

forscher

Das Magazin für Neugierige



Warum Gamen
das Gehirn fordert



Was in unserem
Essen steckt

HACKER

VIRUS

INTRUDER

IDENTITY

UNSAFE

THE

GEHACKT!



Korallenriffe:
Wälder unter Wasser

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

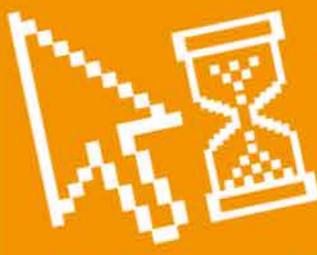
Wissenschaftsjahr 2014

**DIE DIGITALE
GESELLSCHAFT**

SCAN COMPLETE



6 Hacker und Haecksen



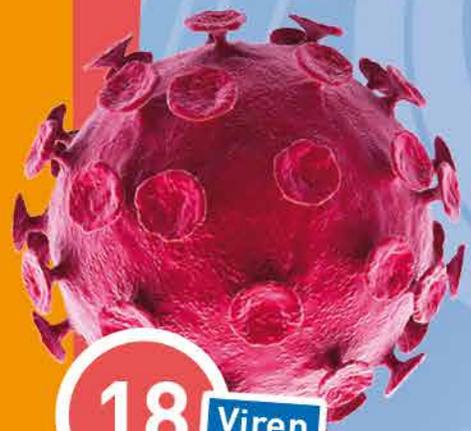
Liebe Leserinnen und Leser,

spielt ihr gerne am Computer? Surft ihr im Internet und schaut euch dort auch Videos an? Das ist leider nicht immer sicher. Denn dort tummeln sich Viren, Würmer, Trojanische Pferde und andere

digitale Quälgeister. Und die legen gerne einmal euren Computer lahm oder spionieren Daten auf großen Firmenrechnern aus. Um ihnen das Handwerk zu legen, versuchen Hacker die Lücken für Würmer, Viren & Co. zu schließen. Aber wie gelingt ihnen das und was ist eigentlich ein Hacker?

Darüber sowie über die Erfindung des Computers und seine Weiterentwicklung berichten wir in dieser forscher-Ausgabe. Findet auf den nächsten Seiten heraus, wie Trickfilme in 3-D entstehen, wie Computerspiele unsere Gehirne beeinflussen und wie Daten in Lichtgeschwindigkeit übertragen werden.

Viel Spaß beim Entdecken wünscht euch euer forscher-Team



18 Viren

Korallenriffe

16



12

„E“s im Essen



INHALT

ASSWOR



20

Computerspiele



IT-Frauen

14

4

Glasfaserkabel

Daten in Lichtgeschwindigkeit

6

Hack-Attacke

Programme knacken und Daten sichern

10

Vom Block auf den Bildschirm

So entsteht ein digitaler Zeichentrickfilm

12

Essen mit Zusatz

Was steckt in Pizza und Co.?

14

Gestern & heute

Mädchen erfinden den Computer neu

16

Wälder unter Wasser

Korallen in Not

18

Viren – klein und gemein

Wie sich Viren im Körper breitmachen

20

Computerspiele

Warum Gamen das Gehirn fordert

22

Stimmt's oder stimmt's nicht?

Nachrichten aus der Naturforschung

23

Logik-Kosmos

Knifflige Aufgaben für den Kopf

24

Löse das Rätsel!?

Zu gewinnen gibt es einen Schulranzen und DVDs

GLAS- FASERKABEL

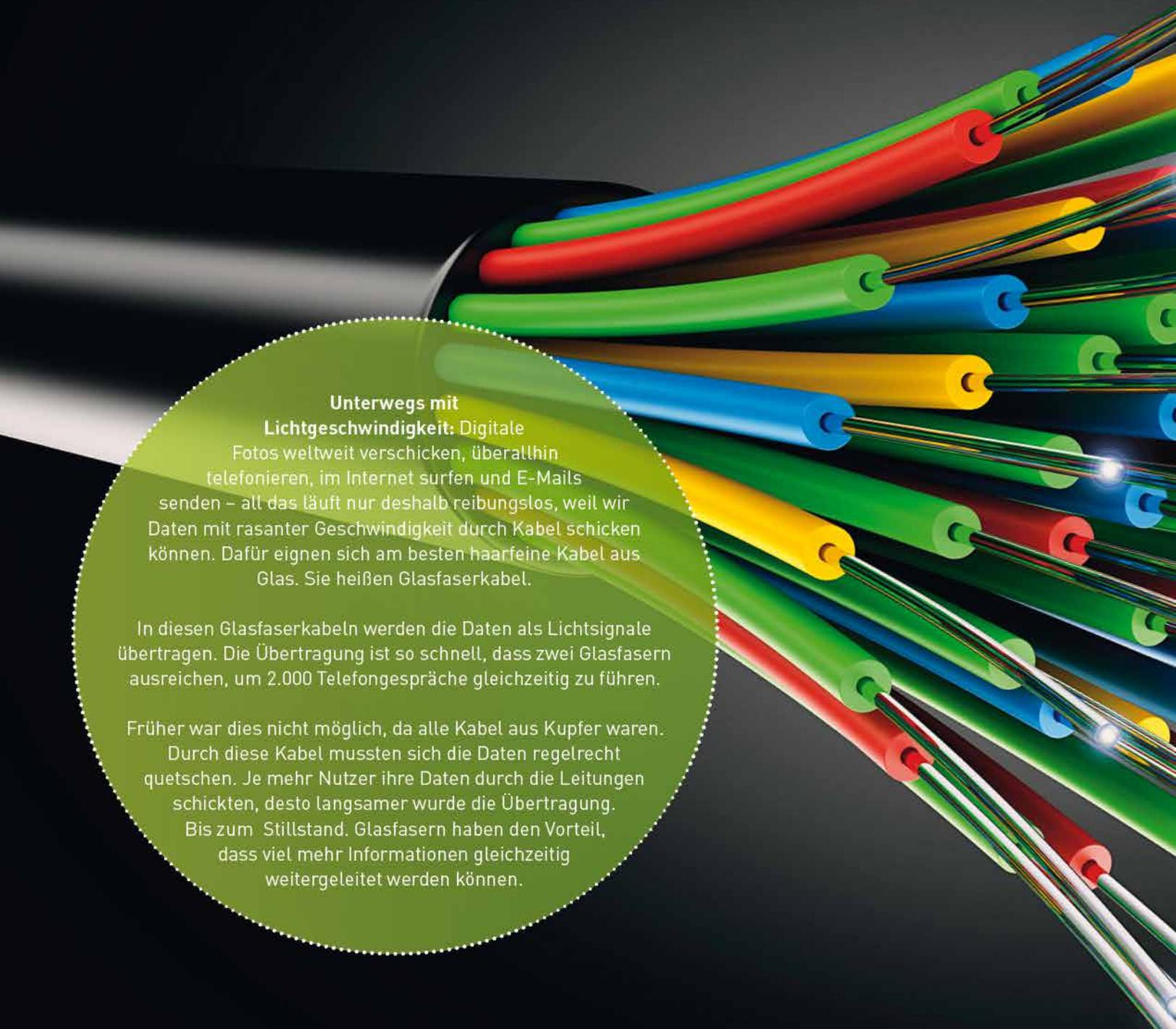
Unterwegs mit Lichtgeschwindigkeit: Digitale

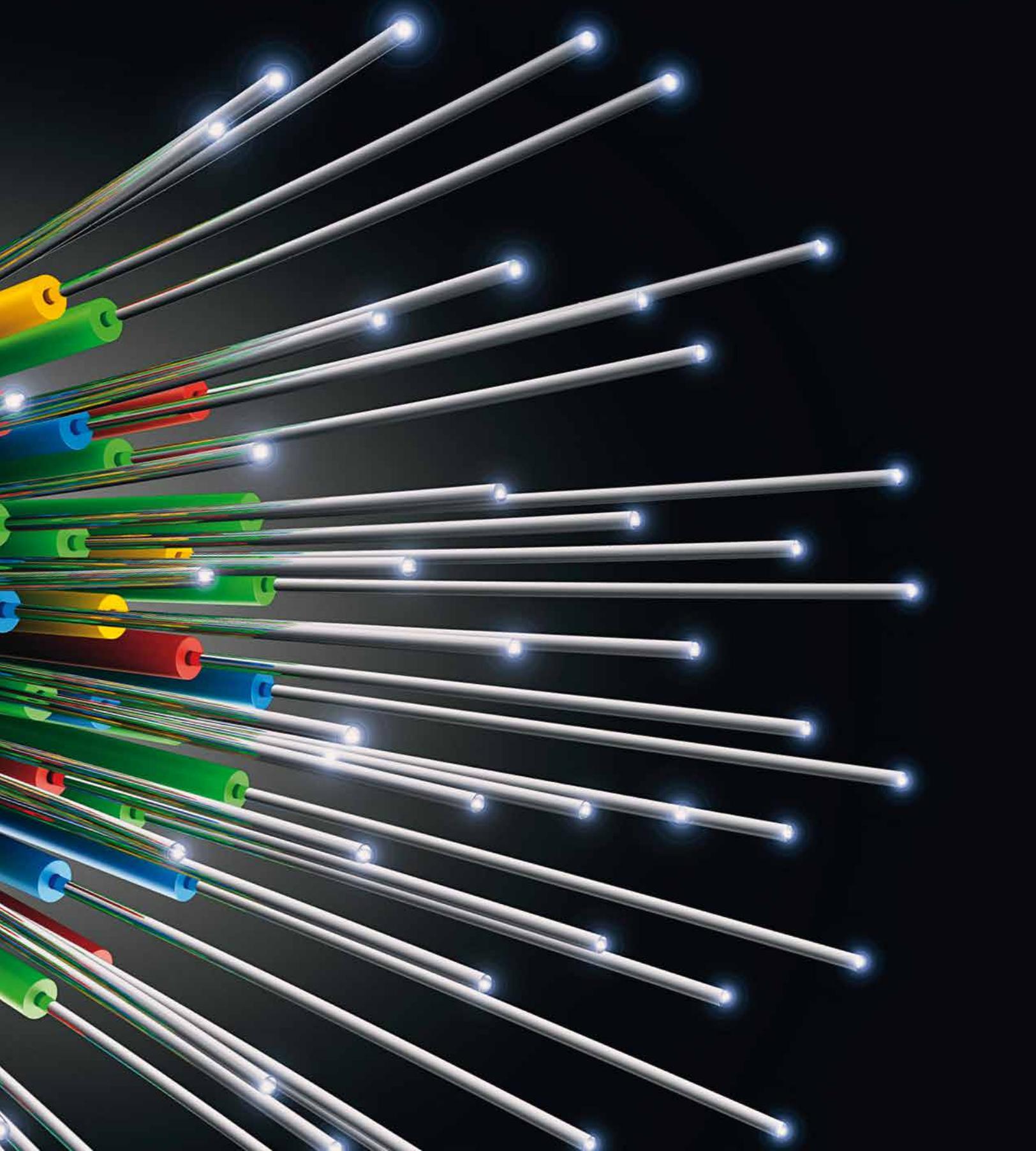
Fotos weltweit verschicken, überallhin telefonieren, im Internet surfen und E-Mails senden – all das läuft nur deshalb reibungslos, weil wir Daten mit rasanter Geschwindigkeit durch Kabel schicken können. Dafür eignen sich am besten haarfeine Kabel aus Glas. Sie heißen Glasfaserkabel.

In diesen Glasfaserkabeln werden die Daten als Lichtsignale übertragen. Die Übertragung ist so schnell, dass zwei Glasfasern ausreichen, um 2.000 Telefongespräche gleichzeitig zu führen.

Früher war dies nicht möglich, da alle Kabel aus Kupfer waren. Durch diese Kabel mussten sich die Daten regelrecht quetschen. Je mehr Nutzer ihre Daten durch die Leitungen schickten, desto langsamer wurde die Übertragung.

Bis zum Stillstand. Glasfasern haben den Vorteil, dass viel mehr Informationen gleichzeitig weitergeleitet werden können.





HACK-ATTACKE

Passwort knacken und Website attackieren: In der digitalen Welt sind Hacker unterwegs. Sie können programmieren und kennen sich mit Netzwerken aus. Hacker sind Computerspezialisten. Sie greifen Programme an, um Sicherheitslücken zu entdecken. Sind Hacker gut oder böse? Kommt ganz drauf an, wozu sie ihr Können nutzen.

CyFi langweilt sich, ihre Geduld ist am Ende. Das Farmspiel auf ihrem Handy ist extrem lahm, der Mais will nicht wachsen und ihr virtueller Bauernhof bringt stundenlang keine Ernte ein. Die Zehnjährige hat aber keine Lust zu warten. Sie wendet einen Trick an, probiert ein wenig herum und verändert die Systemzeit ihres Spielgeräts. Siehe da, in Windeseile lässt sich der Mais ernten, der Ertrag in bare Spiel-Münze umsetzen. So entdeckte das Mädchen aus San Francisco vor rund zwei Jahren eine unbekannte Sicherheitslücke bei den Farmspielen. Auf einer Hackerkonferenz im amerikanischen Las Vegas zeigte CyFi dann, wie sie die Spiele austrickste. CyFi, das ist natürlich nur ihr Nickname. Wie sie wirklich heißt, hält die kleine Haeckse geheim.

Gute Haeckse, böse Haeckse? Haecksen nennen sich Frauen und Mädchen, die Spaß am Computer-Tüfteln haben – eine Wortmischung aus Hacker und Hexe. Und obwohl die Farmspiel-Fans natürlich sehr gespannt waren, verriet CyFi die Namen der gehackten Spiele und die exakten Details ihres Tricks erst einmal nicht öffentlich. Die junge Haeckse gab stattdessen

den Spieleherstellern vorher die Chance, die Sicherheitslücke zu stopfen. Denn CyFi würde mit ihren Programmierkünsten nie Schaden anrichten. Und das gilt für die allermeisten Mitglieder der Hackerszene.

In Zeitungen und im Fernsehen werden sie zwar oft als Schrecken des Internets dargestellt. Doch das stimmt so nicht. Der Begriff Hacker kommt aus dem Englischen, „to hack“ bedeutet in diesem Fall „in etwas eindringen“. Hacker sind also Computerspezialisten wie CyFi, die sich exzellent mit Programmen, Technik und Systemen auskennen. Ihre außergewöhnlichen Fähigkeiten nutzen sie, um versteckte Regeln und Mechanismen der Spiele, Programme oder Netzwerke von innen heraus zu verstehen. Hacker lieben knifflige digitale Rätsel, experimentieren stundenlang mit Quellcodes, also den Texten der Computerprogramme.

Und das ist gut so. Denn nur wer die Systeme versteht und ihre Schwächen kennt, kann sie auch gegen Viren, Computerwürmer und andere Angriffe aus dem Netz schützen.

**HACKEN IST
EHRENSACHE!**

Hacker haben einen Ehrenkodex. Er besteht aus Regeln, auf die sich die Computerexperten weltweit einigten und an die sich alle halten wollen. Ein Grundsatz lautet: Hacker nutzen öffentliche Daten und schützen private Daten. Ein anderer: Beurteile einen Hacker nach dem, was er tut, und nicht nach Aussehen, Alter, Geschlecht oder Herkunft.



Kein Wunder also, dass selbst große Softwarefirmen wie Microsoft oder Netzwerkspezialisten wie Cisco die Tipps aus der Hackergemeinde sehr ernst nehmen. Einige Firmen, insbesondere Hersteller von Sicherheitssoftware, stellen Hacker sogar als Mitarbeiter ein. In den Firmen tüfteln sie dann täglich daran, immer wieder neue Sicherheitshürden zu knacken. Anschließend zeigen sie den Entwicklern, wie sie das Programm ausgetrickst haben. Die Sicherheitslücke wird dann geschlossen, die Hacker starten ihre Attacke auf den nächsten Schwachpunkt im System. Und schützen so Firmen und Anwender vor den digitalen Angriffen der wirklich böswilligen Hacker. Die werden in Fachkreisen übrigens Cracker (von „to crack“ – „etwas knacken“) oder Black Hats (schwarze Hüte) genannt.

Helden des digitalen Zeitalters: Hacken lernen!

Hacken selbst ist weder gut noch böse. Das gilt für große wie kleine Hacker. Mit Hackerwissen lässt sich eine ganze Menge anfangen. Zum Beispiel lustige Sachen, wie Programme für bellende Roboter-Wachhunde entwickeln. Aber auch gemeinnützige Dinge, wie ein kluges Filtersystem programmieren, mit dem sich in Westafrika sauberes Wasser für die Bewohner von Armenvierteln gewinnen lässt. Kinder, die heute Hacken und Programmieren

lernen, könnten also in Zukunft schwierige Probleme lösen und etwas bewegen. Jahrelang galten selbst die „guten“ Hacker als Computerfreaks, als Nerds und scheue Außenseiter. Doch die Zeiten haben sich geändert, inzwischen gelten sie als die Helden des digitalen Zeitalters. Es macht also viel Sinn, programmieren zu lernen.



BERÜHMTE HACKER

Stefania Druga

Als Kind baute sich die Rumänin ihre Computer aus lauter Einzelteilen selbst zusammen und lernte das Programmieren. Sie arbeitete zunächst für Google. Dann ging sie nach Kambodscha, wo sie Heimkinder für Computer begeisterte. Stefania gründete „HackIDemia“, ein weltweites Netzwerk, das kostenlose Hacker-Workshops für Kinder und Jugendliche rund um den Globus organisiert – auch in Deutschland. Im Internet findest du hier Informationen: hackidemia.com



Condor

Kevin Mitnick hackte sich bereits in den 1980er-Jahren in Computer des amerikanischen Verteidigungsministeriums ein. Er schaffte es außerdem, sich in die Datensysteme großer Unternehmen wie Fujitsu, Motorola oder Nokia einzuhacken. Jahrelang war Kevin Mitnick der weltweit meistgesuchte Hacker. Er verbrachte einige Jahre im Gefängnis und arbeitet heute als Berater in der Datensicherheit.

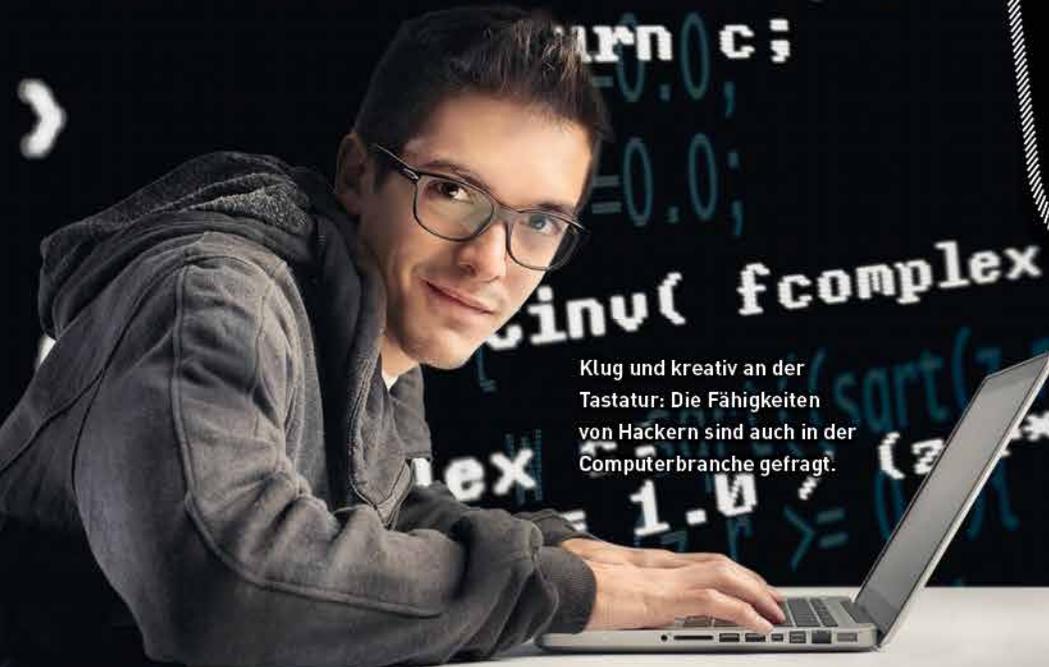


Captain Crunch

Mit einer Spielzeugpfeife, die als Werbegeschenk in seiner Cornflakes-Packung lag, hackte sich John T. Draper 1969 in das amerikanische Telefonnetz. Pfiff er mit der Pfeife in den Telefonhörer, konnte er kostenlos telefonieren. Denn das Spielzeug erzeugte einen Ton mit einer Frequenz von 2.600 Hertz – genau der Ton, den die Telefongesellschaft für die Freischaltung von Ferngesprächen benutzte.



Klug und kreativ an der Tastatur: Die Fähigkeiten von Hackern sind auch in der Computerbranche gefragt.





**HACKER?
CRACKER? CHEATER?
WER IST WER?**



Black Hats: Hacken sich in Datensysteme ein, um Schaden anzurichten. Sie haben oft kriminelle Absichten.



White Hats: Ihr Ziel ist es, auf Sicherheitslücken aufmerksam zu machen. Sie machen dabei nur selten etwas kaputt.



Script Kiddies: Jugendliche, die Programme von Hackern benutzen, ohne wirklich Ahnung davon zu haben. Sie richten damit große Schäden an, wenn sie zum Beispiel Internetseiten von Firmen lahmlegen.



Cheater: Hacken sich in Systeme ein, um sich einen Vorteil zu verschaffen – zum Beispiel bei Computerspielen.

WERDE ZUM HACKER

Programmieren lernen

Schweine fliegen in den Himmel, Katzen tanzen auf dein Kommando. Mit Scratch, der Programmiersprache für Kinder ab acht Jahren, ist es möglich, eigene Geschichten, Spiele und Animationen zu programmieren. Unter dem Motto „Ausdenken, Entwickeln, Teilen“ kannst du deine Idee für eine Anwendung ganz einfach umsetzen und anschließend in der Scratch-Community veröffentlichen. Scratch ist kostenlos und werbefrei.

scratch.mit.edu



Ran an die Rubine!



HTML oder CSS sind keine langweiligen Abkürzungen für dich? Dann ist es an der Zeit, eine Programmiersprache zu lernen. Für Anfänger eignet sich zum Beispiel Ruby. Die Programmiersprache kommt aus Japan, ist weltweit verbreitet und du kannst mit ihr eigene Programme erfinden. Im Internet gibt es Einführungen zu Ruby auch auf Deutsch.

rubykids.de
ruby-lang.org



VOM BLOCK AUF DEN BILDSCHIRM



Wickie der Wikinger ist eine der bekanntesten Kinderfiguren in Deutschland. Schon deine Eltern sind mit ihm aufgewachsen. Wahrscheinlich kannten sie ihn aus Büchern oder als einfache Zeichentrickfigur im Fernsehen. Dank der 3-D-Technologie kannst du Wickie jetzt viel lebendiger erleben. Wie geht das?

1

Zeichnung

Früher wurden die Figuren für das Fernsehen noch per Hand gezeichnet und dann vom Zeichenblatt abgefilmt. Um sie in Bewegung zu bringen, brauchte man über 13.500 handgemalte Bilder! Wie geht das heute?



2

Modellierung

Bei den neuen Wickie-Folgen werden nur noch die Grundfiguren gezeichnet. Der Rest entsteht am Computer mit einer 3-D-Software. So werden die Figuren in Form gebracht. Das nennt man auch Modellieren: Für den Aufbau dienen geometrische Grundformen, also Ovale, Kreise, Vierecke, Zylinder. Diese werden Stück für Stück verformt, indem mit dem Mauszeiger einzelne Punkte an der Gitternetzlinie verschoben werden.



3

Kulissen

Modelliert werden auch die Kulissen, also Wiesen, Berge, Wälder, der Himmel, das Dorf Flake mit all seinen Häusern, das Drachenboot und das Meer.



WICKIE IM LAUFE DER ZEIT



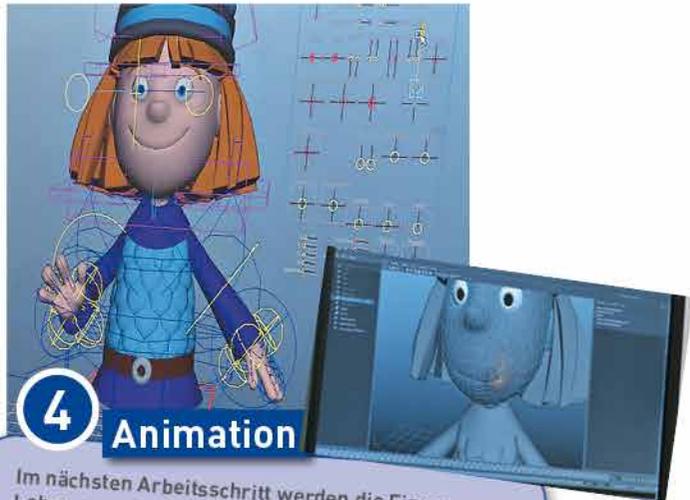
1964

Der schwedische Schriftsteller Runer Jonsson hat Wickie erfunden. Das erste Wickie-Buch auf Deutsch erschien im Jahr 1964.



1974

Ein japanisches Studio entwickelte die Zeichentrickserie Wickie und die starken Männer. Sie lief 1974 erstmals im ZDF und war so erfolgreich, dass sie bis heute regelmäßig wiederholt wird.



4 Animation

Im nächsten Arbeitsschritt werden die Figuren zum Leben erweckt. Das nennt sich animieren. Wie bei einer Marionette mit unsichtbaren Fäden lassen sich die Figuren am Computer bewegen. So hebt Wickie per Mausclick die Hand, dreht den Kopf oder lächelt.



2009

2009 und 2011 segelt ein realer Wickie über die große Kinoleinwand. In den Filmen spielt Jonas Hämmerle die Hauptrolle.

2011

Zum Schluss werden verschiedenfarbige Filter darübergelegt. Diese Filter tauchen die Bilder in das richtige Licht. Sind sie hell, ist es Tag. Sind sie dunkel, ist es Nacht. Lichtquellen steuern Schatten und Sonneneinstrahlung. So wird es Morgen im Dorf Flake, das Meer glitzert und Wolken ziehen am Himmel - die Wikinger werden von einem freundlichen Tag begrüßt.

5 Feinschliff



Wickie in 3-D läuft seit April 2014 bei KiKA. Die erste Staffel besteht aus 78 Episoden.



2014



Essen MIT ZUSATZ

Auf unserer Erde leben über sieben Milliarden Menschen – klar, dass wir alle etwas zum Essen brauchen. Doch so viele Menschen zu versorgen, ist gar nicht einfach, schließlich hat ja nicht jeder einen eigenen Bauernhof. Stattdessen kaufen die meisten Menschen Lebensmittel im Supermarkt ein. Hier gibt es eine Riesenauswahl: frisches Gemüse, Käse und Milch, aber auch Süßigkeiten, Tiefgefrorenes und Konserven. Auf fast allen verpackten Lebensmitteln kleben Etiketten, die beschreiben, was an sogenannten Zusatzstoffen im Essen steckt und wie lange sie haltbar sind. Das ist sinnvoll. Ohne Verpackungen und Haltbarmachung könnten wir viele unserer Lebensmittel nicht einfach monatelang in den Schrank stellen, ohne dass sie verschimmeln.

„E“s im Essen

Schon mal „E“s auf dem Etikett von Lebensmitteln entdeckt und gerätselt, was diese bedeuten? „forscher“ hat die „E“s im Essen unter die Lupe genommen.

Verdicken, färben, länger haltbar machen oder den Geschmack verstärken: Insgesamt gibt es über 300 „E“-Zusatzstoffe, die dafür zuständig sind. Das „E“ steht für „Europäische Union“ oder auch „essbar“ und kennzeichnet alle in Europa geprüften und erlaubten Zusätze. In unser Essen dürfen dabei nur Stoffe, die der Gesundheit nicht schaden – und nur in einer begrenzten Menge. Das kontrolliert die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit. Grundsätzlich sind Zusatzstoffe nicht gefährlich.

Einige sind jedoch für die Ernährung nicht unbedingt nötig. Auf Bindemittel, künstliche Farbstoffe, Süßstoffe und Geschmacksverstärker können wir einfach verzichten. Dann sieht das Lebensmittel vielleicht nicht aus wie auf einem Hochglanzfoto. Aber lecker ist es dann immer noch.

Hinter vielen „E“s verstecken sich oft ganz natürliche Stoffe – „E 300“ ist beispielsweise nichts anderes als Vitamin C, das Fleisch und Wurst länger frisch hält. Hinter „E 330“ verbirgt sich Citronensäure. Diese Säure ist im Pflanzenreich weit verbreitete. Sie kommt unter

anderem in Zitronen, Äpfeln, Sauerkirschen oder Himbeeren vor und trägt dazu bei, die Farben, Aromen oder den Vitamingehalt von Lebensmitteln zu erhalten. Und „E 440“ steht für Pektin, das in Äpfeln vorkommt und das unter anderem als Verdickungsmittel für Marmelade eingesetzt wird.



Tomatensaft, Zucker, Dextrose, Kochsalz, Curry (u. a. Senfmehl), Pfeffer, Paprika, Chilis, Nelken, Branntweinessig, modifizierte Maisstärke, Säuerungsmittel: E 330 Citronensäure, Verdickungsmittel: [Guarkernmehl, E 413 Traganth], Kräuter (u. a. Sellerie), Säureregulator: E 325 Natriumlactat, Geschmacksverstärker: E 621 Mononatriumglutamat.

Was Zusatzstoffe können

Fertigpizzen schmecken super – und sehen auch so aus. Wir zeigen euch, woran das liegt.

Geschmack: Geschmacksverstärker sind Zusatzstoffe, die den Geschmack von Speisen verstärken. Warum das so ist? Wissenschaftler haben herausgefunden, dass wir bei Speisen, denen der Geschmacksverstärker Glutamat hinzugefügt wird, großen Appetit bekommen. Denn Glutamat regt Botenstoffe im Gehirn an, die befehlen: „Mehr Appetit!“ Die Folge: Wir essen mehr. Deshalb sollte man darauf achten, wenige Fertiggerichte mit Geschmacksverstärkern zu essen.

Farbe: Farbstoffe färben den Käse goldgelb und die Salami rosig rot. So sieht der Belag appetitlich aus.



Haltbarkeit: Damit die Pizza länger frisch bleibt, enthält sie Antioxidationsmittel. Diese sorgen dafür, dass die einzelnen Pizzazutaten nicht schlecht werden, wenn sie länger mit Luft in Berührung kommen.

Stabilität: Sogenannte Emulgatoren sorgen bei der Herstellung des Pizzateigs dafür, dass er schön geschmeidig und dehnbar wird – und nach dem Auftauen und Backen knusprig schmeckt.

Konsistenz: Das Wort Konsistenz ist aus den lateinischen Wörtern „con“ und „sistere“ zusammengesetzt und bedeutet „Zusammenhalt“. Bei einer Fertigpizza ist es wichtig, dass der Belag nicht matschig wird. Dafür werden Festigungsmittel eingesetzt und das Gemüse wird mit einer Art Salz eingesprüht. So sieht es schön knackig aus.

EMULGATOREN: Aus zwei wird eins

Emulgatoren sind Stoffe, die ursprünglich nicht miteinander mischbare Flüssigkeiten mischbar machen, z. B. Wasser mit Fett bei der Herstellung von Margarine. Emulgatoren wirken wie ein Klebstoff, der zusammenhält, was eigentlich nicht zusammenpassen will. Ein Emulgator ist der Zusatzstoff Lecithin, der auch im Eigelb steckt. Er verbindet Wasser mit Fett. Probiert es mal aus!



1 Fülle Wasser in ein Glas. Dann gieße genauso viel Speiseöl dazu. Öl und Wasser verbinden sich nicht.



2 Rühre die Wasser-Öl-Mischung mit einer Gabel um. So reißt du Öltropfen ins Wasser. Die beiden mischen sich, trennen sich aber direkt wieder.



3 Gib ein Eigelb dazu und rühre wieder um. Der im Ei enthaltene Emulgator Lecithin legt sich wie Kleber zwischen Wasser und Öl. Eine haltbare Mischung entsteht.



MÄDCHEN ERFINDEN

Sind Computer und Technik Jungssache? Natürlich nicht! 99 Prozent aller Mädchen in Deutschland nutzen das Internet ganz selbstverständlich und wissen, wie Computer funktionieren. Trotzdem schwärmen weniger Mädchen als Jungen in der Schule von Naturwissenschaften und Technik. Und das, obwohl das erste Computerprogramm vor 170 Jahren von einer jungen Frau entwickelt wurde und auch heute Frauen die besten Ideen für die Weiterentwicklung von Computern haben.



Ada Lovelaces Mutter war eine ziemlich starke Frau: Kurz nach der Geburt von Ada im Jahr 1815 trennte sich die englische Adelige von Adas Vater, dem berühmten englischen Dichter Lord Byron. Sie beschloss, dass ihre Tochter nicht Dichterin wie ihr Vater, sondern Naturwissenschaftlerin werden sollte. Ada lernte Mathematik, Physik und Biologie bei Hauslehrern und schrieb mit diesem Wissen das allererste Computerprogramm.

Schon mit zwölf Jahren erfand und baute Ada ihre erste Maschine – ein Fluggerät. Bedauerlicherweise flog der Flugapparat nicht gut. Doch das entmutigte Ada nicht. Sie war sehr gut in Mathematik und entwickelte als 28-Jährige gemeinsam mit dem Erfinder Charles Babbage Ideen für eine mechanische Rechenmaschine.

Die Maschine sollte viel schneller und besser rechnen als die Menschen. Ada wollte aber, dass der Apparat noch viel mehr kann. Die Maschine sollte Texte schreiben, Musik machen und Bilder malen. Um dem Apparat das beizubringen, schrieb sie Programme mit Befehlen aus Symbolen und Regeln auf Papier, die die Maschine ausführen sollte.

Leider konnte ihre Universalmaschine damals noch nicht gebaut werden. Heute weiß man, dass sie funktioniert hätte. Ada war die erste Computer-Programmiererin der Welt. Weil sie für die Entwicklung des modernen Computers so wichtig war, wurde sogar die Computersprache ADA nach ihr benannt.



Ada
Lovelace

Lernte **MATHEMATIK UND NATURWISSENSCHAFTEN** bei Hauslehrern.

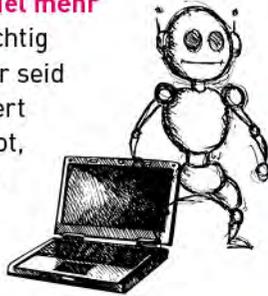
Schrieb das **ERSTE COMPUTERPROGRAMM.**

LEBTE IM 19. JAHRHUNDERT: Frauen, die sich mit Wissenschaft beschäftigten, wurden damals nicht ernst genommen. Die Welt der Logik war Männern vorbehalten.



DEN COMPUTER NEU

Mittlerweile können Computer viel mehr als rechnen. Sie können sogar richtig schlau werden! Stellt euch vor, ihr seid spät dran und ein Roboter schmiert euch frühmorgens euer Butterbrot, räumt das Zimmer auf und packt den Ranzen. Vielleicht begleitet er euch sogar zur Schule. Super – oder? Aber geht das?



Prof. Dr. Sabina Jeschke

Studierte **PHYSIK, MATHEMATIK UND INFORMATIK** an der Technischen Universität Berlin.

Ist Professorin für **MASCHINENBAU** an der größten Universität für technische Studiengänge in Deutschland, der RWTH Aachen.

LEBT IM 21. JAHRHUNDERT und bringt Maschinen das Denken bei.



„Klar doch!“, sagt Sabina Jeschke. Die Professorin baut intelligente Roboter und bringt ihnen bei, selbstständig Auto zu fahren, Geige zu spielen, das Haus aufzuräumen oder die Gäste zu bedienen. Die neuen Roboter sollen sich in Menschen und Situationen hineinversetzen und selbst entscheiden können, was als Nächstes zu tun ist. Das können sie, obwohl sie kein dem Menschen vergleichbares Gehirn aus biologischen Nervenzellen besitzen.



„Brauchen sie auch nicht!“, sagt die Forscherin. Das Gehirn ihrer Roboter besteht aus drei Teilen. Erstens sind dort eingebaute Sensoren – sie entsprechen unseren Sinnesorganen (Augen, Ohren usw.) und nehmen die Umwelt wahr. Zweitens gibt es Computerchips, welche die sensorischen Informationen verarbeiten. An dritter Stelle stehen schlaue Algorithmen, also kleine Handlungsanweisungen, die dem Roboter sagen, was er in einer bestimmten Situation tun soll. So erkennen intelligente Roboter, wie sie eine volle Kreuzung überqueren, ohne jemanden und sich selbst zu gefährden.

Das Wort „Sensor“ stammt übrigens aus dem Lateinischen und bedeutet so viel wie „fühlen“ oder „empfinden“. Und genau das tun die Sensoren der Roboter: Sie können Wärme, Helligkeit, sogar den Tonfall der Stimme wahrnehmen. Vielleicht irgendwann auch, ob ein Mensch gerade traurig oder fröhlich ist. Es kann sein, dass die Maschinenbauerin Sabina Jeschke bald einen Roboter erfindet, der ganz selbstständig unsere Stimmlage, Mimik, Körperhaltung und Gestik interpretieren kann wie unsere Freunde.

Forscherinnen in der Schule

Ihr möchtet mehr über Sabina Jeschke und ihre intelligenten Roboter erfahren? Oder aber möchtet ihr andere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die sich mit der digitalen Welt beschäftigen, kennenlernen? Dann bestellt sie euch in die Schule! Einfach im Internet

www.forschungsboerse.de

eingeben und unter 600 Wissenschaftlerinnen und Forschern den richtigen Profi für euer Klassenzimmer finden. Dort stellen sich Forscherinnen und Experten vor, die alle für einen Schulbesuch gebucht werden können.



Korallenriffe sind außerordentlich komplexe Welten. Unter Wasser bieten sie einer enormen Vielfalt von Tieren und Pflanzen ein Zuhause. Deshalb nennt man sie auch die Regenwälder der Meere. Leider sind sie in Gefahr.



WÄLDER

UNTER WASSER – KORALLEN IN NOT

Alt wie die Dinos:

Schon zur Zeit der ersten Dinosaurier, vor 225 Millionen Jahren, wuchsen in den Ozeanen Korallen. Korallenriffe zählen zu den ältesten Ökosystemen der Erde.



Artenvielfalt

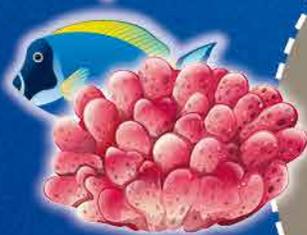
Es gibt über 700 verschiedene Korallenarten. In einem tropischen Riff wie dem Great Barrier Reef leben mehr als 4.000 unterschiedliche Tier- und Pflanzenarten.



Pflanze oder Tier?

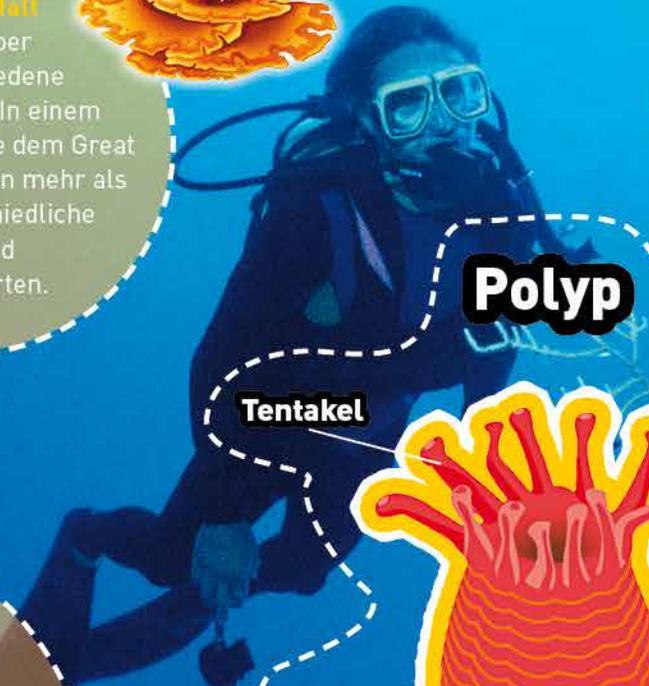
Korallen sehen aus wie Pflanzen, sind aber Hohltiere, also Polypen, die aus einer Mundöffnung mit Fangarmen und einem Hohlraum für die Verdauung bestehen. Um sich herum türmen sie ein Kalkskelett auf und schützen sich so vor Angreifern.

Sterben die Polypen, baut ihr Nachwuchs neue Hüllen auf die bestehenden Skelette. So wächst das Riff.



Polyp

Tentakel



Die Bedrohung

Viele Korallenriffe sterben ab. Die Gründe sind vielfältig: Schmutziges Abwasser wird ins Meer geleitet und an Riffen wird gebaggert, um billiges Baumaterial zu gewinnen. Ganze Gebiete werden mit Dynamit gesprengt, um leichter Fische zu fangen. Außerdem sind Riffe vom Klimawandel bedroht. Das Wasser in Strandnähe wird immer wärmer. Dadurch sterben Algen – die Nahrung der Korallen.

Die größten Riffe der Welt

Das Great Barrier Reef vor der Nordostküste Australiens erstreckt sich über 2.300 Kilometer, das entspricht der Entfernung von Berlin nach Sevilla in Südspanien. Das zweitgrößte Riff, das Belize Barrier Reef in der Karibik, kommt auf 256 Kilometer Länge. Vor den Malediven bilden die Riffe eine Art Gebirge auf dem Meeresgrund – bis zu 2.200 Meter hoch. So hoch sind teilweise auch die Berge in den Alpen. Zum Beispiel der Östliche Wengenkopf in Bayern.

Polyp von innen



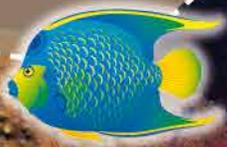
Korallenstock

Viele Korallen leben in Kolonien aus hunderten winziger Tiere. Sie bilden einen Korallenstock. Das einzelne Tier nennt man Polyp.



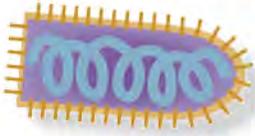
Mensch und Koralle

Die Riffe schützen unsere Küsten vor Stürmen oder Tsunamis. Und sie bieten Fischen einen Lebensraum.





Das Coronavirus verursacht Husten, Schnupfen, Kopfschmerz und Fieber.



Das Rabiesvirus befällt Mensch und Tier. Die Folge: Tollwut.

VIREN – KLEIN

Sie sind so klein, dass man sie nur unter einem starken Mikroskop erkennen kann. Trotzdem sind Viren sehr gefährlich. Sie dringen in unsere Körperzellen ein und machen krank. Typische Viruserkrankungen sind Windpocken, Grippe und Masern. Wie Viren funktionieren und was im Kampf gegen die Erreger hilft.

Hatschi! Achtung, hier gehen Viren auf die Reise. Sie stecken in den winzigen Wassertröpfchen, die durch die Luft fliegen, wenn Menschen niesen oder husten. Atmet ein anderer Mensch diese Tröpfchen ein, gelangen die Viren in seinen Körper und wandern über die Schleimhäute und den Blutkreislauf weiter. Sie verfolgen nur ein Ziel: Sich so schnell wie möglich an eine Körperzelle anzudocken.

Die Viren benötigen Körperzellen, weil sie sich nicht allein vermehren können. Sie bestehen nämlich nur aus einem Bauplan, der von einer Hülle aus Eiweiß geschützt wird. Und nun wendet das Virus einen Trick an: Mit seiner Eiweißhülle heftet es sich an die Zellwand und öffnet sie. Dann schleust es seinen eigenen Bauplan in das Innere. Die infizierte

Körperzelle baut ab sofort neue Viren – exakt nach dem eingeschleusten Bauplan.

Schutz vor Virenattacken

Jetzt wird es höchste Zeit für das Immunsystem! Die „Körperpolizei“ reagiert zunächst mit Fieber. Und das macht Sinn, denn die Hitze zerstört die Eiweißhüllen der Viren, der Eindringling kann also nicht mehr an die Zelle andocken. Außerdem bildet der Körper Abwehrstoffe, so genannte Antikörper. Sie kämpfen gezielt gegen das Virus an.

Die Sache mit den Antikörpern machen Ärzte sich auch beim Impfen zunutze: Im Impfstoff stecken

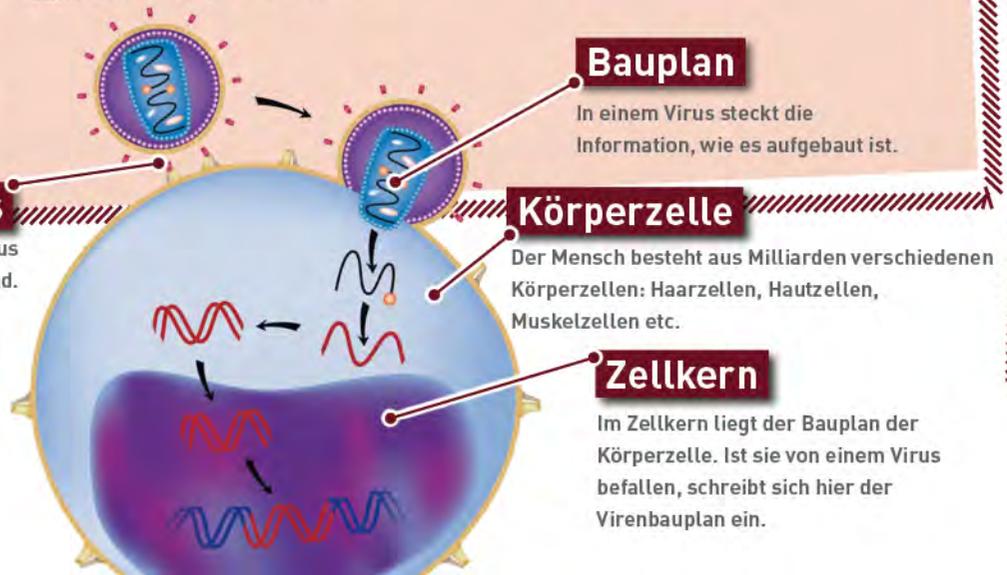
abgeschwächte, ungefährliche Viren, die in den Körper gespritzt werden. Das Immunsystem lernt so das Virus kennen und bildet Abwehrstoffe. Gelangt anschließend ein echtes Virus in den Körper, können die Antikörper es abwehren und verhindern eine Erkrankung.

Clevere Verwandlungskünstler

Das Gemeine an Viren ist, dass sie ihre Eiweißhülle verändern können. Das nennt man Mutation. Die Veränderung führt dazu, dass Antikörper nicht mehr funktionieren. Forscher müssen darum immer neue Impfstoffe entwickeln, um Menschen gegen Virenangriffe zu schützen.

Umprogrammierung

Zwei Viren docken an eine Körperzelle an und schleusen ihre eigenen Baupläne ein. Die Zelle baut nach diesen Plänen neue Viren.



Spikes
Mit ihnen knackt das Virus die Zellwand.

Bauplan
In einem Virus steckt die Information, wie es aufgebaut ist.

Körperzelle
Der Mensch besteht aus Milliarden verschiedenen Körperzellen: Haarzellen, Hautzellen, Muskelzellen etc.

Zellkern
Im Zellkern liegt der Bauplan der Körperzelle. Ist sie von einem Virus befallen, schreibt sich hier der Virenbauplan ein.

UND GEMEIN



Das Hantavirus wurde nach dem Fluss Hantan in Südkorea benannt, wo es in den 1950er-Jahren unter Soldaten erstmals massiv auftrat. Es löst schwere Lungenkrankheiten aus.

Viren haben oft die Form einer Kugel oder eines Würfels. Einige wenige sehen auch aus wie Stäbchen oder Fäden – so wie das Ebolavirus.

WOHER KOMMT EBOLA?

In den Nachrichten gibt es viele Berichte über das gefährliche Ebolavirus. Vermutlich wurde das Virus von Flughunden und Wildtieren auf den Menschen übertragen.



ANSTECKUNG



Hat sich ein Mensch an einem der Tiere angesteckt, bricht die Krankheit bei ihm in drei Wochen aus.

Das Virus greift nach und nach den ganzen Körper an und führt oft zum Tod. Ärzte und Pfleger müssen spezielle Schutzkleidung tragen, um sich nicht anzustecken.

EBOLA

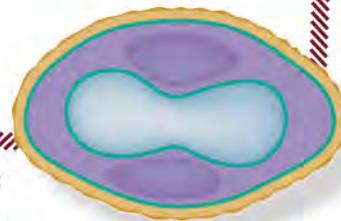
Anfang dieses Jahres brach in Westafrika in den Ländern Guinea, Sierra Leone und Liberia die bislang schlimmste Ebola-Epidemie aus. Einige tausend Menschen starben schon an dem tödlichen Virus. Erstmals trat das Ebolavirus 1976 im Kongo auf.

Zuerst fühlt sich die Krankheit an wie eine Grippe: Ebolakranke leiden an hohem Fieber, an Kopf- und Halsschmerzen. Später klagten sie auch über Magenprobleme. Im schlimmsten Fall sterben die mit dem Virus Infizierten an inneren Blutungen.

Immer mehr Leute stecken sich an, denn das Virus bleibt nicht an einem Ort. Es breitet sich aus, weil Infizierte mit Autos, Flugzeugen und Schiffen unterwegs sind. So gelangt die Krankheit in Regionen, in denen sie eigentlich besiegt war.

Ein Mittel, das alle Menschen vor dem Virus schützt, gibt es noch nicht. Derzeit forschen Mediziner rund um die Welt daran, einen wirksamen Impfstoff zu entwickeln.

Das Pockenvirus löste die Krankheit Pocken aus, die 1977 zuletzt auftrat.



COMPUTERSPIELE

WARUM GAMEN DAS GEHIRN FORDERT

Videospiele laden in digitale Fantasiewelten ein. Über Hindernisse hüpfen, Schätze einsammeln, Rätsel lösen oder mit Geschick am Controller den Gegner überwinden. Spaß macht das auf jeden Fall. Aber **was passiert** dabei eigentlich **im Gehirn**?

In einem Experiment untersuchten Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung und der Charité in Berlin, ob und wie Videospiele das Gehirn formen. Testpersonen waren knapp 50 Frauen und Männer, die zuvor noch nie Videospiele gespielt hatten. Sie wurden zwei Monate lang in zwei Gruppen aufgeteilt. Die erste Gruppe spielte für das Experiment täglich 30 Minuten das Spiel Super Mario 64. Die andere Gruppe durfte nicht spielen. Vor und nach den zwei Monaten wurden die Gehirnstrukturen aller Teilnehmer genau gemessen und miteinander verglichen.

Dazu benutzten die Forscher einen Magnetresonanztomografen (MRT). Ähnlich wie beim Röntgen ermöglicht das MRT-Gerät einen Blick in das Innere des Körpers. Während beim Röntgen vor allem das Knochengewebe des Menschen sichtbar wird, erzeugt das MRT ein besonders gutes Abbild der Weichteile. Das sind die inneren Organe des Menschen – wie das Gehirn.

Das Ergebnis der Untersuchungen: Bei den Gamern hatten sich nach den zwei Monaten einige Hirnbereiche erkennbar vergrößert. Vor allem jene, die für die räumliche Orientierung und das Gedächtnis verantwortlich sind, waren gewachsen. Auch bei den Hirnbereichen für strategisches Denken und für die Feinmotorik der Hände lagen die Spieler klar vor den Nichtspielern.

Und noch etwas: Je mehr Spaß die Teilnehmer am elektronischen Spielen hatten, desto deutlicher waren die Veränderungen im Gehirn. Offensichtlich lassen sich bestimmte Hirnregionen durch Videospiele gezielt trainieren.

Super, Mario!
Der Klemptner
ist nicht nur die
berühmteste
Videospielefigur der
Welt. Er unterstützt
auch die Hirn-
forschung.





Gehirntraining ... wie es auch ohne Computer geht

Sport machen

Bewegung an der frischen Luft versorgt das Gehirn optimal mit Sauerstoff.

Neues ausprobieren

Neue Sportarten oder Brettspiele, ein Instrument lernen, neue Leute treffen, einen Tanz einüben ... alles, was vom Alltagstrott abweicht, spornt den Denkapparat an.

Gesund essen

Gesundes Essen (Gemüse, Vollkornprodukte, Obst) hält den Kopf fit. Gutes Hirnfutter sind auch Nüsse oder Linsen. Ganz wichtig: Viel trinken, am besten Wasser.

Bücher lesen

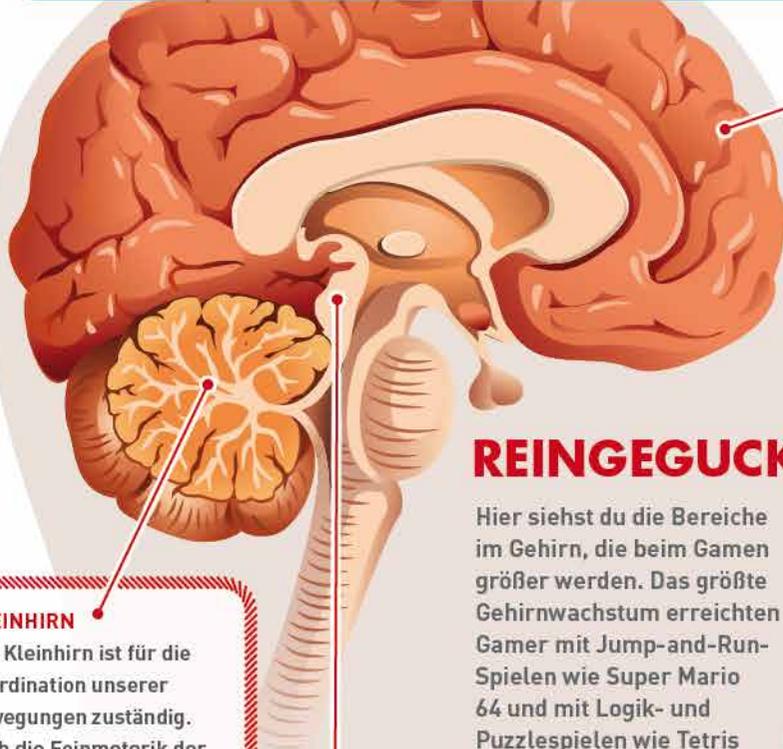
In eine gute Geschichte versinken und erst wieder auftauchen, wenn das Abenteuer überstanden ist. Lesen trainiert das Gehirn auf vielen Ebenen.

Kreativ sein

Eigene Bilder malen, Quatschwörter erfinden, sich ein Lied ausdenken ... auch Fantasie schult das Gehirn.

Viel schlafen

Wer zu wenig schläft, schadet dem Gehirn. Neun bis zehn Stunden Schlaf pro Nacht sollten es mindestens sein.



PRÄFRONTALER KORTEX

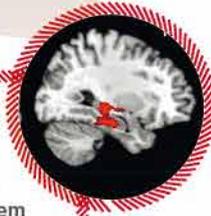
Hier ist die Steuerungszentrale für das strategische Denken, also alles, was wir planen. Außerdem steckt hier auch unsere Problemlösungskraft.



In den MRT-Bildern sind die vergrößerten Hirnbereiche rot markiert.

REINGEGUCKT

Hier siehst du die Bereiche im Gehirn, die beim Gamen größer werden. Das größte Gehirnwachstum erreichten Gamer mit Jump-and-Run-Spielen wie Super Mario 64 und mit Logik- und Puzzlespielen wie Tetris oder Minesweeper.



RECHTER HIPPOCAMPUS

Hippocampus heißt Seepferdchen, weil die Form dieses Hirnbereichs ein wenig danach aussieht. In diesem Bereich wird das Gedächtnis gesteuert, genauso wie unser Orientierungssinn.

KLEINHIRN

Das Kleinhirn ist für die Koordination unserer Bewegungen zuständig. Auch die Feinmotorik der Hände, die beim Gamen wichtig ist, wird hier gesteuert.



SCHUTZ VOR VERKNOTEN



Acht Saugnapf- arme unter Kontrolle.

Der Krake hat acht Fangarme, die bis zu einem Meter lang werden können. Sie sind mit Saugnapfen besetzt. Damit packt er seine Beute und hält sie fest. Verwunderlich ist, dass sich die Arme nicht verknoten oder an sich selbst festsaugen. Ein chemischer Stoff in der Haut des Kraken unterdrückt die Anhaftung am eigenen Körper. Der Kopffüßer kann damit auch erkennen, ob er mit seinen Saugnapfen den eigenen Körper oder den eines anderen Kraken berührt.

Hummeln mit Übergewicht



Hummeln leiden an Übergewicht. Schuld daran ist ihre zuckerhaltige Ernährung aus süßem Nektar und Pollen. Besonders das Fliegen fällt den Insekten zunehmend schwer. Gleichzeitig können die fettleibigen Tiere besser schwimmen. Bald werden mehr Hummeln im Wasser als in der Luft unterwegs sein. Dort werden sie nach Nahrung wie Seerosen-Nektar suchen.

STIMMT'S ODER STIMMT'S NICHT?



Dicke Hummeln bleiben in Blüten stecken.

Kühlanlagen für Koalas, Rudel-Gähnen bei Wölfen, zuckersüchtige Hummeln: Es vergeht kaum ein Monat, in dem die Wissenschaft keine neuen Entdeckungen macht. Vorsicht! Bei den Meldungen auf dieser Seite ist auch eine Falschmeldung dabei. Welche ist es?

MIT BÄUMEN KUSCHELN

Koalas umarmen bei Hitze Bäume: Indem sich die Tiere eng an Stämme und Äste kuscheln, kühlen sie ihren Körper ab. Denn um die Baumoberfläche herum herrschen niedrigere Temperaturen als in der sie umgebenden Luft. Am liebsten klammern sich Koalas an Akazienbäume. Die sind besonders kühl.



Koalas suchen am Baum Abkühlung.

Gemeinsam müde: Wölfe gähnen im Rudel.

MITGEFÜHLT



Wenn ein Mensch gähnt, dann steckt das an. Andere müssen mitgähnen. Auch bei Affen wurde dieses Verhalten beobachtet. Bei anderen Tieren aber nicht. Bis jetzt, denn auch Wölfe können gemeinsam gähnen. Das Spannende daran: Sich gegenseitig vom Gähnen anstecken zu lassen bedeutet, Gefühle und Stimmungen mit anderen zu teilen.

IM LOGIK-KOSMOS

Der Kosmos hält viele Rätsel bereit. Kannst du mit Logik und Konzentration diese Aufgaben lösen?

Ufowaage

Die ersten beiden Waagen befinden sich im Gleichgewicht. Gleichfarbige Ufowürfel sind gleich schwer. Schlägt die dritte Waage nach rechts oder nach links aus, oder bleibt auch diese Waage im Gleichgewicht?



Raketentart

Um die Rakete zu starten, müssen alle Zahlen richtig eingetragen werden. Setze die Symbole mit den Zahlen so in die freien Felder ein, dass die Summe der Zeilen immer 49 ergibt.

●	■	●	▲	= 49	24
▲	▲	■	■	= 49	22
●	■	▲	●	= 49	6
■	▲	●	▲	= 49	8
67 =	67 =	67 =	67 =	= 49	12
▲	▲	▲	▲	= 49	32
19	9	1	3	23	16
4					10
					2
					5

Sternenwürfel

Welchen Würfel kann man aus der Vorlage nicht falten?

A B C D E

▲	●	▲	■
●	▲	■	▲
■	▲	▲	▲
▲	▲	▲	▲

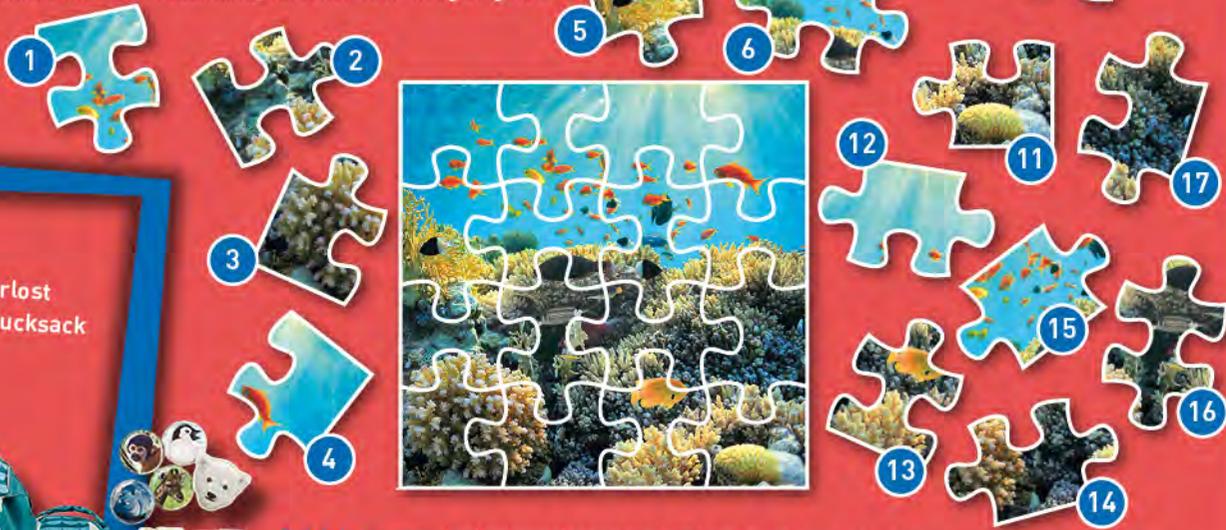
LÖSUNG: Sternenwürfel: E; Ufowaage: Die dritte Waage ist auch im Gleichgewicht. Ein rotes Ufo = zwei grüne Ufo = drei grüne Ufo. Auf jeder Seite sind umgerechnet 67 grüne Ufo.

GEWINNSPIEL

LÖSE DAS RÄTSEL

So geht's: Schau dir das Bild genau an. Es kann mit 16 dieser 17 Puzzleteile komplett zusammengesetzt werden. Welches Teil ist überflüssig?

Ab die Post: Schreibe die Lösung, deinen Namen und deine Adresse in eine E-Mail oder auf eine Postkarte. Schicke diese an: redaktion@forscher-fuer-neugierige.de.
Oder an:
Redaktion forscher
Große Brinkgasse 21-25
50672 Köln.



Tolle Preise

Unter allen Einsendungen verlost forscher den ergobag-Schulrucksack „Klein, aBär oho“ und DVDs des Kinofilms „Bekas“.



Rechtliche Hinweise: Am Gewinnspiel teilnehmen dürfen Minderjährige mit der Zustimmung des gesetzlichen Vertreters sowie volljährige Personen. Jeder Teilnehmer und jede Teilnehmerin kann nur einmal mitmachen. Wer teilnimmt, erklärt sich mit der Speicherung und Verwendung seiner personenbezogenen Daten einverstanden; sie werden ausschließlich zum Versand des Gewinns genutzt. Die Gewinner werden per E-Mail benachrichtigt. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.
Einsendeschluss: 2. Februar 2015



Bundesministerium für Bildung und Forschung

Eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2014
DIE DIGITALE GESELLSCHAFT



Der Vertrieb von *forscher* wird unterstützt von



Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e. V. | Jugend Technik Schule | ergobag GmbH | TSB Technologiestiftung Berlin | Stiftung Bildung | Deutsche Elektronen-Synchrotron DESY | Bim & Boom Kinderspielland | Europa-Park GmbH & Co Mack KG | Vestische Kinder- und Jugendklinik Datteln | Kinderuni Lausitz | Universitätsmedizin Mannheim | ZOO Leipzig | ZOO Salzburg | ZOO Neuwied | Dynamikum Pirmasens e.V. | OZEANEUM Stralsund | Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V. | Tutorium Berlin | Wissenschaft im Dialog gGmbH | Deutsches Museum Bonn | AWO Bundesverband e.V. | Deutsches Schifffahrtsmuseum Bremerhaven | ReNatour | Charité Berlin | Naturkundemuseum Erfurt | Jackelino Indoor-Spielplatz | Piratenland-Neuwied | rabatz - Das Indoor Abenteuer- und Tobezentrum Hamburg | Tierpark Nordhorn gGmbH | Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH |

IMPRESSUM

Herausgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Referat 113 - Strategische Vorschau, Wissenschaftskommunikation Bundesministerium für Bildung und Forschung, Hannoversche Straße 28-30, 10115 Berlin
Idee, Redaktion und Gestaltung: Content Company - Agentur für Kommunikation GmbH, 50672 Köln; Büro Wissenschaftsjahre/PT-DLR e.V.
Bildnachweise: Aaron Getting/Wikimedia; John Draper (S. 8); Eneas de Troya/Wikimedia; Kevin Mitnick (S. 8); Faculdade FIAP/tlickr.com; Stefanie Duda (S. 8); **ergobag** © Studio 100 Animation/ASE Studios TM Studio 100 www.wickie.tv www.studio100.eu (S. 10-11); ellermann Verlag; Runer Jonsson (S. 11); © 2009 RAT PACK FILMPRODUKTION/CONSTANTIN FILM VERLEIH (S. 11); Science & Society / images.de (S. 13); dpa Picture-Alliance GmbH; picture-alliance/ dpa-Grafik (S. 16-17); © 2014 Nintendo (S. 20, 21); Max-Planck-Institut für Bildungsforschung (MPIB) Berlin; Simone Kühn (S. 21); Entertainment Kombinat GmbH (S. 24);

ergobag (S. 24); 123RF: pitris (Titel), ladyann (S. 2, 12), zentilia (S. 4-5), silent47 (S. 6), Vicente Barcelo Varona (S. 6-7), James Weston (S. 12), natika (S. 13), Sastyphotos (S. 13), ifong (S. 13), Elena Pimonova (S. 13), Thanida Nianpradit (S. 13), mur34 (S. 15), iimages (S. 16, 17), aila (S. 18), Michal Adamczyk (S. 22), Ryan Jamie (S. 22), Peter Zaharov (S. 22), marigranula (S. 22), alle (S. 22), Markus Gann (S. 23); Fotolia.com: oty (S. 2, 8), James Thew (S. 2-3), ayelet_keshet (S. 3, 20), oty (S. 7), Laysan (S. 9), emde71 (S. 9), Steffen Sinzinger (S. 13), Chisnikov (S. 21), JpChret (S. 21), magdal3na (S. 22), Helen Hotson (S. 22), majestik77 (S. 22), Argus (S. 23), RainLedy (S. 23), mirexon (S. 23), MR (S. 24); iStockphoto: richcarey (S. 2), adisa (S. 12-13), firelatamenco (S. 16), Tammy616 (S. 16-17), jack0m (S. 21), iBorisoff (S. 24); Shutterstock.com: RAJ CREATIONZS (Titel), ra2studio (Titel), VectorForever (S. 2), Peeradach Rattanakoses (S. 2), Anna Rassadnikova (S. 2, 12), Macrovector (S. 9), Pim (S. 14), mhatzapa (S. 14), Atila Medical Media (S. 18), Monkik (S. 19)
DRUCK: D+L Printpartner GmbH, Bocholt
STAND: November 2014