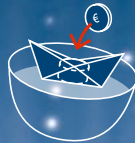


# MINT tüfteln ✂



WIE ZAUBERN,  
NUR BESSER

#MINT  
MAGIE

# MACH MIT: ZEHN SPANNENDE EXPERIMENTE ZUM NACHMACHEN

Wolltest du schon immer mal ein Marshmallow-Sandwich in einem selbst gebauten Solarofen grillen? Einen Elektromotor bauen, der eine optische Täuschung erzeugt?

Dann ist dieses Heft genau das Richtige für dich! In diesen und weiteren tollen Experimenten, die wir für dich zusammengestellt haben, steckt eine gehörige Portion MINT. **Mathe**, **Informatik**, **Naturwissenschaft** und **Technik** – kurz MINT – begegnen dir im Alltag ständig, beispielsweise beim Backen!

Mehr dazu erfährst du auf den nächsten Seiten! Was du für die **Experimente**, die du ganz einfach zu Hause allein oder mit Freundinnen und Freunden durchführen kannst, brauchst und wie sie funktionieren, erklären wir dir Schritt für Schritt. In einer Infobox erfährst du außerdem, welches MINTmagische Geheimnis hinter deiner neuesten Errungenschaft steckt. Manche Experimente sind eher einfach, andere etwas schwerer – frage daher auch gern eine erwachsene Person, ob sie dich bei der Durchführung unterstützt!

Noch mehr MINT-Spaß gefällig? Dann versuch dich doch auch mal an unseren **Kreativspielen**, die sich zwischen den Experimenten verstecken. Oder wie wäre es mit einem kniffligen Quiz auf den hinteren Seiten? Hier kannst du dein Wissen an spannenden Fragen aus dem MINT-Kosmos testen – das geht übrigens auch im Duell mit anderen.

Nachdem du dich durch das Heft experimentiert, gerätselt und gequitzt hast, wirst du dich bestimmt fragen, welcher MINT-Bereich am besten zu dir passt? Das erfährst du in unserem **MINT-Typentest**.

Du hattest viel Spaß beim Forschen und Experimentieren und hast tolle Ergebnisse erzielt? Dann halte damit nicht hinterm Berg. Zeige uns deine Lieblingsexperimente auf **Instagram** unter **#MINTmagie!** Spannende Videos rund um das Thema MINT gibt es übrigens auch auf unserem **YouTube-Kanal!** Dort findest du uns unter **MINTmagie**.

## WAS IST #MINTMAGIE?

Du denkst bei **MINT** sofort an Schule? MINT ist fast überall. Und genau darum geht es: MINTmagie, die Kommunikationsoffensive des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) möchte jungen Menschen wie dir MINT-Themen näherbringen – und deutlich machen, dass du mit einem Verständnis für MINT die Welt mitgestalten kannst. #MINTmagie ist Teil des MINT-Aktionsplans des BMBF, der vielfältige Maßnahmen und neue Förderinitiativen für gute MINT-Bildung in Deutschland bündelt.

# INHALTSVERZEICHNIS



## MARSHMALLOW-SANDWICH

# AUS DEM SOLAROFEN



Sommer, Sonne, Solarofen: Bau dir deinen eigenen Ofen und backe dir ein leckeres Marshmallow-Sandwich. Das zergeht nicht erst auf der Zunge, sondern schon vorher – dank der Sonnenenergie!

## DU BRAUCHST:

(für 5 Sandwiches)

- Süßkram: 5 Marshmallows, 10 Butterkekse, 5 dünne Schokoladentäfelchen (in Keksgroße)
- Einen Pizzakarton, z. B. 30 × 30 cm
- Einen Bogen schwarzes Tonpapier (DIN A3)
- Alufolie, circa 50 cm
- Frischhaltefolie, circa 30 cm
- Einen Schaschlik-Spieß aus Holz, circa 20 cm
- Gewebeklebeband, z. B. Gaffer Tape
- Schere
- Lineal
- Bleistift

**SCHRITT 5:** Die Spiegel-Halterung: Bohre mit der Spitze deines Schaschlik-Spießes eine Vertiefung in die obere linke Ecke des Alu-Quadrats im Abstand von jeweils circa 3 cm zu beiden Rändern. Schließe den Deckel mit der durchsichtigen Folie und bohre eine Reihe von fünf Löchern im Abstand von jeweils 1 cm vorne in die linke Seite des Deckel-Rahmens, nahe der vorderen linken Ecke, damit du den Spieß später zwischen Spiegel und einem der fünf Löcher einklemmen kannst.

## SO GEHT'S:

**SCHRITT 1:** Schnapp dir den Pizzakarton und zeichne mit Bleistift und Lineal ein Quadrat auf den Kartondeckel. Lasse dabei an jeder Kante jeweils circa 4 cm Abstand zum Rand. Schneide das Quadrat danach entlang den Seitenlinien und der vorderen Linie sauber aus. Achtung: Die hintere Kante nahe dem Deckelfalz wird nicht durchschnitten! Hier knickst du das Quadrat nach oben.

**SCHRITT 2:** Schlage die Vorderseite des Kartondeckelquadrats mit Alufolie ein. Schneide dir dazu ein etwas größeres Quadrat aus Alufolie zurecht, knicke die überstehende Folie am oberen Rand und an den Seiten um und fixiere sie auf der Rückseite mit Klebeband. Achte darauf, dass die Folie mit der glänzenden Seite nach oben glatt aufliegt, damit das Licht optimal reflektiert wird.

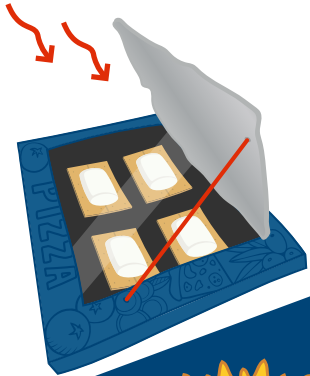
**SCHRITT 3:** Lege den Boden des Kartons mit schwarzem Tonpapier aus: Miss dafür zunächst die Bodenfläche aus und schneide dir ein passendes Quadrat aus Tonpapier zurecht.

**SCHRITT 4:** Schneide dir ein Stück Frischhaltefolie so zurecht, dass es über das quadratische Fenster, das du im Deckel des Pizzakartons ausgeschnitten hast, hinausgeht. Lege die Folie von unten an den Rand des ausgeschnittenen Fensters und befestige die Folie von Kartonseite zu Kartonseite von unten mit Klebeband.

**SCHRITT 6:** Jetzt wird's köstlich: Öffne den Deckel und lege maximal 5 Butterkekse auf das schwarze Papier des Ofenbodens. Belege die Kekse dann mit etwas Schokolade und je einem Marshmallow. Schließe den Deckel des Kartons danach erneut.

**SCHRITT 7:** Richte nun den reflektierenden Deckel über deinen Snacks aus: Damit er in Position bleibt, musst du den Spieß umdrehen, sodass seine Spitze die Vertiefung im Spiegel erreicht. Das hintere Ende wird dabei in eines der fünf Löcher am Deckelrahmen gesteckt. So kannst du den Spiegel, je nach Sonnenstand, in verschiedenen Winkeln über dem Karton ausrichten.

**SCHRITT 8:** Wenn dein Ofen in der Sonne platziert ist, warte circa 60 Minuten, bis Marshmallows und Schokolade geschmolzen sind. Lege abschließend einen weiteren Butterkeks auf das geschmolzene Ergebnis, drücke die beiden Kekse etwas zusammen und fertig ist dein Marshmallow-Sandwich – guten Appetit!



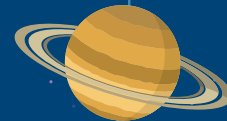
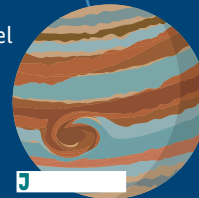
## WAS STECKT DAHINTER?

Wie funktioniert dein Solarofen? Im Gegensatz zum Elektroofen in der Küche nutzt er zum Backen allein die Energie der Sonne. Dabei funktioniert er ähnlich wie ein Gewächshaus: Die Alufolie reflektiert einen Teil der Sonnenstrahlung in den Karton. Diese durchdringt die durchsichtige Frischhaltefolie und erwärmt die Luft im Inneren der Schachtel.

Das schwarze Tonpapier am Boden der Box verstärkt diesen Effekt, da es das kurzwellige Sonnenlicht absorbiert und in Form von langwelliger Wärmestrahlung abgibt. Dadurch erhöht sich die Temperatur der Luft im Inneren stark, die dank der Frischhaltefolie nicht entweichen kann – Marshmallows und Schoki schmelzen dahin!

## ESELSBRÜCKE ZUM SONNENSYSTEM

Mein Vater Erklärt Mir Jeden Sonntag Unseren Nachthimmel



# ELEKTROMOTOR

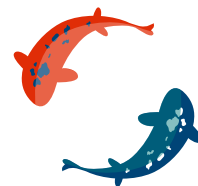
## MIT OPTISCHER TÄUSCHUNG

Versuch dich doch mal als Elektrikerin oder Elektriker und baue einen eigenen kleinen Elektromotor – einen, der sich wirklich dreht und dir mit einer selbst gestalteten optischen Täuschung ein kleines Heimkino-Erlebnis beschert.

### DU BRAUCHST:

- Eine AA-Batterie
- Einen Kupferdraht (z. B. Stärke: 1,02 mm / 18 Gauge)
- 2 bis 5 Neodym-Magnete (z. B.  $\varnothing$  12 mm)
- Schere
- Spitzzange
- Lineal
- Etwas weißes Tonpapier (3 × 3 cm)
- Stifte / Buntstifte
- Schmales durchsichtiges Klebeband
- Ggf. ein 5-Cent-Stück

### SO GEHT'S:



**SCHRITT 1:** Stelle die AA-Batterie mit dem Pluspol nach oben auf mindestens zwei Neodym-Magnete. Probiere auch ruhig mal vier oder fünf Magnete aus. Wenn du magst, kannst du als Sockel ein 5-Cent-Stück verwenden, auf das du das „Türmchen“ stellst.

**SCHRITT 2:** Die Drahtkonstruktion benötigt Fingerspitzengefühl: Biege ein circa 18 cm langes Kupferdrahtstück mittig zu einer herzähnlichen Form mit einer kleinen Schlaufe im Zentrum, die später auf den Pluspol der Batterie aufgesetzt wird. Forme die beiden Drahthälften nun so, dass sie parallel zur Batterie verlaufen (mit jeweils circa 0,5 bis 1 cm Abstand). Bringe die beiden Enden der Drahtkonstruktion, die die Magnete erreichen, abschließend jeweils in eine halbrunde Form, die frei in der Luft schwebt. Von oben betrachtet bilden sie eine offene Kreisform, die die Magnete umgibt, aber kaum berührt. Sei geduldig, denn alles steht und fällt mit der richtigen Form!

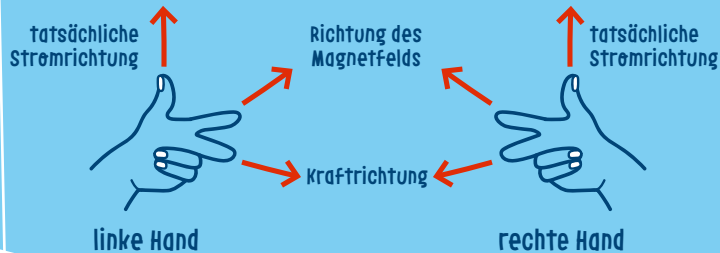
**SCHRITT 3:** Setze die Drahtkonstruktion mit der Schlaufe mittig auf den Pluspol der Batterie auf. Wenn die Form stimmt, dreht sie sich sofort.

**SCHRITT 4:** Schneide dir ein circa 3 mal 3 cm großes Kärtchen aus Tonpapier zurecht. Male auf die eine Seite ein Fischglas und auf die andere Seite einen kleinen Fisch. Du kannst dir aber auch ein anderes lustiges Motiv ausdenken!

**SCHRITT 5:** Befestige das Kärtchen mit der beidseitigen Zeichnung mit Klebeband oben an deiner Drahtkonstruktion und starte den Motor erneut. Klappe und Action!

## WAS STECKT DAHINTER?

Dein Motor wird als „homopolarer Motor“ bezeichnet. Der Physiker Michael Faraday hat ihn erstmals im Jahre 1821 vorgeführt. Sein Geheimnis liegt in einer elektromagnetischen Kraft: der Lorentzkraft. Sie wirkt auf den stromdurchflossenen Leiter (Draht), der sich in dem starken Magnetfeld der Neodym-Magnete befindet. Dadurch werden die durch den Draht fließenden geladenen Teilchen abgelenkt und die gesamte Drahtschleife dreht sich durch das Magnetfeld, immer in Richtung der Lorentzkraft. Um die Richtung der Lorentzkraft zu ermitteln, verwendet man die Drei-Finger-Regel. Da es keine Kraft ohne Gegenkraft gibt, beginnt die Drahtkonstruktion zu rotieren.



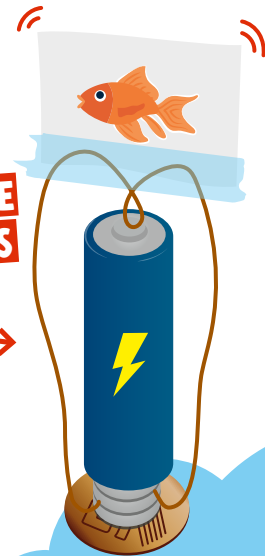
## ACHTUNG!

Beim Versuch können die Batterie und der Draht heiß werden. Lasse den Versuch nicht unbeaufsichtigt und nicht länger als eine Minute laufen! Achte darauf, dass die Magnete nicht in die Nähe von Datenspeichern oder EC-Karten kommen, sonst können Daten verloren gehen.

## HAST DU DEN DREH RAUS?

Die Drehrichtung hängt von den Polen der Magnete ab: Drehst du sie um, dreht sich dein Fischglas in die andere Richtung. Die optische Täuschung entsteht durch die schnelle Drehung der Zeichnung: In deinem Auge verschmelzen die beiden Einzelbilder optisch zu einer Abbildung – ein ähnliches Prinzip wird bei Zeichentrickfilmen angewandt.

SO SIEHT  
DER FERTIGE  
MOTOR AUS



# FERMENTATION



Was haben Schokolade, Käse und Sauerkraut gemeinsam? Sie alle werden durch einen speziellen Prozess hergestellt: die Fermentation. Viele kleine Helfer – wie Bakterien, Pilze oder Enzyme – wandeln dabei organische Stoffe in Säure, Gas oder Alkohol um. Klingt eklig? Ganz und gar nicht: Fermentierte Lebensmittel schmecken superlecker, sind bekömmlicher und auch länger haltbar! Probier's aus: Dieses Experiment zeigt dir, wie du mit den fleißigen Helferlein frisches Gemüse natürlich konservieren kannst.

## DU BRAUCHST:

- Ein luftdichtes Einmachglas (z. B. Gläser mit Ventil oder Weck- oder Bügelgläser mit Gummidichtung)
- Ein Gewicht zum Beschweren (z. B. aus Stein oder Glas, nur nichts aus Metall)
- Grobes Meersalz
- Geeignetes Gemüse, z. B. Karotten, rote Beete, Kohl
- Leitungswasser
- Wenn du möchtest: Kräuter oder Gewürze

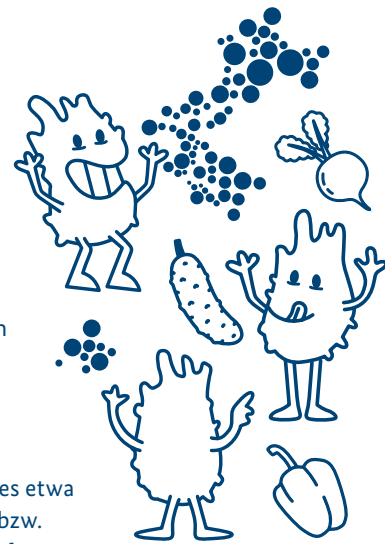
## SO GEHT'S:

**SCHRITT 1:** Putze das Gemüse, schneide es in Stücke und dann ab damit ins Einmachglas! Achte darauf, dass bis zum Rand noch etwas Platz bleibt. Für eine Extraportion Geschmack füge Kräuter und Gewürze hinzu.

**SCHRITT 2:** Löse je nach Größe des Glases etwa 10 Gramm Salz in 500 Milliliter Wasser bzw. 20 Gramm Salz in einem Liter Wasser auf.

**SCHRITT 3:** Fülle dein Einmachglas mit dem Salzwasser auf. Das Gemüse muss vollständig bedeckt und bis zum Rand der Glasöffnung mindestens noch zwei Zentimeter Platz sein. Beschwer das Gemüse mit einem kleinen Gewicht, damit es unter Wasser bleibt.

**SCHRITT 4:** Verschließe dein Glas ordentlich und lasse es etwa fünf bis sechs Tage im Dunkeln und bei Zimmertemperatur stehen. **Achtung:** Explosionsgefahr! Du hast ein Glas ohne Ventil? Dann ist es wichtig, dass du es jeden Tag vorsichtig öffnest, damit die entstehenden Gär gases entweichen können.



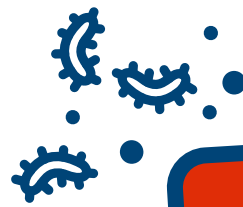


**SCHRITT 5:** Anschließend lässt du das Glas an einem kühlen und dunklen Ort für weitere zwei bis drei Wochen fermentieren. Nun musst du auch nicht mehr lüften, da keine starken Gärgase mehr entstehen.

**SCHRITT 6:** Jetzt kannst du's dir schmecken lassen! Oder du bewahrst, wenn du gerade keinen Hunger hast, das Gemüse für ein paar Monate an einem kühlen und dunklen Ort auf.

## WAS STECKT DAHINTER?

Bei der Fermentation sind natürliche Mikroorganismen – wie Bakterien oder Pilze – am Werk. Sie tummeln sich schon vor dem Gärungsprozess auf der Gemüseoberfläche. Im luftdicht verschlossenen Glas vermehren sich diese kleinen Helfer dann in der Salzlake und wandeln den Zucker und die Stärke des Gemüses in Milchsäure um (das nennen wir „gären“). Dadurch sinkt der pH-Wert. In der nun sauren Flüssigkeit haben Fäulnisbakterien, die normalerweise dafür sorgen, dass das Gemüse schlecht wird, keine Überlebenschance mehr! Pluspunkt: Nährstoffe und Vitamine bleiben bei diesem Vorgang erhalten. Fermentiertes Gemüse ist also lecker, praktisch und auch noch extra gesund!



## GAR NICHT SO EINFACH?! DAMIT ES KLAPPT, ACHTE AUF FOLGENDES:

- Wasche das Gemüse, Einmachglas, Gewicht und auch deine Hände, bevor du beginnst.
- Es ist wichtig, die entstehenden Gärgase regelmäßig entweichen zu lassen – möglichst, ohne dass neuer Sauerstoff an das Gemüse gelangt. Öffne daher in den ersten Tagen nur leicht den Verschluss und schließe das Glas anschließend wieder gut.
- Dass der Fermentationsprozess funktioniert, siehst du daran, dass sich kleine Bläschen bilden und an die Oberfläche steigen.
- Weiße Ablagerungen und Schimmel dagegen sind kein gutes Zeichen! Sie bedeuten, dass etwas schiefgelaufen ist und unliebsame Bakterien ins Glas gelangt sind. Dann das Gemüse besser nicht essen!
- Hast du einen guten Lagerplatz für dein fermentiertes Gemüse gefunden (am besten der Kühlschrank!), kann es sich sehr lange halten. Dann kannst du auch dein Gewicht aus dem Glas entfernen, achte dabei aber darauf, dass das Gemüse weiterhin komplett von der Salzlake bedeckt ist, sonst schimmelt's!



# ARCHIMEDISCHES PRINZIP

Wirft man kleine Steine ins Wasser, gehen sie sofort unter. Große, tonnenschwere Schiffe aber schwimmen mit scheinbarer Leichtigkeit. Was dahintersteckt, zeigt dir dieses Experiment zum **archimedischen Prinzip!**



## WER WAR ARCHIMEDES?

Archimedes von Syrakus lebte im 3. Jahrhundert v. Chr. und war ein griechischer Mathematiker, Physiker und Erfinder. Bekannt ist er unter anderem dafür, dass er als Erster die Kreiszahl Pi schätzte, das Hebelgesetz formulierte und den Flaschenzug entwickelte. Der Legende nach entdeckte er sein „Prinzip des Auftriebs“ in der Badewanne und lief dann vor Freude nackt durch die Straßen von Syrakus, während er dabei „Heureka!“ („Ich habe es gefunden!“) rief.

## DU BRAUCHST:

- Eine Münze
- Eine Teelichthülle aus Aluminium
- Eine Schale mit Wasser
- Alufolie

## SO GEHT'S:

**SCHRITT 1:** Gib die Münze in die Schale mit Wasser. Was kannst du beobachten?



**SCHRITT 2:** Baue aus der Teelichthülle und der Alufolie ein kleines Schiff, das groß genug ist, um deine Münze zu tragen.



**SCHRITT 3:** Lege die Münze nun in dein Schiffchen. Dann lasse das Schiffchen mit der Münze zu Wasser – Und? Was passiert?



## DAS ERGEBNIS:

Ohne Schiffchen geht deine Münze im Wasser sofort unter. Aber mithilfe des Alu-Schiffes kann sie problemlos auf dem Wasser schwimmen.

## WAS STECKT DAHINTER?

Warum die Münze ohne Schiffchen sinkt, mit Schiff jedoch schwimmt, erklärt das „Prinzip des Auftriebs“, das der griechische Gelehrte Archimedes vor über 2.000 Jahren entdeckte. Denn bei diesem Experiment wirken zwei Kräfte: die Gewichtskraft, die einen Körper im Wasser nach unten zieht, und die Auftriebskraft, die ihn nach oben drückt. Archimedes erkannte, dass die Auftriebskraft eines Körpers in einem Medium (Wasser oder Gas) genauso groß ist wie die Gewichtskraft des vom Körper verdrängten Mediums.

Ist also das von deinem Schiffchen verdrängte Wasservolumen genauso schwer wie das Schiffchen selbst, dann drückt die Auftriebskraft es genauso stark nach oben, wie die Gewichtskraft es nach unten zieht. Das Ergebnis: Es schwimmt! Ist das verdrängte Wasser jedoch leichter, wie im Falle der Münze, dann zieht die Gewichtskraft sie nach unten und sie sinkt. Neben dem archimedischen Prinzip spielt auch die Form des Schiffes eine wichtige Rolle: Sie sorgt dafür, dass das Wasser verdrängt und Auftriebskraft erzeugt wird.

## SPIEL SCHIFFE VERSENKEN!

Suche dir eine Gegnerin oder einen Gegner mit einem eigenen **#MINTmagischen Heft** und fordere sie oder ihn zum Duell heraus!

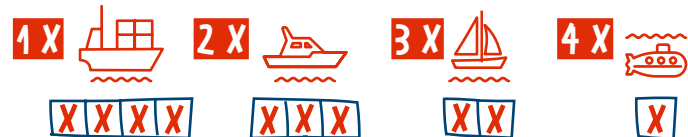
### EIGENE SCHIFFE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										
H										
I										
J										

### GEGNERISCHE SCHIFFE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										
H										
I										
J										

Verstecke deine Schiffe im linken Feld und suche die deiner Gegnerin oder deines Gegners im rechten! Hast du ein Schiff getroffen, setze ein Kreuz. Hast du es verfehlt, markiere das Feld mit einem Punkt.



**VEGANER**



# RÜHRKUCHEN

Im Alltag ist MINT überall – auch in der Küche: Hast du dich schon einmal gefragt, was einen Kuchen so locker und fluffig macht? Backe deinen eigenen MINTmagischen Kuchen und finde es heraus!

## DU BRAUCHST:

### FÜR DEN (VEGANEN) KUCHEN (BACKZEIT: 1 STUNDE):

- Kleine Kastenform (unsere ist 25 × 11 cm groß)
- Küchenwaage
- Rührgerät/Löffel
- Große Schüssel
- Zwei mittlere Schüsseln/Schalen
- Backpapier
- Schere
- 300 g Weizenmehl oder je 150 g Dinkel- und Weizenmehl

## SO GEHT'S:

**VORBEREITUNG:** Heize deinen Backofen auf 180 Grad Ober- und Unterhitze oder auf 160 Grad Umluft vor.



**SCHRITT 1:** Mische in der großen Schüssel das Mehl mit dem Backpulver, Zucker und Vanillezucker. Vermenge in einer der kleineren Schüsseln die flüssigen Zutaten: Öl, Essig und wahlweise Sojamilch oder Wasser.

**SCHRITT 2:** Gib dann die Flüssigkeit zur Mehlmischung und verrühre alles gut. Für den Extrakick kannst du den Teig noch mit kleinen Schokostückchen verfeinern.



### FÜR DIE MINT-GLASUR:

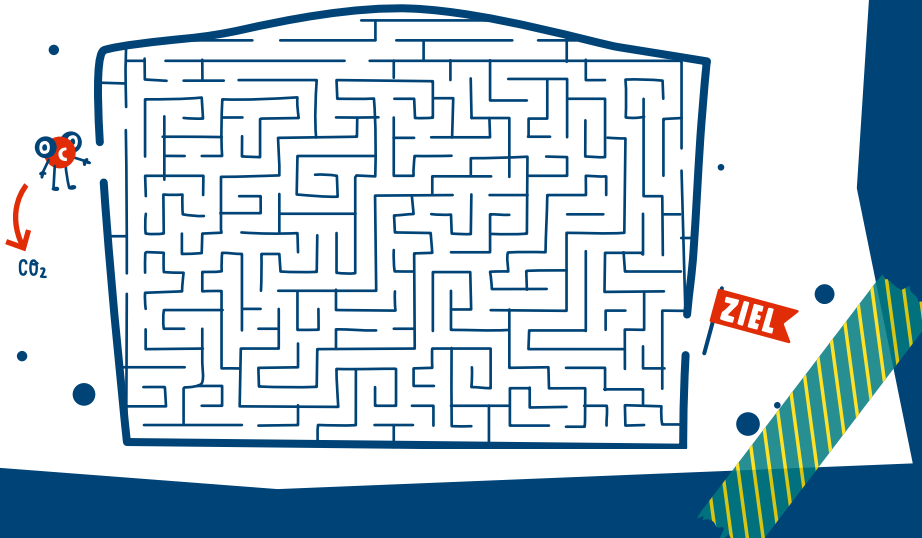
- 200 g Puderzucker
- Eine Zitrone
- 2 Tropfen grüne Lebensmittelfarbe





**SCHRITT 3:** Lege deine Kuchenform mit etwas Backpapier aus und gib den Teig in die Form. Backe dann den Kuchen eine Stunde im vorgeheizten Ofen. Jetzt wird's MINTmagisch: Beobachte, was passiert! Nach einer Stunde nimmst du den Kuchen aus dem Ofen.

**SCHRITT 4:** Make dich, während dein Kuchen abkühlt, an die MINT-Glasur: Gib den Puderzucker in eine Schale und beträufle ihn nach und nach mit Zitronensaft, bis eine dickflüssige Konsistenz entsteht. Gib noch etwas Lebensmittelfarbe dazu und bestreiche deinen abgekühlten Kuchen damit. So erstrahlt er in mint-grünem Glanz. Fertig ist dein MINTmagischer Kuchen – guten Appetit!



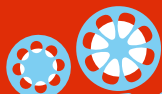
## WAS STECKT DAHINTER?

Im Backofen geht dein Teig auf und wird zu einem lockerluftigen Kuchen. Aber warum eigentlich? Das Zauberwort heißt Backpulver! Dieses besteht aus Natriumhydrogencarbonat (Natron), Säuerungsmitteln und Stärke.

Solange es trocken gelagert wird, passiert nichts. Doch wenn du das Backpulver zusammen mit Mehl und Zucker zu den Flüssigkeiten gibst, wird es aktiv: Im Wasser gelöst werden die Säuerungsmittel zu Säuren und reagieren mit dem Natron. Bei dieser chemischen Reaktion wird das Gas Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) freigesetzt. Durch die Essigsäure wird diese Wirkung noch einmal verstärkt. Die hohen Temperaturen im Backofen treiben die Freisetzung von Kohlenstoffdioxid an. Zugleich bildet das Gas Bläschen, die sich ausdehnen, deinen Teig hochgehen lassen und locker und fluffig machen – mmmh, lecker!

# SMARTPHONE- PROJEKTOR

Du wolltest dir schon immer mal ein kleines Heimkino bauen? Dann versuch's doch mal mit diesem einfachen Beamer für dein Smartphone und wirf ein YouTube-Video an die Wand. Dann heißt es: Popcorn raus und Film ab!



## DU BRAUCHST:

- Einen länglichen Schuhkarton (die Länge sollte mind. 30 cm betragen)
- Lupe (Ø mind. 7,5 cm), idealerweise mit etwas Rand  
Empfehlung: 10-fache Vergrößerung
- Smartphone
- Ein dickes Pappstück in der Breite deines Kartons
- Gewebeklebeband, z. B. Gaffer Tape
- Schmales durchsichtiges Klebeband
- 4 Büroklammern (mit Kunststoffbeschichtung gegen Bildschirmkratzer)
- Nagel- und Bastelschere
- Bleistift
- Optional: Materialien, um den Karton außen zu verschönern
- Optional: schwarzer Stift oder schwarzes Papier

## SO GEHT'S:

**VORBEREITUNG:** Falls du den Karton mit Geschenkpapier einschlagen willst, mache dies am besten vor Schritt 1. Bemalen oder bekleben geht auch noch im Nachhinein.

**Unser Tipp:** Für ein schärferes Bild kannst du das Innere des Kartons schwarz anmalen oder mit schwarzem Papier auskleben.

**SCHRITT 1:** Lege deine Lupe mittig auf eine der kurzen Seiten deines Kartons (im Abstand von 2 bis 4 cm zum Kartonboden) und umkreise die Linse mit einem Stift. Verkleinere danach den Kreis, je nach Rand deiner Lupe, um ein paar Millimeter.

**SCHRITT 2:** Schneide nun den kleineren Kreis aus. Dafür eignet sich eine Nagelschere besonders gut.

**SCHRITT 3:** Befestige nun den Griff der Lupe mit Klebeband im Inneren des Kartons, sodass die Linse genau auf dem Loch aufliegt und nicht von der Pappe verdeckt wird. Sollte die Linse dennoch verrutschen, fixiere sie zusätzlich mit einem Klebeband unter dem Rand. Falls du ein Lupenglas ohne Griff verwendest, befestige es mit Klebeband am Rahmen des Kartons.

**SCHRITT 4:** Die Handyhalterung: Schneide dir aus festem Karton ein circa 10 cm breites Stück Pappe zurecht, dessen Länge der Breite deines Kartons entspricht. Du kannst es auch einfach etwas länger lassen und seitlich ein Stück als „Griff“ abknicken.

**SCHRITT 5:** Biege dir die vier Büroklammern so zurecht, dass sie eine L-Form bilden: Der innere Bogen steht nun im rechten Winkel zum äußeren.

## WAS STECKT DAHINTER?

Wie wirft dein Projektor das Video an die Wand? Die Antwort liegt in der Form der Lupenlinse, die du vorne an der Öffnung montiert hast: Sie ist konvex. Das heißt, sie ist gewölbt, dabei mittig am dicksten und wird nach außen immer dünner. Die von deinem Handy ausgehenden Lichtstrahlen werden an dieser Linse gebrochen. Durch die Form der Linse werden sie dann aber in einem Punkt hinter der Linse wieder zusammengeführt – „fokussiert“. Dabei gilt: Je näher du dein Smartphone an die Linse schiebst, desto größer muss der Abstand zwischen der Linse und der Projektionsfläche sein, um ein scharfes Bild zu erhalten – probiere es einfach aus!

Doch wieso steht das Bild auf dem Kopf? Das liegt am Auge der Betrachenden! Dieses hat ebenfalls eine Linse, die ähnlich wie die Lupe am Projektor funktioniert. Das Bild, das in deinen Augen entsteht, steht eigentlich auf dem Kopf, aber dein Gehirn hat gelernt, es richtig herumzudrehen. Da der Projektor kein Gehirn hat, das das Bild dreht, musst du selbst Hand anlegen und dein Video über Kopf abspielen, damit du es richtig herum siehst. Alles klar?

**SCHRITT 6:** Befestige nun jeweils oben zwei und unten zwei der gebogenen Büroklammern auf dem Pappstück mit Gaffer Tape, sodass sich dein Smartphone dazwischen einklemmen lässt – fertig ist die Halterung!

**SCHRITT 7:** Stelle den Bildschirm deines Handys fest, sodass du das Video kopfstehend abspielen kannst. Falls das bei deinem Android-Gerät manuell nicht gleich klappen sollte, schau doch mal in deinem App-Store nach einer App, die das kann. Beim iPhone kannst du in den Einstellungen unter „Bedienungshilfen“ und „Tippen“ den „Assistive Touch“ auswählen. Über dieses Feature kannst du unter „Gerät“ den Bildschirm entsprechend drehen, wenn dein Video läuft.

**SCHRITT 8:** Suche dir ein Video aus. Stelle den Projektor in einem dunklen Raum vor eine weiße Wand. Nun musst du dein Handy im Karton so lange etwas vor- und zurückschieben, bis das Bild einigermaßen scharf ist. Dann Deckel zu – und Film ab!



Kennst du schon unseren **YouTube-Kanal** MINTmagie? Hier gibt es spannende MINT-Videos zu entdecken.



# MOLEKULAR KÜCHE

Gesundes Essen mit Chemie – geht das? Na klar! Denn unsere Zutaten sind alle ganz natürlich und trotzdem entsteht durch eine chemische Reaktion etwas Neues: runde Tomatensaftkugeln, die aussehen wie großer roter Kaviar. Nur stammen sie nicht von einem „Tomatenfisch“, sondern eben ganz vegan aus dem Küchen-Labor – **einfach MINTmagisch!**

## DU BRAUCHST:

- 118 ml Gemüsesaft, z. B. Tomatensaft, Karottensaft
- Eine Flasche Olivenöl (500 ml)
- 2 g Agar-Agar (ein pflanzliches Geliermittel)
- Plastikspritze oder Pipette
- Schüssel
- Hohes Gefäß
- Kochtopf
- Schöpfkelle
- Schüssel mit kaltem Wasser



## SO GEHT'S:

**SCHRITT 1:** Fülle das Olivenöl in das hohe Gefäß und stelle es 30 Minuten ins Gefrierfach, damit das Öl kalt wird.

**SCHRITT 2:** Gib den Tomatensaft und das Agar-Agar in den Kochtopf und lasse die Mischung zwei Minuten lang unter ständigem Rühren sprudelnd aufkochen. Danach kann sie circa drei Minuten abkühlen.

**SCHRITT 3:** Ziehe etwas von der Saftmischung in deine Spritze oder Pipette. Nimm dann das Gefäß mit dem Öl aus dem Gefrierfach. Drücke nun langsam und vorsichtig, nah über der Öl-Oberfläche, dicke, runde Tropfen aus der Spritze oder Pipette und lasse sie ins Öl fallen. Siehe da: Schon sind die ersten Kaviar-Kugeln fertig! Gehe mit dem restlichen Saft genauso vor.

**SCHRITT 4:** Fische deinen Tomatenkaviar mit der Schöpfkelle vorsichtig aus dem Olivenöl. Tauche dazu die Kelle mit den Kugeln kurz in eine Schüssel mit kaltem Wasser ein und lasse sie anschließend abtropfen. Damit deine Kugeln nicht ihre schöne Form verlieren, nimm bereits zwischendurch immer wieder welche aus dem Öl, z. B. wenn der Boden bereits mit den ersten Kugeln bedeckt ist.

**SCHRITT 5:** Et voilà: Nun kannst du den Tomaten-Kaviar servieren – zum Beispiel mit Mozzarella und etwas Salz und Pfeffer, auf einem Frischkäsebrot mit Kräutern, im Salat oder auf Nudeln. Lass es dir schmecken!





**ÜBRIGENS:** Nach dem Experiment kannst du das saubere Öl – natürlich ohne Kaviar-Kugeln – wieder in die Flasche zurückfüllen und zum Kochen wiederverwenden. Nachhaltig cool, oder?

Verbinde mich!

## WAS STECKT DAHINTER?

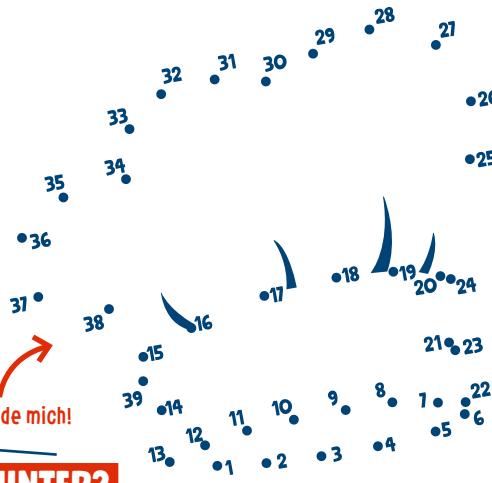
Damit läuft's richtig rund: Agar-Agar wandelt deinen Saft in Fake-Kaviar-Perlen um! Dabei handelt es sich um ein pflanzliches, aus der südostasiatischen Küche stammendes Geliermittel. Anders als Gelatine wird es nicht aus tierischen Produkten, sondern aus den Zellwänden von Rotalgen gewonnen. Es ist somit zu 100 Prozent vegan und – sei unbesorgt – geschmacksneutral!

Als ein Kohlenhydrat ist Agar-Agar ein sogenannter Vielfachzucker (Polysaccharid) – also ein Molekül, das selbst aus vielen Einfachzuckern (Monosacchariden) besteht. Aufgrund seiner chemischen Struktur quillt es sehr gut: Aufgelöst in einer heißen Flüssigkeit, geliert Agar-Agar bei einer Temperatur ab 45 Grad Celsius (oder weniger). Indem du die heißen Saft-Tropfen in das stark heruntergekühlte Öl gibst, wird dieser Prozess beschleunigt, sodass die äußere Schicht erstarrt und der innere Saft flüssig bleibt. Mmmh – so kannst du sie dir ganz langsam auf der Zunge zergehen lassen!

Wenn du magst, probiere das Rezept auch mal mit Fruchtsäften aus oder ersetze das Olivenöl durch Rapsöl. Ab auf's Eis damit und fertig ist dein Dessert – lecker!

## DIE MOLEKULARKÜCHE KOCHST DU NOCH ODER EXPERIMENTIERST DU SCHON?

Bei jedem Kochen finden chemische und physikalische Prozesse statt, doch in der Molekularküche werden diese gezielt auf die Spitze getrieben: Köchinnen und Köche erkunden, wie sich Lebensmittel verändern, wenn man sie erhitzt, abkühlt und mit anderen Substanzen und Utensilien aus wissenschaftlichen Laboren zusammenbringt. Das Ergebnis sind in ihrer Gestalt komplett veränderte Nahrungsmittel, die richtig gut schmecken!



# ERDATMOSPHERE IM GLAS

Die Erde ist von einer dünnen Gashölle umgeben – der Atmosphäre. Sie ist in fünf Hauptschichten unterteilt: **Troposphäre, Stratosphäre, Mesosphäre, Thermosphäre und Exosphäre**. Damit du dir ihren Aufbau vorstellen kannst, gestalte mit diesem Experiment ein Modell der Atmosphäre!

## DU BRAUCHST:

- Honig
- Ahornsirup
- Spülmittel
- Wasser
- Pflanzenöl
- 5 kleine Klebeetiketten
- Ein schmales Glasgefäß (z. B. Marmeladenglas), circa 12 cm hoch und 6 cm breit
- Stift
- Ggf. Lineal

Für 2 cm breite Schichten benötigst du bei einem Glas mit einem Durchmesser von 6 cm circa 55 ml von jeder Flüssigkeit.

## ★ SO GEHT'S: ★

**SCHRITT 1:** Mal richtig hochstapeln! Gieße die fünf Flüssigkeiten nacheinander so langsam und vorsichtig in das Glas, dass sie sich nicht vermischen: zunächst Honig, dann Sirup, Spülmittel, Wasser und abschließend Pflanzenöl. Jede Flüssigkeit sollte dabei ungefähr ein Fünftel des Glases (das heißt je nach Glashöhe circa zwei bis drei Zentimeter) einnehmen. Achte für ein sauberes Ergebnis darauf, dass die Flüssigkeiten beim Einfüllen nicht mit dem Glasrand in Kontakt kommen.

**SCHRITT 2:** Nun kannst du alle Schichten in der obigen Reihenfolge mit Etiketten beschriften – von der Troposphäre (Honig) bis zur Exosphäre (Pflanzenöl) – fertig ist dein Modell!

## WAS STECKT DAHINTER?

Du hast dich bestimmt gefragt, warum sich die fünf Schichten nicht vermischen? Das liegt daran, dass jede Flüssigkeit eine andere Dichte hat. Diese bezieht sich auf das Verhältnis von Masse (Gewicht) und Volumen der jeweiligen Substanz: Vergleicht man das gleiche Volumen verschiedener Flüssigkeiten, dann hat die, die schwerer ist, eine höhere Dichte. Sirup hat z. B. eine geringere Dichte als Honig, weshalb er nicht in diesen eindringt. Beim Experiment werde die Flüssigkeiten sozusagen „gestapelt“. Das Prinzip lässt sich auf die Atmosphäre übertragen: Mit zunehmender Höhe nimmt die Dichte der Luft ab. Das merken Bergsteigende bereits auf der Erde.

# SO IST UNSERE ATMOSPHÄRE AUFGEBAUT

Die Erdatmosphäre umgibt unseren Planeten wie eine schützende Jacke: Sie hält uns warm dank des natürlichen Treibhauseffektes, enthält Sauerstoff und bewahrt uns vor gefährlicher Strahlung aus dem All.

Wir Menschen leben in der Troposphäre, die vom Erdboden durchschnittlich etwa 15 Kilometer in die Höhe reicht. Ob's regnet oder schneit: Verantwortlich dafür ist diese Schicht, denn sie enthält bis zu 90 Prozent der gesamten Luftmasse und fast den gesamten Wasserdampf der Atmosphäre.

In der Stratosphäre befindet sich die Ozonschicht, die die für uns gefährliche energiereiche ultraviolette Sonnenstrahlung absorbiert und in Wärme umwandelt.

In 50 bis 80 Kilometern Höhe folgt die Mesosphäre, in der Staubteilchen und kleinere Gesteinsbrocken aus dem All verglühen, die dann als Sternschnuppen auf der Erde zu sehen sind. Mit -100 Grad Celsius ist sie außerdem die kälteste Schicht.

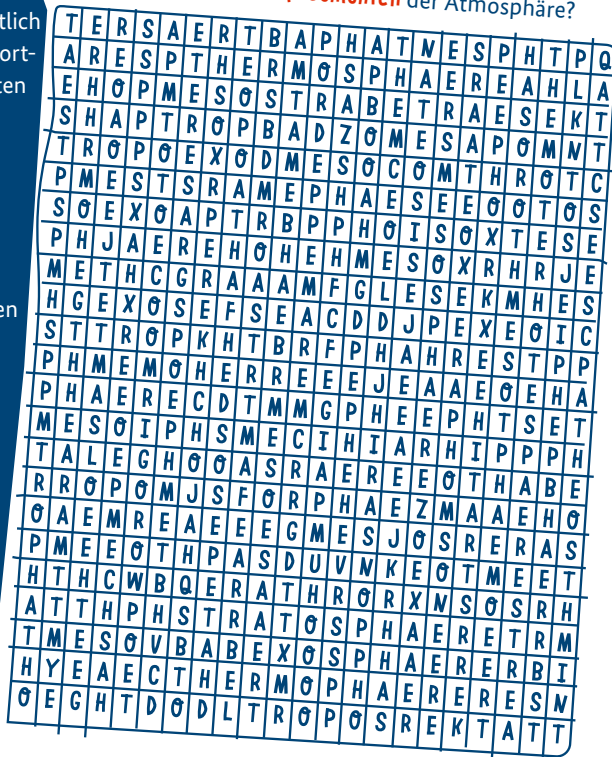
In der Thermosphäre ist die Luft extrem dünn und kann richtig heiß werden – bis zu 1.700 Grad Celsius! Hier ist die Internationale Raumstation (ISS) zu Hause, die in 400 Kilometern Höhe um die Erde kreist. Entlang der äußeren Schichtgrenze bewegen sich auch viele Satelliten.

Die äußerste Schicht schließlich, die Exosphäre, bildet einen fließenden Übergang zum Weltall. Hier beginnt ab 1.000 Kilometern Höhe die Geokorona, eine überwiegend aus Wasserstoff bestehende Gashölle, die sogar bis zum Mond und darüber hinaus reichen soll.



## RÄTSEL

Findest du die **fünf Hauptschichten** der Atmosphäre?



# DAS FADEN- MODELL



Du willst immer möglichst flott von A nach B kommen? Dann solltest du mal dieses coole Fadenmodell ausprobieren! Das zeigt dir nämlich zuverlässig die kürzeste Verbindung an – fast wie das Navi in deinem Smartphone.

## DU BRAUCHST:

- Modellvorlage (auf Seite 20)
- Feste Pappe (DIN A5)
- Schnur (circa 80 cm)
- Eine runde Schablone (z. B. eine 20-Cent-Münze)
- Bleistift
- Schwarzen Permanentmarker
- Schere
- Lineal
- Gewebeklebeband, z. B. Gaffer Tape

## SO GEHT'S:

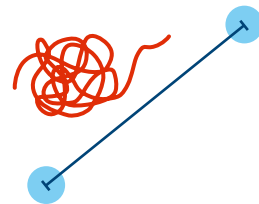
**SCHRITT 1:** Schneide dir sieben runde Scheiben aus Pappe in Größe einer 20-Cent-Münze zurecht. Lege sie anschließend auf die nummerierten Kreise der Vorlage. Fertig sind die Knotenpunkte deines Fadenmodells!

**SCHRITT 2** Jetzt geht's ans Fäden-Schnippeln: Schneide dir für alle zehn Verbindungslinien Schnüre in solcher Länge zurecht, dass sich die Fadenenden in der Mitte der jeweiligen Pappscheibe treffen. Achte dabei darauf, dass sie die in der Modellvorlage (auf Seite 20) vorgegebene Länge haben, damit du die Übung in Schritt 5 nachvollziehen kannst.

**SCHRITT 3:** Schneide nun kleine Quadrate aus dem Klebeband aus, die einen Großteil der Kreisfläche ausfüllen. Achtung: Die Ecken sollten nicht über den Kreisrand hinausgehen, schneide sie ggf. vorher ab. Befestige danach die Fadenenden deiner Schnüre mit den Klebeband-Quadraten auf den Pappscheiben.

**Unser Tipp:** Starte am besten mit einer Scheibe, auf der nur wenige Fäden zusammenlaufen.

**SCHRITT 4:** Nummeriere nun die Scheiben entsprechend der Vorlage auf Seite 20: Schreibe die Zahlen mit dem Permanentmarker auf das Klebeband deiner Pappscheiben. Ta-daaa: Fertig ist dein Fadenmodell!



**SCHRITT 5:** Finde den kürzesten Weg: Stell dir vor, alle sieben Pappscheiben des Modells wären U-Bahn-Stationen. Diese sind durch unterschiedlich lange Tunnelstrecken in Form der Fäden verbunden. Mit diesen kannst du aber nicht nur Entfernungen, sondern auch Fahrzeiten darstellen.

Je nach Länge des Fadens ist dein Weg oder deine Fahrzeit entweder länger oder kürzer. Über welche Stationen musst du nun fahren, wenn du am schnellsten von Bahnhof 2 nach 5 kommen willst? Ziehe das Modell einfach am Anfangs- (2) und Endknoten (5) straff und du erkennst die Lösung: Der straff gespannte Weg ist der kürzeste – er führt über die Stationen 3 und 6!

Und wie sieht es aus, wenn du auf dem Rückweg an Bahnhof 7 einen Freund treffen möchtest? Überlege dir weitere Ziele und setze das Spiel beliebig fort!

## SCHON GEWUSST?

So ein Fadenmodell hast du natürlich nicht immer parat – dafür aber dein Smartphone! Das dort integrierte Navigationssystem plant die kürzeste Route von A nach B anhand eines Algorithmus – und der nutzt genau so einen Graphen, wie du ihn mit dem Fadenmodell angelegt hast.

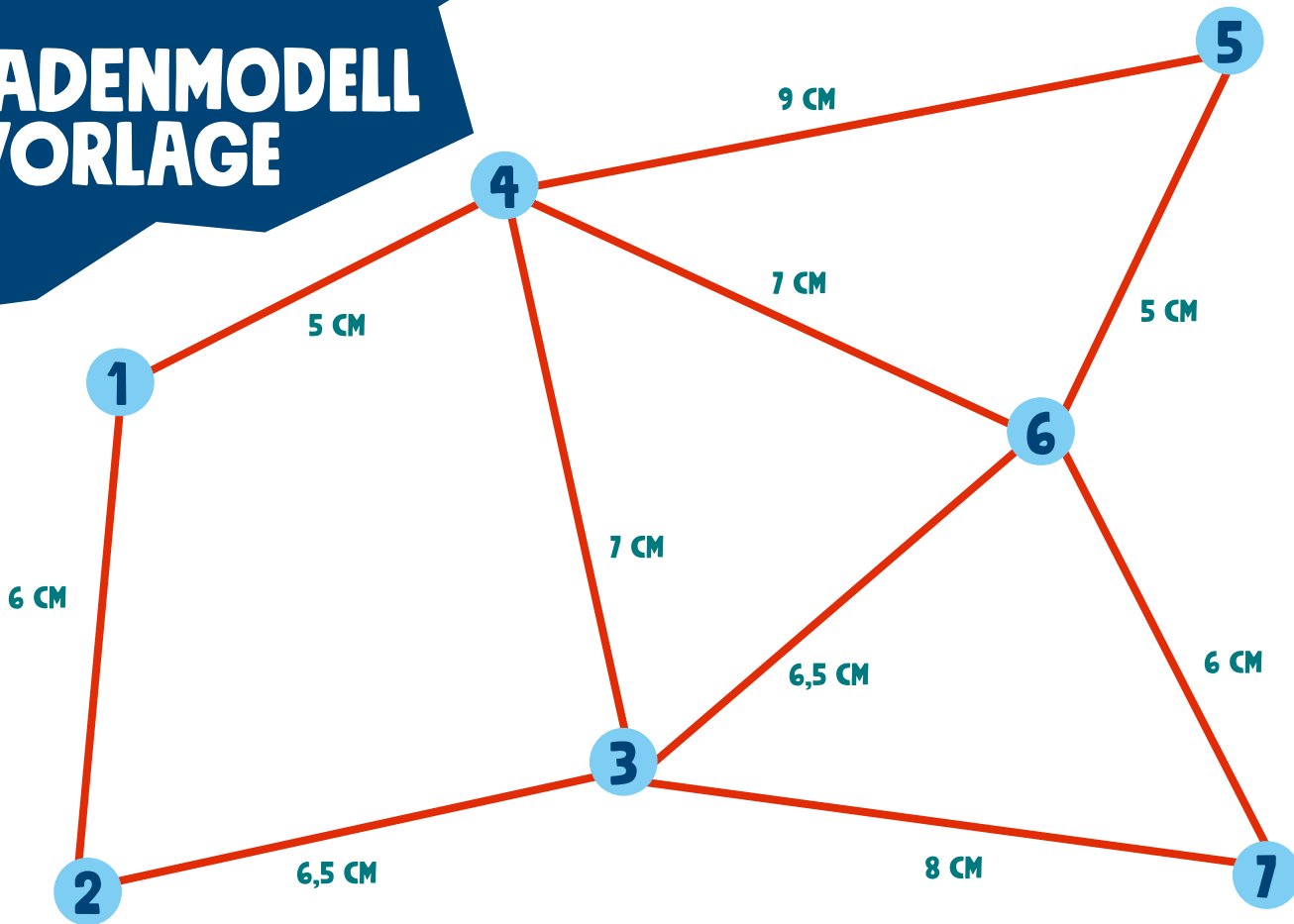
Was eigentlich ein Algorithmus ist, fragst du dich? Einfach gesagt, ist das eine Reihe von Anweisungen, die Schritt für Schritt ausgeführt werden, um eine Aufgabe zu lösen. Das gilt sowohl für Computer als auch für uns Menschen (z. B. wenn du ein Gericht genau nach Rezept Schritt für Schritt kochst).

## WAS STECKT DAHINTER?

Dein Fadenmodell ist ein Graph: ein mathematisches Modell für die Darstellung von netzartigen Strukturen, wie z. B. ein U-Bahn-Netz. Mit ihm lassen sich Objekte und deren Beziehungen zueinander grafisch darstellen. Ein Graph besteht aus einer Menge von Punkten, den sogenannten „Knoten“. Zwischen ihnen verlaufen Linien, die „Kanten“. Ordnest du bestimmten Strecken entlang bestimmter Kanten einen Wert zu, wie z. B. die Fahrzeiten, werden diese als „Kantengewichte“ bezeichnet. Dein Fadenmodell ist also ein „gewichteter Graph“, mit dessen Hilfe du superleicht die kürzeste Route von einer U-Bahn-Station zu einer anderen bestimmen kannst. Genial, oder?

Beim Navi lautet die Aufgabenstellung: „Was ist mein Standort und wo will ich hin?“ Anhand des Graphen spielt der Algorithmus dann verschiedene Optionen durch und bestimmt so den optimalen Weg von A nach B. Entwickelt wurde dieser Algorithmus übrigens vom niederländischen Computerpionier Edsger W. Dijkstra.

# FADENMODELL VORLAGE



# MAGISCHE RINGE

Welche Form entsteht, wenn du zwei gleichgroße Papierringe senkrecht zueinander zusammenklebst und danach jeweils mittig halbiert? Ein Kreuz, vier Ringe oder eine andere geometrische Form? Probiere es aus – du glaubst es erst, wenn du es selbst siehst!

## WAS STECKT DAHINTER?

Wer Mathe kann, kann (fast) alles – sogar aus zwei Ringen ein Quadrat zaubern! Entscheidend für die rechtwinklige Form des Quadrats ist die Schnittstelle, in der die beiden Ringe im rechten Winkel aufeinandertreffen. Betrachtet man die Klebefläche als Quadrat, wird dieses erst halbiert und dann geviertelt: Aus jedem Viertel entsteht eine Ecke des Quadrats. So macht Mathe Spaß!

## SO GEHT'S:

**SCHRITT 1:** Nimm zwei! Schneide zwei gleich große Papierstreifen zurecht. Sehr schön sind auch zwei unterschiedliche Farben. Achte darauf, dass die Streifen nicht zu schmal sind: Sehr gut eignet sich eine Breite von 3 bis 4 cm und eine Länge von circa 25 cm.

**SCHRITT 2:** Forme aus jedem Streifen jeweils einen Ring, indem du die beiden Enden der einzelnen Streifen zusammenklebst. Achte dabei darauf, dass die Ringe ungefähr gleich groß sind.

**SCHRITT 3:** Klebe die beiden Ringe so zusammen, dass eine verdrehte „8“ entsteht. Der obere Ring verläuft dabei im 90-Grad-Winkel zum unteren. Bestreiche die Kontaktflächen vollständig mit Klebstoff und drücke sie fest zusammen.

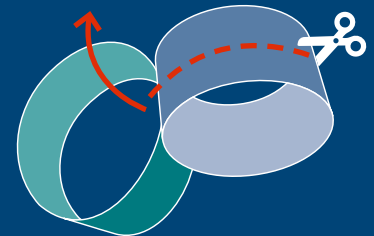
**SCHRITT 4:** Nun wird's spannend: Zücke deine Schere und halbiere den ersten Ring mittig. Dabei durchtrennst du auch die Verbindungsstelle mit dem anderen Kreis und siehe da: Du erhältst zwei nur noch halb so breite, gleichfarbige Ringe, die durch einen breiten (ggf. andersfarbigen) Streifen miteinander verbunden sind. Errätst du schon, welche Form entstehen wird?

**SCHRITT 5:** Nun geht's dem breiten Streifen in der Mitte der zwei Ringe an den Kragen: Halbiere auch diesen der Länge nach mittig. Trommelwirbel! Na, welche geometrische Form ist entstanden? Ein Quadrat – einfach magisch!

## DU BRAUCHST:

- Farbiges Papier, z. B. Tonpapierbögen (DIN A4)
- Schere
- Lineal
- Bleistift
- Klebestift

### ZUSAMMENGEKLEBT



## STELLE EINE GLEICHUNG FÜR DIE SEITENZAHL AUF.

$$\frac{7^2}{2} = \frac{49}{2}$$

# IT'S QUIZTIME!

Jetzt wird's knifflig: Bringe deine grauen Zellen mal so richtig in Schwung und teste dein MINT-Wissen an den folgenden zehn Quizfragen! Wusstest du schon, dass es eine fünfte Geschmacksrichtung gibt? Oder wie man einen gehackten Computer nennt?

Hier findest du's im Handumdrehen raus! Kreuze einfach jeweils die Antwort an, die dir am passendsten erscheint. Ob du richtig liegst, erfährst du auf Seite 28 in der Lösung.

Lust auf noch mehr Rätselspaß? Dann kommst du bei dem Online-Spiel SuperMINT unter [supermint.de](https://www.supermint.de) sicher voll auf deine Kosten: Quizze dich gratis durch eine Auswahl mehrerer hundert Wissensfragen aus allen MINT-Bereichen.

## 1. WIE LANGE BRAUCHT EIN LICHTSTRAHL VON DER SONNE ZUR ERDE?

- A. 14 Sekunden
- B. Gut 8 Minuten
- C. Ein Lichtjahr

## 2. WELCHES ELEKTRISCHE GERÄT WURDE ZUERST ERFUNDEN?

- A. Elektroherd
- B. Faxgerät
- C. Bügeleisen

## 3. BITTER, SALZIG, SÜSS, SAUER – DOCH WIE HEISST DIE FÜNFTE GESCHMACKSRICHTUNG?

- A. Origami
- B. Pastrami
- C. Umami

## 4. CHLOR SORGT IM SCHWIMMBAD DAFÜR, DASS ...

- A. das Wasser blau ist.
- B. es nicht nach Urin riecht.
- C. Keime im Wasser absterben.



### 5. GIBT'S DOCH GAR NICHT! UND ZWAR KEINEN KÄFER NAMENS ...

- A. Schokoladen-Fruchtzwerg
- B. Grouvellinus leonardodicaprio
- C. Heiliger Pillendreher

### 6. UM EIN BILD AUFZUNEHMEN, BRAUCHTE DIE ERSTE KAMERA DER WELT ...

- A. 8 Stunden.
- B. 1 Minute.
- C. 2 Stunden 36 Minuten.

### 7. MAYONNAISE UND BODYLOTION SIND BEIDE ...

- A. isotonisch.
- B. Emulsionen.
- C. voll mit Ethanol.

### 8. MENSCHEN VERSUCHTEN SCHON IMMER, DAS WETTER ZU KONTROLLIEREN. WAS GAB'S BISHER NOCH NICHT?

- A. Einen gigantischen Spiegel im All für mehr Licht
- B. Salzraketen für mehr Regen in Trockengebieten
- C. Eine riesige Glasglocke zur Abwehr von Schnee

### 9. FEINDLICHE ÜBERNAHME: WENN EIN COMPUTER VON EINEM HACKER ÜBERNOMMEN WIRD, WIRD ER ZUM ...

- A. Zombie.
- B. Scraper.
- C. Crawler.

### 10. EIN KREIS TEILT SICH IN 360 GRAD. WARUM?

- A. Wegen des 60er-Zahlensystems der Babylonier
- B. Wegen der Kreiszahl  $\pi$
- C. Wegen des Sonnengotts Re



# WELCHER MINT-TYP BIST DU?



Du fragst dich, wo dein MINT-Interesse liegt? Unser Test verrät's dir. Kreuze bei jeder Frage einfach die Antwort an, die am meisten auf dich zutrifft und finde dein MINT-Match!

## 1. BEIM KUCHENBACKEN (S. 10–11) WOLLTE ICH SCHON IMMER WISSEN, ...

- A. was den Teig so locker macht.
- B. wie ein Ofen eigentlich funktioniert.
- C. warum mir beim Anblick des Kuchens das Wasser im Mund zusammenläuft.

## 2. NACH DEM BAU DES ELEKTROMOTORS (S. 4–5) WAR MEIN ERSTER GEDANKE:

- A. Wieso entsteht die Illusion, dass der Fisch im Aquarium schwimmt?
- B. Warum bekomme ich keinen Stromschlag?
- C. Lässt sich berechnen, wie schnell sich das Bild drehen muss, damit die Täuschung optimal funktioniert?

## 3. AN DEM SOLAROFEN (S. 2–3) HAT MICH BESONDERS FASZINIERT, ...

- A. dass die Sonne so viel (nachhaltige) Energie erzeugt.
- B. dass die Marshmallows und die Schokolade schmelzen.
- C. dass ich mit so einfachen Mitteln einen Ofen bauen kann.

## 4. BEI DER ERDATMOSPHERE IM GLAS (S. 16–17) FAND ICH INTERESSANT, ...

- A. dass ich mir ihren Aufbau besser vorstellen kann und nun genau weiß, in welcher Schicht das Wetter entsteht.
- B. dass sich die unterschiedlichen Flüssigkeiten nicht vermischen.
- C. zu erfahren, dass in der Mesosphäre Sternschnuppen entstehen.

## 5. DIE COOLSTE WISSENSCHAFTLERIN ODER DER COOLSTE WISSENSCHAFTLER IST ...

- A. natürlich **Stephen Hawking** – der britische Astrophysiker hat viele Geheimnisse rund um Schwarze Löcher und den Ursprung des Universums gelüftet.
- B. eindeutig **Ada Lovelace** – die britische Mathematikerin schrieb in den 1840er-Jahren das erste Computerprogramm der Welt!
- C. auf jeden Fall **Albert Einstein** – der mit seiner Relativitätstheorie die Physik revolutionierte: An sein Genie kommt einfach niemand ran!

## 6. AM FADENMODELL (S. 18–20) HAT MIR AM BESTEN GEFALLEN, DASS ...

- A. ich erfahren habe, was ein Algorithmus ist und wie er eingesetzt wird. ▲
- B. es mir hilft, schneller ans Ziel zu kommen. ▲
- C. mein Navi im Handy nach einem ähnlichen Prinzip funktioniert. ■

## 7. ZU MEINEN LIEBLINGSEXPERIMENTEN GEHÖREN (BITTE NUR EINE ANTWORT AUSWÄHLEN):

- A. Fermentation, Molekularküche, veganer Rührkuchen ●
- B. Elektromotor, Smartphone-Projektor, archimedisches Prinzip ■
- C. Fadenmodell, magische Ringe ▲
- D. Marshmallow-Sandwich, Erdatmosphäre im Glas ◆

## 8. WAS ICH SELBST GERNE MAL ERFINDEN ODER ENTWICKELN WÜRDÉ:

- A. Eine Maschine, die mithilfe eines Algorithmus den Müll auf der Erde reduziert und damit den Umweltschutz erleichtert ▲
- B. Eine Möglichkeit, den Mars und andere Planeten bewohnbar zu machen ◆

## MINTERESSIERT?

Hast du alle Fragen beantwortet? Dann zähle die Symbole deiner Antworten zusammen und notiere die jeweilige Anzahl unten in der Tabelle. Das Symbol, das du am häufigsten angekreuzt hast, verrät dir, welches MINT-Interesse du hast. Mehr zu deinem MINT-Match erfährst du auf Seite 26.

Symbol	Anzahl
▲	
◆	
●	
■	



## AUFLÖSUNG:



### MATHE-ASS MIT PROGRAMMIERFREUDE

Du findest Zahlen schön, sie entspannen dich und bringen Ordnung in deine Gedanken. Du denkst pragmatisch: Für fast jedes Problem gibt es eine Lösung – und du findest sie. Deshalb sind Algorithmen für dich auch kein Fremdwort: Auch sie arbeiten effizient und lösungsorientiert. Mathe und Informatik sind also voll dein Ding!



### IMMENSER FAIBLE FÜR STARS UND STEINCHEN

Das Universum ist unendlich groß – genau wie deine Faszination für Sterne, Planeten, Meteoriten und andere Gesteinsarten. Der Aufbau der Erde interessiert dich ebenso wie der des gesamten Universums. Deine Vorbilder sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wie Stephen Hawking: Du möchtest in ihre Fußstapfen treten und weitere Geheimnisse des Weltalls lüften.



### NATURTALENT: VOLL VERKNALLT IN TIERE, PFLANZEN UND ELEMENTE

Da stimmt einfach die Chemie: Egal, ob Atome, Moleküle und Verbindungen, die Anatomie unseres Körpers oder das Tier- oder Pflanzenreich – du willst herausfinden, woraus unsere Welt besteht und begeisterst dich für all das, was unsere Natur so besonders macht. Dabei gehst du am liebsten alltäglichen Phänomenen auf den Grund!



### TECHNIKFAN MIT PHYSIKALISCHEM INTERESSE

Du bist ganz klar ein Fan von technischen und elektronischen Geräten. Dabei interessierst du dich aber nicht nur für ihre Funktionen und Features, sondern du wirfst auch gerne mal einen Blick hinter die technische „Kulisse“. Neben der Theorie fasziniert dich aber auch die Praxis: Wenn es irgendwo was zu tüfteln gibt, bist du dabei!

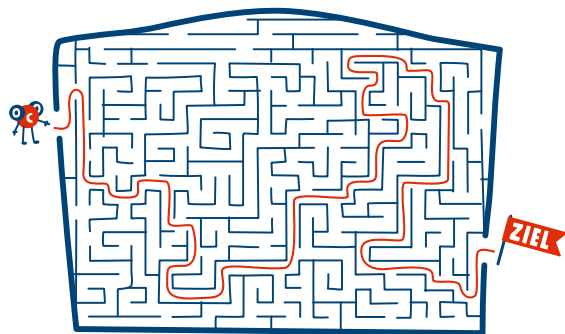
# LÖSUNGEN



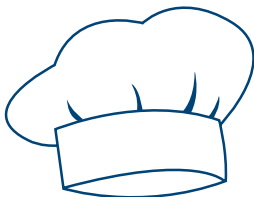
## ZUM DAHINSCHMELZEN (SEITE 3)

**ANTWORT:** Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun

## BACKEN IST KEINE WISSENSCHAFT – ODER DOCH? (SEITE 11)



## EIN ECHTER BLICKFANG (SEITE 15)



## GIMME FIVE! (SEITE 17)

T	E	R	S	A	E	R	T	B	A	P	H	A	T	M	E	S	P	H	T	P	Q
A	R	E	S	P	T	H	E	R	M	O	S	P	H	A	E	R	E	A	H	L	A
E	H	O	R	M	E	S	O	S	T	R	A	B	E	T	R	A	E	S	E	K	T
S	H	A	P	T	R	O	P	B	A	D	Z	O	M	E	S	A	P	O	M	N	T
T	R	O	P	O	E	X	O	D	M	E	S	O	C	O	M	T	H	R	O	T	C
P	M	E	S	T	S	R	A	M	E	P	H	A	E	S	E	E	O	O	T	O	S
S	O	E	X	O	A	P	T	R	B	P	P	H	O	I	S	O	X	T	E	S	E
P	H	J	A	E	R	E	H	R	H	E	H	M	E	S	O	X	R	H	R	J	E
M	E	T	H	C	G	R	A	A	M	F	G	L	E	S	E	K	M	H	E	S	
H	G	E	X	O	S	E	F	S	E	N	C	D	D	J	P	E	X	E	O	I	C
S	T	T	R	O	P	K	H	T	B	R	E	P	H	A	H	R	E	S	T	P	P
P	H	M	E	M	O	H	E	R	R	E	E	J	E	A	A	E	O	E	H	A	
P	H	A	E	R	E	C	D	T	M	M	G	P	H	E	E	P	H	T	S	E	T
M	E	S	O	I	P	H	S	M	E	C	I	H	I	A	R	H	I	P	P	P	H
T	A	L	E	G	H	O	O	A	S	R	A	E	R	E	E	O	T	H	A	B	E
R	R	O	P	O	M	J	S	F	O	R	P	H	A	E	Z	M	A	A	E	H	O
O	A	E	M	R	E	A	E	E	E	G	M	E	S	J	O	S	R	E	R	A	S
P	M	E	E	O	T	H	P	A	S	D	U	V	N	K	E	O	T	M	E	E	T
H	T	H	C	W	B	O	E	R	A	T	H	R	O	R	X	N	S	O	S	R	H
A	T	T	H	P	H	S	T	R	A	T	O	S	P	H	A	E	R	E	T	R	M
T	M	E	S	O	V	B	A	B	E	X	O	S	P	H	A	E	R	E	R	B	I
H	Y	E	A	E	C	T	H	E	R	M	O	P	H	A	E	R	E	R	E	S	N
O	E	G	H	T	D	O	D	L	T	R	O	P	O	S	R	E	K	T	A	T	T

## DER KÜRZESTE WEG IST DAS ZIEL (SEITE 19)

Und wie sieht es aus, wenn du auf dem Rückweg an Bahnhof 7 einen Freund treffen möchtest?

**ANTWORT:** Zuerst von 5 über 6 zu 7, dann weiter über 3 zu 2.

## EINE RUNDE SACHE? (SEITE 21)

**ANTWORT:** 28

# ★ LÖSUNGEN

(SEITE 22–23)

## ★ QUIZ

### 1. ANTWORT B IST RICHTIG: Gut 8 Minuten

Die lumpigen 150 Millionen Kilometer von der Sonne bis zur Erde legt ein Lichtstrahl in knappen 8 Minuten und 15 Sekunden zurück. Da stinkt ein Rennauto ganz schön gegen ab.

### 2. ANTWORT B IST RICHTIG: Faxgerät

Unglaublich, aber wahr: 1843 hat der schottische Erfinder Alexander Bain den ersten „Kopiertelegraphen“ entwickelt. Der konnte Schrift und Bild in Schwarz-Weiß übertragen.

### 3. ANTWORT C IST RICHTIG: Umami

Wir können fünf Geschmacksrichtungen wahrnehmen: süß, sauer, salzig, bitter – und umami. Das steht für alles, was herzhaft-fleischig schmeckt und kennzeichnet vor allem proteinhaltige Lebensmittel.

### 4. ANTWORT C IST RICHTIG:

... Keime im Wasser absterben

Achtung, eklig! Jede Person hinterlässt durchschnittlich 200 ml Schweiß und 50 ml Urin im Becken. Auch an Bord: krankmachende Mikroorganismen. Mit ihnen macht das Chlor kurzen Prozess.

### 5. ANTWORT A IST RICHTIG:

Schokoladen-Fruchtzweig

Nicht krabbeln, sondern abhängen: Schokoladen-Fruchtzweig ist kein Käfer, sondern der deutsche Name der Fledermausart *Enchisthenes hartii*. Sie ist schokobraun, ernährt sich von Früchten und ist recht klein.

### 6. ANTWORT A IST RICHTIG: 8 Stunden

Stillhalten! 1826 benötigte Joseph Nicéphore Niépce mit der ersten Kamera der Welt acht Stunden, um ein Bild zu machen. Gut, dass die Fotografierten wenigstens einen Stuhl bekamen.

### 7. ANTWORT B IST RICHTIG: Emulsionen

Emulsionen sind Mischungen aus Flüssigkeiten, die sich, wie Öl und Wasser, eigentlich nicht mischen. Sie können aber als cremiger Tröpfchen-Mix getrennt bleiben – wie in Cremes, Salatsoße und Mayo.

### 8. ANTWORT C IST RICHTIG: Eine riesige

Glasglocke zur Abwehr von Schnee

Glasglocken gab's noch nicht, dafür aber Kampffjets: In Russland schossen sie die Chemikalie Silberiodid in die Wolken, um den Schneefall vor der Stadtgrenze auszulösen und so Kosten zu sparen.

### 9. ANTWORT A IST RICHTIG: Zombie

Ein Hacker, der ein ganzes Netzwerk von Zombies steuert, heißt Bot-Master und versendet Nachrichten mit infiziertem Anhang. Wer auf „Öffnen“ klickt, handelt sich den Virus ein – und wird so ebenfalls zum Zombie.

### 10. ANTWORT A IST RICHTIG: Wegen des

60er-Zahlensystems der Babylonier

Möglicher Ursprung des 60er-Zahlensystem könnte die Astronomie sein – schon die Babylonier teilten das Jahr in zwölf Monate mit jeweils 30 Tagen. Andere glauben: Die Zeit ist der Grund! 1.000 Striche auf der Uhr wären auch ganz schön viel.

## Dankeschön!

Wir danken der DLGI – Dienstleistungsgesellschaft für Informatik mbH, der Initiative Junge Forscherinnen und Forscher e.V. (IJF), dem IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik sowie der Leibniz Universität Hannover für die fachliche Beratung.

## Bildnachweise

Adobe Stock

U1 frenta/antto/anuwat

S. 2 Meredith Mizell

S. 3 nsit0108

S. 6, 7 Good Studio/antto

S. 8 matiasdelcarmine

S. 9 peacefully7

S. 10, 11 insemar

S. 12 warmworld/anuwat

S. 13 diluck

S. 14, 15 Tartila

S. 24, 26 beguima

S. 27 Nikolai Titov



## Impressum

### Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  
Referat Grundsatzfragen der Digitalisierung;  
Strategien für die Wissensgesellschaft;  
Koordination  
10117 Berlin

### Stand

Unveränderter Nachdruck (Dezember 2021)

### Text und Gestaltung

familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation  
KOMPAKTMEDIEN – Agentur für Kommunikation GmbH

### Druck

Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH & Co. KG

Diese Publikation wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung kostenlos herausgegeben. Sie ist nicht zum Verkauf bestimmt und darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.



