und bekam einen Sohn, der zeitweise mit ihr im Urwald lebte.**

#### TALENT

**Wissbegierde, Durchhaltevermögen, Mut, gute Beobachtungsgabe, Zugewandtheit.**

Doch Jane Goodall bewies, dass das nicht stimmte. „Meine Beobachtungen in Gombe stellten die Einzigartigkeit des Menschen in Frage, und wann immer das geschieht, gibt es einen gewaltigen Aufschrei“, schrieb Goodall später. Manche Forschende bezweifelten, ob die junge Frau überhaupt in der Lage war, wissenschaftlich zuverlässig zu arbeiten. Und sie kritisierten Goodalls ungewöhnliche Nähe zu den Schimpansen. Sie gab ihnen sogar Namen, statt sie mit unpersönlichen Nummern zu versehen, wie es damals üblich war.

Doch Goodall ließ sich nicht beirren. Schritt für Schritt zeigte sie, wie stark uns Schimpansen ähneln. Dass sie sich küssen, umarmen, treten, kitzeln. Dass sie enge Familienbeziehungen pflegen und Freundschaften knüpfen. „Unbestreitbar sind wir nicht die einzigen Geschöpfe mit Persönlichkeit, Verstand, Nächstenliebe und Gefühlen wie Freude oder Trauer“, schrieb sie.

**Ihre Beobachtungen** machten Jane Goodall berühmt. Auch ihre wissenschaftlichen Leistungen wurden wenig später anerkannt. Obwohl sie nie studiert hatte, konnte sie mit einer Sondererlaubnis einen Dokortitel erwerben. Sie baute in Gombe eine große Forschungsstation auf und lebte dort.

Erst 1986 verließ Jane Goodall dauerhaft den Urwald. Sie wollte sich nicht mehr nur für ihre Schimpansen einsetzen, sondern für den Umweltschutz auf der ganzen Erde. Also reiste sie unermüdlich um die Welt und nutzte ihre Berühmtheit, um Menschen aufzurütteln. Im Oktober 2025 ist Jane Goodall im Alter von 91 Jahren gestorben. „Ihr habt es in der Hand, etwas zu verändern. Gebt nicht auf“, sagte sie in ihrem letzten Interview. 🍌





## Regenbogenberg

Der 5.200 Meter hohe Vinicunca liegt im Süden von Peru. Seine leuchtenden Farben sind durch Minerale wie Schwefel und Eisen entstanden. Bis vor rund 15 Jahren waren die bunten Schichten nur selten zu sehen, weil meist Schnee den Berg bedeckte. Durch die Klimaerwärmung hat sich das verändert und so ist der Regenbogenberg berühmt geworden.





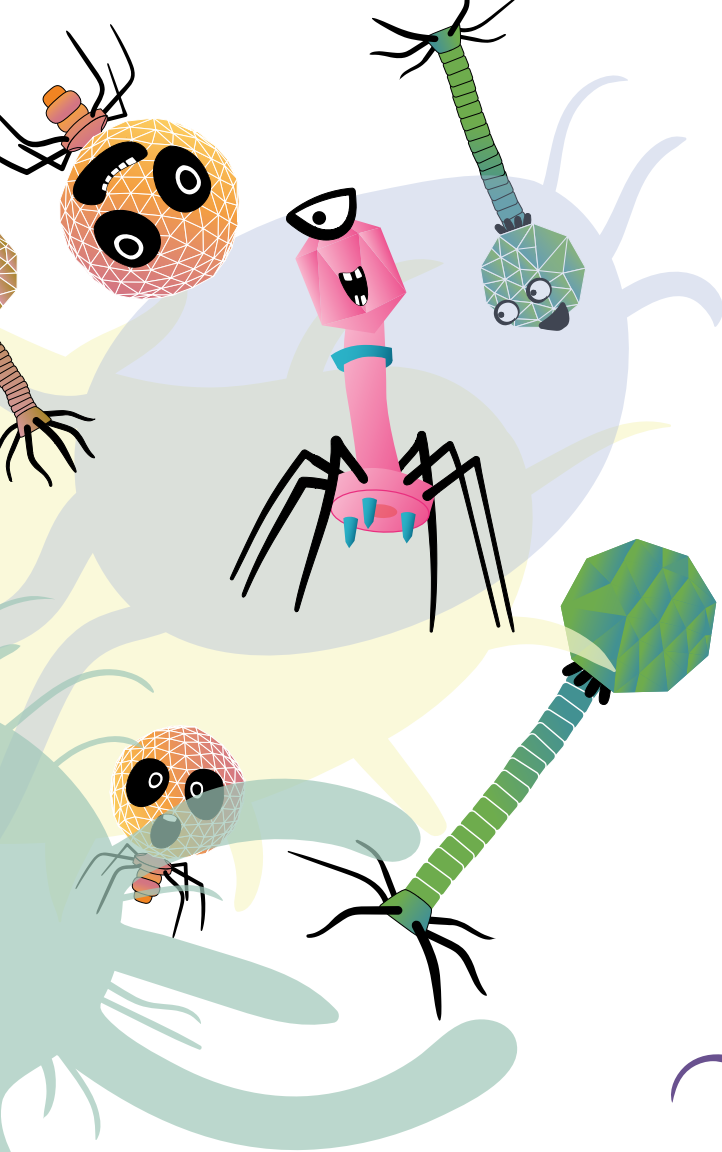


# Bakterienfresser gesucht

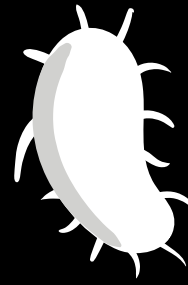
Phagen sind winzig klein – und doch leisten sie Großes:  
Es sind besondere Viren, die Bakterien befallen.  
Forschende hoffen, dass die Mini-Kämpfer künftig Krankheiten  
heilen und vielen Menschen das Leben retten können.

**Igitt, das stinkt!** Ob Elefanten-Dung oder Giraffen-Kötel: Normalerweise landen die in Zoos nur auf großen Misthaufen. Dabei kann Tierkot nützlich und wichtig sein. Europaweit bringen Forschende deshalb immer wieder Proben in ihr Labor. Sie suchen darin nach erstaunlichen Winzlingen: Bakteriophagen, abgekürzt Phagen. Übersetzt aus dem Griechischen bedeutet das Bakterienfresser. Mit Phagen sollen neue Medikamente entwickelt werden, die für uns alle sehr wichtig sein könnten.

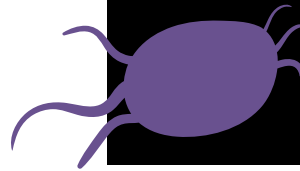
„Auch wir haben bereits Kotproben in Zoos gesammelt, von Affen etwa und Tieren aus dem Streichelzoo“, sagt der Mikrobiologe Johannes Wittmann. „Aber in der Regel fahren wir in die Kläranlage und lassen uns eine Flasche mit Abwasser füllen.“ Mit seinem Team nimmt Wittmann auch Proben von Gülle, Gartenkompost und Waldböden. Wo es vor Bakterien wimmelt, tummeln sich schließlich auch viele Phagen. Und Wittmann



## Gut zu wissen

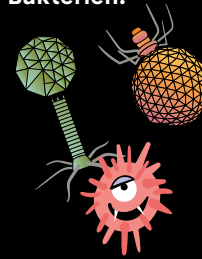


**BAKTERIEN** sind sehr kleine Lebewesen, die nur aus einer einzigen Zelle bestehen. An und in unserem Körper leben tausende Arten. Viele davon sind nützlich. Sie helfen zum Beispiel im Darm bei der Verdauung. Aber manche Bakterienarten machen uns krank.



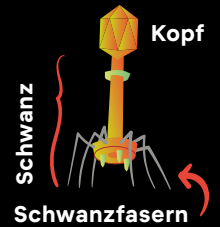
### VIREN

sind meist 10- bis 100-mal kleiner als Bakterien. Es sind keine Lebewesen, und deshalb können sie sich nicht selbständig vermehren. Dazu dringen manche in menschliche Zellen ein und verursachen Krankheiten wie Windpocken. Andere können Tiere oder Pflanzen krank machen. Phagen hingegen befallen Bakterien.



### ERBGUT

ist der Bauplan von Lebewesen und von Viren. Im Erbgut ist festgelegt, welche Eigenschaften an die nächste Generation weitergegeben werden.



### SUPERMINI

Der Phagen-Kopf misst meist 50 bis 200 Nanometer. Er ist damit rund 500-mal kleiner als der Durchschnitt eines Haars.

sucht nach neuen, nützlichen Arten. Er arbeitet für das Leibniz-Institut DSMZ-Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen. Schon jetzt lagern dort rund 1.400 verschiedene Phagen in einer sogenannten Phagenbank.

**Phagen zählen zu den Viren.** Aber sie machen nicht krank wie Erkältungs- oder Coronaviren. Im Gegenteil: Sie können gezielt Bakterien befallen, die uns Menschen schaden.

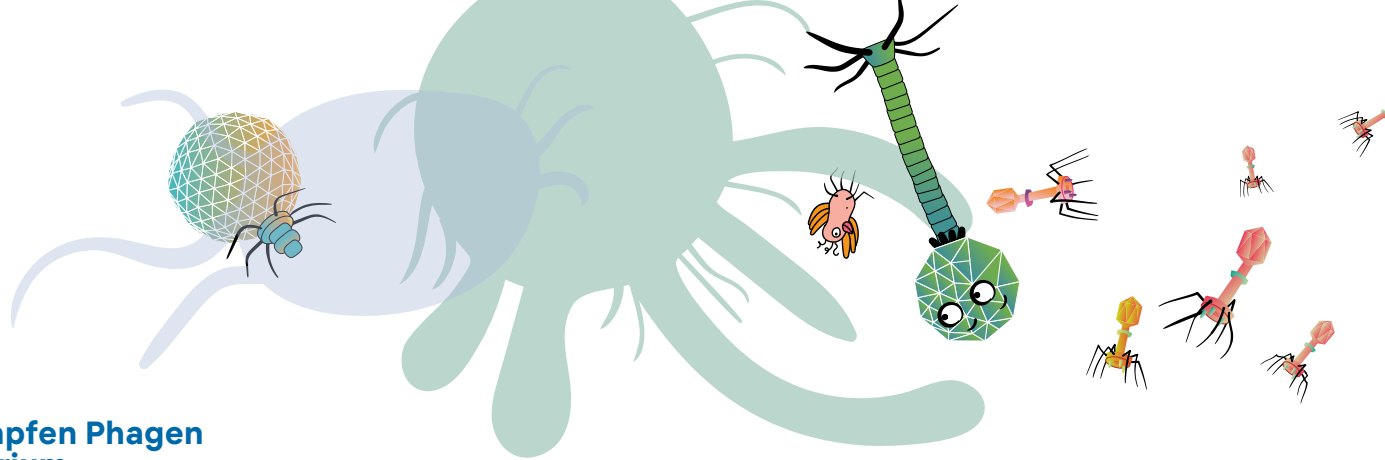
„Die gängigsten Phagen ähneln kleinen Raumländchen“, sagt Johannes Wittmann. Mit bloßem Auge kann er sie nicht erkennen. Man braucht dafür ein Elektronenmikroskop und sieht dann: „Die Phagen haben eine Art Kopf, eine Hülle aus Eiweiß. Darin steckt das Erbgut. An dem Kopf hängt meistens ein Schwanz.“

Mit den feinen Schwanzfasern kann ein Phage an einem Bakterium andocken. Manchmal attackieren auch mehrere Phagen gleichzeitig. Sie

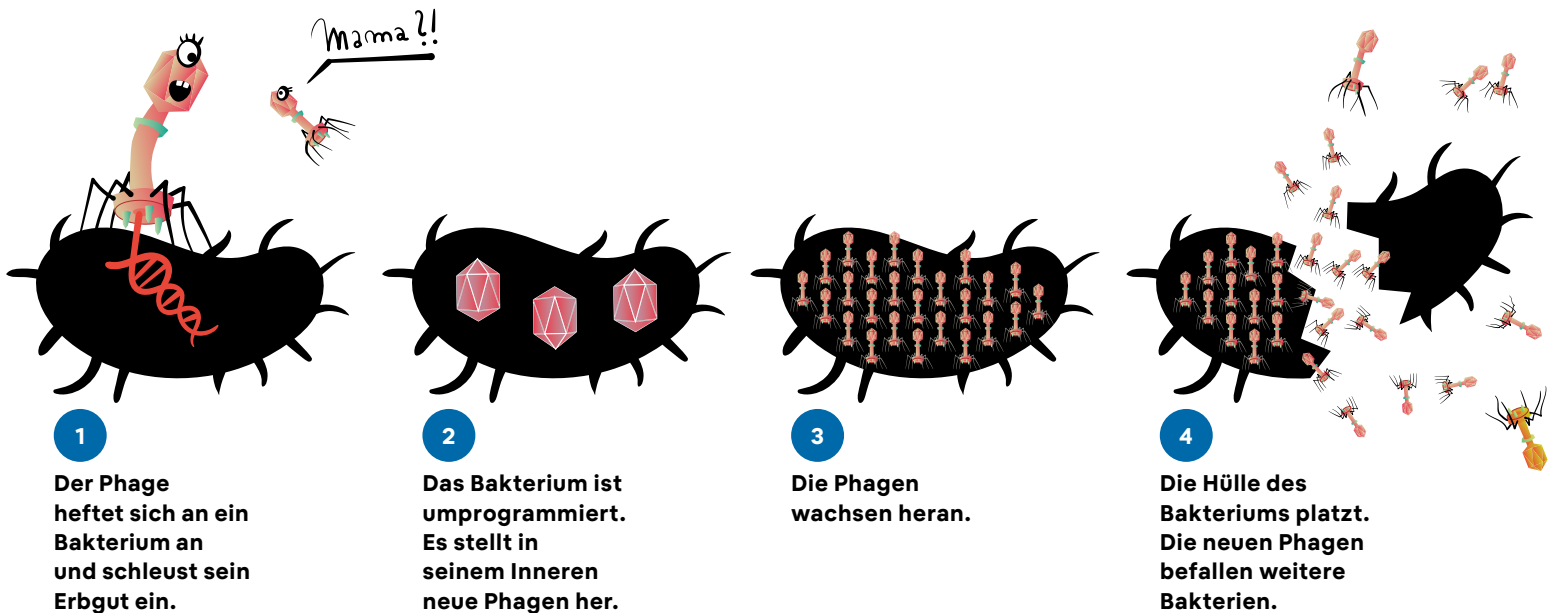
bringen ihr Erbgut in das Bakterium ein und programmieren es dadurch um. Es stellt jetzt in seinem Inneren neue Phagen her. Die reifen heran, lassen das Bakterium platzen und befallen weitere Bakterien. Eine Kettenreaktion beginnt.

Das Besondere ist: „Phagen sind sehr spezifisch“, sagt Johannes Wittmann. Normalerweise befällt jeder Phage nur eine einzige Art von Bakterien. Für künftige Medikamente sucht man deshalb nach Phagen, die nur bestimmte Krankheitserreger angreifen – und nicht die Billionen nützlichen Bakterien, die unser Körper beherbergt. Sie bilden zum Beispiel einen wichtigen Schutzfilm auf der Haut und helfen uns beim Verdauen von Nahrung. Für diese guten Bakterien sind die ausgesuchten Phagen harmlos.

Zum Glück besitzen wir bereits Medikamente, die gefährliche Bakterien abtöten oder ihr Wachstum hemmen: so genannte Antibiotika. Es gibt viele verschiedene Arten. Ärztinnen und Ärzte



## So bekämpfen Phagen ein Bakterium



1

Der Phage heftet sich an ein Bakterium an und schleust sein Erbgut ein.

2

Das Bakterium ist umprogrammiert. Es stellt in seinem Inneren neue Phagen her.

3

Die Phagen wachsen heran.

4

Die Hülle des Bakteriums platzt. Die neuen Phagen befallen weitere Bakterien.

**NOCH PHAGEN?**  
Äh, Fragen? Hier eine Antwort: In einem Milliliter Meerwasser befinden sich bis zu zehn Millionen Phagen.



verschreiben ein passendes Arzneimittel, wenn Bakterien eine Infektion verursacht haben, die nicht von allein ausheilt. Das kann beispielsweise eine Mandelentzündung sein oder eine schwere Lungenentzündung. Antibiotika gehören zu unseren wichtigsten Medikamenten. Bevor sie entdeckt wurden, starben viele Menschen an Krankheiten, die man heute gut behandeln kann.

**Antibiotika haben aber auch** Nachteile. Sie greifen alle Bakterien an – die schädlichen ebenso wie die nützlichen. Das kann den Körper schwächen. Doch ein anderes Problem wiegt noch viel schwerer. Laut Fachleuten bedroht es die Gesundheit weltweit: Immer mehr Arten von Antibiotika verlieren ihre Wirkung. Wir setzen sie nämlich zu leichtfertig und zu häufig ein. Bei manchen Behandlungen überleben besonders robuste Bakterien. Sie sind also resistent. Das

heißt, sie haben sich so verändert, dass diese Art von Antibiotika sie nicht mehr bekämpfen kann.

Inzwischen gibt es auch immer mehr multiresistente Bakterien. Bei denen bleiben gleich mehrere Antibiotika-Arten wirkungslos. Wenn solche Bakterien eine Krankheit auslösen, kann das lebensgefährlich werden – vor allem für Menschen, die schon geschwächt sind. Deshalb läuft die Phagen-Forschung seit einigen Jahren auf Hochtouren. Vielleicht können neue Medikamente einspringen, wenn immer mehr Antibiotika nicht mehr wirken.

Wenn Johannes Wittmann und sein Forscherteam mit Abwasserproben ins Labor zurückkommen, filtern sie diese in mehreren Schritten. So bekommen sie eine Probe, die nur noch Phagen enthält. Diese mischen sie mit dem Bakterium, für das sie einen passenden Phagen suchen. Falls sie Glück haben, ist der dabei und vermehrt sich rasant. Dann können die For-

## Was sind Antibiotika?



Der schottische Arzt Alexander Fleming traute 1928 seinen Augen kaum: Eine Petrischale in seinem Labor war versehentlich verschimmelt. Und die Schimmelpilze zerstörten die Bakterien, die zuvor in der Schale waren. Aus dem Pilz entwickelte Fleming ein erstes Antibiotikum namens Penicillin – ein Durchbruch in der Medizin! Viele Antibiotika werden noch immer aus Pilzen und Bakterien gewonnen, manche aber auch künstlich hergestellt. In Deutschland sind derzeit etwa 1.200 Antibiotika zugelassen. Forschende suchen stets nach neuen Arten.



**IM LABOR**  
Geschafft! Ein neu entdeckter Phage frisst sich durch den Bakterienrasen.



**AB IN DIE KÄLTE**  
In Stickstofftanks warten verschiedene Phagen auf ihren Einsatz. Forschende können sie für ihre Arbeit bestellen.



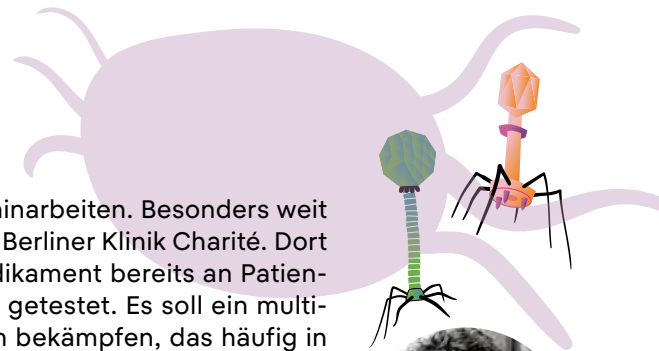
schenden ihn am nächsten Tag herausfiltern. Zuletzt kommt es zum spannenden Test: Sie geben den Phagen auf kleine Plastikschalen mit Nährboden, in denen sie das Bakterium gezüchtet haben. Es bildet darin nun einen dichten Rasen. Doch wenn der Phage zum Bakterium passt, ist der Rasen bald durchlöchert. „Das sieht wirklich aus wie weggefressen“, sagt Mikrobiologe Wittmann. „Dort, wo Löcher im Rasen sind, hat ein Phage das Bakterium infiziert und zum Platzen gebracht.“ Dann freuen sich die Forschenden, denn sie haben einen neuen Phagen für die Phagenbank entdeckt. Die Proben werden in Kühlschränken aufbewahrt, getrocknet oder in Stickstofftanks eingefroren. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von anderen Instituten können sie bestellen, um mit den Phagen weiter zu forschen.

Als Medikamente sind Phagen in Deutschland noch nicht zugelassen. Doch es laufen mehrere

Projekte, die darauf hinarbeiten. Besonders weit ist eine Studie an der Berliner Klinik Charité. Dort wird ein Phagen-Medikament bereits an Patientinnen und Patienten getestet. Es soll ein multiresistentes Bakterium bekämpfen, das häufig in Krankenhäusern vorkommt.

**Trotz aller Hoffnung**, die solche Projekte wecken: Phagen werden Antibiotika auch in Zukunft nicht einfach ersetzen können. Sie sollen sie eher ergänzen. Und vielleicht wird man die beiden Medikamente auch häufig gemeinsam einsetzen. Erste Studien und Experimente weisen darauf hin, dass sie sich gegenseitig verstärken. Gemeinsam beseitigen sie multiresistente Bakterien besonders zuverlässig.

„Es wird immer schwieriger, neue Antibiotika zu finden“, sagt Johannes Wittmann. „Als Ergänzung und Alternative könnten Phagen eine wichtige Rolle spielen.“ 🍷



**JOHANNES WITTMANN**  
ist Mikrobiologe und arbeitet am Leibniz-Institut DSMZ in Braunschweig.





WUNDER DER NATUR

# Giftige Schönheit

Sie sieht aus wie ein einzelnes Tier. Doch die Portugiesische Galeere besteht aus hunderten kleinen Wesen, den Polypen. Manche formen die giftigen Tentakel, andere sind fürs Fressen zuständig. Überleben können sie nur gemeinsam.

SUPERZAHL

# 31.536.000

Einunddreißig Millionen fünfhundertsechunddreißigtausend Sekunden hat ein normales Jahr. Die Zahl ergibt sich aus 365 Tagen x 24 Stunden x 60 Minuten x 60 Sekunden pro Tag. In einem Schaltjahr kommt ein Tag dazu.



KOMMST DU DRAUF?

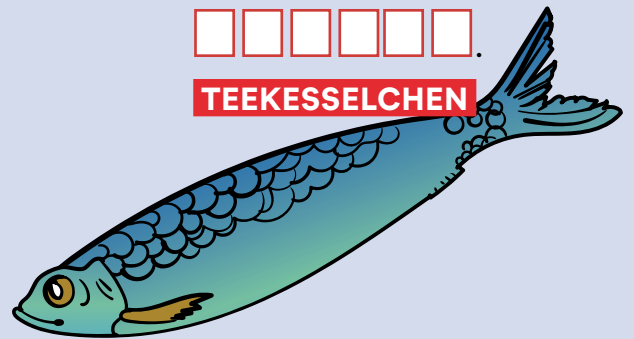
Wie hoch ist die Banane?



Der eine hält das Zelt – der andere landet in der Pfanne. Gesucht ist der



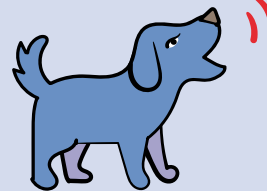
TEEKESSELCHEN



FALSCH FREUNDE

 bellen

 bellen anrufen (auf Niederländisch)



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



### Wahr oder erfunden?

Nicht nur auf diesen Seiten musst du entscheiden, ob Nachrichten stimmen. Auch im Internet ist das wichtig. Deutsche Forschende haben untersucht, wer sich am ehesten täuschen lässt. Ihre Ergebnisse: Jüngere Erwachsene erkennen Falschnachrichten oft schlechter als ältere. Und es macht keinen großen Unterschied, ob jemand besonders gebildet ist oder nicht. Außerdem glauben Menschen eher einer Nachricht, die sie schon anderswo gelesen haben. Das ist problematisch: In sozialen Medien werden dieselben Quatschbehauptungen nämlich oft wiederholt.

### Sehr, sehr selten



Jeder Mensch hat eine Blutgruppe, also ein ganz bestimmtes Blutmuster, das von den roten Blutkörperchen bestimmt wird. In Deutschland haben die meisten Leute Blutgruppe A oder O. Andere Blutgruppen wie B oder Rhesus-negativ sind deutlich seltener. Doch nun haben Forschende in Frankreich einen Bluttyp entdeckt, den bisher nur eine einzige Frau weltweit besitzt: „Gwada negativ“. Vermutlich freut sie sich nicht über ihre Besonderheit. Sie kann nämlich von niemand anderem eine Blutspende bekommen, falls sie schwer krank ist. Ihr Körper würde die Blutkörperchen von anderen Menschen bekämpfen.

### Träum süß!

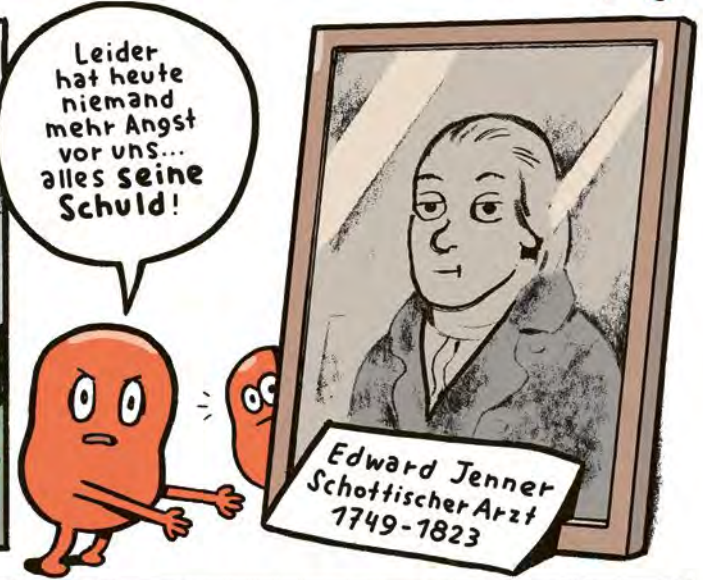
Stell dir vor, du könntest deine Träume später als Film anschauen. Forschende aus der Schweiz testen gerade eine High-Tech-Schlafmaske, die man aufsetzt, bevor man ins Bett geht. Sie nutzt Tiefensonografie, eine Technik, die Gehirnströme misst. Künstliche Intelligenz wandelt diese Signale dann in bewegte Bilder um und überträgt sie auf einen Bildschirm. Die Ergebnisse sind bisher noch lückenhaft und verschwommen. Bis wir unsere Träume abspielen können, wird es noch dauern.



### Hoch hinaus

Wie konnte man solche Riesen nur übersehen? Die Urwaldbäume namens *Tessmannia princeps* sind bis zu 40 Meter hoch, wie ein Haus mit 13 Stockwerken. Trotzdem wurde die Art erst vor Kurzem von italienischen Forschenden entdeckt, mitten im Regenwald des afrikanischen Landes Tansania. Das Besondere: Die Riesen werden mehr als 2.000 Jahre alt und gehören damit zu den langlebigsten Bäumen der Welt. Außerdem sind sie sehr selten. Bisher wurde die Art nur in zwei Tälern gefunden. Weil ihr Lebensraum so klein ist, gilt sie schon jetzt als gefährdet – kurz nach ihrer Entdeckung.





Jenner ritzte den achtjährigen Sohn seines Gärtners in den Arm und steckte ihn mit Kuhpocken an. Und wirklich war der Junge daraufhin geschützt. Das war die erste Impfung!



Anschließend machte er den Versuch mit seinem kleinen Kind. Im Lauf der Zeit haben andere Forschende die Impfmethoden weiterentwickelt.



Nach heutigen Standards skandalös!

Was, wenn die Kinder gestorben wären?



Bei einer Impfung bekommt der Körper einen harmlosen Teil von einem Virus oder Bakterium.

Er übt schon mal, sich zu wehren!

Dringen wir dann später ein, kann der Körper uns schnell bekämpfen.

Total fies!

Was sollen wir da sagen? Durch Impfungen sind wir Pocken seit 1980 ausgerottet!

Schau nicht so unschuldig!

Der Nächste, bitte!

Poliovirus

Ebola-virus

Tollwut-virus

Kuhpocke



Die Kinder heutzutage kennen uns ja gar nicht mehr!

Also: Ich bin Friedrich!

Mein Name ist Mei.

Ich Linda!

Wir sind nett!



Nachdem sie das hier gelesen haben, können die Kinder wenigstens von uns träumen.

Gute Nacht!

# End-rätseln

Welches Vogelmännchen gehört zu welchem Vogelweibchen?



Rätselaufösungen: **S. 10** Die Zwillinge sind die Jungen mit Kopfhörern und blauen Unterhosen;  
**S. 16** Die 23 Teppich-Unterschiede findest du online unter [www.forscher-online.de/raetsel](http://www.forscher-online.de/raetsel);  
**S. 32** Teekesselchen: Hering. Die Banane ist 40 Millimeter hoch; **S. 33** Die Meldung mit der Traum-Brille ist ausgedacht; **Küken:** S. 3, 7, 10, 12, 16, 19, 21, 26, 28, 31; **End-rätseln** A6 Stockente, B1 Waldkauz, C7 Grünfink, D2 Amsel, E9 Gimpel, F5 Rotkardinal, G8 Taube, H4 Huhn, I3 Pfau

Illustration: Mirja Winkelmann

Initiiert durch:



Bundesministerium  
für Forschung, Technologie  
und Raumfahrt

Der Vertrieb von **forscher** wird unter anderem unterstützt von:



Bim & Boom Kinderspielland | Dinosaurier-Park Münchehagen GmbH & Co. KG | Fit & Fun GmbH Sportstättenmanagement | Hohwacher Bucht Touristik GmbH | Humboldt-Universität zu Berlin | Landesmuseum für Natur und Mensch Oldenburg | Niedersächsisches Landesmuseum Hannover | OZEANEUM Stralsund | Schiffbau- und Schifffahrtsmuseum Rostock | Stiftung Phänomenta Lüdenschaid | Zoo Dresden