

DARUM GEHT'S UND SO FUNKTIONIERT'S

Mit den beiden digitalen Schnitzeljagden können Schülerinnen und Schüler (und neugierige Erwachsene!) mithilfe der App Actionbound interaktiv mehr über die Themen Klimawandel, Energie und Nachhaltigkeit erfahren. Es gibt verschiedene Quizfragen und knifflige Rätsel und bei jeder richtig beantworteten Frage erhält der/die Spieler/in Punkte. Bei der Tour „Der geheime Zaubersrank“ sind es maximal 3000 Punkte, bei der Tour „Die Flucht vor den Fake-Monstern“ maximal 5900 Punkte. Zu jeder Tour gibt es ein Begleitheft mit allen Lösungen sowie Hintergrundinformationen zu den einzelnen Fragen.

Mehr Infos: www.mint.uni-jena.de/schnitzeljagd

TOUR I: „DER GEHEIME ZAUBERTRANK“

Die Erde hat Fieber und nur die alte Hexe Urana kennt das Rezept für den Zaubersrank, der die Erde heilen kann. Doch Urana braucht deine Hilfe: Kannst du ihr helfen, die Zutaten zu besorgen? Achtung: Auf deiner Reise erwarten dich merkwürdige Gestalten und knifflige Rätsel zum Klimawandel!

Empfohlen ab Klassenstufe 3

Dauer: ca. 45 Minuten

Bound-Seite: <https://actionbound.com/bound/mintfestivalzaubertrank>



QR-Code zur Tour
„Der geheime
Zaubersrank“

TOUR II: „DIE FLUCHT VOR DEN FAKE-MONSTERN“

Du warst mal wieder zu neugierig und bist nun in einer alten Burg gefangen. In der Burg gibt es allerlei Monster. Besonders schlimm sind die Fake-Monster. Diese verbreiten schlimme Lügen über den Klimawandel. Kannst du alle entlarven und dich so aus der Burg befreien?

Empfohlen ab Klassenstufe 7

Dauer: ca. 35 Minuten

Bound-Seite: <https://actionbound.com/bound/mintfestivalklimafake>



QR-Code zur Tour
„Die Flucht vor den
Fake-Monstern“

Wie starte ich die Touren?

Alles, was man braucht, ist ein Smartphone oder Tablet. Dann einfach die kostenfreie App Actionbound installieren (verfügbar für Android und iOS) und den entsprechenden QR-Code mit der App scannen:

<https://actionbound.com>

Für wen sind die Touren geeignet?

Wir empfehlen unsere beiden Touren für Schülerinnen und Schüler ab Klassenstufe 3 („Der geheime Zaubersrank“) bzw. ab Klassenstufe 7 („Die Flucht vor den Fake-Monstern“). Natürlich können auch neugierige Erwachsene mitmachen! Alle **Kinder und Jugendliche unter 18 Jahren** sollten vor der Nutzung der App die Zustimmung der Eltern einholen bzw. mit der Lehrerin/dem Lehrer oder der jeweils aufsichtspflichtigen Person sprechen. Kindern im Grundschulalter empfehlen wir zudem, die Tour in Begleitung eines Erwachsenen zu spielen – insbesondere, wenn sie beim Lesen noch nicht ganz so sicher sind.

Brauche ich eine Internetverbindung, um die Touren zu spielen?

Es ist empfohlen, aber nicht zwingend notwendig. Am Anfang werden alle Medieninhalte heruntergeladen, so dass man während des Spiels nicht zwingend eine Internetverbindung benötigt. Jedoch gibt es bei Tour I einige Rätsel, bei denen man auf die Seite learningapps.org weitergeleitet wird. Hierfür ist eine Internetverbindung erforderlich. Aber keine Sorge: Wer während des Spiels kein Internet zur Verfügung hat, kann die Touren dennoch spielen – es erscheinen dann Tipps, mit denen die Aufgabe gelöst werden kann.

Brauche ich GPS, um die Touren zu spielen?

Die Touren können zeit- und ortsunabhängig gespielt werden, also zum Beispiel im Klassenzimmer, abends zu Hause auf dem Sofa, am Strand... GPS ist also nicht notwendig!

Kann ich die Touren allein oder im Team spielen?

Die Touren sind so konzipiert, dass man sie allein spielen kann. Größere Gruppen können natürlich auch in Teams aufgeteilt werden, wobei jedes Team dann mit einem Smartphone oder Tablet spielen sollte.

Bound-Challenge – Unser Tipp für Lehrerinnen und Lehrer: Bei einer Bound-Challenge können mehrere Teams bzw. Spielerinnen und Spieler gegeneinander antreten. Am Schluss können die Ergebnisse miteinander verglichen und diskutiert werden.

Bound-Challenge starten – so geht's:

- die Bound-Webseite über den Browser öffnen (siehe Boxen S. 2)
- auf den Button „Bound Challenge erstellen“ klicken
- einen Namen für die Challenge vergeben und eine E-Mail-Adresse eintragen, an die die Bestätigungsmail und die Ergebnisse geschickt werden sollen
- Unter „Start-Anleitung“ erscheint nun ein QR-Code: Jedes Team bzw. jede/r Spieler/in muss diesen QR-Code scannen, um das Spiel zu beginnen. (Achtung: Dieser QR-Code unterscheidet sich von dem „normalen“ QR-Code zum Starten der Touren!)
- Jedes Team bzw. jede/r Spieler/in lädt nach Ende des Spiels die Ergebnisse hoch, die dann an die angegebene E-Mail-Adresse geschickt werden.

Kann ich die Touren unterbrechen und zu einem späteren Zeitpunkt weiterspielen?

Ja, das ist möglich.

Was ist die App Actionbound und ist die Nutzung sicher?

Actionbound ist eine App, mit der man digitale Schnitzeljagden und Rallyes (sogenannte „Bounds“) planen und spielen kann. Die Nutzung der App ist als Spielerin bzw. Spieler vollständig kostenfrei und werbefrei. Die App wird von der Actionbound GmbH mit Sitz in Hohenpeißenberg (Deutschland) betrieben und die Server stehen in Deutschland. Zu Beginn der Touren muss man einen Spielernamen festlegen. Natürlich sind auch Spitznamen möglich. Am Ende eines Bounds kann man selbst entscheiden, ob man die eigenen Ergebnisse veröffentlichen möchte oder nicht. Weitere Informationen zu den AGB der App Actionbound:

<https://de.actionbound.com/agb>

PROLOG: FRAGE 1

Diese Frage hat sich das Deutsche Zentrum für Luft und Raumfahrt – Institut für Datenwissenschaften Jena für Dich ausgedacht.

In welchem Stockwerk der Atmosphäre wird unser Wetter gemacht?

Lösung:

Im Erdgeschoss – der Troposphäre (bis 15 km)

Hintergrund:

Die Atmosphäre ist die Lufthülle, die unseren Planeten umgibt. Sie besteht aus einem Gemisch aus Gasen, hauptsächlich aus Stickstoff, Sauerstoff und Argon. Für das Klima wichtig sind die sogenannten Spurengase, wie zum Beispiel Kohlendioxid, auch CO₂ genannt. Die Atmosphäre wird in mehrere Schichten eingeteilt:

- **Troposphäre** (0 bis 15 Kilometer Höhe),
- **Stratosphäre** (15 bis 50 Kilometer Höhe),
- **Mesosphäre** (50 bis 85 Kilometer Höhe),
- **Thermosphäre** (85 bis 500 Kilometer Höhe)
- **Exosphäre** (500 bis 10.000 Kilometer Höhe).

Das Wetter wird im Erdgeschoss unserer Atmosphäre gemacht – der Troposphäre. In der Troposphäre sind etwa 90 Prozent der gesamten Luft sowie beinahe der gesamte Wasserdampf der Erdatmosphäre enthalten. Auch die Forschungsdrohnen des **Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Jena** bewegen sich in der Troposphäre. Mithilfe der Drohnenaufnahmen erforschen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am DLR beispielsweise, wie sich der Klimawandel auf die Wälder Thüringens auswirkt. Außerdem gibt es HALO, ein Forschungsflugzeug des DLR, mit dem Messungen auch in höheren Atmosphärenschichten möglich sind.



Das DLR-Forschungsflugzeug HALO kann Messungen in der Wetterschicht der Atmosphäre, also in der Troposphäre, und sogar in der Stratosphäre durchführen. Foto: DLR

RAUS AUS DER SCHULE, REIN INS LABOR: DAS JOIN_IN_LAB UND DAS SCHOOL_LAB DES DLR IN JENA

Das **Join_in_Lab** ist das bürgerwissenschaftliche Labor am DLR in Jena und für alle die richtige Adresse, die sich einmal aktiv an einem Forschungsprojekt beteiligen möchten. Im **DLR_School_Lab Jena** können Schülerinnen und Schüler ab der 5. Klasse außergewöhnliche Experimente zu aktuellen Forschungsthemen des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Jena selbstständig durchführen. Das SchoolLab wird voraussichtlich im Herbst 2021 eröffnet. Beide Labore befinden sich in der Jenaer Innenstadt (Leutragraben 4). Mehr Infos: www.dlr.de/schoollab/jena

PROLOG: FRAGE 2

Diese Frage hat sich das Jenaer Bildungszentrum gGmbH SCHOTT CARL ZEISS JENOPTIK für Dich ausgedacht.

Wie entsteht ein Regenbogen?

Lösung:

Wenn es regnet und gleichzeitig die Sonne scheint

Hintergrund:

Sonnenlicht besteht aus vielen verschiedenen Farben – dem sogenannten **Spektrum**. Das Spektrum besteht aus den Spektralfarben **Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Violett**. Alle Farben zusammen erscheinen uns „weiß“. Doch unter bestimmten Bedingungen kann das Licht der Sonne in seine einzelnen Farben zerlegt werden. Das passiert zum Beispiel, wenn das Licht durch viele kleine Regentropfen hindurch muss. Den gleichen Effekt kann man manchmal auch an anderen Stellen beobachten, an denen Wasser in viele kleine Tröpfchen zerstäubt wird – zum Beispiel an Fontänen oder einem Wasserfall. Um einen Regenbogen zu sehen, muss sich die Sonne hinter dir befinden, während du auf die Regenfront schaust.

Wenn Sonnenlicht auf Regentropfen trifft, ändern die Lichtstrahlen ihre Richtung: Das Licht wird „gebrochen“ und in ihre einzelnen Farben zerlegt. Dann sehen wir einen Regenbogen. Die Farben erscheinen immer in der gleichen Reihenfolge: Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau und Violett.

Foto: Pixabay



WETTER UND KLIMA: WAS IST DER UNTERSCHIED?

Das **Wetter** ist der momentane Zustand der Atmosphäre an einem bestimmten Ort. Das ist also das, was du siehst, wenn du aus dem Fenster schaust: zum Beispiel Wolken, Regen oder Schnee.

Das **Klima** hingegen ist der typische Wetterverlauf an einem bestimmten Ort, gemessen über einen langen Zeitraum von mindestens 30 Jahren. In Deutschland haben wir zum Beispiel sogenanntes „gemäßigtes Klima“.

PROLOG: FRAGE 3

Wie hoch wäre die durchschnittliche Temperatur auf der Erde, wenn es keine Atmosphäre geben würde?

Lösung:

-18 Grad Celsius

Hintergrund:

Ohne die Atmosphäre wäre kein Leben auf der Erde möglich: Sie enthält die Luft zum Atmen, sie schützt uns vor der gefährlichen Strahlung aus dem Weltraum ab und sie verhindert, dass die Sonnenstrahlen, die auf die Erdoberfläche treffen und diese erwärmen, sofort wieder in den Weltraum entweichen können. Denn die Atmosphäre besteht aus vielen verschiedenen Gasen, unter anderem **Kohlendioxid** (auch CO₂ genannt). Dank der CO₂-Schicht wird ein Teil der Sonnenwärme auf der Erde gespeichert. Das bezeichnet man auch als „**natürlichen Treibhauseffekt**“. Ohne die Atmosphäre wäre die Erde also eine Eiskugel.

Doch wenn in der Atmosphäre zu viel Kohlendioxid enthalten ist, wird auch immer mehr Wärme gespeichert: Die Erde heizt sich auf. Kohlendioxid entsteht zum Beispiel durch das Verbrennen von Öl und Kohle in Fabriken oder durch das Verbrennen von Benzin beim Autofahren. Seit dem Zeitalter der **Industrialisierung im 19. Jahrhundert** hat der Mensch immer mehr Treibhausgase wie Kohlendioxid ausgestoßen und so den natürlichen Treibhauseffekt verstärkt.

DIE ERDGESCHICHTE IN EINEM JAHR



Die Erde entsteht



Entstehung des Lebens: Die ersten Einzeller treten auf



Immer mehr Sauerstoff in der Atmosphäre durch Bakterien und Algen



Viele Tier- und Pflanzenarten entwickeln sich („kambrische Explosion“)



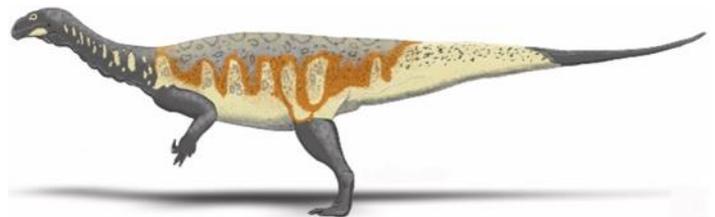
Das Zeitalter des Karbons beginnt: Es gibt üppige Wälder und Sümpfe, aus denen später Kohlelagerstätten entstehen

1 Tag entspricht 12,6 Millionen Jahre

HÖHLE DES DRACHEN: FRAGE 1

Von welchem Erdzeitalter spricht der Drache?

Lösung: Trias



Plateosaurus, einer der ersten Dinosaurier der Erdgeschichte

Hintergrund:

Die **Trias** gehört zum Erdmittelalter. Sie begann vor 252 Millionen Jahren und endete vor 200 Millionen Jahren. In der Trias begann die **Herrschaft der Dinosaurier**, die ungefähr 160 Millionen Jahre andauerte. Am Ende der Kreidezeit, vor etwa 65 Millionen Jahren, starben die Dinos aus.

Die Erde ist **4,6 Milliarden Jahre** alt und ihre Entwicklungsgeschichte wird in **Erdfrühzeit, Erdaltertum, Erdmittelalter und Erdneuzeit** eingeteilt. Im Laufe der Erdgeschichte änderte sich immer wieder das Klima auf der Erde: mal war es schwül-warm, mal war es trocken wie in der Wüste und mal war es so kalt, dass fast ganz Europa von Gletschern bedeckt war. Das **jüngste Zeitalter ist das Quartär**: Das begann in Deutschland vor 2,6 Millionen Jahren und dauert bis heute an. Im Quartär, genauer vor einer halben Millionen Jahre, entwickelte sich auch der **moderne Mensch, der „Homo Sapiens“**. Im Vergleich zur gesamten Erdgeschichte ist das nur ein Wimpernschlag: **Denn wäre die Erde ein Jahr alt, dann gäbe es den modernen Menschen erst seit dem Nachmittag des 31. Dezember!**

 <p>Dezember 12</p>	 <p>Dezember 15</p>	 <p>Dezember 26</p>	 <p>Dezember 29</p>	 <p>Dezember 31</p>
<p>Die ersten Dinosaurier tauchen auf</p>	<p>Die ersten Säugetiere besiedeln die Erde</p>	<p>Die Erdneuzeit beginnt, die Dinosaurier sterben aus</p>	<p>Die Alpen entstehen</p>	<p>Der moderne Mensch (Homo sapiens) taucht auf</p>

Grafik Kalender: macrovector/Freepik (verändert); Grafik Dinosaurier: Leandra Walters, Phil Senter, James H. Robins, <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0144036>, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=46753856>. CC BY2.5, <https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/deed.en>

HÖHLE DES DRACHEN: FRAGE 2

Welche Folgen hat die globale Erwärmung?

Lösung:

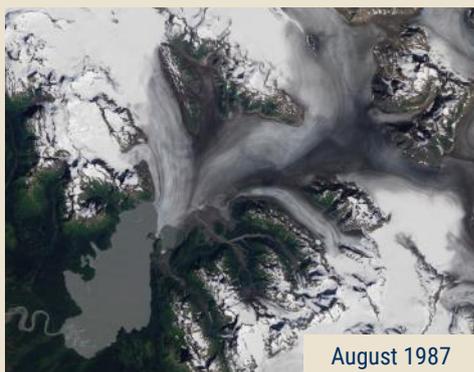
- A) Die Gletscher in den Gebirgen und an den Polen schmelzen.
- B) Es gibt immer mehr Wetterextreme, wie zum Beispiel Stürme, Hitzewellen und Hochwasser.
- C) Häuser in Sibirien versinken in der Erde.
- D) Tiere, die Winterruhe oder Winterschlaf halten, schlafen entweder nicht ein oder wachen früher auf.
- E) Einige Menschen müssen ihr Heimatland verlassen, da sie dort nicht mehr genug Wasser haben.
- F) Der Meeresspiegel steigt an und Inseln versinken.
- G) Manche Zugvögel fliegen im Herbst nicht mehr in den Süden, sondern bleiben in Deutschland.

Alle Antwortmöglichkeiten sind richtig!

FOLGEN DES KLIMAWANDELS (BEISPIELE)

Gletscher schmelzen: Weltweit werden Gletscher immer kleiner, wie der Yakutat-Gletscher in Alaska: Seit 1987 hat er sich um mehr als 10 Kilometer zurückgezogen.

Satellitenfotos: NASA



August 1987



September 2018



Zugvögel verändern ihre Routen: Die Mönchsgrasmücke überwintert inzwischen immer häufiger in Großbritannien anstatt am Mittelmeer. Andere Vögel kehren immer früher aus ihrem Winterquartier zurück und manche verlassen ihr Brutgebiet gar nicht mehr.

Foto: Kathy Büscher, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=74456500>; CC BY 2.0, <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>.

HÖHLE DES DRACHEN: FRAGE 3

Der Drache spricht plötzlich in Rätseln. Kannst du entziffern, was er sagt?
 „Die globale Erwärmung ist in erster Linie...“

Lösung:

menschengemacht

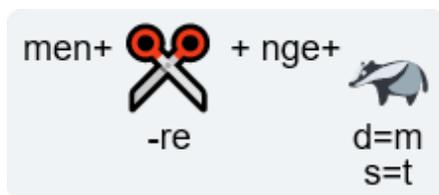


Bild erstellt mit <https://rebus.club/de>

Permafrostboden taut auf: Durch auftauenden Permafrostboden wird der Untergrund instabil und Häuser und Straßen bekommen Risse, sacken ab – so wie das Holzhaus in Sibirien auf dem Foto – oder stürzen sogar ein.

Foto: Adam Jones, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7340571>; CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>



Hintergrund:

Die Erde ist etwa 4,6 Milliarden Jahre alt und seither haben sich das Klima und damit die Lebensbedingungen auf unserem Planeten ständig geändert. Das hatte **natürlich Ursachen**, wie zum Beispiel Vulkanausbrüche, Schwankungen der Umlaufbahn der Erde und Veränderungen der Sonnenaktivität. Auch die Lage der Kontinente, die ständig in Bewegung sind, wirkt sich auf das Klima aus.

Die **aktuelle globale Erwärmung** unterscheidet sich jedoch von den Klimaänderungen in der früheren Erdgeschichte: Sie ist vor allem **menschengemacht** und sie verläuft erheblich **schneller**. Durch die Aktivitäten des Menschen gelangen immer mehr Treibhausgase wie Kohlendioxid und Methan in die Atmosphäre. Kohlendioxid entsteht zum Beispiel, wenn Kohle, Erdgas oder Erdöl verbrannt werden, etwa in Fabriken, beim Heizen oder beim Autofahren. Aber auch die Landwirtschaft hat einen großen Anteil: Rinder, Ziegen und Schafe „pupsen“ und „rülpfen“ Unmengen an Methan, welches in die Atmosphäre aufsteigt.

Die Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre hat seit dem Zeitalter der Industrialisierung stetig zugenommen und in den letzten 100 Jahren ist es weltweit um etwa **1 Grad Celsius wärmer** geworden. Das klingt nicht viel: Doch die 1 Grad Celsius sind ein Durchschnittswert von zig Messungen auf der ganzen Erde. In einigen Regionen, zum Beispiel in der Arktis und auch in Deutschland, ist die Temperatur noch viel stärker gestiegen. Selbst durch eine geringe Erwärmung kann das sensible Klimasystem aus den Fugen geraten.

HÖHLE DES DRACHEN: FRAGE 4

Diese Frage hat sich Lehrstuhl für Physische Geographie am Institut für Geographie der Friedrich-Schiller-Universität Jena für Dich ausgedacht.

Wenn du folgenden Lückentext ausfüllst, erfährst du, wie Klimaforscherinnen und Klimaforscher das Klima der Vergangenheit entschlüsseln.

Lösung (gesuchte Begriffe sind kursiv und unterstrichen):

Klimaforscherinnen und -forscher sind wie Detektive. Jedem noch so kleinen Hinweis gehen sie nach, um Klimaereignisse und Klimaveränderungen der Vergangenheit aufzuklären. Bohrkerne aus den Ablagerungen am Boden von Seen oder dem Meer können dabei genauso helfen wie Tropfsteine aus Höhlen oder Eisbohrkerne aus Gletschern. Sogar historische Schriften, zum Beispiel Kirchenbücher oder Stadtchroniken, ja sogar alte Gemälde können wichtige Informationen enthalten, die den Forscherinnen und Forschern helfen, die Geschichte und die Veränderungen des Klimas zu entschlüsseln.



Das Gemälde Ijsvermaak („Eisvergnügen“) von Hendrick Avercamp (1608) zeigt Menschen auf einem zugefrorenen Kanal in den Niederlanden im kalten Winter 1608. Heute dagegen sind die Kanäle im Winter meist eisfrei. Teylers Museum, Haarlem; <https://www.teylersmuseum.nl/nl/collectie/kunst/o-006-ijsvermaak>

Hintergrund:

Bei der Detektivarbeit zur Entschlüsselung der Klimageschichte spricht man von **Klimarekonstruktion**. Dabei werden meistens nicht nur eine, sondern viele verschiedene sogenannte **Klimaarchive** untersucht und verglichen. Klimaarchive sind sozusagen die Speicher der Klimaveränderungen und können ganz verschieden sein.

Eisbohrkerne, Tropfsteine und Meeressedimente können **Klimainformationen vieler Millionen Jahre** in sich tragen. Ablagerungen, auch Sedimente genannt, aus Seen speichern Klimainformationen von mehreren 100.000 bis zu wenigen Millionen Jahren. Aus den Aufzeichnungen in Kirchen- und Stadtchroniken oder in Gemälden lassen sich auch **Informationen über das Klima der jüngeren Vergangenheit** finden. Beispiele dafür sind Gemälde aus dem 16. und 17. Jahrhundert nach Christus. Viele Bilder aus Mitteleuropa (vor allem aus den Niederlanden) zeigen Menschen, die auf zugefrorenen Kanälen Schlittschuh laufen. Normalerweise sind diese Kanäle selbst im Winter nicht oder nur sehr wenig gefroren. Von Anfang des 15. Jahrhunderts bis zum 19. Jahrhundert gab es aber die sogenannte **„Kleine Eiszeit“** mit sehr niedrigen Temperaturen in Europa und der gesamten Nordhalbkugel.

HÖHLE DES DRACHEN: FRAGE 5

Diese Frage hat sich der Lehrstuhl für Allgemeine Geophysik am Institut für Geowissenschaften der Friedrich-Schiller-Universität Jena für Dich ausgedacht.

Stell dir vor, die Forscherinnen und Forscher könnten immer weiter durch die gesamten Erde bohren: Wo würden sie herauskommen?

Lösung:

Im südlichen Pazifik (östlich von Neuseeland)

Hintergrund:

Egal von wo aus man kerzengerade ein Loch durch die Erde buddeln würde: Die Chance, auf Land zu treffen, ist ziemlich gering. Mit diesem **Tool** kannst du es ganz genau herausfinden: <https://www.freemaptools.com/tunnel-to-other-side-of-the-earth.htm>

Die **Forschungsbohrung**, von der der Drache spricht, gibt es übrigens wirklich: Im Sommer 2013 haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von der **Universität Jena** im Norden von Erfurt 1200 Meter tief in die Erde gebohrt. Mit schweren Maschinen haben sie dann den Bohrkern aus der

Erde geholt und schließlich in ihre Forschungslabore transportiert. Dort haben sie viele verschiedene Untersuchungen durchgeführt, um herauszufinden, wie es im Untergrund des Thüringer Beckens aussieht. Was genau das Forschungsteam untersucht hat und warum diese Untersuchungen so wichtig sind? Das erklären die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler selbst, und zwar im **Video auf unserer Webseite:**

www.mint.uni-jena.de/gesteinsphysikalische_untersuchungen



Das ist die Bohranlage im Norden von Erfurt, mit der ein Forschungsteam aus Jena im Sommer 2013 eine Forschungsbohrung durchgeführt hat. Foto: Jan-Peter Kasper/Universität Jena

HÖHLE DES DRACHEN: FRAGE 6

In welchem Raum ist der Schatz des Drachen versteckt?

Lösung: 79.

Hintergrund:

Die 79 ist eine Primzahl. Primzahlen sind natürliche Zahlen größer als 1, die nur zwei Teiler haben, nämlich 1 und sich selbst. Primzahlen sind nicht nur einfach eine skurrile Besonderheit in der Mathematik, sie haben auch eine ganz praktische Bedeutung: Damit wir im Internet sicher Daten austauschen können, zum Beispiel wenn wir eine Message mit dem Handy verschicken oder wenn wir online einkaufen, werden Daten verschlüsselt – und das geschieht mithilfe von Primzahlen.

ZAUBERWALD: FRAGE 1

Wie viele Insektenarten gibt es in Deutschland?

Lösung:

33.000

Hintergrund:

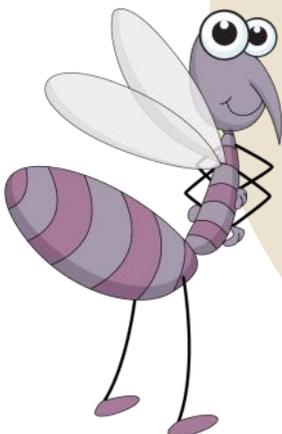
Von Schmetterlingen über Hummeln und Libellen bis hin zu Wanzen und Mücken: Insekten sind die artenreichste Gruppe aller Lebewesen. Etwa 70 Prozent aller Tierarten weltweit sind Insekten. Mehr als 1 Million Arten sind weltweit bekannt, davon allein etwa 33.000 in Deutschland. Viele Insektenarten sind jedoch noch gar nicht entdeckt. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler schätzen, dass es bis zu 4,5 Millionen weitere Arten gibt. Viele Arten drohen also auszusterben, bevor wir sie überhaupt entdeckt haben!



Ein Tabakschwärmer besucht die Blüte einer Tabakpflanze. Die Falter leben in Nord- und Südamerika. Foto: Anna Schroll

DIE MÜCKE CULEXIA

Die hilfsbereite Mücke in unserem Actionbound-Spiel heißt Culexia. Der Name kommt nicht von ungefähr: Culex ist Latein und die wissenschaftliche Bezeichnung einer Gattung innerhalb der Familie der Stechmücken. Eine bekannte mitteleuropäische Art ist die Gemeine Stechmücke (Culex pipiens). Einige Arten der Gattung übertragen Krankheiten wie zum Beispiel Dengue und das West-Nil-Fieber. Doch unsere Culexia gottseidank nicht!



ZAUBERWALD: FRAGE 2

Dieses Rätsel hat sich das Max-Planck-Institut für chemische Ökologie Jena für Dich ausgedacht.

Warum sind Insekten für den Menschen nützlich?

Lösung (gesuchte Begriffe sind kursiv und unterstrichen):

Insekten bestäuben viele unserer Pflanzen. Nur wenn Pflanzen bestäubt werden, können sie Früchte und Samen bilden. Insekten sind außerdem sehr eiwweißreiche Nahrungsmittel. In vielen Ländern werden Insekten deshalb auch von Menschen verspeist, zum Beispiel geröstete Heuschrecken.

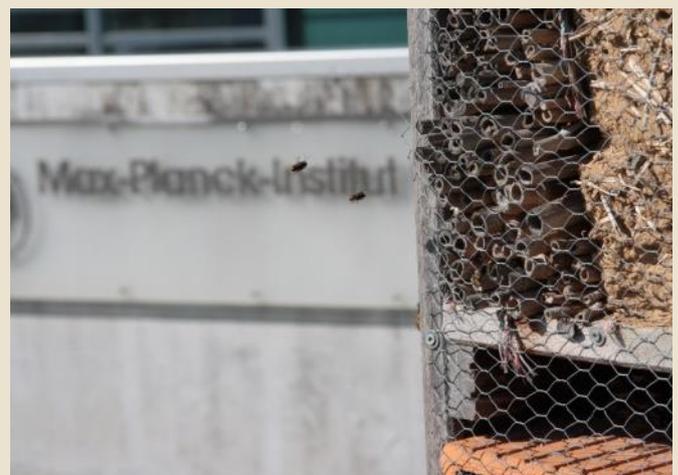
Hintergrund:

Auch wenn wir bei Insekten oft an Schädlinge im Garten oder an Stechmücken denken: Viele Insektenarten spielen in der Natur eine unverzichtbare Rolle: Sie dienen anderen Tieren wie Vögeln, Fledermäusen, Fröschen oder Eidechsen als Nahrung und sind somit ein **wichtiger Bestandteil der Nahrungskette**. Im Boden lebende Insekten tragen dazu bei, dass abgestorbene Pflanzenteile oder der Dung anderer Tiere zersetzt wird. Besonders bedeutsam für uns Menschen ist der **Beitrag der Insekten zu unserer Ernte**: Ein Großteil der **Nutzpflanzen** weltweit ist abhängig von der **Bestäubung durch Insekten**, darunter unsere Obstbäume, Raps und Sonnenblumen. Viele Bäume und Sträucher werden von Bienen, Hummeln und Co. bestäubt. Nur dann können sie Samen bilden und sich fortpflanzen. Bäume sind wiederum wichtig, weil sie Sauerstoff abgeben, den andere Lebewesen, auch wir Menschen, zum Leben brauchen.

INSEKTENSCHUTZ SELBST GEMACHT

Wir können auch selbst etwas für gefährdete Insekten tun, zum Beispiel durch das Anbringen von Insektenhotels im Garten oder das Ansähen einer Bienenweide, also Blütenpflanzen, die reichlich Nektar und Pollen für bestäubende Insekten enthalten. Blumen, Sträucher und Kräuter wie Akelei, Astern, Krokusse, Weißdorn, Brombeere, Kapuzinerkresse, Pfefferminze, Lavendel und Salbei sind für Bienen und andere Insekten wahre Leckerbissen. Solche Wildblumen kannst du in einem Beet im Garten oder – wenn du nur wenig Platz

hast – auch auf dem Balkon in Blumentöpfen ansähen. Achte dabei auch auf die Blühzeiten der Pflanzen, damit die Insekten das ganze Jahr über etwas zum Schlemmen finden: Krokusse etwa blühen im Frühjahr, Lavendel im Sommer und Astern blühen bis in den Spätherbst hinein.



Insektenhotel am Eingang des Max-Planck-Instituts für chemische Ökologie in Jena. Foto: Angela Overmeyer

ZAUBERWALD: FRAGE 3

Dieses Rätsel hat sich das Max-Planck-Institut für Biogeochemie Jena für Dich ausgedacht.

Welcher Tierspur musst du folgen? (Wortgitter auf learningapps.org)

Lösungswort:

Elefant

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

Oben: Lösung des Wortgitters

waldes ist gewaltig. Viele Arten gibt es nur dort, und die meisten wurden vermutlich noch nicht einmal entdeckt oder wissenschaftlich beschrieben. Sie könnten aussterben, bevor wir je von ihrer Existenz wussten.

Nahrung: Viele Menschen, die im und um den Amazonas herum leben, beziehen ihre Nahrung aus dem Regenwald, darunter zum Beispiel Fische aus den vielen Flüssen. Aber auch hier bei uns sind Mangos, Acai-Beeren und Paranüsse beliebt.

Medizin: Viele tropische Pflanzen haben heilende Eigenschaften, und indigene Völker nutzen diese bereits seit Jahrtausenden. Wir stehen aber erst am Anfang der Forschung. Forschende suchen beispielsweise nach Pflanzen, die bei der Behandlung von Krebs helfen können.

Lebensraum: Der Amazonas-Regenwald ist nicht nur Lebensraum für viele Tiere und Pflanzen, sondern auch für indigene Völker. Sie leben bereits seit Jahrtausenden dort im Einklang mit der Natur.

Hintergrund:

Dass der Amazonas-Regenwald erhalten bleibt, ist unglaublich wichtig. Aber warum? Im Buchstaben-salat sind einige der wichtigsten Faktoren, die den größten Regenwald der Erde so bedeutend machen, versteckt:

Kohlenstoff: Pflanzen entziehen der Luft Kohlendioxid (auch CO₂ genannt). Dieses wird dann in Böden und den Pflanzen selbst gespeichert. Da es Billionen von Bäumen im Amazonas gibt, ist diese Region als Kohlenstoffspeicher besonders wichtig.

Wasser: Die Pflanzen im Regenwald geben durch Verdunstung sehr viel Wasser zurück in die Atmosphäre ab. Winde transportieren diese feuchte Luft landeinwärts, wo es wieder regnet. Es entsteht ein Kreislauf, der weite Teile des Kontinents mit Wasser versorgt. Das geht nur dank des Waldes.

Vielfalt: Die Artenvielfalt des Amazonas-Regen-

ZAUBERWALD: FRAGE 4

Welches ist der Fußabdruck des Elefanten?

Lösung:



Frosch



Tiger



Elefant



Wildschwein

Icons: surang/flaticon.com (Frosch, Tiger); www.pngegg.com (Elefant; Wildschwein)

Hintergrund:

Tierspuren kannst du überall und zu jeder Jahreszeit entdecken: abgeknabberte Rinde, Kot und Federn am Wegesrand – und natürlich Fußabdrücke. Anhand der Fußabdrücke kann man aber nicht nur erkennen, welches Tier durch den Wald oder übers Feld gelaufen ist. Wie viele Tiere waren unterwegs? Woher kamen sie und wohin sind sie gegangen? Ist das Tier langsam gelaufen oder war es auf der Flucht? In den Fährten stecken viele spannende Informationen. Wenn du das nächste Mal mit deinen Eltern durch den Wald läufst, dann versuch doch einmal, Tierspuren zu finden – und schon wird der langweilige Spaziergang zur Entdeckertour!

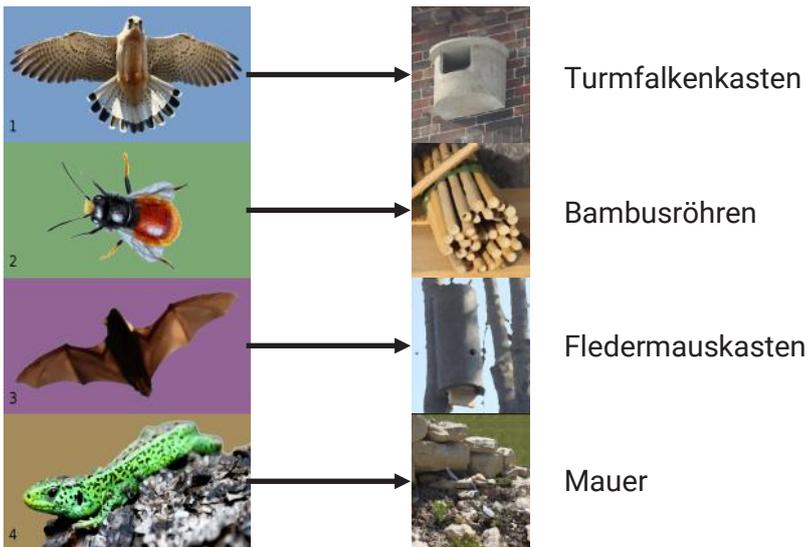


ZAUBERWALD: FRAGE 5

Dieses Rätsel hat sich der Imaginata e.V. Jena für Dich ausgedacht.

Ordne die Behausungen den Tieren zu!

Lösung:



Fotos: Imaginata Jena

Hintergrund:

Auf der Erde gibt es viele verschiedene **Lebensräume**, wie zum Beispiel Wälder, Wiesen, Äcker, Flüsse, Seen, Moore und Wüsten. Die Tiere und Pflanzen sind an die Lebensbedingungen in ihrem Lebensraum angepasst und sie stehen in **vielfältigen Wechselbeziehungen** zueinander: Bäume und Sträucher bieten zum Beispiel für andere Tiere Unterschlupf und sind ihre Nahrungsgrundlage. Bodentiere wie Ameisen,

Regenwürmer und Asseln sowie Vögel und Pilze verbreiten die Samen der Pflanzen oder verarbeiten tote Pflanzenteile zu neuer Erde – und sorgen so wiederum dafür, dass neue Pflanzen wachsen können.

Dieses enge Geflecht zwischen Tieren und Pflanzen nennt man **Ökosystem**. Es gibt also ein Ökosystem Wald, ein Ökosystem Wiese und so weiter. Um so **artenreicher** ein Ökosystem ist, also um so mehr verschiedene Tier- und Pflanzenarten dort leben, um so stabiler ist es. Und auch eine große **Vielfalt** an Ökosystemen ist wichtig, damit es auf der Erde für möglichst viele verschiedene Tier- und Pflanzenarten ausreichend Lebensraum gibt (siehe auch Zauberwald Frage 6)

„LEBENSRAUM IMAGINATA“

Im neu geschaffenen „Lebensraum Imaginata“ wollen wir möglichst vielen Tier- und Pflanzenarten ein Zuhause geben, die du bei deinem nächsten Besuch mit ein bisschen Glück live erleben kannst. Dafür haben wir verschiedene Behausungen aufgebaut, die auf die Bedürfnisse der jeweiligen Arten angepasst sind. Mehr Infos:

<https://imaginata.de/lebensraum>

ZAUBERWALD: FRAGE 6

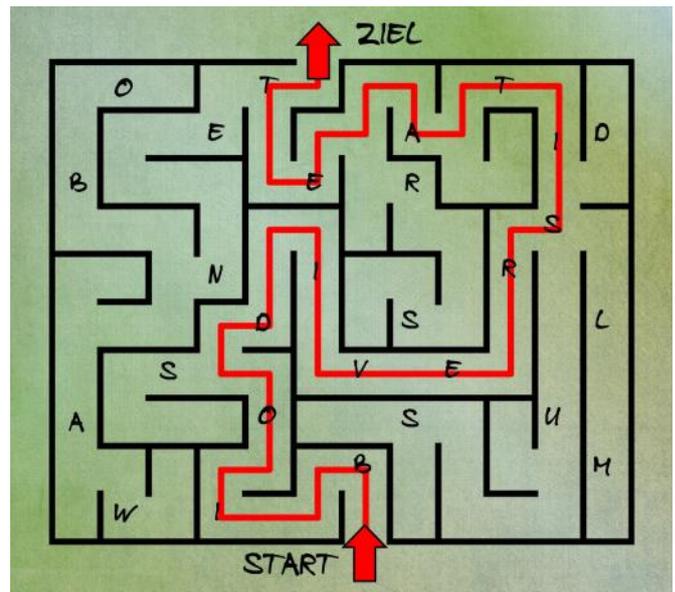
Finde den richtigen Weg aus dem Maislabyrinth.

Lösung und Lösungswort:

Biodiversität

Hintergrund:

Biodiversität bedeutet **biologische Vielfalt** und ist eine der wichtigsten Aufgaben des Naturschutzes. Damit gemeint sind drei Dinge: Die **Vielfalt der Arten**, die Vielfalt **der Lebensräume** und die **genetische Vielfalt** innerhalb einer Art. Wenn eine Art ausstirbt, gerät die Natur aus dem Gleichgewicht, denn jede Tier- und Pflanzenart erfüllt eine bestimmte Aufgabe in einem Ökosystem (siehe Zauberwald: Frage 5). Aktuell sind viele Arten bedroht: aufgrund des Klimawandels und weil der Mensch durch Landwirtschaft und den Bau von Straßen und Städten die Lebensräume der Tiere und Pflanzen zunehmend zerstört (siehe Zauberwald: Frage 7).



DER FELDHAMSTER IN GEFAHR

Regelmäßig veröffentlicht die eltnaturschutzunion (IUCN) die „Rote Liste“ der bedrohten Arten. Bis in die 1980er Jahre war der Feldhamster in manchen Gegenden eine Plage, doch seit einigen Jahren steht auch der Nager auf dieser Liste. Seit 2020 gilt er sogar als „akut vom Aussterben bedroht“. Der Grund ist weniger der Kobold aus unserem Actionbound-Spiel. Die Ursachen sind unter anderem landwirtschaftliche Monokulturen (also riesige Felder mit nur einer einzigen Getreidesorte), der Einsatz von großen Erntemaschinen und die Lichtverschmutzung in dicht besiedelten Gebieten.

Foto: SgH/Pixabay

ZAUBERWALD: FRAGE 7

Wer sagt die Wahrheit und ist damit der richtige Kapitän?

Lösung:

Pirat 3 sagt die Wahrheit.

Hintergrund:

Pirat 1: Jedes Jahr sterben 10 Tier- und Pflanzenarten aus und verschwinden damit für immer von der Erde.

Falsch: Der Naturschutzbund Deutschland (NABU) schätzt, dass **150 Tier- und Pflanzenarten** aussterben – und zwar **jeden Tag**. Rund eine Million Tier- und Pflanzenarten, das ist ein Achtel der geschätzten Gesamtzahl, sind akut vom Aussterben bedroht. Das geht aus dem Bericht des Weltbiodiversitätsrates IPBE aus dem Jahr 2019 hervor. An der Studie haben auch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig mitgewirkt. Das iDiv-Team hat zudem in einer weiteren Studie herausgefunden, dass die **Zahl der landlebenden Insekten dramatisch abgenommen** hat: in den letzten 30 Jahren um fast ein Viertel, in den letzten 75 Jahren sogar um die Hälfte.

Dass Arten von der Erde verschwinden, ist nichts Ungewöhnliches in der Erdgeschichte: **99,9 Prozent aller Arten, die je auf der Erde gelebt haben, existieren heute nicht mehr**. Ein großes Massenaussterben gab es zum Beispiel vor etwa 65 Millionen Jahren, am Übergang vom Erdmittelalter zur Erdneuzeit, mit dem Aussterben der Dinosaurier durch den Einschlag eines Meteoriten. Der aktuelle Rückgang an Insekten und anderen Tieren und Pflanzen ist jedoch etwas Besonderes: Umwelt- und Tierschutzorganisationen wie der WWF und der NABU warnen aktuell sogar vor **dem größten Artensterben seit dem Ende der Dinosaurier-Zeit** und bezeichnen den aktuellen Artenschwund als das sechste große Artensterben in der Geschichte der Erde. Doch diesmal seien nicht Naturkatastrophen die Ursache, sondern der Mensch.

Pirat 2: Das Treibhausgas, das von Bäumen aufgenommen und gespeichert wird, heißt Methan.

Falsch: Bäume nehmen **Kohlendioxid**, auch **CO₂** genannt, auf und wandeln es in Zucker, Pflanzenfasern und Holz um. Wälder sind deswegen wichtige Kohlenstoffspeicher (siehe auch Zauberwald: Frage 3). Kohlendioxid ist ein wichtiges Treibhausgas – ebenso wie Methan. **Methan (CH₄)** entsteht zum Beispiel, wenn Pflanzen verfaulen, bei der Verdauung von Rindern oder bei der Müllverbrennung. Das Hydroxyl-Radikal, ein chemischer Stoff in der Atmosphäre, kann Methan wieder aus der Atmosphäre „herauswaschen“ – jedoch nur eine begrenzte Menge.

Pirat 3: Ohne Insekten gäbe es keine Schokolade.

Richtig. Über **drei Viertel aller Nutzpflanzen** sind abhängig von der Bestäubung durch Insekten. Dazu zählen Kakao, aber beispielsweise auch Karotten, Äpfel, Wassermelonen, Erdbeeren, Tomaten und Kaffee (siehe auch Zauberwald: Frage 2).

GORANS SCHLOSS: FRAGE 1

Dieses Rätsel hat sich der Zweckverband der Abwasserentsorgung und Wasserversorgung „JenaWasser“ für Dich ausgedacht.

In Deutschland verbraucht jede Person durchschnittlich 129 Liter Wasser pro Tag, also fast 13 große Eimer voll. Wie hoch ist der Anteil, den man zum Kochen und Trinken benutzt?

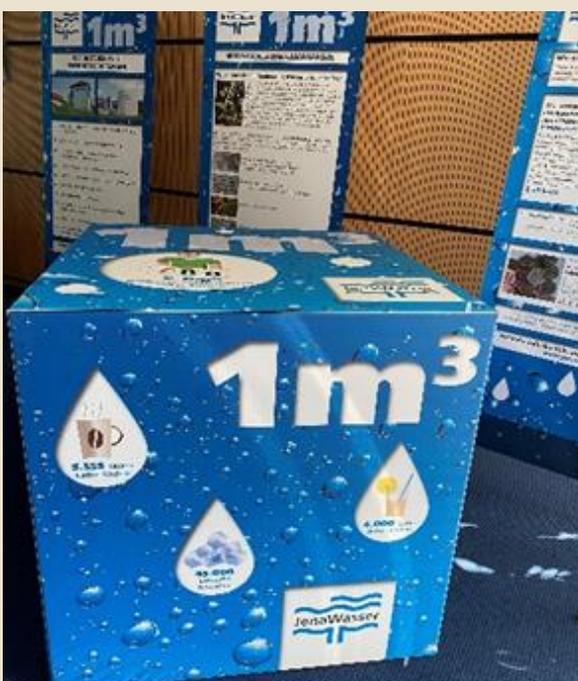
Lösung und Lösungswort:

Weniger als ein Fünftel (also einen halben Eimer voll)

Hintergrund:

Jede Person in Deutschland verbrauchte im Jahr 2019 im Schnitt **129 Liter Trinkwasser pro Tag**. Im Jahr 1990 waren das noch rund 147 Liter Wasser am Tag. Der Wasserverbrauch in Deutschland pro Person ist in den vergangenen 30 Jahren also tendenziell gesunken. Dabei verbrauchen wir **zum Essen und Trinken den geringsten Anteil**. Der Rest verteilt sich auf die Körperpflege (36 Prozent), Toilettenspülung (27 Prozent), Wäschewaschen (12 Prozent), Geschirrspülen (6 Prozent) sowie Reinigung, Autopflege und Garten (6 Prozent). Kleingewerbe, dazu zählen zum Beispiel Bäckereien und Arztpraxen, machen einen Anteil von etwa 9 Prozent aus.

Der **Zugang zu sauberem Trinkwasser und Sanitäranlagen** ist ein **Menschenrecht** und eines der 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen (UN). Diese wurden 2015 von den 193 Mitgliedstaaten der UN beschlossen und alle Länder sind gleichermaßen in der Pflicht, die Ziele bis 2030 zu erreichen. Laut dem UN-Weltwasserbericht 2021 haben jedoch noch immer 2,2 Milliarden Menschen keinen Zugang zu sicherem Trinkwasser und über die Hälfte der Weltbevölkerung hat keine sicheren Sanitäranlagen.



**DER JENAWASSER-WÜRFEL:
WAS MAN MIT EINEM KUBIKMETER
WASSER ALLES MACHEN KANN**

1 m x 1 m x 1 m – so groß ist der JenaWasser-Würfel. Und damit ist er genau so groß, dass er einen Kubikmeter (1 m³) Wasser fassen könnte. Mit 1 m³ Trinkwasser kann man zum Beispiel: 20x Duschen, 22x Wäsche waschen, 2.500 Zähne putzen, 111x Toilette spülen, 8x ein Vollbad nehmen oder 1.000 Warmflaschen füllen. Mehr Wissenswertes rund ums Trinkwasser: www.jenawasser.de/trinkwasser/informationen/wissenswertes

Foto: Archiv JenaWasser

GORANS SCHLOSS: FRAGE 2

Dieses Rätsel hat sich die Professur für Molekulare Ernährungsphysiologie am Institut für Ernährungswissenschaften der Friedrich-Schiller-Universität Jena für Dich ausgedacht.

Welche Lebensmittel benötigen für ihre Herstellung am meisten Wasser?

Lösung:

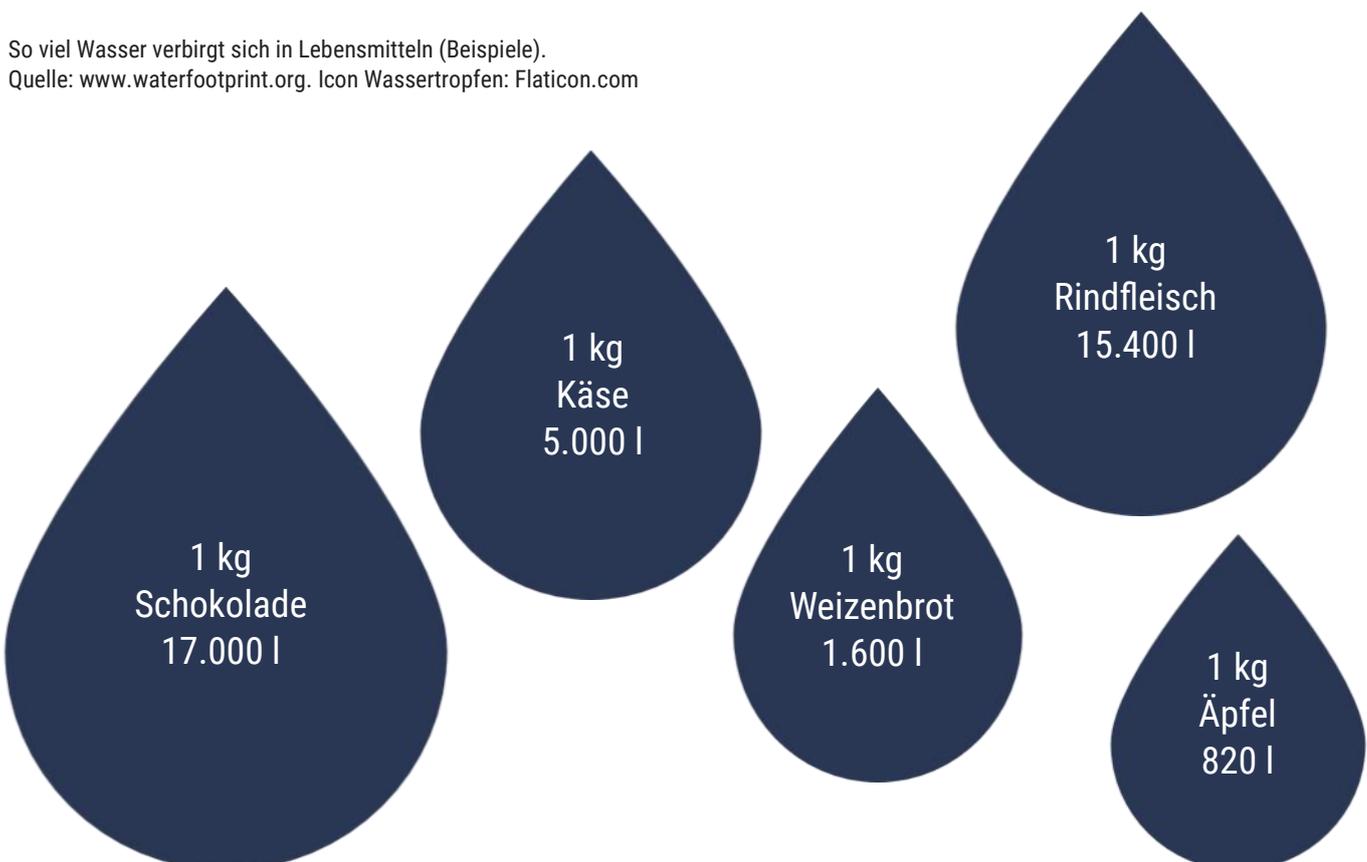
Die richtige Reihenfolge (absteigend) ist: Schokolade, Rindfleisch, Käse, Weizenbrot, Äpfel.

Hintergrund:

Duschen, Wäschewaschen, Toilettenspülung, Essen und Trinken – alles verbraucht Wasser. Hinzu kommt das indirekt genutzte Wasser, das sogenannte „virtuelle Wasser“. Das ist das Wasser, welches benötigt wird, um Lebensmittel oder auch andere Gegenstände, wie zum Beispiel Kleidung, Möbel oder Handys, herzustellen. Jeder Mensch in Deutschland hat einen virtuellen Wasserverbrauch von etwa **4.000 Litern pro Tag**. Das sind **etwa 27 Badewannen** voll! Das Problem: Häufig werden Lebensmittel oder andere Dinge, die viel Wasser benötigen, dort hergestellt, wo es nur wenig Wasser gibt – mit negativen Folgen für die Natur. Der exakte **Wasserfußabdruck** – so nennt man die Menge des Wassers, die man für die Herstellung eines Produktes benötigt – hängt davon ab, wie, wann und wo etwas angebaut wird. Zwar gibt es auch einige Ausnahmen, doch als Faustregel kannst du dir merken: **Fleisch und tierische Lebensmittel haben einen größeren Wasserfußabdruck als pflanzliche Lebensmittel**. Außerdem liegst du in der Regel im Vorteil, wenn du **regionale, saisonale und biologisch angebaute Produkte** einkaufst. Wann welches Obst und welches Gemüse Saison hat, siehst du in einem Saisonkalender.

So viel Wasser verbirgt sich in Lebensmitteln (Beispiele).

Quelle: www.waterfootprint.org. Icon Wassertropfen: Flaticon.com



GORANS SCHLOSS: FRAGE 3

Wo hat Goran seine geheime Kräutermischung aufbewahrt?

Lösungswort:

Unter dem Bett.

Um den Code zu knacken, muss man jeden zweiten Buchstaben lesen.



Wann hat was Saison? Einheimisches Obst und Gemüse fürs ganze Jahr

WINTER

Porree (Lauch)
Grünkohl
Rosenkohl
Chicorée
Rote Beete

FRÜHLING

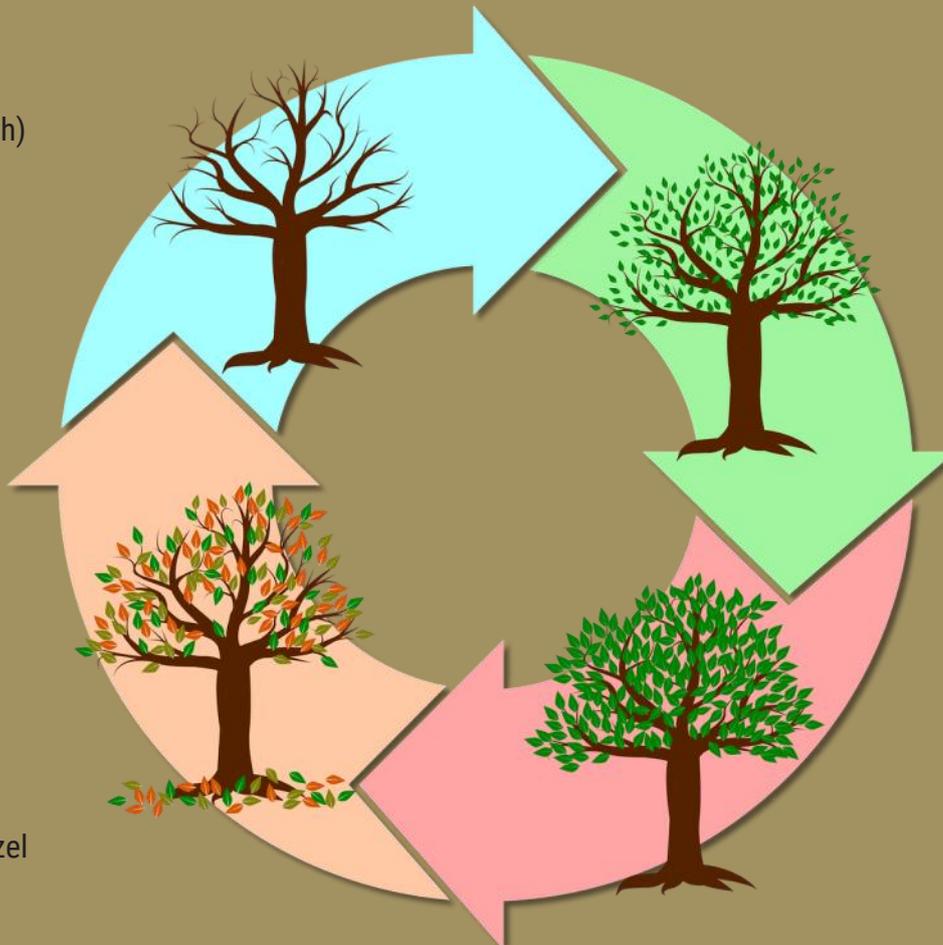
Spinat
Spargel
Feldsalat
Radieschen
Rhabarber

HERBST

Äpfel
Birnen
Weintrauben
Quitten
Kürbis
Rotkohl
Schwarzwurzel

SOMMER

Erdbeeren
Kirschen
Aprikosen
Zwetschgen
Brokkoli
Erbsen
Bohnen



GORANS SCHLOSS: FRAGE 4

Dieses Rätsel hat sich das Max-Planck-Institut für Biogeochemie Jena für Dich ausgedacht.

Was sind fossile Energien und was sind erneuerbare Energien? Ordne die Bilder der richtigen Gruppe zu und du erhältst den Zahlencode!

Lösung:

Fossile Energien: Tagebau Braunkohle, Bohrinselfeld, Erdölpumpe, Kohlekraftwerk

Erneuerbare Energien: Windrad, Solaranlage, Geothermie-Kraftwerk, Stausee (Wasserkraft), Rapsfeld (Biomasse)

Zahlencode: 5837

Hintergrund:

Die **wichtigste Energiequelle** der Erde ist die **Sonne**. Wenn sie die Oberfläche erwärmt, erzeugt die Atmosphäre Winde und andere Energieformen, die das Klimasystem antreiben. Ihre Strahlungsenergie ermöglicht Photosynthese, pflanzliches Wachstum und das Leben. Sie ist die Hauptquelle von erneuerbaren Energien wie Photovoltaik, Solarthermie, Wind, Wasser und Wellenenergie. Denn nahezu alle Energieformen, die wir Menschen nutzen, sind letztendlich umgewandelte Sonnenenergie.

Auch **fossile Energieträger** wie Kohle, Erdöl, und Erdgas **entstanden aus Sonnenenergie**: Braun- und Steinkohle sind die Reste der Sumpfwälder, die vor Jahrmillionen auf der Erde wuchsen. Erdöl und Erdgas entstanden aus den Resten abgestorbener Meerestiere und -pflanzen, die sich am Meeresboden ablagerten. Wenn wir also heute Kohle, Erdgas oder Erdöl verbrennen, nutzen wir die Sonnenenergie, die vor Millionen Jahren in Form von organischem Material gespeichert wurde. Jedoch sind ihre Vorkommen begrenzt und bei ihrer Verbrennung gelangen Treibhausgase wie Kohlendioxid und Luftschadstoffe in die Atmosphäre.

Die Treibhausgase und Luftschadstoffe, die entstehen, wenn Energieträger zu Strom oder Wärme umgewandelt werden, bezeichnet man als **energiebedingte Emissionen**. Sie machen **etwa 85 Prozent** aller deutschen Treibhausgas-Emissionen aus. Strom, der aus erneuerbaren Energien gewonnen wird, ist in der Regel umweltfreundlicher. Denn die Nutzung von erneuerbaren Energiequellen – also zum Beispiel Sonnen-, Wind- und Wasserkraft – setzt keine Treibhausgase frei.



QUELLEN

Höhle des Drachen Frage 2

- Satellitenbilder: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/144272/watching-a-glacier-die> (abgerufen am 30.6.2021)
- Zugvögel: <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/forschung/25585.html> (abgerufen am 30.6.2021)

Höhle des Drachen Frage 3

Mehr zur Frage, ob der Mensch die Ursache der aktuellen globalen Erwärmung ist: „Ist vielleicht etwas anderes als der Mensch die Ursache?“, URL: <https://www.klimafakten.de/behauptungen/behauptung-die-co2-emissionen-des-menschen-sind-winzig> (abgerufen am 9.8.2021)

Zauberwald Frage 1

Die Zahlen basieren auf Angaben in der Publikation „Insektenatlas 2020 -Daten und Fakten über Nütz- und Schädlinge in der Landwirtschaft“, 2. Auflage, Februar 2020, herausgegeben von der Heinrich-Böll-Stiftung, dem Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland und Le Monde Diplomatique: https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/naturschutz/insektenatlas_2020.pdf (Zugriff am 8.7.2021)

Zauberwald Frage 7

- „NABU: Jeden Tag verschwinden 150 Arten“, Pressemitteilung des NABU vom 2.2.2020: <https://www.nabu.de/presse/pressemitteilungen/index.php?popup=true&show=28572&db=presseservice> (abgerufen am 30.6.2021)
- „Nature’s Dangerous Decline ‘Unprecedented’ Species Extinction Rates ‘Accelerating’“, Pressemitteilung des Weltbiodiversitätsrates IPBES vom 6.5.2021: <https://ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment> (abgerufen am 30.6.2021)
- Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES 2019, Bonn, Deutschland. DOI: 10.5281/zenodo.3831673. URL: <https://ipbes.net/ar/node/35274> (abgerufen am 30.6.2020)
- „Bislang umfassendste Studie bestätigt Rückgang landlebender Insekten, zeigt aber Erholungen bei Süßwasserinsekten“, Pressemitteilung des Deutschen Zentrums für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig vom 24.4.2020: <https://www.idiv.de/de/news/archiv-2020/news-2020-single-view/2026.html> (abgerufen am 30.6.2021)
- „Überlebensrate 0,1 Prozent. Aussterben prägt die Erdgeschichte“. Scinexx-Dossier-Artikel von Nadja Podbregar vom 20.2.2002: <https://www.scinexx.de/dossierartikel/ueberlebensrate-01-prozent/> (abgerufen am 30.6.2021)

Gorans Schoss Frage 1

Die Zahlen zum Wasserverbrauch und zur Trinkwasser Verwendung in Deutschland basieren auf Angaben des Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft:

- Entwicklung des personenbezogenen Wassergebrauches in Deutschland (Stand: 15.4.2020): <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/entwicklung-des-personenbezogenen-wassergebrauchs/> (abgerufen am 22.7.2021)
- Trinkwasser Verwendung im Haushalt 2020 (Stand: 13.4.2020): <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/trinkwasser-Verwendung-im-haushalt/> (abgerufen am 22.7.2021)

Die Informationen aus dem UN-Weltwasserbericht 2021 wurden entnommen aus der Pressemitteilung der UNESCO vom 22.3.2021: „UN-Weltwasserbericht 2021: Der Wert von Wasser“. URL: <https://www.unesco.de/kultur-und-natur/wasser-und-ozeane/un-weltwasserbericht-2021> (abgerufen am 22.7.2021)

Gorans Schoss Frage 2

Die Zahlen zum virtuellen Wasserverbrauch in Deutschland sowie zu den einzelnen Lebensmitteln stammen vom Water Footprint Network und sind gerundet: <https://www.waterfootprint.org> (abgerufen am 26.7.2021). Die zugrunde liegenden wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Berichte:

- Mekonnen, M., & Hoekstra, A. Y. (2011): National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption. (Value of water research report 50; No. 50). Unesco-IHE Institute for Water Education. URL: <http://www.unesco-ihc.org/Value-of-Water-Research-Report-Series/Research-Papers> (abgerufen am 26.7.2021).
- Mekonnen, M., & Hoekstra, A. Y. (2011): The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. Hydrology and Earth System Sciences 15, 1577-1600. DOI: 10.5194/hess-15-1577-2011. URL: <https://www.waterfootprint.org/media/downloads/Mekonnen-Hoekstra-2011-WaterFootprintCrops.pdf> (abgerufen am 26.7.2021).
- Mekonnen, M.M. and Hoekstra, A.Y. (2012): A global assessment of the water footprint of farm animal products. Ecosystems 15, 401-415. DOI: 10.1007/s10021-011-9517-8. URL: <https://waterfootprint.org/media/downloads/Mekonnen-Hoekstra-2012-WaterFootprintFarmAnimalProducts.pdf> (abgerufen am 26.7.2021)

Gorans Schoss Frage 4

Die Angaben zu den energiebedingte Emissionen in Deutschland beziehen sich auf Daten des Umweltbundesamtes (Stand 2.6.2021): <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energiebedingte-emissionen#energiebedingte-treibhausgas-emissionen> (abgerufen am 22.7.2021)



KONTAKT

MINT-Festival Jena
Friedrich-Schiller-Universität Jena
c/o Physikalisch-Astronomische Fakultät
Max-Wien-Platz 1
07743 Jena
E-Mail: mint@uni-jena.de
Web: www.mint.uni-jena.de

Redaktionsschluss: 31. August 2021