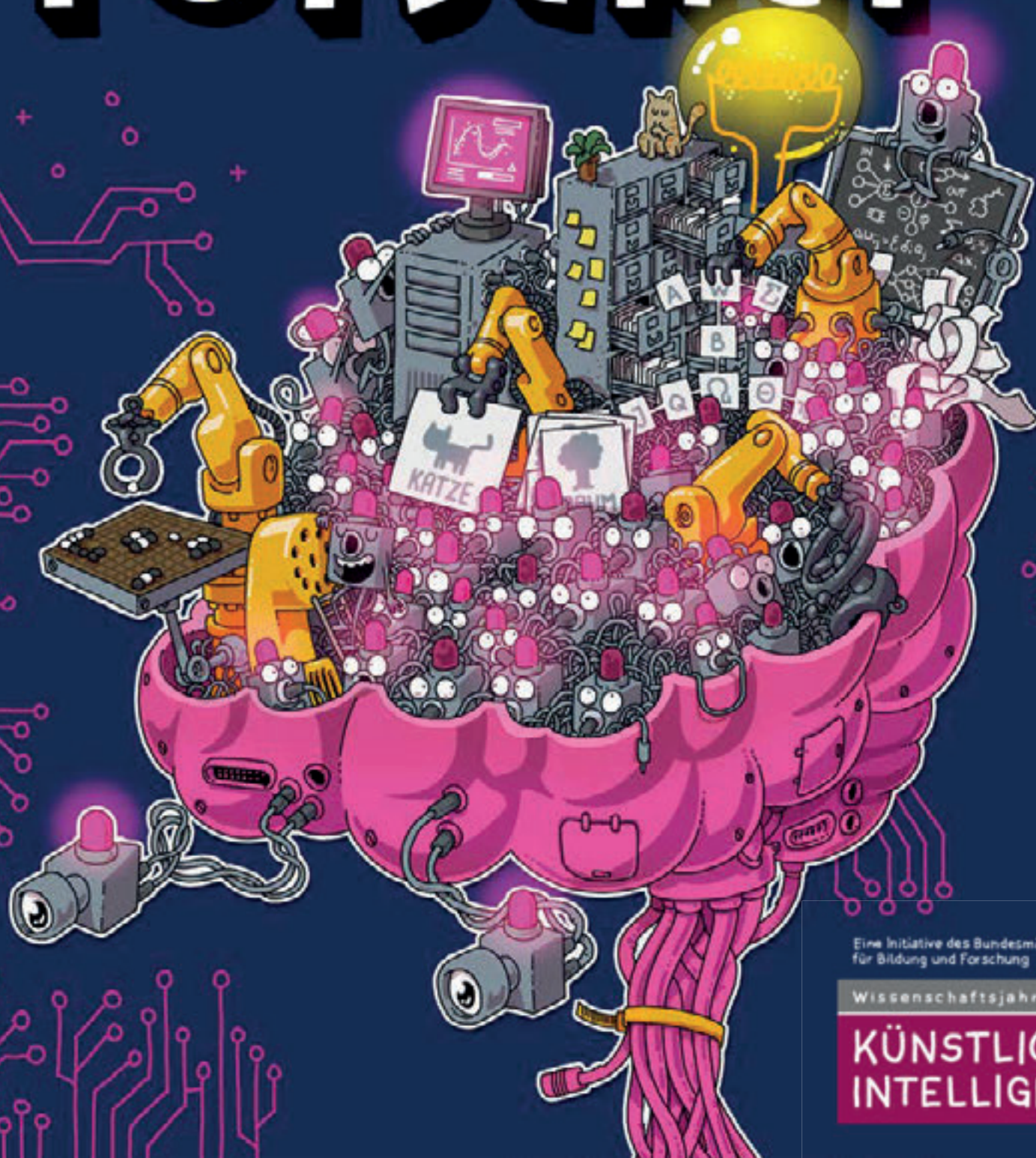


Das Magazin für NEUGIERIGE forscher



Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2019

**KÜNSTLICHE
INTELLIGENZ**

VORWORT

Liebe Neugierige,

Grips, Oberstübchen, Verstand: Wie auch immer man es nennt, in diesem Heft dreht sich vieles um das Gehirn. Je mehr die Wissenschaft es erforscht, desto klarer wird, was für ein großartiges und leistungsstarkes Organ die Natur da hervorgebracht hat. Wie eine Supermaschine verarbeitet es unzählige Informationen in kürzester Zeit – viele davon sogar, ohne dass wir uns wirklich anstrengen oder nachdenken müssen.

Dabei sieht es in seinem Inneren aus wie auf einer Dauerbaustelle. Denn jedes Mal, wenn wir etwas lernen, baut sich das Gehirn dabei ein bisschen um. Dann knüpfen Nervenzellen untereinander neue Verbindungen, andere dieser Kontaktstellen schrumpfen oder verschwinden ganz.

Die Wissenschaft erforscht dieses besondere Organ schon lange. Heute interessieren sich Forscherinnen und Forscher auch für das Gehirn, weil sie sich von seinem Bauplan etwas für moderne Roboter oder Computerprogramme abschauen wollen – etwa, wenn sie ihnen beibringen zu lernen. Davon erzählt die Titelgeschichte, die auch beleuchtet, warum wir diese Systeme als „Künstliche Intelligenz“ bezeichnen.



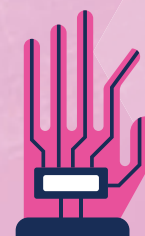
Dass Pflanzen auch lernen können, ist ein paar Seiten weiter zu lesen. Hier schaut *forscher* einer Biologin über die Schulter, wenn sie Mimosen zwickt. Und wir erfahren, wie die Pflanzen nach einer Weile anders auf diesen Reiz reagieren. Eine andere Geschichte zeigt, wie Tierärztinnen und Tierärzte aus Berlin für das Überleben einer Nashorn-Art kämpfen. Seit 2018 der letzte Bulle dieser Art gestorben ist, kann das nur noch mit modernsten Labortechniken gelingen. Welchen Weg die Fachleute gehen wollen, zeigt die *forscher*-Infografik.

Außerdem präsentiert das Heft die Schlundsackschnecke: ein Tier, das nicht nur interessant aussieht, sondern sich auch speziell ernährt – nämlich zeitweise von Sonnenlicht wie eine Pflanze. Apropos speziell: *forscher* erzählt auch, warum ein Team in Lübeck 800 Jahre alte Toiletten untersucht hat. Und welche spannenden Überraschungen die Forschenden in den alten Klos gefunden haben.

Ich wünsche euch viel Spaß beim Lesen und Entdecken!

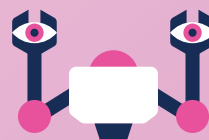
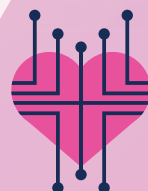
Anja Karliczek

Anja Karliczek
Mitglied des Deutschen Bundestages
Bundesministerin für Bildung und Forschung



Finde die Symbole!

Ein Computerprogramm hat die besten Verstecke für diese Symbole ausgewählt. Entdeckst du sie im Heft?



Titelgeschichte:
Superhirn! 2

Alles Robo, oder was? 6

Selber machen:
**Bau dir eine Künstliche
 Murrellntelligenz** 8

Rettung in letzter Sekunde? 10

Stimmt's oder stimmt's nicht? 14

Können Pflanzen lernen? 16

Suchbild:
Vorher, nachher 18

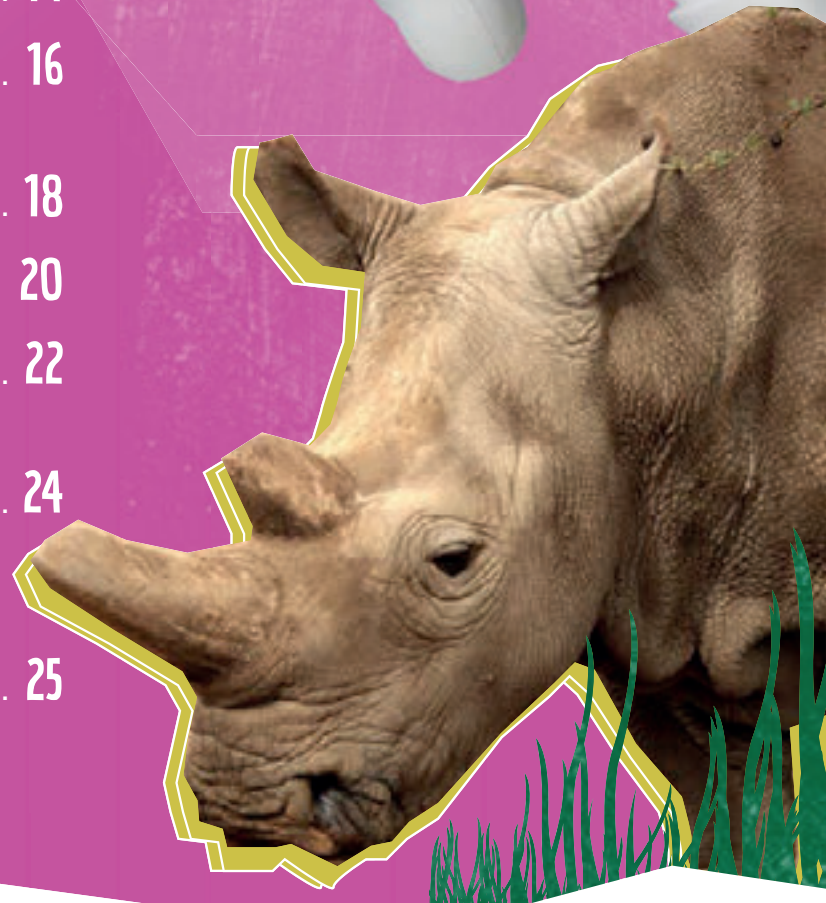
Griff ins Klo 20

Sonnenfutter: Eine Schnecke tankt Licht 22

Rätsel:
Wo bin ich? & Hashi-Rätsel 24

Forschungsbörse:
**Holt euch eine Forscherin
 ins Klassenzimmer!** 25

Rückseite: Comic



Impressum

HERAUSGEBER: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Leitungsstab 23 Wissenschaftskommunikation, Wissenschaftsjahre, Kapelle-Ufer 1, 10117 Berlin **IDEE, REDAKTION UND GESTALTUNG:** Büro Wissenschaftskommunikation/DLR PT, familie redlich AG Agentur für Marken und Kommunikation/KOMPAKT MEDIEN Agentur für Kommunikation GmbH **REDAKTIONELLE KONZEPTION UND UMSETZUNG:** Susan Schädlich, **WISSEN FÜR KINDER BILDNACHWEISE:** alamy.de: Heritage Image Partnership Ltd (S20); AVANTEA (S12); Bereich Archäologie und Denkmalpflege/Abt. Archäologie/Hansestadt Lübeck (2xS20, 5xS21); Bundesregierung/Laurence Chaperon (U2); CNSA (S14); Elena Belevantseva (S25); Friso Gentsch (S1, S6); Gettyimages.de: alengo (S15), Anuj Nair (S16), Christopher Furlong (S7), Trevor Williams (S7); Jan Stejskal, Safari Park Dvůr Králové (S1, S10, S11, S12); KON TE XIS-Lernwerkstatt/Karoline Klaus (3xS9); Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) (S12); Misorobotics (S6); NASA (S6); Patrick J. Krug/California State University (2xS23); SMNK/Alexander Riedel (S15); Stock.Adobe.com: AndSus (S6), callous (S15), Denis Balibouse/Reuters (S7), electriceye (S16), hcast (U2, S16), jongjawi (U2, S10, S11, S12), kameramann (S20), Kim Hong-Ji/Reuters (S7), munandme (S16/17), nukul2533 (S15), paulrommer (S20), Robert Carrubba/Reuters (S7), Siarhei (S25), Ste2.0 (S21), strichfiguren.de (S17), Thomas (S8, S9), Yevhenii (S6/7); Tamara Ayoub (S16, 3xS17); Thomas Winklbauer (S17); Zipline (S6) **ILLUSTRATION:** Johannes Kretzschmar/blog.beetlebum.de (U1, U4, S2, S3, 2xS4, 2xS5); Kazoo Magazine (S18/19) **DRUCK:** Westdeutsche Verlags- und Druckerei GmbH **STAND:** Mai 2019

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.

SUPERHIRN!

Schlaumeier, Superchecker, Intelligenzbestie: All das bist DU! Im Ernst, denn dein Gehirn erledigt unfassbar viele Aufgaben gleichzeitig. Und es lernt ständig. Deswegen schauen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler viel davon für lernende Maschinen ab.



Supermaschine im Kopf

Dafür sorgt dein Gehirn. Es erledigt unzählige Aufgaben in kürzester Zeit. Wenn du eine Unebenheit im Boden siehst, nehmen deine Augen sie wahr. Über Nerven in der Sehbahn gelangt diese Information in weniger als einer Zehntelsekunde ins Gehirn. Dort kommen zeitgleich eine Menge weiterer Informationen an: Zum Beispiel melden die Tastzellen aus deinen Füßen, dass der Untergrund hart ist. Und deine Beinmuskeln teilen mit, dass sich gerade der rechte Fuß vom Boden hebt. Außerdem sind im Gehirn Erfahrungen gespeichert, etwa darüber, wie du einmal über eine Bordsteinkante gestolpert bist.

All diese Dinge bringt dein Gehirn zusammen und legt fest, was getan werden muss: Der rechte Fuß soll einen hohen, weiten Schritt nach vorn machen. So kannst du über das Hindernis steigen. Die Anweisungen dafür gibt das Gehirn an deinen Körper. Es meldet den Muskeln im Po, im rechten Bein und im Fuß, wie sie sich bewegen sollen.

Auch das funktioniert blitzschnell und ohne dass du dabei nachdenken musst. Denn die Informationen rasen als elektrische Signale vom Kopf bis in die Zehenspitze – mit mehr als einhundert Kilometern pro Stunde.

Es ist zum Lachen: Ein Roboter läuft auf eine Tür zu, aufrecht und auf zwei Beinen wie ein Mensch. Die Tür ist offen. Aber der Roboter bleibt vor ihr stehen und greift nach der Türklinke. Er greift und greift ins Leere – und fällt dann durch die offene Tür!

Das Ungeschick ist bei einem Wettkampf passiert, bei dem Roboter zeigen sollten, was sie können: Treppen steigen, über Steinbrocken laufen, ein Auto öffnen und einsteigen zum Beispiel. Dass einer einfach umfällt, kommt dabei ständig vor. Und das, obwohl die besten und teuersten Roboter der Welt dort antreten!

Dir würde so etwas nie passieren. Taucht eine Schwelle oder ein anderes Hindernis in deinem Weg auf, machst du einen großen Schritt und steigst darüber. Oder du weichst aus. In der Regel musst du darüber nicht einmal nachdenken, es funktioniert fast automatisch.



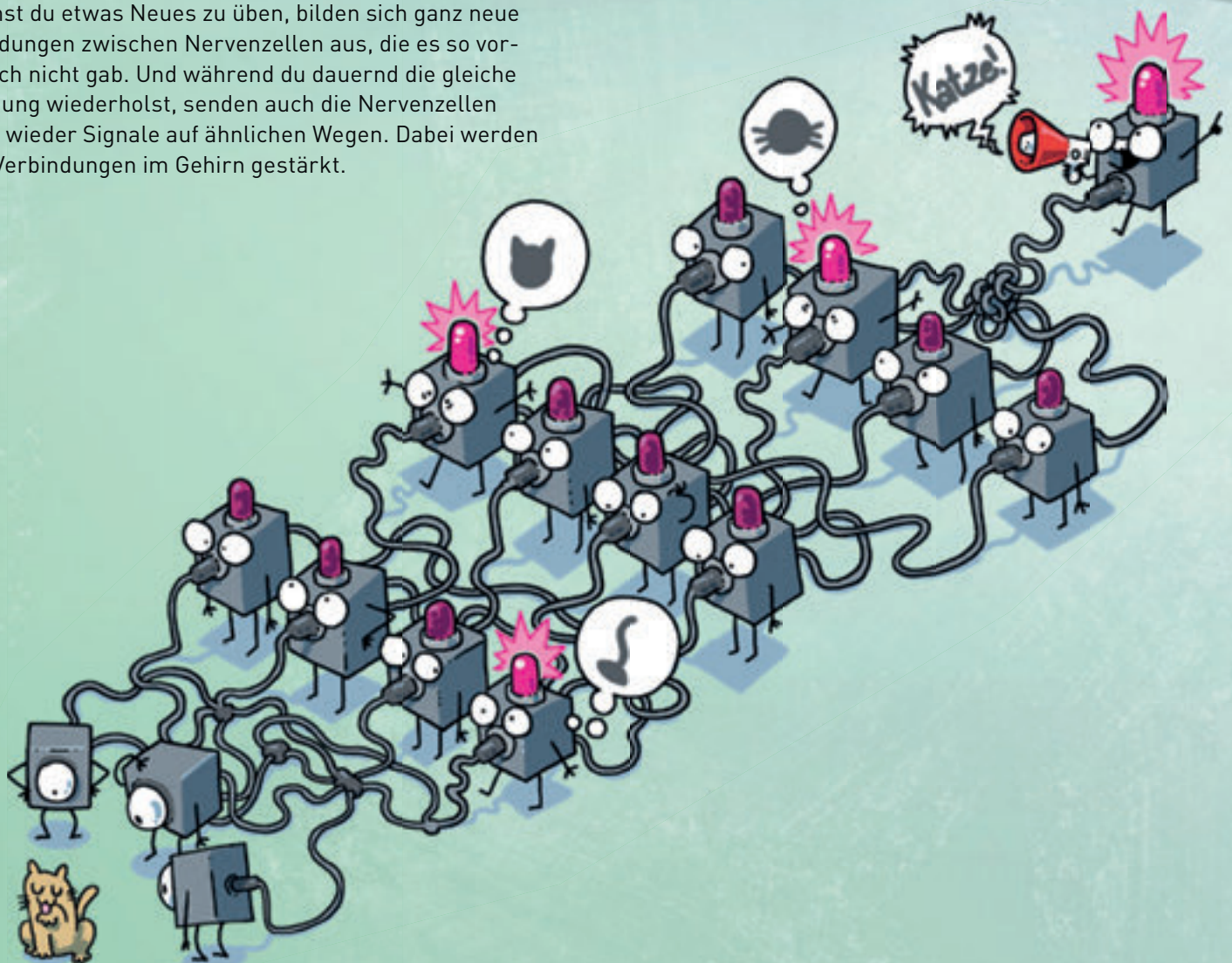
Umbau in der Schaltzentrale

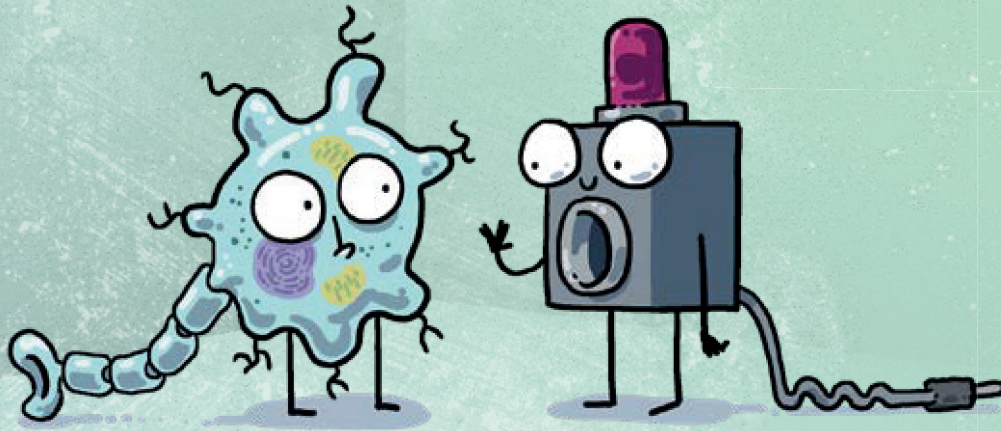
Aber es gibt noch einen Grund, weshalb du dich nicht so ungeschickt anstellst wie ein Roboter: Du hast als Kleinkind Laufen gelernt. Dabei hat dein Körper über Monate und Jahre jede Bewegung trainiert. Immer wieder bist du eine Stufe gestiegen, hoch und runter, hoch und runter ... Das war nicht nur wichtig für die Muskeln, sondern auch für dein Gehirn.

Denn dort passiert das, was wir Lernen nennen: Im Inneren ist das Gehirn eine Mega-Schaltzentrale, in der 100 bis 150 Milliarden Nervenzellen miteinander kommunizieren. Während du eine neue Bewegung trainierst, senden und empfangen die Nervenzellen eine Flut an Informationen. Beginnst du etwas Neues zu üben, bilden sich ganz neue Verbindungen zwischen Nervenzellen aus, die es so vorher noch nicht gab. Und während du dauernd die gleiche Bewegung wiederholst, senden auch die Nervenzellen immer wieder Signale auf ähnlichen Wegen. Dabei werden diese Verbindungen im Gehirn gestärkt.

Es ist ein bisschen so, wie wenn ein Mensch mal querfeld-ein über die Wiese läuft und das Gras dort niedertritt. Es entsteht ein kleiner Trampelpfad. Beim ersten Mal ist der noch kaum zu sehen. Doch je häufiger jemand darüber läuft, desto breiter wird der Pfad.

Während du lernst, bilden Nervenzellen in deinem Gehirn manchmal auch neue Teams. Sie verknüpfen sich zu Gruppen, die für eine bestimmte Aufgabe zuständig sind. Hast du diese Sorte Aufgabe länger häufig wiederholt, reagieren die Nervenzell-Teams viel schneller als zuvor: Du kannst die Bewegung dann sehr leicht ausführen oder eine Matheaufgabe im Nullkommanichts rechnen.

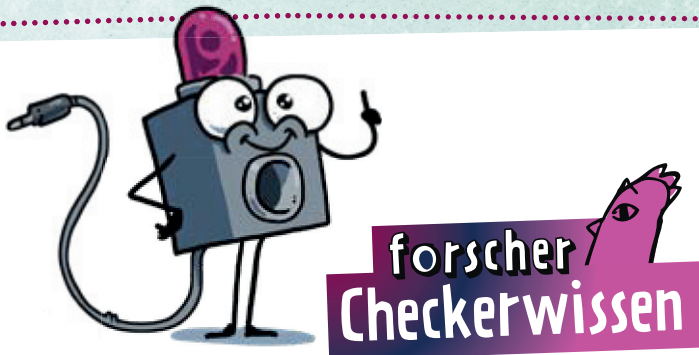




Abgucken beim Menschen

Roboter können das Laufen bisher nicht allein lernen. In der Regel muss jeder kleinste Schritt, den sie dafür machen, aufwendig programmiert werden. Doch Forscherinnen und Forscher wollen das ändern. Sie versuchen, Robotern beizubringen, wie Menschen zu lernen. Dafür schauen sie immer wieder beim menschlichen Gehirn ab. Zum Beispiel erstellen sie Computerprogramme, die ähnlich vernetzt aufgebaut sind wie unsere Nervenzellen im Hirn.

Programme werden so geschrieben, dass es darin zahlreiche Knoten gibt, die in vielen Schichten hintereinander folgen. In ihnen werden Informationen von Schicht zu Schicht weitergegeben – und in jedem Schritt ein Stück weiterverarbeitet. Ein Beispiel: Ein Computer soll erkennen, was auf Fotos abgebildet ist. Dazu erfassen die ersten Schichten künstlicher Nervenzellen Kanten. Weitere Schichten erkennen Ecken oder Rundungen. Noch tiefere Schichten erfassen Farben – und irgendwann in den letzten Schichten entscheidet das Programm, was auf dem Bild wohl zu sehen ist.



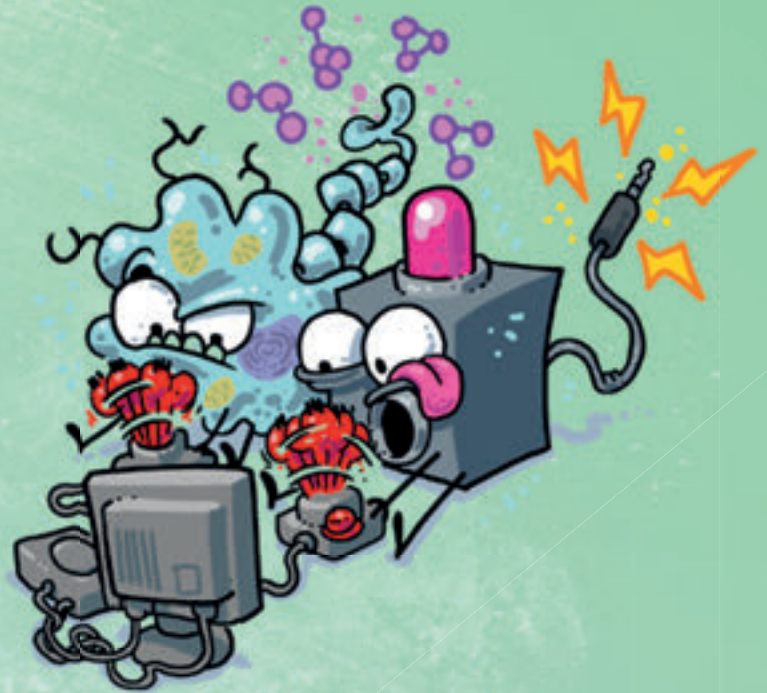
Das wichtigste Wort im Begriff Künstliche Intelligenz ist Intelligenz. Das Wort intelligent kommt aus dem Lateinischen und bedeutet verstehen, erkennen oder auch: zwischen zwei Dingen eine schlaue Wahl treffen. All das kann Künstliche Intelligenz nicht. Sie ist nicht wirklich schlau. Denn dazu gehört auch, dass man völlig neue Probleme lösen kann oder in ganz neuen Situationen zurechtkommt. Das schaffen Maschinen nicht, Menschen dagegen jeden Tag.

Trampelpfade in der Software

Der Mensch „sagt“ dem Computer dann, ob er ein Bild richtig oder falsch erkannt hat. War das Ergebnis richtig, verstärkt der Computer den Weg durch die vielen Schichten künstlicher Nervenzellen, der dazu geführt hat. Er legt – ganz ähnlich wie das menschliche Gehirn – eine Art Trampelpfad an. Beim nächsten Bild wird er die Informationen eher über den Weg schicken, der zu einem richtigen Ergebnis geführt hat. Dagegen werden Wege, die falsche Ergebnisse bringen, nach und nach ausgeschaltet.

Künstliche Intelligenz – so werden solche Programme und Bauweisen heute oft genannt. Abgekürzt sagen manche auch KI. Sie steckt im Inneren von Maschinen, in Computerprogrammen und Robotern. Künstliche Intelligenz bedeutet, dass Teile der Software lernen können oder durch Lernen entstanden sind. Auf diese Weise können Künstliche Intelligenzen heute manche Aufgaben hervorragend lösen – und teilweise sogar besser als Menschen. Richtig gut sind Computer darin, Unmengen von Daten nach Wiederholungen zu durchsuchen. Sie können zum Beispiel Muster sehr gut erkennen. Außerdem wird eine Masse an ähnlichen Aufgaben blitzschnell berechnet.

Das ist zum Beispiel beim Schachspielen ganz wichtig. Hier gibt es unfassbar viele mögliche Züge, die Spielende mit den Figuren machen können. Gut im Schach ist, wer viele Möglichkeiten kennt und einige Züge im Voraus denken kann. Doch Schachcomputer sind noch viel besser. Gegen sie haben heute selbst Schachweltmeister kaum mehr eine Chance.



Wer ist besser?

Überlegen sind Künstliche Intelligenzen uns Menschen damit aber nicht. Denn sie können immer nur die eine Sache, für die sie programmiert und trainiert sind. Das heißt, sie können Gelerntes nicht auf ein anderes Gebiet übertragen. Und auch komplizierte Aufgaben überfordern sie komplett.

Weshalb wir das besser können als die KI, liegt möglicherweise an einer Eigenheit unseres Gehirns: Die Nervenzellen in unserem Gehirn machen ganz oft Umwege. Sie schicken Informationen dann nicht geradeaus, sondern kreuz und quer. Noch hat keiner genau herausgefunden, wofür diese Umwege gut sind. Aber offenbar sind sie wichtig für unser Denken. Menschliche Intelligenz ist also viel komplizierter als Maschinendenken. Deshalb lässt sie sich bisher auch noch nicht nachbauen.





6
**Internationale
 Raumstation**
Auge im All

Astro-Bienen sind Roboter, die aussehen wie Würfel und die 2019 auf der Internationalen Raumstation getestet werden. Sie filmen und messen zum Beispiel die Luftqualität der Station.



Finnland
Lehrerin mit Akku

In Finnland probieren Schulen Roboter aus, die Kindern Mathe oder Englisch beibringen. Sie haben unendlich viel Geduld und turnen auch mal Lockerungsübungen vor.

ALLES ODER

Werden wir bald noch enger mit Robotern zusammenleben? Wie wäre das? Was übernehmen die Maschinen, was wollen wir doch lieber selber machen? Schau mal, was Roboter schon jetzt überall auf der Welt so können.



**Demokratische
 Republik Kongo**
Robocop

In Kongos Hauptstadt steuert ein Roboter den Verkehr: Fußgängern ruft er „Los!“ zu, Autos zeigt er grüne oder rote Lichter. Eigentlich aber wird er ferngesteuert von Polizisten, die Bilder von Kameras anschauen, die in den Roboteraugen stecken.



San Francisco, USA
Grillmeister

Roboter, die Burger braten und Pommes frittieren? In einem Fast-Food-Restaurant in San Francisco in den USA gibt es das. Hier packt „Flippy“ mit an und dreht das Fleisch um, wenn es durchgegrillt ist. In manchen Restaurants in Japan zum Beispiel nehmen Roboter als rollende Kellner die Bestellungen der Gäste auf. Restaurants setzen sie ein, weil sie hoffen, dass dann mehr Gäste kommen. Und weil Roboter vieles einfach schneller erledigen können.



Ozeane
Die Tiefe erforschen

Die Tiefen der Meere erkunden Forscher und Forscherinnen heute zum Teil mit Unterwasser-Robotern. Sie tauchen automatisch in entlegene Gebiete, führen dort Vermessungen durch und funken ihre Daten an die Menschen.



ROBO, WAS?

Deutschland Takt-Geber

Dieser Roboter wippt im Takt und dirigiert mit seinen menschenähnlichen Händen ein ganzes Orchester – aus Menschen! Dazu bewegt „Alter 3“, wie die Maschine heißt, die Hände oder nicht mit dem Kopf. Das haben Programmierer ihm beigebracht. Ob das große Kunst ist, darüber gibt es unterschiedliche Meinungen.



Südkorea Skirennen fahren

Bei den Olympischen Winterspielen 2018 fand auch ein Wettkampf für Roboter statt. Sie sollten auf Skiern um Fahnen herumfahren. Das schafften noch nicht alle, manche kamen gar nicht bis zum Ziel.



Dubai Antreiber

Peitsche schwingen: Das ist der Job der Roboter-Jockeys, mit denen junge Kamele auf der Arabischen Halbinsel zum Teil trainiert werden. Eigentlich sind sie keine echten Roboter, sondern ferngesteuert.



Japan Stets zu Diensten

In einer japanischen Hotelkette begrüßen Roboter die Gäste, transportieren Koffer auf die Zimmer und schalten nachts auf Kommando das Licht oder den Fernseher an. Eigentlich sollte das Personal sparen, doch tatsächlich mussten die Menschen häufig helfen. Inzwischen gibt es nicht mehr ganz so viele Roboter dort.



Saudi-Arabien Mit Pass und Rechten

„Sophia“ ist eine Art Popstar unter den Robotern, und Saudi-Arabien hat sie zur Staatsbürgerin des Landes ernannt. Aber ist es richtig, einem Roboter gleiche Rechte zu geben wie Menschen?



Ruanda Fliegende Medikamente

Wenn in abgelegenen Regionen Afrikas ein Mensch dringend ein Medikament oder eine Blutkonserve braucht, wird eine Drohne losgeschickt. Sie fliegt das Mittel automatisch und schnell in jedes Dorf – und wirft es mit einem Fallschirm ab.



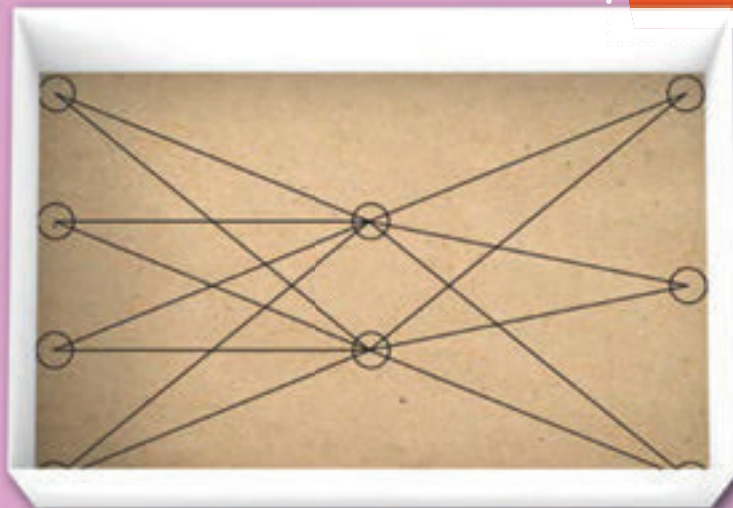
Bau dir eine

KÜNSTLICHE MURMEL- INTELLIGENZ

Manche Computer und Roboter können lernen. Die Programme in ihrem Inneren bestehen aus vielen Schichten von Programmknoten, die miteinander verknüpft sind. Informationen rasen Schicht für Schicht dort durch. Ist das Ergebnis, das am Ende herauskommt, richtig, verstärkt das lernende Programm den Weg, den die Information durchs Netz genommen hat. Es ist, als würde es ihn etwas breiter machen. Ist das Ergebnis falsch, wird der Weg ausgeblendet. So nimmt das Programm immer häufiger richtige Wege. Es lernt. Um das zu begreifen, bauen wir es nach. Mit diesem Murmel-Experiment kannst du nachstellen, was die Super-Maschinen in ihrem Inneren eigentlich tun.

SO GEHT'S:

- 1 Zeichne dieses Muster auf die Innenseite des Kartondeckels.
- 2 Lege ihn mit Frischhaltefolie aus. Ziehe diese über den Rand und klebe sie mit Kreppband fest.



DU BRAUCHST:

- Knete
- Modelliergips + Wasser
- Holzstab zum Umrühren
- Murmeln
- Kartondeckel
- Holzplatte
- Teppichmesser
- Frischhaltefolie
- Kreppband
- Farben und Material zum Gestalten

- 3 Forme aus der Knete Würste und Kugeln. Die Würste sollen etwa einen halben Zentimeter breiter als der Durchmesser deiner Murmel sein.

4 Teile alles mit dem Teppichmesser in zwei Hälften.

5 Lege mit der Knete das vorgemalte Muster nach.



6 Füge die Knete mit den Fingern gut zusammen, sodass keine Lücken in deiner Bahn bleiben.

7 Rühre den Modelliergips so an, wie es auf der Packung steht.



8 Schütte ihn vorsichtig über die Knete-Bahnen in die Form und rüttle ihn glatt. Lasse das Modell über Nacht trocknen.

9 Stürze das Modell vorsichtig auf die Holzplatte und entferne die Knete aus den Bahnen.

10 Glätte unebene Stellen im Gips vorsichtig mit dem Fingernagel oder einem kleinen Messer.

11 Male deine Murmelbahn bunt an. Markiere eine Seite der Strecke mit A, die andere mit B.

12 Murmele los!



ANLEITUNG ZUM SPIELEN:

Versuche, deine Murmel von einer Seite über A oder B zur anderen zu bringen. Entscheide, von welcher Anfangsfarbe zu welcher Endfarbe sie rollen soll. Was beobachtest du?

Blockiere nun nach und nach einige Wege mit Knete. Wie verhält sich die Murmel? Was kannst du tun, um sie schneller oder leichter zum Ziel zu bringen?

CHECK DAS:

Wenn du mit der Knete Wege blockierst, arbeitest du ähnlich wie die Künstliche Intelligenz: Beim Lernen werden „falsche“ Wege versperrt. So wie deine Murmel nicht mehr ans falsche Ziel gelangt, wird auch die Künstliche Intelligenz weniger falsche Ergebnisse hervorbringen.

Wenn du Bahnen vertieftst oder verengst, bildest du nach, wie die Informationen im Programm eines Computers oder Roboters fließen – oder auch in unserem Gehirn.

Probiere aus: Was passiert, wenn du mehrere Informationen gleichzeitig verarbeiten lässt, also wenn du mehrere Murmeln gleichzeitig durch dein Modell führst?



Idee und Anleitung von: **KON TE XIS**. Die KON TE XIS-Lernwerkstatt ist ein Fortbildungsangebot der Technischen Jugendfreizeit- und Bildungsgesellschaft (tjfbg) gGmbH rund um die Themen Natur, Umwelt und Technik. Sie unterstützt Fachkräfte in Schulen und Kitas dabei, diese Themen im pädagogischen Alltag umzusetzen und weiterzuentwickeln.
www.kontexis.de

RETTUNG

IN LETZTER SEKUNDE?

**Nashörner sind extrem selten geworden.
Eine Unterart gilt bereits als ausgestorben.
Doch deutsche Forscher versuchen, sie auf den letzten
Drücker zu retten – im Labor und mit modernster Technik.**

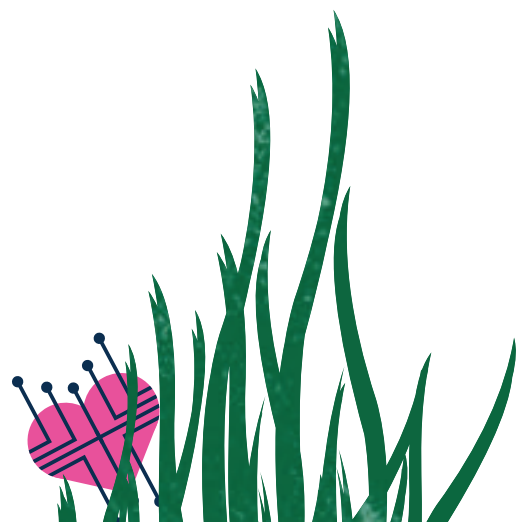
Wenn eine Tierart ausgestorben ist, ist es zu spät. Dann ist sie von der Erde verschwunden, für immer. Es klingt nach einer unmöglichen Aufgabe, aber ein Team um Tierärzte des Berliner Instituts für Zoo- und Wildtierforschung will eine bereits ausgestorbene Nashorn-Art retten. Es geht um das Nördliche Breitmaulnashorn.

Bis vor 150 Jahren lebten viele Tausend der Tiere in Ost- und Mittelafrika. Aber die Menschen haben ihren Lebensraum immer mehr zerstört. Jäger und Wilderer haben außerdem massenhaft Nashörner getötet. In freier Wildbahn gibt es deshalb schon seit mehr als zehn Jahren keine Nördlichen Breitmaulnashörner mehr.



Sudan

Er war der letzte Bulle seiner Art.
Leider musste er eingeschläfert werden.



Einige Zeit lebten noch ein paar Tiere in Zoos und Reservaten, aber sie bekamen keine Jungen mehr. Inzwischen sind so gut wie alle gestorben. 2018 wurde der letzte Bulle schwer krank und musste eingeschläfert werden. Übrig sind zwei Nashorn-Kühe. Doch sie können selbst keine Jungen austragen, weil sie nicht ganz gesund sind.

Labor statt Dschungel

Das bedeutet endgültig das Ende der Art. Eigentlich. Aber die Tierärztinnen und Tierärzte vom Leibniz-Zoo wollen die Art gemeinsam mit internationalen Kooperationspartnern retten. Sie haben überall auf der Welt Zellen der Tiere gesammelt, von Bullen zum Beispiel Spermien-Zellen. Diese werden in den Hoden männlicher Tiere gebildet. Wenn sie mit einer Eizelle aus einem weiblichen Tier verschmelzen, kann daraus ein Embryo und später ein Nashorn-Baby heranwachsen.



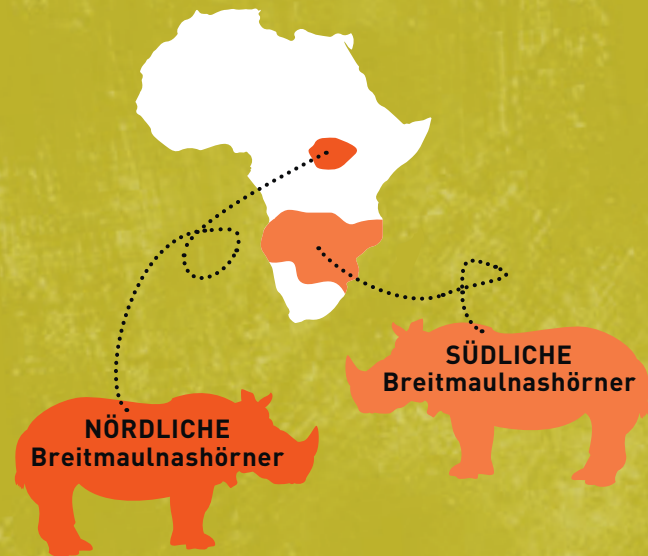
Najin und Fatu

Parkwächter haben die zwei letzten Nashorn-Kühe genau im Blick.

Blättere um und lies,
was damit geplant ist.

Nashorn ist nicht gleich Nashorn

Insgesamt gibt es heute auf der Welt noch fünf Arten der großen Pflanzenfresser. Zwei davon, nämlich die Spitzmaul- und Breitmaulnashörner, leben in Afrika. Von den Breitmaulnashörnern gibt es zwei Unterarten: Nördliche und Südliche Breitmaulnashörner. Äußerlich kann man sie z. B. anhand ihrer Größe und der Form ihrer Füße auseinanderhalten. Auch in ihrem Erbgut unterscheiden sie sich. Die drei anderen Nashorn-Arten leben in Asien: Java-, Sumatra- und Panzernashorn.



Das klappt in der Natur – aber auch im Labor. Und genau das ist der Plan des Berliner Teams: Die Ärzte wollen aus den Zellen im Labor Nashorn-Embryos erzeugen – und diese später in Kühen des Südlichen Breitmaulnashorns heranwachsen lassen. Von dieser Art gibt es heute viele Tausend Tiere.

Deshalb haben die Forscherinnen und Forscher an ihnen auch lange die Eizell-Entnahme geübt. Jetzt ist alles vorbereitet, auch Eizellen von den zwei letzten Kühen der Nördlichen Breitmaulnashörner zu holen. Weil diese in Kenia leben, braucht das Team eine Erlaubnis von den Kenianern – und jede Menge Glück. Wenn alles super läuft, könnte in drei Jahren vielleicht ein erstes Nördliches Breitmaulnashorn-Baby geboren werden. Und eventuell gäbe es zwanzig Jahre später schon eine kleine Gruppe.

Klar ist: Niemand kann sagen, ob dieser Versuch klappen wird. Doch es ist die letzte Hoffnung für das Nördliche Breitmaulnashorn.

Was steckt hinter der Wilderei?

Es ist strengstens verboten, Nashorn-Hörner zu verkaufen. Trotzdem gehören sie zu den begehrtesten Tierprodukten der Welt. Und deshalb werden Nashörner von Wilderern weiter gejagt. Manche Leute bezahlen fast jeden Preis für ein Horn. Einige glauben, dass das Pulver daraus Krebs und andere Krankheiten heilen kann. Dabei besteht das Horn aus nichts anderem als Keratin – genau wie unsere Fingernägel. Fakt ist: Mit drei Nashorn-Hörnern kann ein Wilderer so viel Geld verdienen, dass er nie mehr in seinem Leben arbeiten muss.



Viele Hände

Wenn die Tierärzte die Eizellen entnehmen, überwachen Helfer, dass das Nashorn in Narkose ist und tief schläft.



Genauer Blick

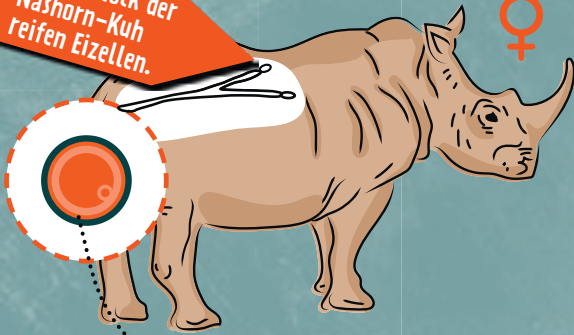
Um mit Spermien und Eizellen zu arbeiten, braucht es ein Mikroskop.



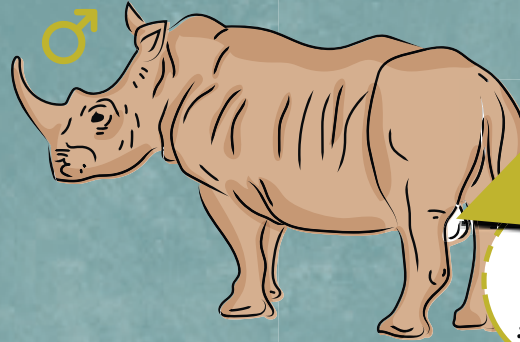
Künstliche Befruchtung: Von den Zellen zum Nashorn-Baby

Im Eierstock der Nashorn-Kuh reifen Eizellen.

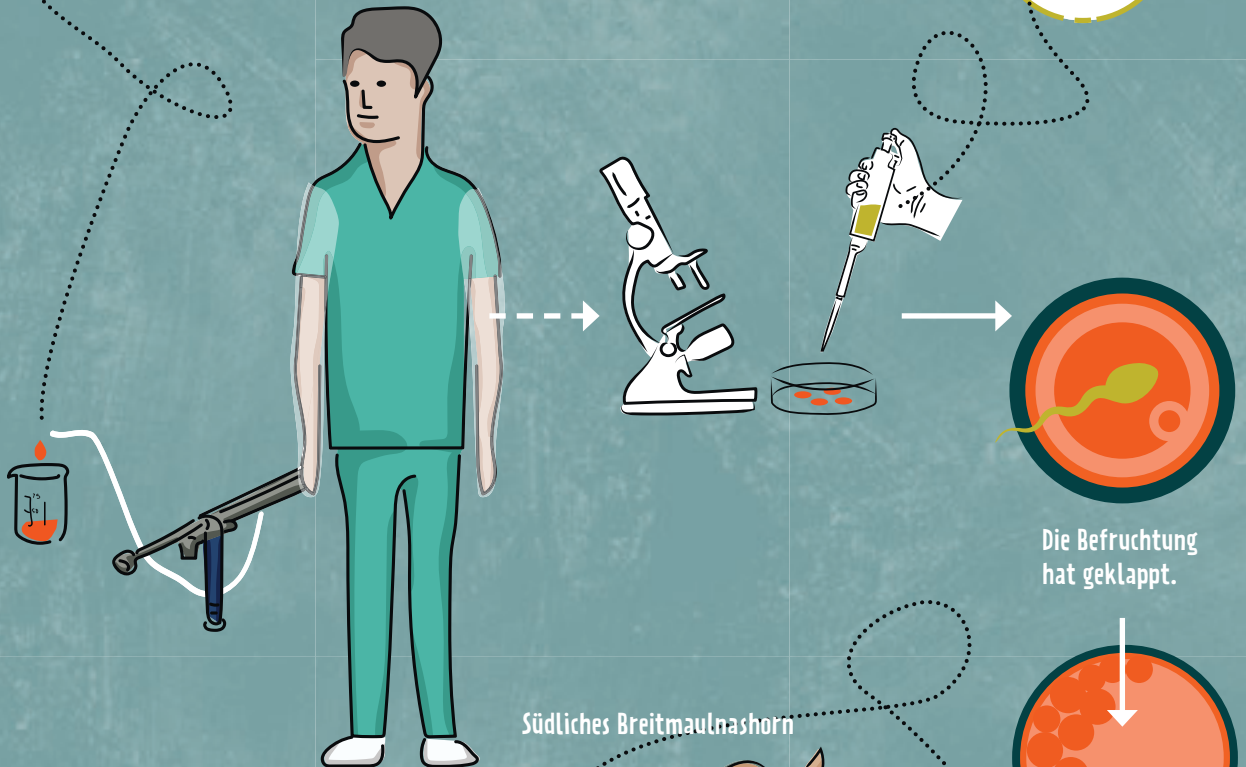
Nördliches Breitmaulnashorn ♀



Nördliches Breitmaulnashorn ♂



In den Hoden des Bullen sind die Spermien.

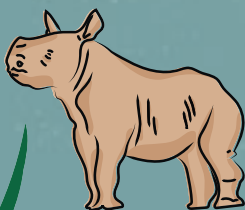


Die Befruchtung hat geklappt.

Südliches Breitmaulnashorn



Nördliches Breitmaulnashorn



Nach einigen Tagen des Reifens im Labor würde der Embryo in die Gebärmutter einer Leihmutter eingesetzt. Es wäre ein Südliches Breitmaulnashorn. In ihm könnte ein Kalb heranwachsen.

STIMMT'S ODER STIMMT'S NICHT?

Eine der Nachrichten aus der Forschung ist erfunden. Welche?

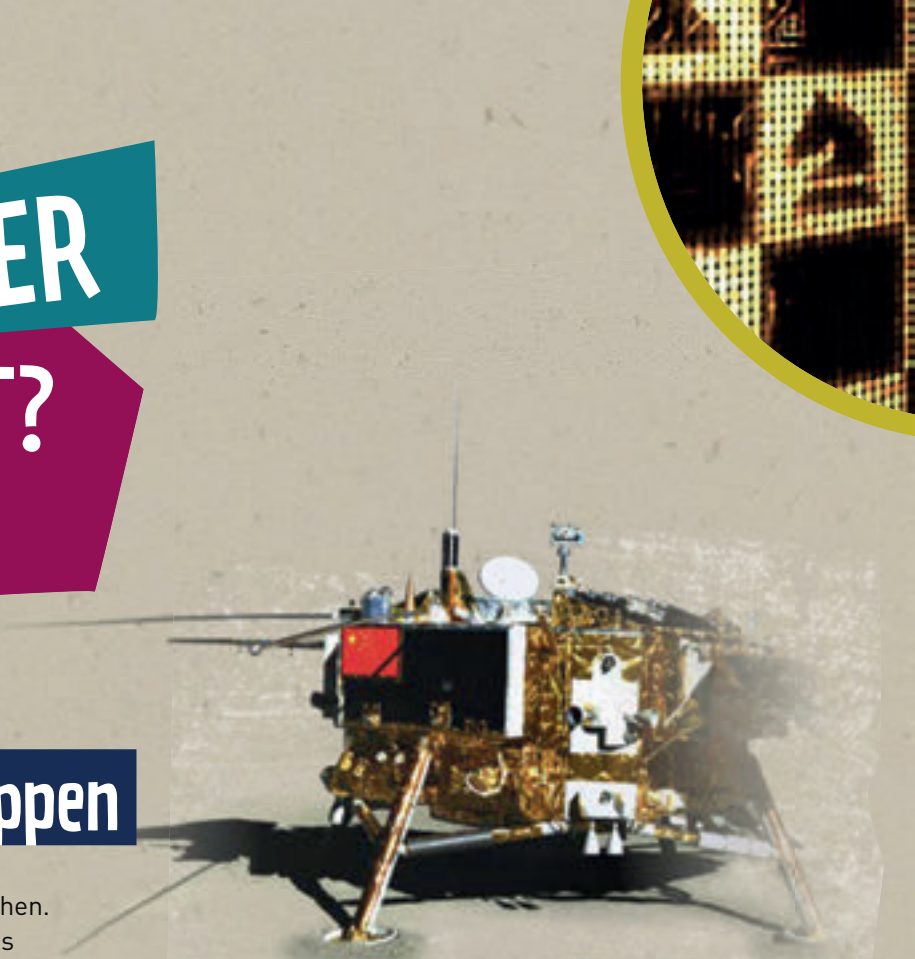
Künstliche Sternschnuppen

Wer eine Sternschnuppe sieht, darf sich etwas wünschen. Doch eine zu entdecken ist gar nicht so einfach. Und es klappt selten, wenn man darauf wartet. Ein japanisches Unternehmen will das jetzt ändern: **Sternschnuppen sollen demnächst auf Bestellung geliefert werden.** Dafür hat die Firma bereits einen Satelliten im Weltall ausgesetzt, der viele Tausend kleine Kugeln geladen hat. Setzt der Satellit diese frei, rasen sie in Richtung Erde und verglühen in ihrer Lufthülle. Wer im richtigen Moment an den richtigen Teil des Himmels schaut, kann dann eine Sternschnuppe sehen. Techniker der Firma üben, den Satelliten so zu steuern, dass sie genau bestimmen können, wo das geschieht. Wenn alles klappt, könnten die künstlichen Sternschnuppen zur Eröffnung der Olympischen Spiele 2020 in Japans Hauptstadt Tokio regnen.

HALLO!
KI.

Die andere Seite des Mondes

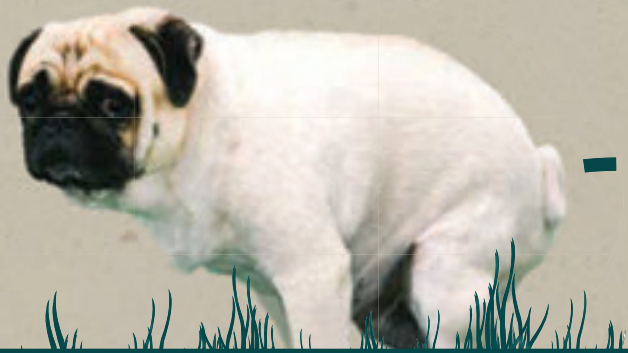
Chinesische Wissenschaftler haben die Rückseite des Mondes erforscht. Anfang 2019 ließen sie ein Roboterfahrzeug namens Yutu-2 dort landen. Übersetzt heißt das Jadehase-2. Mehrere Wochen war der Rover auf dem Mond unterwegs. Er fuhr umher, fotografierte und nahm Bodenproben. Bisher hatte es nur Bilder von dieser Mondseite gegeben, aber es war noch kein Fahrzeug dort gelandet. Mit „Rückseite“ ist gemeint, dass diese Seite der Erde abgewandt ist, also von der Erde aus nicht zu sehen. Denn egal, von wo auf der Erde: **Wir können immer nur eine Seite des Mondes sehen. Das liegt daran, dass der Mond sich nur langsam um sich selbst dreht, während er auf einer Kreisbahn um die Erde fliegt.** Und zwar genau so, dass er der Erde immer die gleiche Seite zuwendet.





Schlechter Verlierer

In New York hat ein hoch entwickelter Schachcomputer sein Entwicklerteam verblüfft. Nachdem der Computer namens Beta-2000 mehr als 150 Testspiele gegen Menschen gewonnen hatte, verlor er gegen einen ehemaligen Schachweltmeister aus Russland überraschend. **Außerdem zerstörte Beta-2000 sich im Anschluss an diese Niederlage selbst. Dazu verursachte der Computer einen schweren Kurzschluss in seinem Inneren.** Die Entwickler konnten dabei nur zuschauen. Nun rätseln sie, wie es zu dieser Reaktion kommen konnte. Sie hatten den Computer zwar so programmiert, dass er durch häufiges Spielen lernt und sich verbessert. Dass er menschliche Gefühlsausbrüche annimmt, hatten sie allerdings nicht geplant. Nun wollen sie einen neuen Computer bauen, der in so einer Situation cool bleibt.



Nützliche Hundehaufen

Hundekacke auf dem Gehweg ist ärgerlich und stinkt. Doch: Hundehaufen können richtig nützlich sein. **Ein englischer Erfinder hat eine Straßenlaterne in eine Mini-Biogas-Anlage umgebaut – sodass Hundekot die Laterne leuchten lässt.** Das funktioniert so: Hundehalter sammeln die Häufchen ihrer Tiere auf und werfen alles in einen Spezialimer in der Laterne. Darin leben Bakterien, die den Haufen zersetzen und dabei ein Gas bilden, das gut brennt. Dieses Methangas wird in einem Behälter gesammelt. Am Abend wird es entzündet und lässt die Gaslaterne leuchten. Zehn Hundehaufen reichen aus, um zwei Stunden Licht zu machen. Der Erfinder sagt, dass diese Anlagen vor allem in Parks sinnvoll wären, wo viele Hunde unterwegs sind.

Winzlinge mit großen Namen

Asterix, Obelix und Idefix haben sechs Beine – nein, nicht zusammen, sondern jeder von ihnen! Und sie krabbeln über eine Insel im Pazifischen Ozean. Alle drei sind Rüsselkäfer, die Zoologen neu entdeckt haben. **Insgesamt fanden die Forscher auf der Insel Sulawesi 103 neue Arten der Tiere. Und weil alle einen Namen brauchten, holten sich die Wissenschaftler Ideen bei Comic-Helden und anderen Filmfiguren.** Eine sehr rundliche Art benannten sie nach dem dicken Obelix. Eine grünlich schimmernde Art wurde nach dem Jedi-Meister aus Star Wars Yoda getauft. Alle neu entdeckten Arten sind nur zwei bis drei Millimeter lang. Deswegen wurden sie vermutlich bisher übersehen.



Können Pflanzen lernen?



Das hat die Biologin Tamara Ayoub in einem Experiment untersucht.

Wie mühsam wäre das Leben, wenn wir nicht lernen könnten. Wir würden immer die gleichen Fehler machen und wir müssten alles immer ganz von vorne ausprobieren: wie man Schnürsenkel bindet. Oder wie man Fahrrad fährt. Und wir wüssten nicht, dass wir aufstehen und in die Pause rennen dürfen, wenn die Schulglocke läutet. Also gut, dass wir es können.

Auch Tiere können lernen. Der Hase merkt sich, welche Blätter am besten schmecken. Und der Hund hat längst kapiert: Wenn das Herrchen in die Küche geht, gibt es was zu futtern. Da läuft ihm schon das Wasser im Maul zusammen!

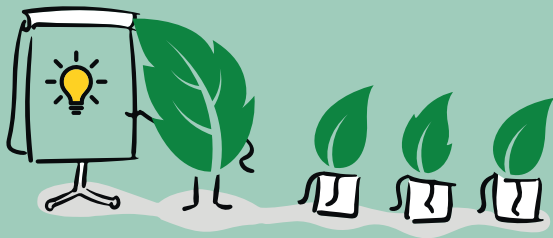
Aber Pflanzen? Klar, auch Pflanzen haben Sinnesorgane. Sie können spüren, ob es regnet oder ob die Sonne scheint, ob es ihnen zu trocken ist oder auch, ob sie von einem Käfer angeknabbert werden. Und sie können auf diese Wahrnehmungen reagieren: Bei Sonne öffnen manche Pflanzen ihre Blüten. Und bei Trockenheit können sie neue Wurzeln bilden und diese tief in die Erde wachsen lassen, um an Wasser zu kommen. Ein Gehirn haben Pflanzen allerdings nicht. Können sie trotzdem neue Dinge lernen? Können sie ganz verschiedene Informationen miteinander verknüpfen, die eigentlich gar nichts miteinander zu tun haben?



Empfindlich

Mimosen haben gefiederte Blätter, bei Berührung klappen sie diese zusammen.





Lernen ohne Gehirn?

„Ich denke schon, dass sie das können!“, sagt Tamara Ayoub. Sie hat an der Universität in Tübingen Biologie studiert. Und dort hat die Wissenschaftlerin besondere Experimente gemacht: Sie hat versucht, Pflanzen Dinge beizubringen, die noch niemals zuvor eine Pflanze gemacht hat.

Dazu hat Tamara Ayoub junge Mimosen-Pflänzchen benutzt. Mimosen haben eine Besonderheit: Wenn Gefahr droht, klappen sie ihre Blätter zusammen. So schützen sie sich, wenn sie zum Beispiel von einem Insekt angefressen werden.

Für ihren Versuch hat die Biologin so getan, als wäre sie ein hungriges Insekt: Mit einem Zahnstocher hat sie kleine Löcher in die Blättchen einer Mimose gepickt – und sofort hat die Pflanze ihre Blätter gefaltet. Kurz davor hat Tamara Ayoub aber auch noch etwas anderes getan: Sie hat eine blaue Lampe angeknipst, die über der Mimose hing.

Blaues Licht = Gefahr

Pflanzen haben Rezeptoren in ihren Blättern, mit denen sie Licht wahrnehmen können. Die Mimose konnte das blaue Licht also sehen, sozusagen. Sie hat dann erst mal gar nichts gemacht – weil blaues Licht normalerweise keiner Pflanze schadet. Zusammengeklappt ist sie erst, als Tamara Ayoub sie gepickt hat.



Fingerspitzengefühl

Für ihren Versuch hat Tamara Ayoub viele Tage im Labor gearbeitet.

Den Versuch hat die Forscherin immer wieder gemacht, mehrere Tage lang. Alles passierte immer in der gleichen Reihenfolge: Licht an, piksen, Blatt klappt zu.

Am dritten Tag hat Tamara Ayoub dann etwas Erstaunliches beobachtet: Sobald sie die Lampe anknipste, faltete die Mimose ihre Blätter zusammen – noch bevor Tamara überhaupt einen Zahnstocher in die Hand nahm! Die Wissenschaftlerin vermutet: Die Pflanze hat zwei ganz unabhängige Wahrnehmungen miteinander verknüpft. Erstens, dass sie blaues Licht sieht. Und zweitens, dass sie merkt, wie ihre Blätter verletzt werden. Dann hätte die Pflanze tatsächlich gelernt: „Vorsicht, blaues Licht! Schnell die Blätter einklappen, bevor es weht!“

Bei der flinken Mimose lassen sich Reaktionen besonders gut beobachten. Aber vermutlich können auch viele andere Bäume, Sträucher und Blumen lernen. Was sie alles lernen können und wie genau das geht, sollen nun weitere Experimente zeigen.



VORHER, NACHHER





GRIFF INS KLO

In Lübeck hat ein Forschungsteam 100 uralte Toiletten ausgegraben – und dabei Überraschendes ans Tageslicht gebracht.

Nichts als Sand, Staub und Scherben – so stellen sich viele die Arbeit von Archäologen vor, die die Überreste alter Kulturen ausgraben und erforschen. Dabei ist der Beruf manchmal viel extremer. Zum Beispiel für den Archäologen Dirk Rieger: „Ich habe 800 Jahre alte Toiletten ausgegraben, die immer noch mächtig gestunken haben“, erzählt der Wissenschaftler aus Lübeck.

Hundert solcher Uralt-Toiletten hat er mit seinem Team in Norddeutschland freigelegt und untersucht – und musste dabei wochenlang Gestank ertragen. Dieser hatte sich seit dem Mittelalter erhalten! Denn der jahrhundertalte Menschenkot lag die ganze Zeit über in Gruben, die luftdicht abgeschlossen waren und in die auch Wasser nicht hineinkam. „Im Mittelalter gab es ja noch keine Abwasserleitung“, sagt Rieger. „Da ist man auf das Toilettenhäuschen im Hof gegangen, unter dem ein großes Loch war.“

Ins Klo gefallen



Wenn Archäologen solche Klos heute untersuchen, bekommen sie einen sehr guten Einblick in das Leben der Menschen aus der Zeit. Dafür haben die Fachleute in Lübeck die Inhalte der Plumpsklos Schicht für Schicht abgetragen. Dabei fanden sie viel mehr, als man vermuten würde: Auch Keramik- und Holzgefäße, abgeschnittene Zöpfe, Kleidungsreste oder auch Schmuck lagen in der Tiefe. Was davon jemand absichtlich ins Plumpsklo geworfen hat und was aus Versehen hineinfiel, kann heute niemand mehr sagen.

„Wir konnten untersuchen, was die Menschen damals gegessen haben“, sagt Dirk Rieger. Dafür hat er Proben des Kots ins Labor geschickt. Unter dem Mikroskop fand ein Fachmann von der Uni Oxford in England darin Eier von Würmern. „Da hat es nur so gewimmelt von Bandwürmern“, berichtet der Wissenschaftler. Die Tiere gelangten in rohem Fisch oder ungekochtem Fleisch in den Magen der Menschen.



Rund oder eckig

Ganz unterschiedlich waren die Klo-Schächte gebaut. Meist reichten sie mehrere Meter in die Tiefe.



Allein oder gemeinsam

Siehst du die zwei runden Öffnungen im Brett?
Auf diesem Doppelsitzer konnten zwei Menschen
gleichzeitig ihr Geschäft verrichten.



Wenn das passiert, leben die Bandwürmer im Menschen weiter. Sie haken sich in der Darmwand fest, wachsen und vermehren sich. Schließlich scheidet der Mensch mit seinem Kot tausende Eier der Würmer aus. Und genau solche Bandwurmeier fanden Rieger und sein britischer Kollege zuhauf. Dabei stießen sie in tieferen Schichten vor allem auf Eier von Fischbandwürmern. In höheren dann fast nur noch auf Eier von Rinderbandwürmern. So wissen die Forscher: Bis Mitte des 14. Jahrhunderts haben die Lübecker Kaufleute viel rohen Fisch, etwa Lachs oder Forelle, gegessen. Dann wechselten sie plötzlich zu ungekochtem Rindfleisch, wie manche es heute zum Beispiel als Tatar auf dem Brötchen essen.

Tatort: Toilette

Mit Detektivarbeit konnte Riegers Team nachweisen, welcher Mensch auf welchem Klo war. Denn bei jedem Toilettengang landen auch ein paar Zellen der Darmwand mit in der Grube – und darin steckt das Erbgut des Menschen. „So haben wir noch etwas ganz Verrücktes entdeckt“, sagt Dirk Rieger stolz. „Wir konnten nachweisen, dass ein Mann damals sowohl in Lübeck als auch in Bristol in England auf der Toilette war.“ Denn die britischen Forscher hatten im Kot einer alten englischen Toilette das gleiche Erbmaterial gefunden wie in Lübeck.

Wer aber war dieser Mann? Ist da ein Kaufmann aus Deutschland auch mal nach England gefahren und zur Toilette gegangen? Oder ging ein englischer Mann in Lübeck aufs Klo? Das will Rieger nun gemeinsam mit britischen Forscherinnen und Forschern untersuchen.

Gemeinschaftsklo oder Privatsphäre?

Bei den Ausgrabungen stießen die Forscher auch auf Doppelsitze, auf denen zwei Menschen gleichzeitig aufs Klo gehen konnten. Das gab es in der Geschichte der Menschheit häufig. Bei den Römern etwa waren öffentliche Toilettenhäuser üblich: Dort haben manchmal zehn Personen gleichzeitig in einer Reihe auf dem Klo gesessen und jeder konnte jeden dabei beobachten.

So ein gemeinsamer Klogang war auch praktisch: Bevor es Strom gab, konnte man zusammen durch den dunklen Hof Richtung Klohäuschen laufen. Und dort angekommen, hielt einer die Kerze, während der andere sich schon mal setzen konnte.

Faszinierende Fundstücke

Plumps, weg war es: In den Klos entdeckten die Forscher viele Gegenstände. Ob sie aus Versehen oder absichtlich dort landeten, kann man heute leider nicht mehr sagen.



Eine kunstvolle Geldbörse aus rotem Samt und mit Bommeln verziert.



Solche Schuhe werden Trippen genannt. Die Menschen schnallten sie unter wertvolle Lederschuhe, um diese zu schützen. Denn im Mittelalter lagen die Straßen voller Dreck und Schlamm.

Gold und Edelsteine: dieser Ring jemanders versehentlich vom Finger gerutscht? Oder aus Tasche gefallen?



In so einem Käfig hielten die Menschen Singvögel. Sein Holz überstand die vielen Jahre sehr gut, denn es war luftdicht abgeschlossen.

SONNENFUTTER: EINE SCHNECKE TANKT LICHT

**Die Schlundsackschnecke kann, was sonst nur Pflanzen können:
Sie lebt vom Sonnenlicht. Aber dazu muss sie einen Diebstahl begehen ...**

Hast du schon einmal eine Pflanze gefüttert? Wahrscheinlich nicht. Denn Bäume und Blumen brauchen kein Futter. Man muss sie nur regelmäßig gießen, und ab und zu muss man ihnen eine winzige Menge Dünger geben. Was aber essen Pflanzen?

Die Antwort ist genial: Pflanzen essen Sonnenlicht! Denn im Licht steckt viel Energie – das merkst du, wenn du dich in die Sonne stellst. Dann wird es warm auf deiner Haut. Eine Pflanze nutzt diese Energie: Mit ihren Blättern versucht sie, möglichst viel Licht einzufangen. Und mithilfe der Lichtenergie kann sie Zucker herstellen – den braucht sie zum Leben. Ein super Trick! Dieser Vorgang hat einen komplizierten Namen: Fotosynthese. In den Blättern von Pflanzen gibt es kleine Bläschen, in denen die Fotosynthese abläuft. Sie heißen Chloroplasten.

Aber das Sonnenlicht versorgt nicht nur Pflanzen mit Energie.

Knabbert ein Hase an einem Grashalm, nimmt er die Energie der Pflanze auf. Dann steckt sie in dem Hasen. Wird er von einem Fuchs gefressen, wandert die Energie in den Fuchs. Und so weiter.

Bei uns Menschen ist das auch so. Die ganze Energie, die wir über das Essen zu uns nehmen, kommt ursprünglich von der Sonne. Allerdings machen nur Pflanzen Fotosynthese. Menschen und Tiere können das leider nicht. Eine Ausnahme gibt es aber: die Schlundsackschnecke.



Grüne Kriecher

Die Schlundsackschnecke lebt im Meer, genauer gesagt im Atlantik an der Küste Nordamerikas. Sie sieht den Nacktschnecken ähnlich, die du aus dem Garten kennst: ein langer, weicher Körper und zwei Fühler auf dem Kopf. Allerdings ist sie quietschgrün.

Kauen, schlucken, verdauen

Wie viele andere Meeresschnecken frisst die Schlundsackschnecke Algen. Normale Schnecken und alle anderen Tiere würden ihr Fressen schlucken und verdauen. Dabei ziehen sie die Energie aus der Nahrung, die sie zum Leben brauchen. Den ganzen Rest scheiden sie hinten wieder aus – als Abfall.

Klauen statt verdauen

Die Schlundsackschnecke macht es anders: Sie verdaut nicht alles. Denn eines will sie unbedingt behalten: die Chloroplasten, die in der Alge stecken. Die Schnecke klaut der Alge also ihre Chloroplasten! Diese bewahrt sie dann in speziellen Falten ihrer Haut auf, um sie weiter zu benutzen. Und das funktioniert! Was sonst nur Pflanzen können, kann die Schnecke mit ihren geklauten Chloroplasten jetzt auch: Fotosynthese machen.

Zucker-Fabrik

Die Schlundsackschnecke hat einen breiten Fuß. Den kann sie weit auf-fächern, so ähnlich wie ein Blatt an einem Baum. Damit fängt sie Licht ein. Und mithilfe der Lichtenergie produzieren ihre Chloroplasten Zucker – so wie bei Pflanzen.

Sonne tanken

Für die Schnecke hat das einen großen Vorteil: Über ein halbes Jahr lang muss sie nichts mehr fressen – sie kann sich allein von Sonnenlicht ernähren. Wenn sie neue Energie braucht, schwimmt die Schlundsackschnecke nah an die Wasseroberfläche, wo besonders viel Sonnenlicht ankommt. Dort tankt sie Sonnenenergie.



WO BIN ICH?

Ich bin Tom und habe heute meine Freunde im Park getroffen. Für ein Spiel stellten wir uns im Kreis auf. Luise war zwischen Paul und mir. Henriette stand zwischen Paul und Lotta, und mein Bruder Otto war zwischen der rothaarigen Ella und Rosa. Weißt du, wie wir heißen und wo ich bin?



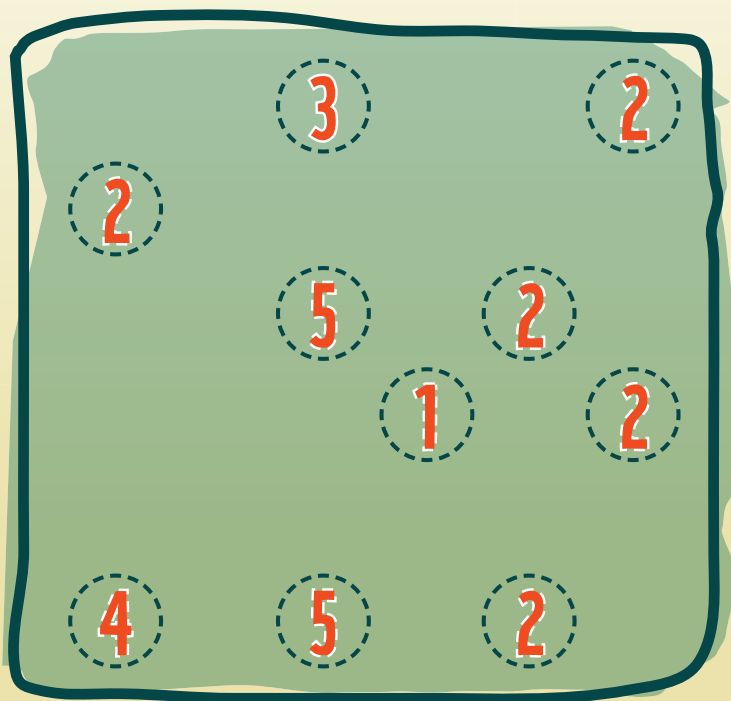
HASHI-RÄTSEL

Ziel dieses Rätsels ist es, die Kreise mit Linien zu verbinden. Die Zahlen in den Kreisen geben an, wie viele Linien von diesem Kreis abgehen.

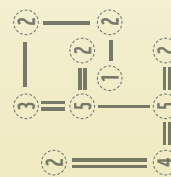
Die Linien dürfen:

- nur zwischen Zahlen verlaufen
- nur waagrecht oder senkrecht sein, nicht schräg!
- einander nicht kreuzen
- Es gibt nur einfache und doppelte Linien.

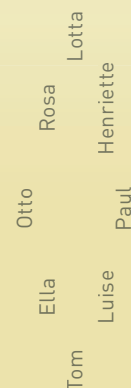
Tip: Fange mit einer kleinen Zahl an, die recht allein in ihrer Reihe und Spalte steht.



Lösung für das Hashi-Rätsel



Lösung für „Wo bin ich?“



HOLT EUCH EINE FORSCHERIN INS KLASSENZIMMER!



Über die Forschungsbörse könnt ihr Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in euren Unterricht einladen. Auch Ines Rieger. Die KI-Forscherin ist fasziniert von neuronalen Netzen – und möchte sie verbessern.

Woran forschen Sie?

Mein Forschungsbereich liegt im Bereich der Künstlichen Intelligenz. Mithilfe von sogenannten „neuronalen Netzen“ kann man zum Beispiel sehr gut automatisch Bilder erkennen. Mit einem neuronalen Netz versuchen wir, die Arbeitsweise eines Gehirns nachzubilden. So kann der Computer mithilfe eines solchen Netzes erkennen, ob auf dem Bild eine Katze oder ein Hund zu sehen ist. Leider

haben neuronale Netze den Nachteil, dass sie keine Auskunft geben, wie sie zu ihrer Entscheidung gelangt sind. Fehler werden teilweise nicht erkannt und selbst wenn, weiß man nicht, warum der Fehler passiert ist. Ich forsche an Methoden, um das zu verbessern.

Was ist so faszinierend daran?

Ich finde es toll, mit meiner Forschung die Zukunft ein bisschen mitzugestalten. Künstliche Intelligenz wird immer mehr ein Teil von jedem und ist aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Mich fasziniert, wie gut automatische Bilderkennung bereits funktioniert.

Weshalb machen Sie bei der Forschungsbörse mit?

Bei der Forschungsbörse können sich Schulen Expertinnen und Experten aus der Forschung in den Unterricht holen, um mit ihnen zu diskutieren. Ich finde, dass Künstliche Intelligenz ein wichtiges Thema ist, weil immer mehr Menschen damit im Alltag zu tun haben. Deshalb sollten auch Schülerinnen und Schüler früh etwas über diese Technologie lernen. Gerne diskutiere ich mit den Kindern und Jugendlichen darüber, wo sie damit in Berührung kommen und was sich mit dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz eventuell verändert.

www.forschungsboerse.de

EINE INITIATIVE VOM



HEFTBESTELLUNGEN

Publikationsversand der Bundesregierung
Postfach 48 10 09, 18132 Rostock
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de
Internet: www.bmbf.de
oder per
Tel.: 030 18 272 272 1
Fax: 030 18 10 272 272 1



Der Vertrieb von *forscher* wird unter anderem unterstützt von



Bim & Boom Kinderspielland | Fitolino | Lufti Kinderspielewelt | Hector Kinderakademien | Zoo Leipzig | Kurbetrieb Dahme | Explo Heidelberg | Europarc Deutschland | Deutsches Meeresmuseum | Dynamikum Pirmasens | Heidewitzka | Hochschule Trier | Hohwacher Bucht Touristik | Humboldt-Universität zu Berlin | Kinderspielparadies Arche Noah | Kurverwaltung Langeoog | Nordseeheilbad Cuxhaven | Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg | Piratenland Neuwied | Phänomenta | Schiffbau- und Schifffahrtsmuseum Rostock | Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden | Tourismus-Service Fehmarn | Zoo Salzburg

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ STECKT HEUTE AUCH IN SOGENANNTEN CHATBOTS. DAS SIND PROGRAMME, DIE SELBSTSTÄNDIG GESPRÄCHE FÜHREN KÖNNEN. SO KÖNNTE ZUM BEISPIEL EIN PERSÖNLICHER ASSISTENT BEI DEINEM FRISÖR ANRUFEN, UM FÜR DICH EINEN TERMIN ZU VEREINBAREN.



SICHERLICH GIBT ES ABER AUCH NOCH GANZ ANDERE ANWENDUNGEN IN DEINEM ALLTAG.



STATT TERMINANRUFEN BEIM FRISÖR KÖNNTE SO EIN CHATBOT DOCH AUCH DIE STREITGESPRÄCHE MIT DEINEN ELTERN ÜBERNEHMEN...



ALL DIESE ZEIT FÜR STREITEREIEN KÖNNTE MAN SO VIEL BESSER NUTZEN. ZUM BEISPIEL FÜR EIN LECKERES MARMELENDENBROT.

