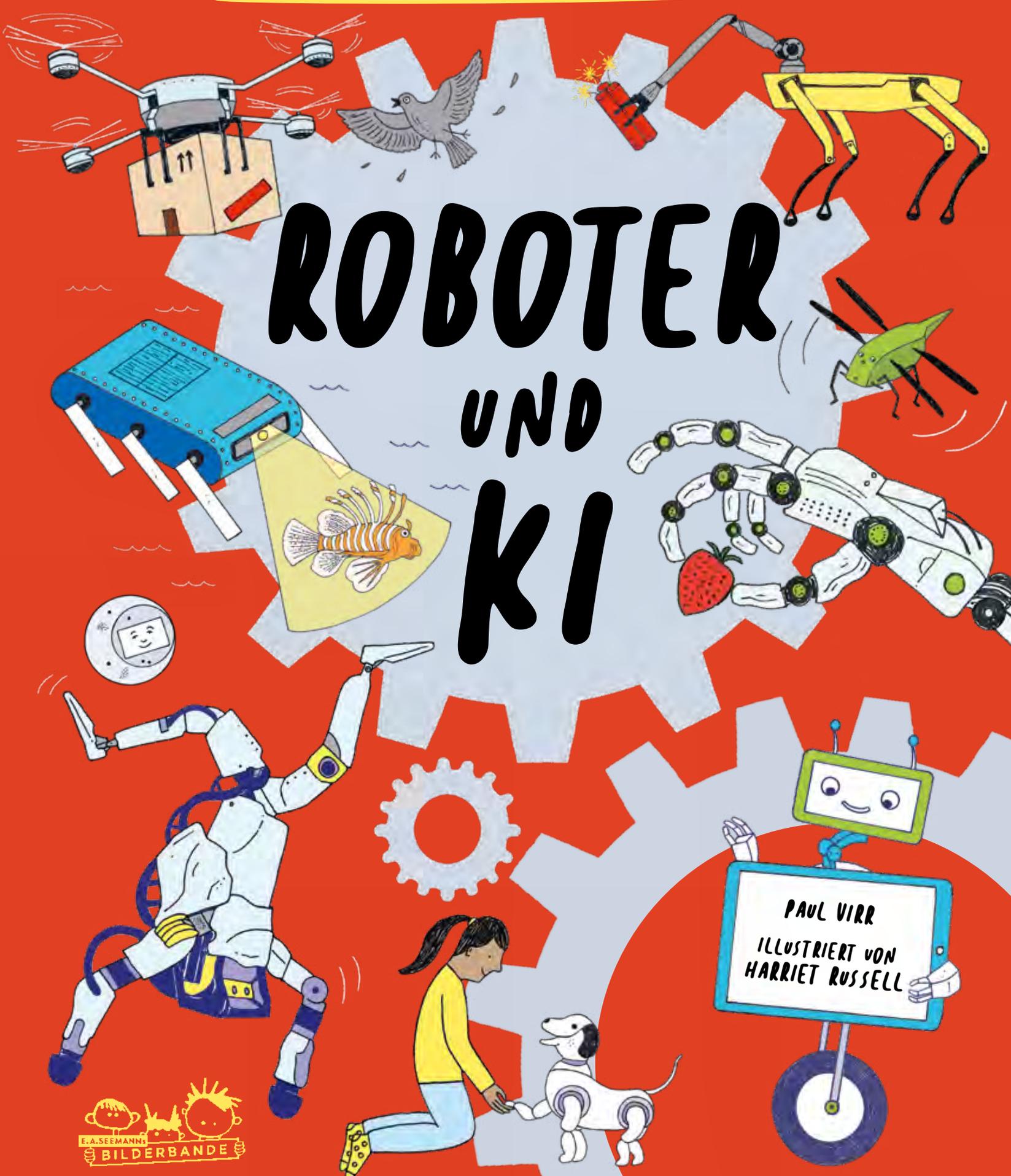


WIE FUNKTIONIERT DAS?

ROBOTER UND KI

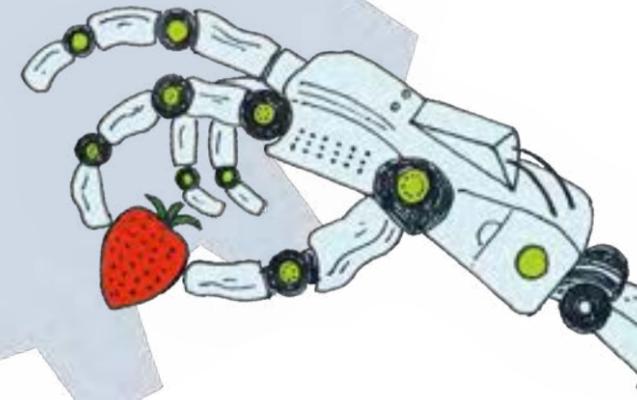
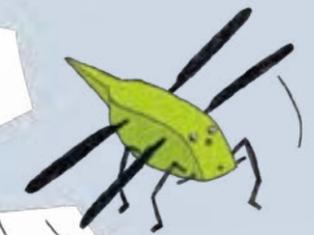


WIE FUNKTIONIERT DAS?

ROBOTER

UND

KI



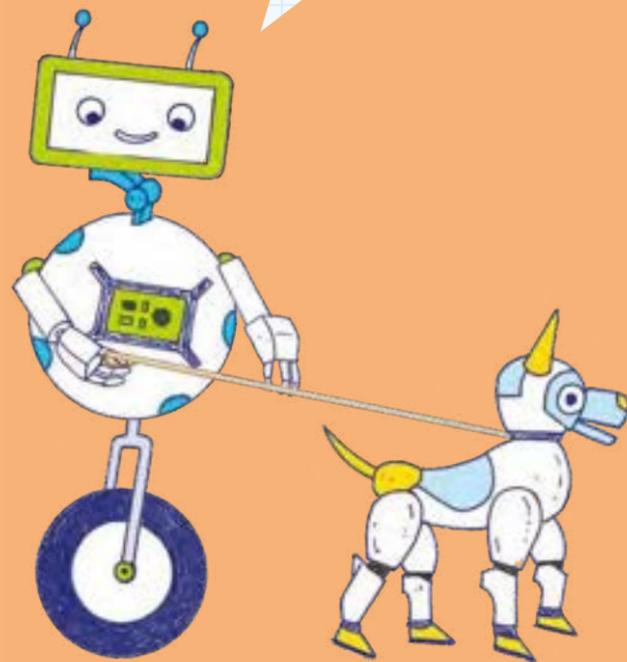
GESCHRIEBEN VON
PAUL VIRR

ILLUSTRIERT VON
HARRIET RUSSELL

AUS DEM ENGLISCHEN VON
STEFANIE BRÄGELMANN UND KATHARINA MEYER



Hallo! Mein Name ist ROB3RTA.
Ich möchte dir ein paar meiner Roboter-
freunde vorstellen. Einige von ihnen sehen
vielleicht anders aus, als du erwartest - und
sind nicht ganz so gesprächig wie ich, aber alle
machen einen großartigen Job.



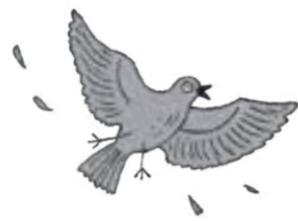
WORUM GEHT'S?

TRIFF DIE ROBOTER

- 6 ROBOTER: FAKT ODER FIKTION**
Roboter-Mythen
- 8 WAS IST EIN ROBOTER?**
Kleiner Roboter-Leitfaden
- 10 IST ES EIN ROBOTER?**
Bist du ein Roboter-Detektiv?
- 12 DIE ERSTEN ROBOTER**
Legendäre Roboter der Antike

WIE MAN EINEN ROBOTER BAUT

- 14 ROBOTER-WORKSHOP**
Bau einen hüpfenden Frosch!
- 16 MECHANISCHE HELFER**
Roboter in Bewegung
- 18 NÜTZLICHE ROBOTER**
Bau eine Roboterhand, die greifen kann
- 20 WIE ERKENNEN ROBOTER DINGE**
Mit Sensoren zum Tastsinn



WIE ROBOTER DENKEN

- 22 KÖNNEN ROBOTER DENKEN?**
Wie Roboter programmiert werden
- 24 MECHANIK-PIONIERE**
Programmier-Pioniere
- 26 WIE MAN ROBOTER PROGRAMMIERT**
Dos and Don'ts für Roboter-Programme

ROBOTER IM EINSATZ

- 28 JOBS FÜR ROBOTER**
Schmutzig, monoton, gefährlich
- 30 KRANKENHAUSHELDEN**
Im Einsatz für unsere Gesundheit
- 32 WUNDER-ROBOTER**
In der Gefahrenzone
- 34 WILD AUF ROBOTER**
Von der Natur inspiriert
- 36 WELTRAUMERFORSCHER**
Roboter im All



ROBOTER ODER MENSCH

- 38 WAS IST KÜNSTLICHE INTELLIGENZ?**
Computerprogramme mit Köpfchen
- 40 KI-GEWINNER**
Schlaue Rechner, die Spiele lieben
- 42 ROBOTER WIE DU UND ICH**
Humanoide und Androiden
- 44 ROBOTER MIT HERZ**
Gefühlskünstliche Roboter

SPIELZEIT FÜR ROBOTER

- 46 KÜNSTLICHE KUNST**
KI erschafft Kunst
- 48 DIE ROBOTER-SHOW**
Künstliche Unterhaltungskünstler
- 50 SPORTLICHE ROBOTER**
Robotische Spieler und Trainer

DER BOOM DER ROBOTER

- 52 ROBOTER UNTERWEGS**
So funktionieren selbstfahrende Autos
- 54 BLICK IN DIE ZUKUNFT**
Sie heilen Krankheiten und fliegen zum Mars
- 56 REGIEREN BALD DIE ROBOTER?**
Roboter an der Macht?
- 58 ROBOTER: WAS BISHER GESCHAH ...**
Roboter im Wandel der Zeit
- 60 GLOSSAR**
Roboterwörter verständlich erklärt
- 62 DIE LÖSUNGEN**
- 63 REGISTER**

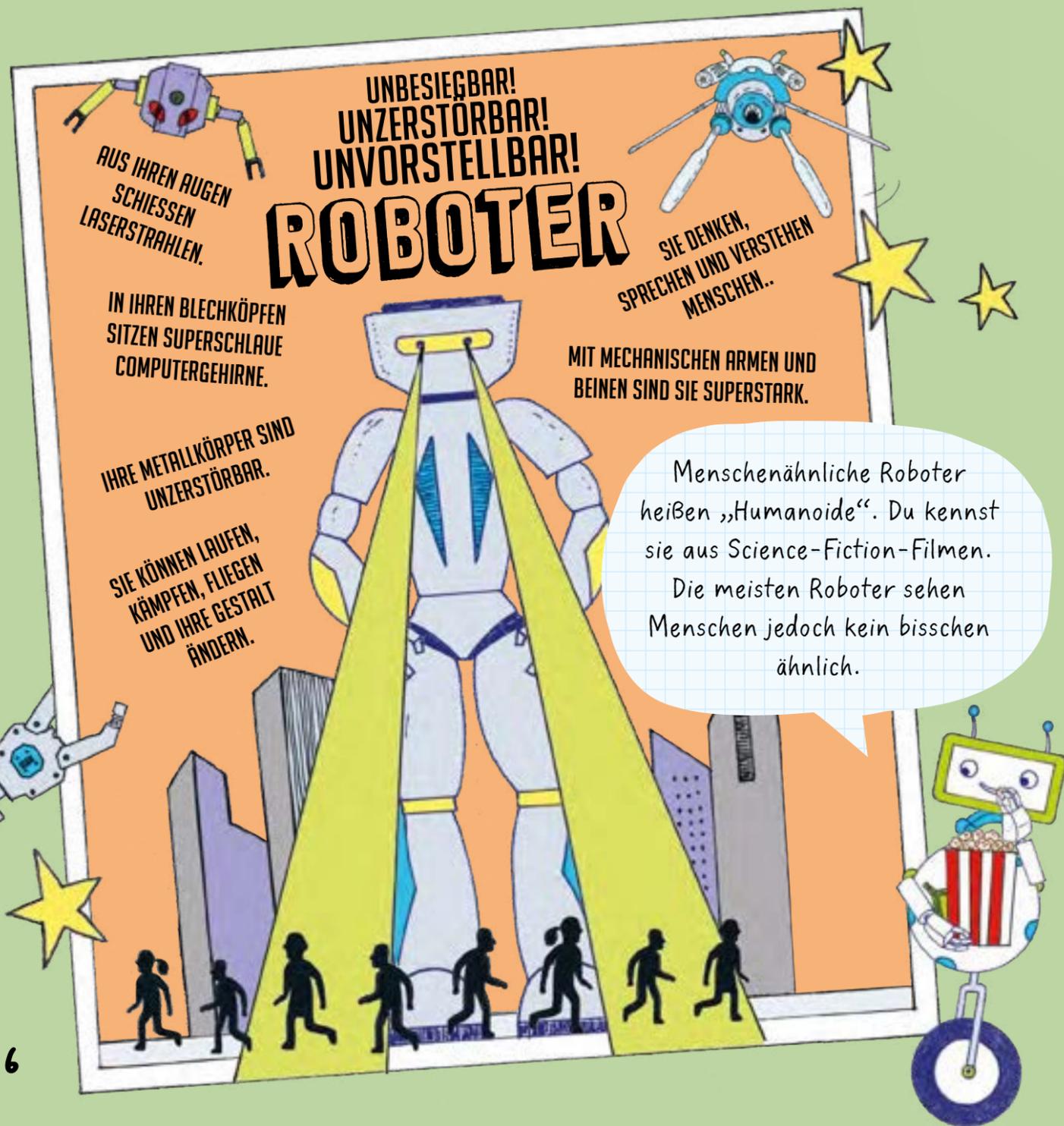


TRIFF DIE ROBOTER

ROBOTER: FAKT ODER FIKTION?

WAS EIN ROBOTER IST, WEIß DOCH JEDER...

Wunderwerke der Technik, die sprechen und laufen können und die Weltherrschaft an sich reißen. Oder???



ROBOTER IM ECHTEN LEBEN

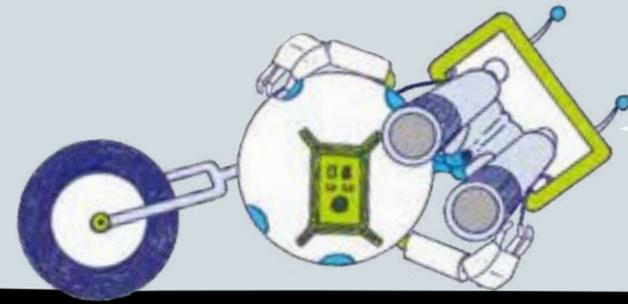
Roboter gibt es tatsächlich, aber keine Panik - sie attackieren dich nicht mit Lasern!

Die meisten sollen nützliche Aufgaben gut erledigen. Ein Film über echte Roboter wäre daher echt nicht spannend.



IST ES EIN ROBOTER?

Dein Einsatz als Roboter-Detektiv:
Kannst du die **ROBOTER** von den **NICHT-ROBOTERN** unterscheiden?
Die Checkliste wird dir dabei helfen!



Roboter sind nicht immer leicht zu erkennen. Viele Maschinen haben gewisse „Robotereigenschaften“. Ich selbst bin natürlich ein zu 100% echter Roboter.

ROBOTER-CHECKLISTE

- A. IST ES EINE MASCHINE?
- B. IST ER FÜR JOBS PROGRAMMIERT?
- C. BEWEGT ER SICH?
- D. ERKENNT ER SEINE UMGEBUNG?
- E. TRIFFT ER SELBST ENTSCHEIDUNGEN?
- F. FÜHRT ER AUFGABEN SELBSTÄNDIG AUS?

Je mehr Häkchen, desto wahrscheinlicher handelt es sich um einen Roboter.
Die Lösung findest du auf Seite 62.



1 AUTOMAT

Eine Maschine mit beweglichen Teilen: Roboter, ja oder nein?



2 PARKSCHRANKE

Die Schranke erkennt, wenn ein Auto kommt, und öffnet sich von allein.



3 WASCHMASCHINE

Sie wäscht deine Socken. Ist sie ein Roboter?



4 DROHNE

Sie bewegt sich. Trifft sie auch Entscheidungen?



5 MÄHROBOTER

Er macht einen Job, auf den die meisten Menschen keine Lust haben.



6 SELBSTFAHRENDES AUTO

Ein Undercover-Roboter?



7 FERNGESTEUERTES BOOT

Es bewegt sich, aber ein Mensch lenkt es. Wer trifft die Entscheidungen?



8 COMPUTER

Wird für bestimmte Tätigkeiten programmiert. Ist er ein Roboter?



9 SMART SPEAKER

Führt Befehle aus, beantwortet Fragen, bewegt sich aber nicht. Hm ...

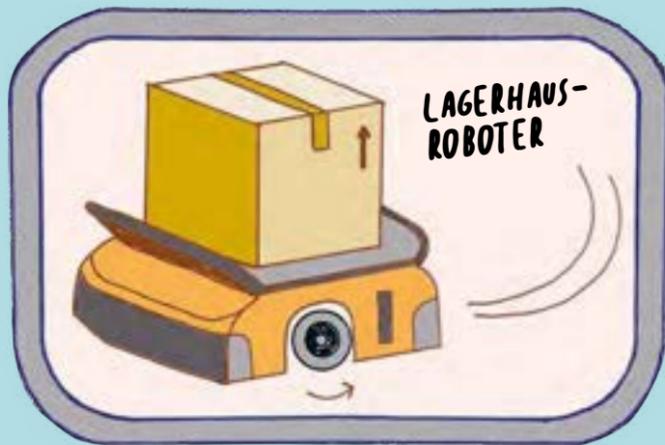


10 PFLEGEROBOTER

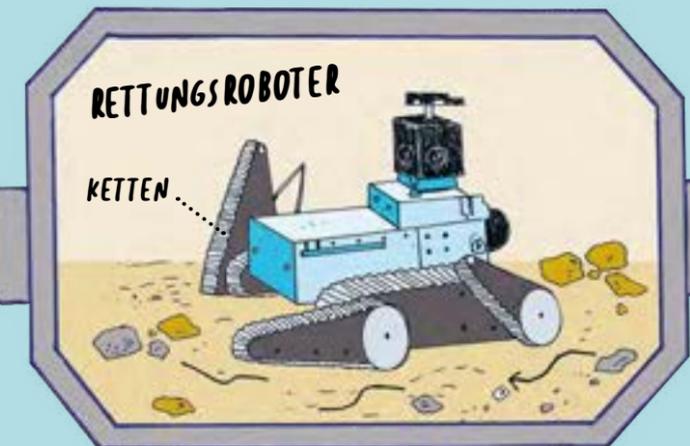
Er erledigt sehr nützliche Aufgaben und kann sich fortbewegen. Was meinst du?

MECHANISCHE HELFER

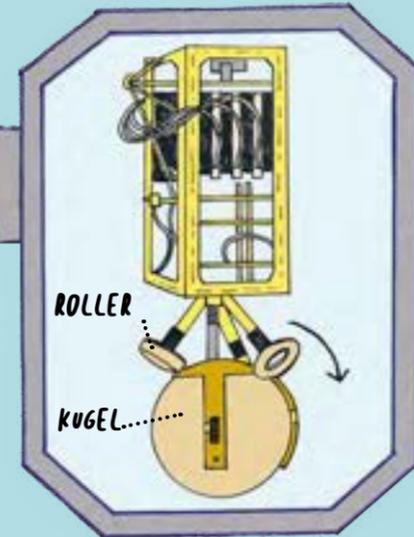
Roboter bewegen sich durch Räder, Rotoren, Robotergliedmaßen und Düsen, die von **AKTUATOREN** angetrieben werden. Hier siehst du, welche Körperteile sie zur Fortbewegung nutzen!



RÄDER sind auf ebenem Boden am effektivsten. Durch Geschwindigkeitsanpassung einzelner Räder steuert der Roboter seine Bewegung.

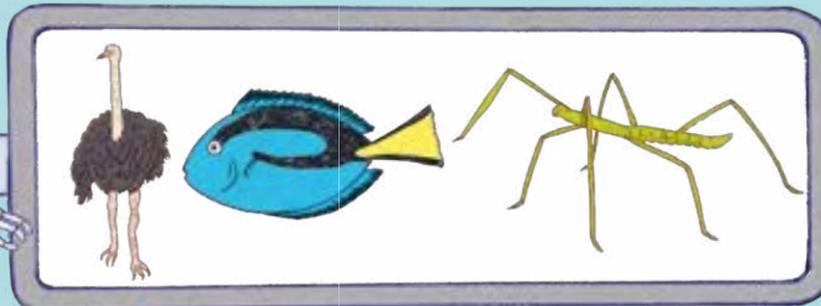
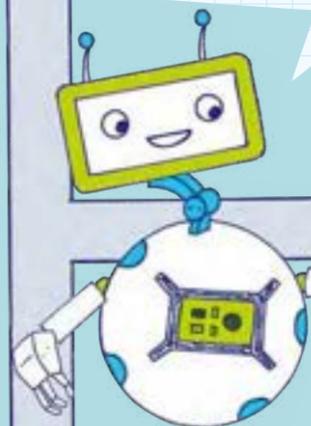


RAUPENKETTEN greifen auch auf unebenem Boden. Bei Erdbeben und anderen Katastrophen helfen Rettungsroboter.



Ein **BALLBOT** bewegt sich durch **ROLLER** auf einer Kugel und ist besonders auf ebenen Flächen sehr präzise.

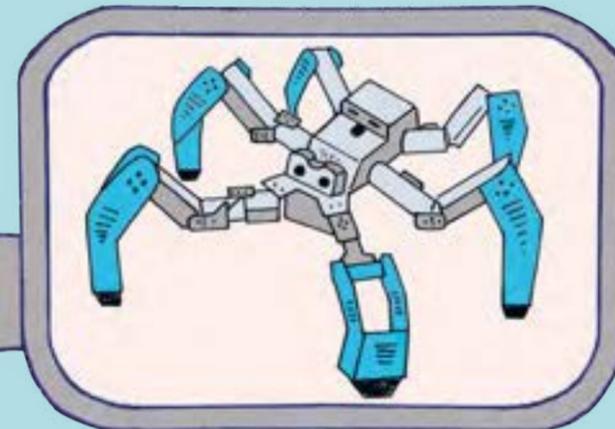
Roboterbauer nehmen oft die Natur zum Vorbild. Das nennt man **BIOMIMIKRY**. Kannst du diese Tiere den Robotern zuordnen, die sie inspiriert haben?



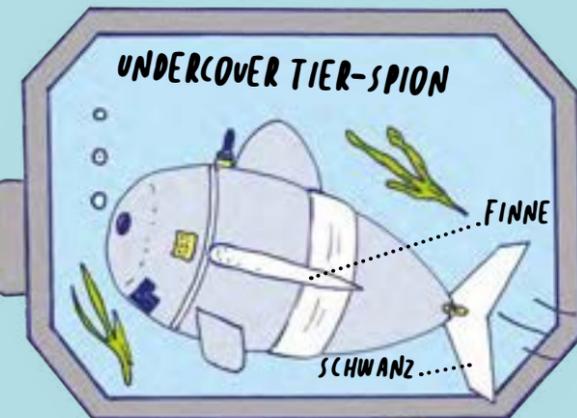
ZWEIBEINIGE Roboter bewegen ihre Beine mit künstlichen Muskeln, haben aber Gleichgewichtsprobleme!



Roboter mit **VIELEN BEINEN** sind stabiler. Der Hexapod-Roboter krabbelt auf sechs Beinen wie ein Käfer.



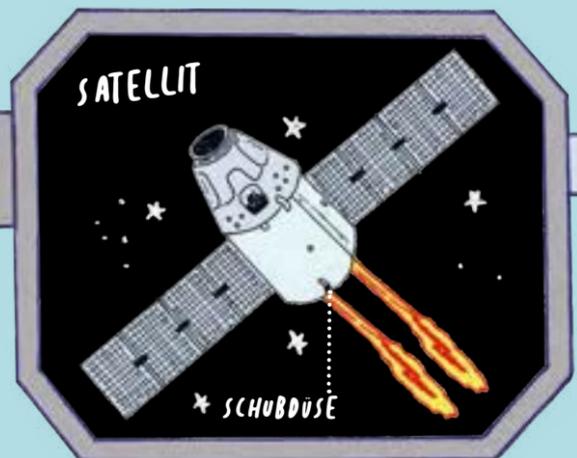
SCHUBDÜSEN werden bei Weltraummissionen auf Satelliten und Raumsonden eingesetzt.



Der Roboterfisch bewegt sich mit **FINNE** und **SCHWANZ** durchs Wasser.



Unterwasserroboter wie U-Boote haben **PROPELLER**. Am Himmel könnten bald propellerbetriebene Drohnen Lieferdienste übernehmen.

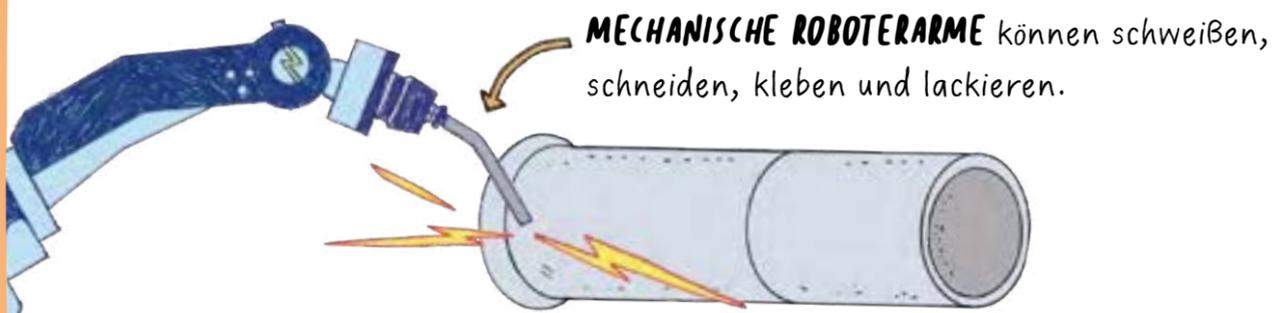


NÜTZLICHE ROBOTER

EIN ROBOTER, DER DIR ZUR HAND GEHT

WISSENSWERKSTATT: ENDEFFEKTOREN

Roboterhände heißen auch **ENDEFFEKTOREN**. Sie können verschiedene Funktionen erfüllen - vom Greifen und Heben bis zu Konstruktionsarbeiten.



MECHANISCHE ROBOTERARME können schweißen, schneiden, kleben und lackieren.



Elektromagneten am Ende des Roboterarms ermöglichen **MAGNETGREIFERN**, Metallteile aufzunehmen und zu befördern.



Durch Unterdruck und einen Saugnapf können **VAKUUMGREIFER** flache Teile anheben.

Mit ihren zwei oder drei Fingern ähneln **FINGERGREIFER** der menschlichen Hand. Sie können dieselben Werkzeuge benutzen wie ein Mensch.

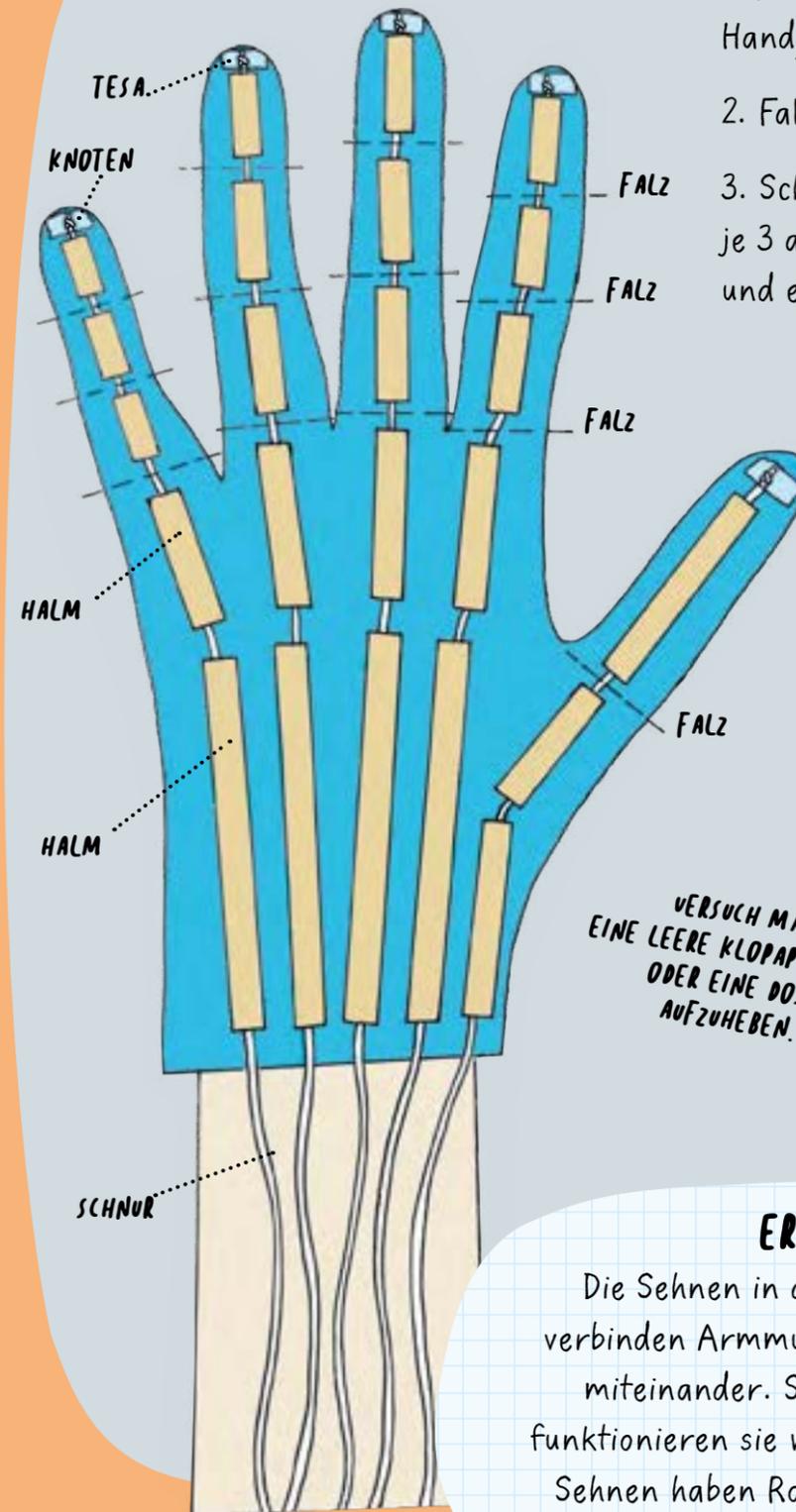
BAU DIR EINE ROBOTERHAND



DU BRAUCHST:

- Stift • Pappe • Schere • Strohhalme • Klebeband • Zwirn

1. Fahr mit einem Stift um Hand und Handgelenk und schneide es aus.
2. Falte die Hand an den Fingern wie im Bild.
3. Schneide die Strohhalme zurecht und klebe je 3 auf jeden Finger zwischen den Faltkanten und einen auf den Daumen.

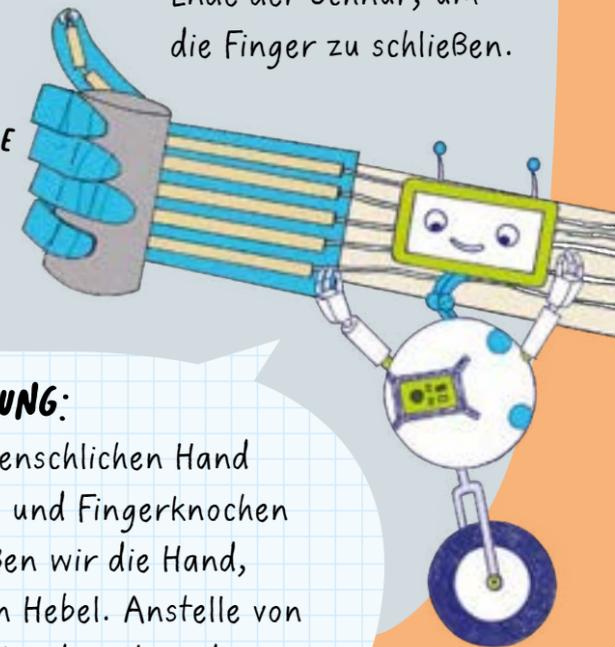


4. Klebe 10 längere Strohalmstücke auf die Handfläche wie im Bild.

5. Fädle eine Schnur durch jeden Finger bis zum Handgelenk. Sichere die Schnur an den Fingerspitzen mit einem Knoten und befestige sie mit Klebeband.

6. Zieh am unteren Ende der Schnur, um die Finger zu schließen.

VERSUCH MAL, EINE LEERE KLOPPAPIERROLLE ODER EINE DOSE AUFZUHEBEN.



ERKLÄRUNG:

Die Sehnen in der menschlichen Hand verbinden Armmuskeln und Fingerknochen miteinander. Schließen wir die Hand, funktionieren sie wie ein Hebel. Anstelle von Sehnen haben Roboterhände Kabel oder - wie hier - Schnüre!

DATEN
ABWURF

MECHANIK-PIONIERE

Zeitreise zu den Superhirnen, die hinter den ersten Computern stehen.

ZAHLENJONGLEURE, CODEKNACKER UND EINE SPRACHE AUS 1EN UND 0EN

1679 entwickelte Gottfried Leibniz das **BINÄRSYSTEM** - eine spezielle Sprache, die nur aus zwei Zahlen besteht: 1 und 0. Die Binärsprache wird heute in allen Computern genutzt!

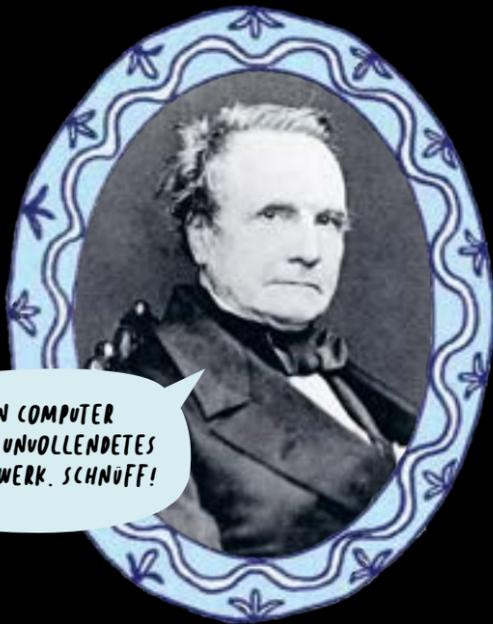


1 UND 0 SIND MEINE LIEBLINGSZAHLEN.

GOTTFRIED LEIBNIZ

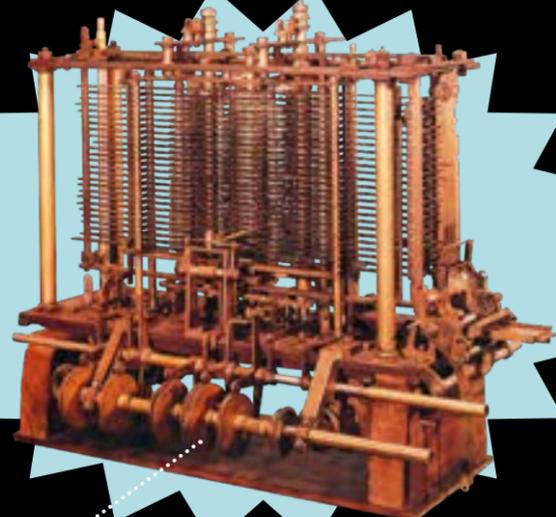
SCHON GEWUSST?
DAS JAHR 1679 AUF BINÄR
SIEHT SO AUS: 11010001111

CHARLES BABBAGE



MEIN COMPUTER WAR EIN UNVOLLENDETES MEISTERWERK. SCHNÜFF!

1837 erfand Charles Babbage die „Analytical Engine“. Sie wurde nie gebaut, wäre aber der erste **PROGRAMMIERBARE COMPUTER** der Welt gewesen.



NOCKEN

NOCKEN! - WIE BEI DEN AUTOMATEN.

WEITER IM PROGRAMM, LEUTE!



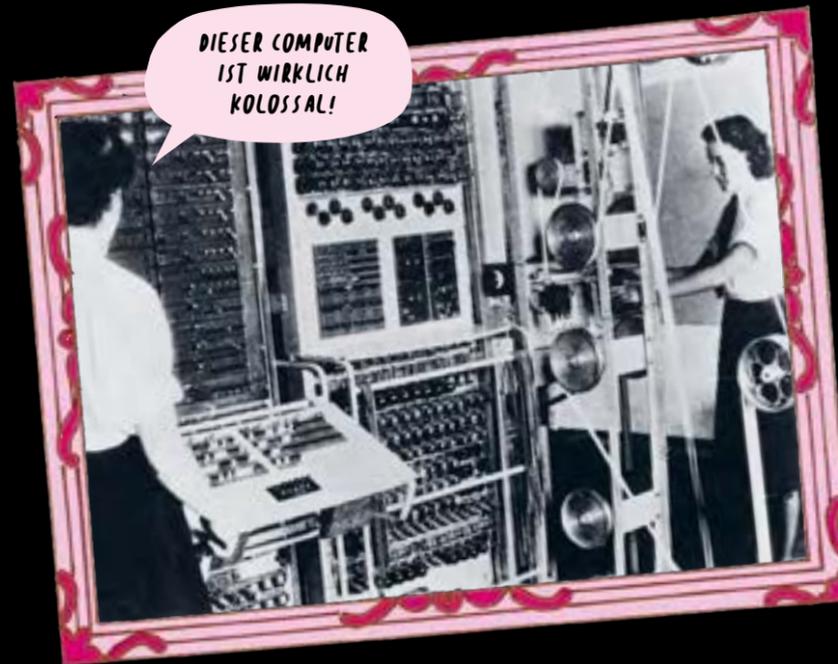
ADA LOVELACE

Die Mathematikerin Ada Lovelace zeigte Charles Babbage, wie man Computer programmiert - mit Lochkarten! Das war das erste **COMPUTERPROGRAMM** der Welt.



Löcher und „Nicht-Löcher“ einer Lochkarte programmieren einen Computer mit den 1en und 0en der Binärsprache.

DIESER COMPUTER IST WIRKLICH KOLOSSAL!



Colossus, die riesige Maschine, die im Zweiten Weltkrieg Codes knackte, war der erste **DIGITALE COMPUTER** der Welt. Er wurde mit mehr als 1500 Schaltern und Lochstreifen aus Papier gesteuert.

Zum Glück müssen Programmierer heute keine Löcher mehr in Papier stanzen oder Tausende 1en und 0en schreiben. Sie schreiben einfach einen Code, den der Computer dann in Binärsprache umwandelt.



ROBOTER MIT HERZ

KÖNNTE DICH EIN HIGHTECH-TEDDY ODER EINE ROBOTER-KRANKENSCHWESTER TRÖSTEN?

CHECKER-HACK: SOZIALE ROBOTER

Roboter haben noch keine Gefühle, aber **SOZIALE ROBOTER** lernen mithilfe von KI, menschliche Interaktionen zu erkennen und darauf zu reagieren.



PEPPER BEGRÜSST EINE PATIENTIN.

Soziale Roboter können in **KRANKENHÄUSERN** und **PFLEGEHEIMEN** zur Unterstützung, Pflege und Unterhaltung eingesetzt werden.



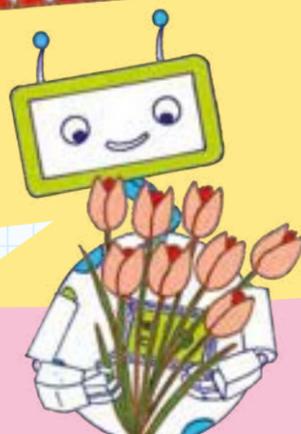
ROBO-BÄR HILFT BEIM AUFSTEHEN.

Soziale Roboter können sowohl **MENSCHEN** als auch **TIEREN** ähneln. Sie reagieren auf Sprache oder Berührungen und erkennen Gefühle.



DER KUSCHELIGE SEEHUND „PARO“ BERUHIGT DIE MENSCHEN UND LÄSST SIE NICHT ALLEIN.

Einen Roboter auf Fürsorglichkeit zu programmieren, ist nicht dasselbe wie echte Fürsorge. Aber spielt das eine Rolle, wenn er uns ein gutes Gefühl vermittelt? Was wäre dir denn lieber?



GRIMASSEN SCHNEIDEN

Mit über **40 GESICHTSMUSKELN** bewegst du Stirn, Augenbrauen, Nase, Mund und Augen, und drückst so Stimmungen und Gefühle aus.



Soziale Roboter werden darauf trainiert, Gefühle zu erkennen. Dazu trainiert man sie mit Tausenden von Gesichtern und erklärt ihnen, welche Emotionen diese ausdrücken.

MACH MIT

GEGENÜBERSTELLUNG

Erkennst du, welches Gefühl die gezeigten Gesichter ausdrücken?

A		B		C	
D		E		F	

Die Auflösung steht auf Seite 62.

PAUL VIRR

lebt in Rom und schreibt Kinderbücher zu vielen Themen, darunter Wissenschaft und Technologie. Als MINT-Botschafter hat er viel über Wissenschaft und Technik von Kindern gelernt, die bei Wissenschaftsworkshops immer sehr schlaue (und schwierige) Fragen stellten.

HARRIET RUSSELL

ist Illustratorin von über zehn Kinderbüchern, darunter „Malen im All“ und „Meer malen“. Sie lebt in London.

DR. JAMES LLOYD

ist Wissenschaftskommunikator und Journalist, der derzeit als Science Writer am Alan Turing Institute - dem nationalen Institut für KI und Datenwissenschaft - in London tätig ist.

© Deutsche Ausgabe, 2025 E. A. Seemann Verlag
in der E. A. Seemann Henschel GmbH & Co. KG, Leipzig
Karl-Tauchnitz-Str. 6 • 04107 Leipzig
www.seemann-henschel.de
[instagram.com/seemann_henschel_verlagsgruppe](https://www.instagram.com/seemann_henschel_verlagsgruppe)
[facebook.com/seemann.henschel](https://www.facebook.com/seemann.henschel)
[pinterest.de/seemann_henschel](https://www.pinterest.de/seemann_henschel)

Erstmals 2023 auf Englisch erschienen bei Thames & Hudson Ltd, London, unter dem Titel "The Brainiac's Book of Robots and AI"

© 2023 Thames & Hudson Ltd, London

Text © 2023 Paul Virr

Illustrationen © 2023 Harriet Russell

Lektorat: Cath Ard

Layout: Belinda Webster

Wissenschaftlicher Berater: Dr. James Lloyd

Projektleitung: Caroline Keller

Lektorat: Carolin Zimmermann

Satz: Gudrun Hommers, Berlin

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Die Verwertung der Texte und Bilder, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung der Rechteinhaber urheberrechtswidrig und strafbar. Dies gilt auch für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für die Verarbeitung mit elektronischen Systemen.

Der Verlag behält sich das Text- und Data-Mining nach § 44b UrhG vor, was hiermit Dritten ohne Zustimmung des Verlags untersagt ist.

Gedruckt in China von RR Donnelley

ISBN 978-3-69001-007-8

Bildnachweise

10a: noina/Shutterstock

10ul: Ulf'sFotoart/Shutterstock

10um: Gorodenkoff/Shutterstock

10ur: Iurii Osadchi/Shutterstock

11ol: Tuttoo/Shutterstock

11om: ChiccoDodiFC/Shutterstock

11or: Aerial-motion/Shutterstock

11ul: Gorodenkoff/Shutterstock

11um: Proxima Studio/Shutterstock

11ur: Miriam Doerr Martin Frommherz/Shutterstock

20or: Pixel Enforcer/Alamy

20l: 25krunya/Shutterstock

20m: Audrius Merfeldas/Shutterstock

20ul: Photo Kate Haynes

20ur: pdsci/Shutterstock

21m: Maximilian Cabinet/Shutterstock

24or: GL Archive/Alamy

24ul: GL Archive/Alamy

24ur: GRANGER - Historical Picture Archive/Alamy

25ol: Anonymous, Porträt von Augusta Ada King-Noel, Gräfin von Lovelace, 1840. Ian Dagnall Computing/Alamy

25ul: Pictorial Press Ltd/Alamy

39u: Science History Images/Alamy

42or: catwalker/Shutterstock

42ul: Antonello Marangi/Shutterstock

43o: REUTERS/Juan Carlos Ulate/Alamy

43u: Anton Gvozdkov/Shutterstock

44or: BSIP SA/Alamy

44l: Newscom/Alamy

44ur: ROBOT-SEAL/REUTERS/Kim Kyung-Hoon/Alamy

45o: Derya Cakirsoy/Shutterstock

46o: Oxia Palus im Stil von Gustav Klimt und Vincent van Gogh, Nr.5 - Der Nachtkuss - Origins II, 2021.

46l, 46ml: Leonardo da Vinci, Mona Lisa, 1503.

Musée du Louvre, Paris

46mr: Katsushika Hokusai, Die Große Welle, 1830-33.

Art Institute Chicago. Clarence Buckingham Collection

46r: Vincent van Gogh, Sonnenblumen, 1889. Öl auf

Leinwand, Philadelphia Museum of Art. The Mr. and

Mrs. Carroll S. Tyson, Jr., Collection, 1963

47o: Obvious, Porträt von Edmond de Belamy, 2018.

Obvious - @obvious-art

47ul: Ai-Da Robot, Ai-Da Robot malt Königin Elizabeth II - das erste humanoide Roboter-Gemälde von Royalty, 2022.

Copyright © Aidan Meller www.ai-darobot.com

47ur: Ai-Da Robot, Ai-Da Robot betrachtet sich im Spiegel für ein Selbstporträt - was bedeutet es, ein „Selbst“ zu sein, 2022. Copyright © Aidan Meller www.ai-darobot.com

50: Imaginechina Limited/Alamy

51u: Aflo Co. Ltd./Alamy

53u: Scharfsinn/Alamy

54: World History Archive/Alamy

55or: Gorodenkoff/Shutterstock

55l: UfaBizPhoto/Shutterstock

58m: Science History Images/Alamy

59o: John Muggenborg/Alamy

59u: Anton Gvozdkov/Shutterstock

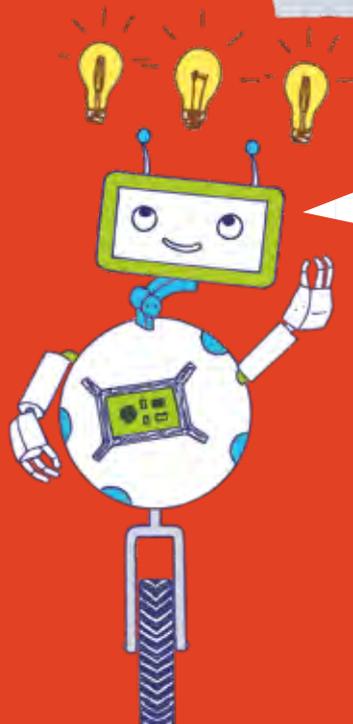


**DIESES BUCH ENTHÄLT
DIE SPANNENDSTEN FAKTEN ZU ROBOTERN
UND KÜNSTLICHER INTELLIGENZ.**

Wenn du dieses Buch liest, weißt du:
welche gefährlichen und schmutzigen Aufgaben nur Roboter
erledigen können, wie Nanobots Probleme im menschlichen Körper
bekämpfen und warum selbstfahrende Autos Leben retten.

Stell dein technisches Wissen auf die Probe
und MACH MIT:

- Bau dir eine Roboterhand!
- Bau einen hüpfenden Frosch!
- Versuche, die Bestleistung eines
Basketball-Roboters zu toppen!



Egal, ob du ein angehender Wissen-
schaftler bist oder du nur etwas über
Roboter und KI wissen willst, dieses Buch
erklärt dir alles von der Marssonde bis
zum selbstfahrenden Auto.



9 783690 010078