

forscher

Das Magazin für Neugierige



EINMAL MADEN BITTE!
Essen wir künftig Insekten?



ALLES MÜLL ODER WAS?

Von A wie Abfall bis Z wie Zauberei

Eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2012

Zukunftsprojekt
ERDE



Liebe Neugierige,

die Freundschaft von Tomaten und Fischen, kostbare Rohstoffe in Handys und Schatzsucher im Müll – darum geht es im Wissenschaftsjahr 2012 – Zukunftsprojekt ERDE und auch in diesem Heft.

Eines haben diese unterschiedlichen Themen gemeinsam: Sie regen dazu an, nachhaltig mit Lebewesen, Dingen und Stoffen unserer Erde umzugehen. Nachhaltig bedeutet, der Natur nur so viel wegzunehmen, dass sie sich auch wieder erholen kann. Wissenschaftler forschen dazu, wie wir einen Kreislauf hinzubekommen, der kostbare Rohstoffe schont und Müll vermeidet.

So gibt es heute schon Fußballtrikots aus Kunststoffabfall und morgen vielleicht schon Zahnbürsten, die aus flüssigem Holz hergestellt sind. Und in 50 Jahren futtern wir alle womöglich Heuschrecken statt Hühnchen.

Guten Appetit und viel Spaß beim Lesen, Entdecken und Experimentieren!



Die Regensammler
Seite 14



Hdgdl! VG Paul
Seite 10



Einmal Maden
bitte! Seite 16



HEFTBESTELLUNG:

- Publikationsversand der Bundesregierung
- Postfach 481009, 18132 Rostock
- Tel.: 01805 778090, Fax: 01805 778094
(14 Cent/Min. aus dem deutschen Festnetz, Mobilfunk max. 42 Cent/Min.)
- publikationen@bundesregierung.de
- www.bmbf.de

Inhalt



TITELGESCHICHTE

- 4** Alles Müll oder was?!
- 6** Schatzsuche im Müll
- 7** Spuren der Vergangenheit
- EINKAUFEN**
- 8** Von Flohmärkten und Reparieren
- SELBER FORSCHEN**
- 9** Such den ältesten Gegenstand!
- SCHATZ IM HANDY**
- 10** Hdgd! VG Paul
- ROHSTOFFE, DIE NACHWACHSEN**
- 12** Zauberei oder Chemie?
- 13** Laub zu Kohle
- KLARES WASSER**
- 14** Die Regensammler
- 14** Experiment
- MAHLZEIT!**
- 16** Einmal Maden bitte!

EXPEDITION INS TIERREICH

- 18** Können Elefanten traurig sein?
- 19** Tinte, Tricks und Töne

FORSCHUNGSBÖRSE

- 20** Forscher an die Tafel!

COOLE IDEE

- 21** Der Tomatenfisch

NACHGEFORSCHT

- 22** Stimmt's oder stimmt's nicht?
- BUNTES**
- 23** Ein Hotel für Wildbienen
- 23** Comic mit Fritz und Franz

Stimmt's oder
stimmt's nicht?

Seite 22



**Rätseln
und
Gewinnen**

Siehe Rückseite!

Alles Müll oder was?

Müll raustragen nervt. Und wenn vergammeltes Essen dabei ist, stinkt er auch noch zum Himmel. Dabei ist Abfall nicht einfach nur ein wertloser Haufen Dreck. Im Gegenteil: Er steckt voller wertvoller Rohstoffe.



Montagmorgen, halb sechs im Berliner Stadtteil Hellersdorf. Für Sandra Spadin beginnt die Frühshift in der Sortieranlage für weggeworfene Verpackungen: zwei Hallen voller Rohre, Container und komplizierter Maschinen. Auf einem langen Fließband rattert eine Schlange aus leeren Dosen, Joghurtbechern und anderen Verpackungen vorbei.

Als Schichtleiterin der Anlage passt Sandra Spadin auf, dass sich nichts staut, während die Maschinen den Müllstrom automatisch in seine Bestandteile zerlegen: Magneten ziehen Metalle heraus, spezielle technische „Fühler“ erkennen verschiedene Arten von Kunststoff, die automatisch auf andere Fließbänder umgelenkt werden.

„Manchmal sind aber auch richtig gut erhaltene Kuscheltiere dabei“, erzählt Sandra Spadin. Mitnehmen darf sie allerdings nichts. „Das wäre Diebstahl!“

Aus Alt mach Neu

In Hellersdorf landet der Inhalt aller gelben Tonnen und Säcke aus Berlin und Umgebung: mehr als 250 Lastwagen voll – jede Woche. Und das ist nur ein Bruchteil des Berliner Mülls. In anderen Anlagen werden Glasflaschen eingeschmolzen, Biomüll kompostiert oder Computer und Fernseher zerlegt.



Denn all diese Abfälle stecken voller Stoffe, die recycelt, also in anderer Form wieder benutzt werden können: Aus Metalldosen können Nägel oder Autotüren werden. Altpapier wird zu Zeitungs- oder Klopapier. Und aus Kunststoff kann man Gießkannen herstellen, Möbel und sogar Fußballtrikots.

Selbst der Abfall, den wir in die schwarze Hausmülltonne werfen, macht sich noch nützlich: Vieles wird verbrannt. Mit der Hitze wird Wasserdampf erzeugt. In Berlin treibt dieser Dampf in einem Kraftwerk riesige Turbinen an. Sie drehen sich und erzeugen dadurch Strom – wie beim Dynamo am Fahrrad, nur viel größer.

SCHÄTZ DOCH MAL:

Wie lange dauert es, bis diese Dinge verrotten?
A) Klopapier B) Kaugummi
C) Glasflasche D) Plastiktüte E) Blechdose

LEBENSGEZEIT:
A) Klopapier: 4 Wochen; B) Kaugummi: 5 Jahre; C) Glasflasche: 4.000 Jahre;
D) Plastiktüte: bis zu 500 Jahre; E) Blechdose: 200 bis 500 Jahre.

Wohin die Verschwendungen führt

Wozu der Aufwand? Zum einen, weil der viele Müll unsere Erde verdreckt. Denn während natürliche Stoffe innerhalb weniger Monate von Bakterien und Pilzen aufgelöst werden und verrotten, halten industriell hergestellte Materialien wie Glas, Kunststoff, Beton und Metall ewig.

Noch ein wichtiger Grund fürs Recycling: Viele Rohstoffe, aus denen die Dinge unseres Alltags bestehen, sind endlich. Irgendwann wird es kein Erdöl mehr geben, aus dem sich Kunststoff herstellen ließe. Auch Energie ist ein wichtiges Thema. Zum Beispiel Aluminium: Kochtöpfe bestehen aus dem Metall, aber auch Flugzeugteile. Stellt man es aus dem Rohstoff Bauxit her, wird bis zu 20 Mal mehr Energie verbraucht als beim Recycling von Aluminium-Schrott!

Der große Kreislauf

In Deutschland werden heute fast zwei Drittel aller Abfälle recycelt, die wir tagtäglich produzieren. Gleichzeitig erforschen Wissenschaftler, wie sich Müll noch besser wiederverwerten lässt – bis sich eines Tages der Kreis fast ganz schließt und aus noch mehr Dingen neue werden. Andere Forscher entdecken völlig neue Materialien wie Kunststoffe aus Pflanzen, die wieder nachwachsen.

Noch vor 50 Jahren hielten die Menschen in Deutschland Müll übrigens für nutzlos. Weil sie nichts damit anzufangen wussten, häuften sie das allermeiste davon zu riesigen Deponien außerhalb der Städte auf. „Wäre doch blöd, das alles da liegen zu lassen“, findet der Abfallforscher Stefan Gäth. Deshalb begibt er sich auf einer alten Mülldeponie auf Schatzsuche.

Du willst wissen, wie?
Dann lies weiter!

RECYCLING

kommt aus dem Englischen und bedeutet „zurück in den Kreislauf bringen“. Wissenschaftler erforschen, wie sich dieser Kreis noch besser schließen lässt, um Müll zu vermeiden und Rohstoffe zu schonen.

DAS GROSSE BUDDDELN

Schatzsuche im Müll

Forscher graben alte Mülldeponien um, um wertvolle Rohstoffe zu bergen.

Vögel singen in den Baumwipfeln, Eichhörnchen hüpfen von Ast zu Ast, ein Kaninchen hoppt durchs Gras ... Schön ist es auf diesem Hügel am Rand der hessischen Stadt Wiesbaden. Natur pur, könnte man meinen.

In Wirklichkeit aber spielt sich diese Szene auf einem gigantischen Müllberg ab, auf dem mit der Zeit Gras, Bäume und Büsche gewachsen sind. Der schöne Schein verbirgt bis zu 50 Jahre alte Abfälle: Fernseher und Kühlschränke, Hausmüll, Bauschutt, alte Kleidungsstücke.

Aus den Augen, aus dem Sinn

„Vieles davon ist bares Geld wert“, weiß Stefan Gäth. Er ist Professor für Abfallforschung an der Universität Gießen und hat eine Mission: herausfinden, welche Rohstoffe tatsächlich in dem Wiesbadener Berg schlummern, und wie man am besten an sie herankommt.

Noch steht der Wissenschaftler mit seiner Forschung am Anfang. „Aber in 20 Jahren wird es ganz normal sein, Rohstoffe aus Deponien zu gewinnen“, sagt er.

Die Bagger kommen

In Wiesbaden rollen jedenfalls schon schwere Baufahrzeuge über das Gelände. Ein Spezialbohrer gräbt sich 40 Meter tief in den Boden.

Ein Bagger schaufelt Müllproben aus den Löchern. Hier taucht eine verbogene Eisenstange auf, dort eine alte Coladose.



„Sogar eine Zeitung von 1970 war dabei, die konnte man noch richtig gut lesen“, freut sich Stefan Gäth. 1970, da war der heutige Professor elf Jahre alt.

Am wertvollsten aber sind Metalle: Mindestens eine halbe Million Tonnen Stahl soll der Berg enthalten und noch einmal halb so viel Kupfer. –

Zurück zur Natur

Und noch einen Nutzen hat die Müll-Schatzsuche: Eine Deponie enthält giftige Gase und Flüssigkeiten, die Tag für Tag in die Luft aufsteigen und ins Grundwasser sickern können. Ist der Müllberg eines Tages abgetragen, können dort neue Bäume wachsen und neues Gras. Sie sind dann auch wirklich saubere Natur.

Die Spuren der Vergangenheit

Archäologen erforschen, wie die Menschen vor Hunderten oder gar Tausenden von Jahren gelebt haben. Damals wurde nur wenig aufgeschrieben. „Die Menschen haben aber Spuren hinterlassen, die wir lesen können“, sagt die Archäologin Eva Becker.



Archäologin Eva Becker bei der Arbeit

Diese „Spuren“ sind vor allem alte Gegenstände, über die sich im Laufe der Zeit eine Erdschicht gelegt hat. Zum Beispiel Mauerreste von Häusern und Tempeln, Werkzeuge und Schmuck.

Um an sie heranzukommen, müssen die Archäologen sie ausgraben: Zuerst tragen Bagger die oberste Schicht ab. Dann durchsuchen die Archäologen die Erde behutsam Schaufel für Schaufel. Finden sie etwas darin, stauben sie es vorsichtig mit dem Pinsel ab, um nichts kaputtzumachen.

Aber wie erfahren sie, wo sie graben müssen? Manchmal nur durch Zufall. Wenn etwa jemand beim Spaziergang irgendwo alte Scherben findet, wissen die Forscher: Unter der Erde könnte noch mehr sein.

Wenn Müll Geschichten erzählt

Eva Becker hat schon viele Ausgrabungen in Deutschland geleitet. Dabei ist sie oft auch auf Gegenstände gestoßen, die unsere Vorfahren weggeworfen haben, weil sie sie wertlos

fanden: Tierknochen, Muschelschalen, Geschirr.

Für Eva Becker ist dieser Müll ein wahrer Schatz. Denn auch er erzählt ihr eine Menge über die Vergangenheit. Keramikscherben verraten, wann die Gegend bewohnt war. „An Ziegen- und Schafsknochen erkenne ich, was auf dem Speiseplan stand.“

Damit die Fundstücke im Kontakt mit der Luft nicht kaputtgehen, werden sie konserviert, also mit speziellen Chemikalien haltbar gemacht und in Vitrinen im Museum gezeigt. So werden aus den Abfällen unserer Vorfahren Ausstellungsstücke.



AUS BESTEM HAUS

Im Jahr 1483 kam der berühmte Theologe Martin Luther zur Welt. Aufgewachsen ist er im Städtchen Mansfeld in Sachsen-Anhalt – und zwar in einem ziemlich reichen Elternhaus!

Woher wir das heute wissen? Archäologen haben die Abfallgrube seiner Familie gefunden. Darin lagen 160 seltenen Silbermünzen. Warum ausgerechnet die im Müll gelandet sind, können sich die Forscher nicht erklären. Außerdem fanden sie Fensterglas-Scherben und viele Schweine- und Geflügelknochen. Spätestens jetzt war klar: Martin Luthers Eltern haben zu den Superreichen ihrer Zeit gehört. Denn nicht nur Silber war damals schon sehr wertvoll, auch Glasfenster und Fleisch konnten sich damals nur die wenigsten leisten.



RE-USE WIEDERVERWENDEN

Von gestern? Von wegen!

Verrückt, was man beim Flohmarktbummel alles entdecken kann: mit Federn verzierte Hüte oder geblümte Miniröcke für die nächste Verkleidungsparty. Aber auch richtig coole T-Shirts, Deko aus recycelten Materialien oder Kickboards, die noch fast wie neu sind.

Mit gebrauchten Sachen kannst du nicht nur Geld sparen, sondern auch die Umwelt schonen. Es lohnt sich also zu überlegen, ob es wirklich immer das Neueste vom Neuen sein muss.

Okay, manche Sachen kann man wirklich nicht mehr sehen oder sie sind ganz einfach zu klein geworden. Das brachte die beiden Hamburgerinnen Anne Meyer und Ulrike Maichel auf die Idee mit den Kleidertausch-Partys. Der Eintritt kostet drei Euro, es gibt Kaffee, Kuchen und Musik. Und Kleidung: Jeder darf genauso viele Teile mit nach Hause nehmen, wie er selbst mitgebracht hat.

RETHINK AND REFUSE

NOCH MAL DRÜBER
NACHDENKEN UND SICH
AUCH MAL WEIGERN,
ALLES GLEICH ZU KAUFEN

Muss das sein?

Das tolle Heft mit Spielzeug, eingeschweißt in Folie, oder das Überraschungsei, das direkt vor der Kasse im Supermarkt in Versuchung führt – die Welt ist voll von Dingen, die das Herz begeht. Eigentlich weißt du wahrscheinlich selbst, dass der ganze Kleinkram zwar im Moment klasse zu sein scheint, bald aber in irgendwelchen Kisten verschwindet. Warum also nicht doch noch mal den Kopf einschalten und kurz darüber nachdenken, ob der Kauf auch wirklich nötig ist? Die Erde sagt: „Danke.“

REPAIR REPARIEREN

Respekt vor den Dingen

Dir geht unsere Wegwerfkultur auf die Nerven? Du findest es blöd, dass viele Leute Sachen wegwerfen, ohne zu überlegen, ob man sie nicht reparieren könnte? Herzlichen Glückwunsch, denn dann bist du kreativ und unabhängig – so steht es auch im internationalen Manifest der Reparierer. Und du schonst nicht nur unseren Planeten, sondern schulst gleichzeitig auch noch dein Verständnis für Technik (wenn du dich mit deinen Eltern ans Fahrrad wagst) oder deine Fingerfertigkeit (wenn du Socken stopfst). Respekt!

8

Die Suche nach dem ältesten Gegenstand

Viele Leute interessieren sich nicht für die neueste Mode und das aktuellste Design. Sie finden alte Dinge richtig klasse.

Ein Teeservice oder ein verziertes Schmuckkästchen erinnert vielleicht an die Oma. Manchmal geht es aber auch darum, dass etwas besonders selten und wertvoll ist. Ein Bild von einem berühmten Künstler zum Beispiel. Oder ein Schrank, der in aufwendiger Handarbeit geschreinert wurde.

Hast du dir schon einmal überlegt, welches der älteste Gegenstand bei euch zu Hause ist? Geh doch mal auf Entdeckungstour und starte deine eigene Forschungsreise. Deine Eltern können dir sicher dabei helfen, die folgenden Fragen zu beantworten:

Wie alt ist der Gegenstand?

Aus welchem Material ist er?

Er ist so alt geworden, weil ...

Viel Spaß!



Hdgdl! VG Paul

Das ist SMS-Sprache und heißt: „**Hab dich ganz doll lieb! Viele Grüße Paul.**“ Damit es nicht so lange dauert, eine Kurznachricht einzutippen, hat sich eine eigene Sprache aus Abkürzungen für die Handynachrichten entwickelt. Schon praktisch, so ein Handy. Aber wusstest du eigentlich, welche wertvollen Rohstoffe in so einem kleinen Gerät stecken?



Ein Handy besteht aus bis zu 60 verschiedenen Stoffen. Gehäuse und Tastatur sind zum Beispiel aus Kunststoff. Kabel, Akkus und elektronische Bauteile werden aus Metallen hergestellt.

Metalle kommen in der Natur nicht einfach so vor. Sie stecken vermischt mit anderen Stoffen in Steinen, die man Erze nennt. Die Bergwerke, in denen sie abgebaut werden, heißen Minen.

Befinden sich die Erze in den oberen Bodenschichten, fördern Bergleute sie im Tagebau. Das sind riesige Gruben, die mit schweren Maschinen ausgebaggert werden. Die Grasberg-Mine in Indonesien ist so groß wie die Nordseeinsel Sylt! Lagert das Erz tief unter der Erdoberfläche, wird es unter Tage, also in unterirdischen Tunneln, abgebaut.

KLEINES LEXIKON DER HANDY-METALLE:

In einem Handy stecken etwa 30 verschiedene Metalle, darunter Kupfer, Gold und Tantal.

KUPFER

Kupfer hat eine rotgoldene Farbe. Man kann es schmelzen und in Formen gießen oder mit anderen Metallen mischen. Außerdem leitet Kupfer Strom besonders gut. Im Handy wird es für die Kontakte mit anderen Metallen auf der Leiterplatine verwendet. Auf dieser flachen Platine sind die elektronischen Bauteile befestigt. Und die funktionieren nur, wenn Strom durch sie hindurchfließt.



GOLD



Auch Gold wird in Handys verbaut. Denn das Edelmetall leitet nicht nur Strom, es hält auch viel aus – perfekt für die kleinen Kontakte auf der Handy-SIM-Karte. Denn diesen Speicherchip nimmt man immer mal wieder aus dem Telefon heraus und legt ihn wieder ein.

Der Haken: Gold zu fördern, ist besonders aufwendig. Denn in den Erzen ist nur wenig davon enthalten. Um das Gold aus den Steinen zu lösen, werden Stoffe wie Quecksilber und Zyanit eingesetzt – hochgiftige Chemikalien. Gelangen sie in Flüsse und Seen, sind Wasser und Boden für lange Zeit vergiftet.

DIE ROHSTOFF-EXPEDITION

ENTDECKE, WAS IN (D)EINEM HANDY STECKT!

Hast du ältere Geschwister? Dann kannst du ihnen einen Tipp geben: Bei der Schulaktion „Die Rohstoff-Expedition“ können Jugendliche im Unterricht eine Menge über die wertvollen Rohstoffe im Handy lernen. Außerdem gibt es eine Sammelaktion für alte oder kaputte Mobiltelefone. Dabei können Klassen und Schulen tolle Preise gewinnen. Mehr Infos gibt es im Internet:

www.die-rohstoff-expedition.de



Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2012

Zukunftsprojekt

ERDE

Handy kaputt ...

... und nun? Ab in die Mülltonne damit? Auf keinen Fall. Ein Teil der wertvollen Rohstoffe aus dem Handy lässt sich durch Recycling zurückgewinnen. Zum Beispiel Gold und Kupfer. Wer sein altes Mobiltelefon beim Recyclinghof abgibt, in den Handy-Shop zurückbringt oder bei der „Rohstoff-Expedition“ mitmacht, schont also die Rohstoff-Vorräte unserer Natur und die Umwelt.

TANTAL

Telefonieren, surfen, spielen – ein Handy soll ganz viele Dinge können und trotzdem klein und leicht sein. Um das hinzukriegen, braucht man Metalle wie Tantal. Denn schon mit ganz kleinen Mengen davon lässt sich elektrische Energie speichern. Um Platz und Gewicht zu sparen, werden deshalb die Energiespeicher im Handy – sie heißen Kondensatoren – aus Tantal hergestellt.

Super Sache, oder? Nicht ganz. Tantal ist sehr selten und die Vorräte werden irgendwann aufgebraucht sein. Wissenschaftler erforschen deshalb, wie Tantal durch andere Stoffe ersetzt werden kann.



Zauberei oder reine Chemie?

Wissenschaftler erforschen, wie man Kunststoff aus Pflanzen herstellen kann.

Was haben Zahnbürsten, Quietsche-Entchen und Frisbee-Scheiben gemeinsam? Sie sind aus Plastik. Das Material steckt in fast allem – in Autos, Fernsehern und Computern. Das Problem: Plastik ist ein Kunststoff, der vor allem aus Erdöl besteht. Und Erdöl wird in ein paar Jahrzehnten aufgebraucht sein. Woraus werden dann all die Sachen hergestellt, die heute aus Kunststoff sind? Forscher vermuten: aus Mais, Kartoffeln oder Holz. Die wachsen nämlich nach.

Plastik vom Feld?

Pflanzen wie Mais und Kartoffeln bestehen überwiegend aus Stärke. Das ist ein spezieller Zucker, der aber nicht süß ist, sondern nach nichts schmeckt. Beim Kochen hilft Stärke, dünnflüssige Soße dicker zu machen.

Mithilfe spezieller Bakterien lässt sich Stärke in Milchsäure umwandeln. Deren winzige Teilchen, genannt Moleküle, können Chemiker dann so miteinander verkettet, dass Kunststoff mit den typischen Eigenschaften entsteht: stabil, elastisch und bruchsicher.

Geheimrezept für Zahnbürsten

Die beiden Wissenschaftler Jürgen Pfitzer und Helmut Nägele experimentieren schon lange mit solchen „Bio-kunststoffen“. Ihr Superstoff heißt „Lignin“. Er steckt in Holz und bleibt als Abfall bei der Papierproduktion oder beim Schreiner als Sägemehl übrig.

Die Erfinder mischen Lignin-Pulver nach einem geheimen Verfahren mit Naturfasern aus Hanfpflanzen oder Sisal und pressen das Gemisch zu erbsengroßen Körnern. Diese können dann zu „flüssigem Holz“ erhitzt und in verschiedene Formen gegossen werden: „Es sieht aus wie Kunststoff und fühlt sich auch so an“, erklärt Jürgen Pfitzer.

Inzwischen haben die Forscher auch eine Firma gegründet. Aus ihrem „flüssigen Holz“ machen sie Computertastaturen, Brettspiele und Zahnbürsten.



REZEPT Laub zu Kohle

In der Natur entsteht Kohle erst nach Millionen von Jahren. Wissenschaftler haben ein Verfahren entwickelt, mit dem sie Kohle über Nacht selbst herstellen können.

Vor rund 300 Millionen Jahren war die Erde von Sümpfen bedeckt. Abgestorbene Pflanzen versanken im Morast. Im Laufe von Jahrtausenden legten sich dicke Stein- und Erdschichten darüber. Ohne Luft, unter hohem Druck und großer Hitze wurden die Pflanzenabfälle in der Tiefe zu Kohle zusammengepresst.

Millionen Jahre auf die Kohle warten? Das wollte ein Forscherteam vom Potsdamer Max-Planck-Institut nicht. Ein Chemie-Professor und seine Kollegen entwickelten ein Rezept für selbst gemachte Kohle: Man nehme ein paar Gartenabfälle wie Laub, Zweige und Tannennadeln. Dazu Wasser und eine Prise spezieller Chemikalien. Das Ganze in einen großen Topf schütten, luftdicht verschließen und bei 180 Grad zwölf Stunden köcheln lassen.

Wie in einem Dampfkochtopf entstehen im Inneren Druck und Hitze. Sie lassen die Zutaten zu einer Brühe voll schwarzer Kohleteilchen verkochen.

Getrocknet kann man die selbst gemachte Kohle einfach verfeuern. Es gibt aber noch weitere Verwendungsmöglichkeiten: Macht man das Gemisch noch heißer, entsteht ein Gas, aus dem man Benzin herstellen kann. Die Zukunft könnte dann so aussehen: Anstatt Laub auf dem Komposthaufen im Garten verrotten zu lassen, bringen wir es zu einer Fabrik – und bekommen dafür einen Kanister voll Sprit zurück.

Frag einen Forscher!

Vier Antworten von Prof. Hans-Josef Endres. Er forscht am Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe der Hochschule Hannover.



Wie finden Sie die Idee mit dem flüssigen Holz?

Lignin ist ein Abfallprodukt aus der Holzproduktion. Ist doch eine super Idee, aus Abfällen neue Kunststoffe herzustellen! Es gibt aber auch Kunststoffe aus Mais oder Zuckerrüben. Um sie anzupflanzen, wird Ackerland gebraucht. Kritiker finden, wir sollten darauf lieber Nahrungsmittel anbauen.

Aus Zweigen wird auf dem Kompost Blumenerde. Geht das auch mit dem Kunststoff aus Holz?

Für den Komposthaufen im Garten eignet sich Kunststoff aus Lignin schlecht. Er verrottet meist zu langsam. Wirft man ihn in die Biotonne, könnte man durchaus nährstoffhaltige Erde gewinnen. In den industriellen Anlagen sind Temperatur und Feuchtigkeit nämlich so optimal eingestellt, dass der ganze Prozess schneller abläuft als in der Natur.

Also ab in die Biomüll-Tonne damit?

Sinnvoller wäre, man recycelt das Lignin und macht daraus wieder neue Produkte. Oder man verbrennt es und nutzt die Hitze, um Energie zu gewinnen.

Sind Biokunststoffe die Zukunft?

Auf jeden Fall! Denn Erdöl als Rohstoff ist eine Einbahnstraße. Noch können wir das „normale“ Plastik aber nicht komplett durch Biokunststoffe ersetzen. Die Forschung muss da noch einige Hausaufgaben machen. Kollegen von mir tüfteln zum Beispiel daran, auch Abfälle wie altes Stroh zu Kunststoff zu verarbeiten.



Die Regensammler

Der Norden des afrikanischen Landes Namibia hat zwei große Wasserprobleme: Entweder regnet es gar nicht oder zu viel auf einmal. Außerdem gibt es in vielen Dörfern kein Trinkwasser. Forscher wollen das ändern.

27 Grad im Schatten und kein Tropfen Regen. So sind die Winter in der Cuvelai-Etosha-Region, im Norden von Namibia. Regen fällt nur in den Sommermonaten. Dann gibt es oft Überschwemmungen, weil die Wassermassen einfach über den ausgedörrten Boden hinwegschwappen. Unter diesen Bedingungen kann auf den Feldern kaum etwas wachsen.



Ausgedörrt: Im Winter regnet es in Namibias Norden überhaupt nicht.

Kleine, abgelegene Dörfer haben außerdem keine Wasserleitungen. Die Leute müssen oft kilometerweit bis zum nächsten öffentlichen Wasserhahn laufen – und das Wasser anschließend den weiten Weg im Kanister auf dem Kopf nach Hause balancieren.



Sportlich: die Fußpumpe für gesammeltes Regenwasser

Wasser-Experiment

Du brauchst:

- ▲ eine Getränkeflasche aus Kunststoff
- ▲ eine Schere
- ▲ einen Kaffeefilter
- ▲ Blumen- oder Gartenerde
- ▲ ein paar Kieselsteine
- ▲ Wasser
- ▲ Tuschfarbe
- ▲ einen Messbecher



So geht's:

Schneide das obere Drittel der Flasche ab und steck es verkehrt herum in das untere Teil (ohne Deckel). So entsteht ein Trichter, in den du den Kaffeefilter einsetzen kannst.





**Gesund:
Die Entsalzung
macht das Grundwasser
trinkbar.**



Einfach, aber raffiniert

Deshalb haben Wissenschaftler aus Namibia und Deutschland gemeinsam das Wasserprojekt „CuveWaters“ gestartet. Eine Idee der Forscher: Im Sommer wird das Regenwasser gesammelt und gespeichert. Über Rinnen läuft es von den Hausdächern in einen großen Tank für alle. Im trockenen Winter pumpen die Dorfbewohner es dann heraus, um damit Tomaten, Paprika, Rote Bete, Spinat und Kohl zu bewässern. Natürlich nur sehr sparsam. Schließlich muss eine Tankfüllung die gesamte Trockenzeit, also fast ein halbes Jahr lang reichen. Trinken sollte man das Regenwasser allerdings nicht. Es ist zu schmutzig.

In den Filter füllst du zuerst die Kieselsteine (etwa vier Zentimeter hoch). Dann gibst du die Blumenerde obendrauf und drückst sie leicht fest.

Füll jetzt Wasser in den Messbecher. Misch ordentlich Tuschfarbe dazu und gieß das Farbwasser vorsichtig oben hinein.



Wenn Salz krank macht

Um Trinkwasser zu haben, bohren die Menschen Brunnen. So kommen sie an das Grundwasser. Es entsteht, wenn Regen im Boden versickert und sich dort sammelt.

In dieser Region in Namibia ist das Grundwasser zwar sauber, aber ziemlich salzig. Trinkt man zu viel davon, bekommt man Durchfall und löchrige Zähne, weil das Salz den schützenden Zahnschmelz angreift. Nicht mal waschen sollte man sich damit: Die Haut wird auf Dauer rau und rissig. Auch die Kleidung geht von Salzwasser schneller kaputt und riecht auch noch unangenehm.

Deshalb haben Wissenschaftler und Ingenieure auch Anlagen entwickelt, die das Salz aus dem Grundwasser filtern. Angetrieben werden sie mit Sonnenenergie. Denn davon gibt es in Namibia mehr als genug.

Was beobachtest du?

Das Wasser tropft fast klar in die Flasche. So funktionierte das auch in der Natur: Das Wasser sickert durch verschiedene Bodenschichten und gelangt dann in die Schichten, die mehr durchkommt, sammelt es sich als ziemlich sauberes Sickerwasser. Jede davon filtert durch die darüber liegenden Schichten, tritt wiederum aus und wird dabei wieder abgefiltert, tragen Wasser und Wind den Boden nämlich schnell davon.

MAHLZEIT!

Einmal Maden bitte!

Manche Wissenschaftler finden, wir sollten lieber Insekten statt Fleisch essen.

Furchtlos greift Koch Orkun Artmaz in die gefrorenen Würmer. Gekringelt und gebogen stapeln sie sich in seiner Hand, bevor er sie zu den Heuschrecken in die Frittereuse wirft. Mit Karamellsoße verfeinert, landen die Tierchen als Dessert auf dem Tisch. „Das sind Zophobas, Schwarzkäferlarven. Sie sind die Könige der Mehlwürmer!“

Orkun Artmaz serviert diesen „Buschteller“ mit Insekten in seinem Restaurant in Berlin. Eine Frau hat die Krabbeltiere bestellt: „Die Schwarzkäferlarven schmecken wie Erdnüsse, schön kross“, sagt sie. Ein anderer Gast, dessen Familie aus Kamerun in Zentralafrika stammt, zeigt auf den Teller und ruft: „Meine Großmutter hat auch Insekten gebraten!“

Heuschrecken-Burger für alle

In vielen Ländern Asiens, Afrikas und Südamerikas essen die Menschen Insekten, weil sie sie lecker finden. Im südamerikanischen Land Mexiko gibt es sogar Grashüpfer in der Dose und Ameisen mit Schokoglasur. In Europa dagegen halten die meisten Leute Insekten auf dem Teller für widerlich.

Dennoch finden manche Wissenschaftler die Idee gut, dass alle Menschen weltweit mehr Insekten und weniger Fleisch essen. Dafür gibt es einen guten Grund: Auf der Erde leben immer mehr Menschen. Sie alle brauchen Protein. Ohne dieses Eiweiß können die Zellen im Körper nicht arbeiten und Kinder nicht wachsen. Protein steckt zum Beispiel in der Sojabohne. Außerdem in Tierprodukten wie Milch, Eiern und Fleisch. Die Viehzucht aber verbraucht riesige Mengen Wasser und fruchtbare Ackerland. Beides wird auf der Welt immer knapper.

Der Insektenkundler Arnold van Huis ist davon überzeugt, dass essbare Insekten helfen können, das Problem zu lösen. In seinem Labor an der niederländischen Universität Wageningen züchtet er Grillen und Mehlwürmer.

Insgesamt gibt es 1.900 essbare Insektenarten. In Thailand werden frisch frittierte Maden, Käfer und Bienenlarven auf der Straße verkauft. In Europa und Nordamerika eckeln sich die Leute eher davor.

MAHLZEIT!



„Die Nährstoffe von einem Gramm Grille sind vergleichbar mit einem Gramm Rind“, sagt er. Außerdem seien sie umweltfreundlicher: Sie stoßen 100 Mal weniger vom Treibhausgas Methan aus als Kühe. Und Methan ist mit schuld daran, dass sich das Klima der Erde so gefährlich aufheizt.

Windisch befürchtet, dass Insekten den Menschen die Nahrung wegnehmen könnten: „Mehlwürmer ernähren sich nämlich von den gleichen Dingen wie wir. Grillen oder Heuschrecken fressen zwar Gras, aber die sind auch nicht so nahrhaft. Termiten wären vielleicht eine Lösung. Die fressen Holz.“

Meeresschnecken statt Maden?

Können die kleinen Krabbler also die Ernährungsprobleme der Welt lösen? „Nein. Das glaube ich nicht“, widerspricht Professor Wilhelm Windisch. Er ist Experte für Tierernährung und arbeitet an der Technischen Universität München.

Grillen, Mehlwürmer oder Termiten – auch die Wissenschaft ist sich nicht immer einig. Professor Windisch hat andere Ideen, wie man Fleisch ersetzen könnte: durch kleine Meerestiere, die sich von Algen ernähren und gezüchtet werden könnten: „Muscheln und Meeresschnecken sind die Kühe der Meere. Sie sind vielleicht besser geeignet als Insekten.“



KÖNNEN ELEFANTEN TRAURIG SEIN?

Forscher machen sich Gedanken darüber, ob Elefanten genauso fühlen wie wir Menschen.

Wer behauptete, Tiere hätten Gefühle, wurde früher verspottet. Heute ist das nicht mehr so. Biologen beobachten Tiere ganz genau in vielen Lebenssituationen, um einzuschätzen, ob ein Tier vergnügt oder traurig ist. Bei Elefanten klappt das besonders gut, wie ein Beispiel aus Kenia zeigt.

In dem afrikanischen Land leben Elefanten in Herden und ziehen gemeinsam von einem Wasserloch zum nächsten. Jede Herde ist eine große Familie: Omas, Mütter, Tanten und Kinder. Nur die Männchen verlassen die Gruppe, wenn sie erwachsen werden. Die Weibchen aber halten zusammen und kümmern sich gemeinsam um die Elefantenkinder.

In Kenia haben Forscher beobachtet, wie eine Elefantenkuh von einer Giftschlange gebissen wurde und starb. Was dann passierte, hat die Wissenschaftler überrascht: Die anderen Elefanten blieben bei dem toten Tier. Sie bestasteten den Körper mit dem Rüssel und stupsten ihn vorsichtig an, als wollten sie sagen: „Steh doch wieder auf!“

Auch wir sind traurig, wenn jemand aus unserer Familie stirbt. Aber wie ist das bei den Elefanten? Fühlt sich Trauer bei ihnen genauso an wie bei uns? Einen Beweis dafür gibt es bislang nicht. Schließlich können Tiere nicht erzählen, wie es ihnen geht.

Wie entstehen Gefühle überhaupt?

Hirnforscher haben herausgefunden, wo beim Menschen die Schaltzentrale für Gefühle liegt: Tief im Inneren des Gehirns befindet sich der Mandelkern. Wenn wir eine Situation lustig finden, leitet er andere Signale im Körper weiter, als wenn wir etwas Trauriges sehen.

Auch Elefanten besitzen einen Mandelkern, ihr Gehirn ist ähnlich aufgebaut wie unseres. „Deshalb gehen wir davon aus, dass Elefanten auch Gefühle haben“, sagt die Verhaltensbiologin Bettina Wachter vom Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung. Sie und ihre Kollegen sind Experten darin, das Verhalten von Tieren zu erklären.

Auch wenn der letzte Beweis fehlt, ist Bettina Wachter sicher: „Gefühle sind für das Familienleben von Elefanten genauso wichtig wie für unseres – selbst wenn sie sich dessen vielleicht nicht so bewusst sind wie wir Menschen.“



TINTE, TRICKS UND TÖNE

Diese Tiere sind ganz schön pfiffig.

VIELE ARME UND EIN SUPERHIRN

Er gilt als intelligenter König der Meere – der Oktopus. Das vielarmige Tier hat nicht nur ein ziemlich gutes Gedächtnis, sondern gilt als echter Entfesselungskünstler: In Gefangenschaft entkommt er aus fest verschlossenen Behältnissen. Im Aquarium zerlegt er Pumpen oder blockiert den Abfluss.

Auch im Meer wendet der Oktopus auf der Flucht verschiedene Tricks an: Er bläht sich auf, um seinem Gegner vorzutäuschen: „Ich bin zu groß, um gefressen zu werden!“ Dann sprüht er Tinte, um ihn zu verwirren, und flüchtet im Zickzack. Versteckt er sich im Korallenriff, passt er seine Körperfärbung seiner Umgebung so perfekt an, dass er fast unsichtbar wird.

HALT DEN SCHNABEL!



Gesellig, intelligent und geschickt: Raben sind einander als Paar treu und gehen liebevoll miteinander um, sie füttern und kraulen sich gegenseitig. Auch in der Gruppe halten sie zusammen: Junge oder kranke Vögel werden mitversorgt, keiner wird allein gelassen. Wenn Raben kämpfen, trösten die anderen den Verlierer, indem sie ihm mit dem Schnabel zärtlich durch die Federn fahren.

Außerdem: Raben setzen ihre Schnäbel ein wie Menschen ihre Hände – sie halten damit Moose, kleine Steine und Zweige hoch. Und zwar genau dann, wenn der andere Vogel die Geste auch wirklich sieht.

DIE SPRACHE DER DELFINE

Delfine retten Menschen vor dem Ertrinken und warnen sie vor Haien. Um Schwimmer aufmerksam zu machen, schlagen sie mit ihren Schwanzflossen aufs Wasser. Warum diese Tiere eine besondere Beziehung zu Menschen haben, ist noch nicht erforscht. Man vermutet, dass Delfine miteinander „reden“ – ähnlich wie wir. Ihre Sprache besteht aus mehr als 100 Lauten: Sie klicken, pfeifen, rufen, grunzen und quietschen. Verstehen können Forscher die Sprache noch nicht. Sie vermuten aber, dass langsame Klicklaute bedeuten: „Ich bin zufrieden.“ Scharfes und tiefes Kreischen könnte heißen: „Ich bin stinksauer!“

Nachrichten aus der Tierforschung gibt's auch bei der Max-Planck-Gesellschaft: www.mpg.de
Originaltierstimmen findest du im Archiv des Museums für Naturkunde Berlin: www.tierstimmenarchiv.de

FORSCHER AN DIE TAFEL!

Über die Forschungsbörse könnt ihr Wissenschaftler zu euch in die Schule einladen. Zum Beispiel die Biologin Kristina von Rintelen. Um an ihre Forschungstiere zu kommen, taucht sie ab: Sie forscht an Garnelen.



Wo arbeiten Sie?

Ich bin oft in Indonesien. Das ist ein Land in Asien, das aus ganz vielen Inseln besteht. Dort sind die Flüsse und Seen mein Forschungsgebiet, denn ich tauche nach Garnelen, das sind kleine Krebse. In einigen der Gewässer gibt es Krokodile. Als ich das erfahren habe, wurde mir ziemlich mulmig.

Warum ist Ihre Arbeit wichtig?

Artenvielfalt ist für mich die Grundlage des Lebens. Es fasziniert mich, dass auf der Erde so unterschiedliche Lebewesen entstehen konnten. Wir Menschen gehören natürlich auch dazu.

Was tun Sie mit den Garnelen?

Damit ich sie untersuchen kann, müssen die Garnelen ihr Leben lassen. Sie werden in Alkohol eingelegt – so sind sie lange haltbar – und nach Deutschland in mein Labor geschickt. Dort lege ich sie später unter Mikroskop. Das sind ganz starke Luppen, mit denen man klitzekleine Dinge anschauen kann. Die Tiere sind knallbunt und haben ungewöhnliche Formen. Manche sind rot mit gelben Streifen, andere haben beeindruckend lange Fühler.

Ich untersuche, ob es Ähnlichkeiten zwischen den Garnelen gibt. So finde ich heraus, ob sie miteinander verwandt sind. Dabei entdecke ich auch neue Arten und gebe ihnen wissenschaftliche Namen.

Forscher im Klassenzimmer:

Ihr möchtet auch einen Forscher für den Unterricht buchen? In der Forschungsbörse sind viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gemeldet, die gerne Schulklassen besuchen und von ihrem Beruf berichten. Ihr findet sie im Internet unter: www.forschungsboerse.de





DER TOMATENFISCH

**Ziemlich beste Freunde:
Fische und Tomaten teilen sich alles,
was sie zum Wachsen brauchen**

Die ungewöhnliche Gemeinschaft funktioniert so: Man nehme ein paar Tilapia-Fische und ein paar Tomatenpflanzen. Beide mögen es gerne warm und gedeihen prächtig, wenn sie zusammen in einem 27 Grad warmen Gewächshaus untergebracht sind.

Die Tomaten wachsen dort allerdings nicht in Töpfen mit Erde, sondern in Wasserrinnen mit einer Schicht Steinwolle. Daran können sich die Pflanzen mit den Wurzeln festklammern. Die Tilapia-Fische schwimmen in großen Becken nebenan.

Wer isst was?

Die Tilapias bekommen ihr Fischfutter. Woher aber nehmen die Tomatenpflanzen die Nahrung, die sie für dicke, saftige Früchte brauchen? Die Antwort: von den Tilapias! In den Zuchtanlagen fließt das Wasser aus dem Fischbecken durch einen Filter, der den groben Dreck auffängt. Danach geht es durch einen Biofilter, in dem Bakterien leben. Sie wandeln den Stoff Ammonium, den die Fische über ihre Kiemen ausscheiden, in Nitrat um. Das ergibt den perfekten Tomatendünger!

Tilapias gehören zur Familie der Buntbarsche. Ursprünglich stammen sie aus warmen Flüssen wie dem ägyptischen Nil und dem Jordan im Nahen Osten.



Die Tomatenfischzucht findet im Gewächshaus statt. Dafür eignet sich sogar ein Dachgarten mitten in der Stadt!



Weil die Anlage ein geschlossener Kreislauf ist, lässt sich auch in trockenen Gegenden Tomatenfischzucht betreiben. Und wer hat's erfunden? Das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei in Berlin.

So entsteht ein Kreislauf, in dem fast kein Wasser mehr verloren geht. Selbst der Wasserdampf, den die Tomatenpflanzen wieder „ausschwitzen“, lässt sich auffangen, abkühlen und als Wasser zurück ins Fischbecken leiten. Fertig ist der „Tomatenfisch“!



Es blitzt und donnert – Vorsicht beim Telefonieren mit dem Handy!

STIMMT NICHT!

Ein Blitz wird nicht durch die Strahlung eines Handys gelenkt. Sie ist viel zu gering. Außerdem: Bevor der Blitz einschlägt, hat er in der Luft schon mehrere Kilometer zurückgelegt. Ob am Boden jemand sein Handy ans Ohr hält oder nicht, ist dem Blitz völlig egal.

Wenn du also unerschrocken bei Gewittern draußen unterwegs bist, musst du keine Angst davor haben, schnell noch jemanden anzurufen.



STIMMT'S ODER STIMMT'S NICHT?



Joghurtbecher erst ausspülen, dann in die gelbe Tonne!

STIMMT NICHT!

Denn bevor die Becher recycelt werden, werden sie sowieso gereinigt. Ordentliches Ausspülen zu Hause bringt also nichts, sondern belastet die Umwelt: Es fließt unnötig Wasser, beim Erwärmen wird Energie verbraucht und das Spülmittel verschmutzt aufwendig aufbereitetes Trinkwasser.

Löffel deinen Joghurt lieber bis auf den letzten Rest aus!



Mit einem Kuhfladen kann man zehn Stunden lang ein Zimmer beleuchten

DAS STIMMT!

Dazu braucht man eine Biogasanlage: Die Kuhfladen kommen zusammen mit Gülle und Stallmist in große Tanks, werden auf 38 Grad erwärmt und luftdicht verschlossen. Dann heißt es drei Wochen warten – bis Bakterien alles zu Biogas vergoren haben. Über einen Generator lassen sich so aus einem einzigen Kuhfladen 0,1 Kilowattstunden Strom erzeugen. Mit dieser Menge kannst du eine Energiesparlampe zehn Stunden lang leuchten lassen.

GEFUNDEN!

Das coolste Wildbienenhotel

Wer bestimmt eigentlich, wie Tiere heißen? Normalerweise derjenige, der sie zuerst entdeckt hat. Im Wissenschaftsjahr Zukunftsprojekt ERDE gab es eine Ausnahme: Die Gewinner des Wettbewerbs „Erst bauen, dann schauen“ durften sich einen Namen für eine neu entdeckte Wildbienenart aussuchen.

Gesucht wurde die originellste selbst gebaute Unterkunft für Wildbienen. Anders als Honigbienen bauen sie nämlich keine Waben, sondern nisten in Ritzen, Stängeln und Löchern. Eine Jury aus Künstlern und Bienenexperten fand das Modell „Aus Alt mach Neu“ am besten: eine alte Waschschüssel, gefüllt mit Bambusrohren, einem zersägten Ast mit Bohrlöchern und Schilfröhrchen. Gebaut haben es Schülerinnen und Schüler der Tierpark AG des Gymnasiums Nordhorn in Niedersachsen. Auf welchen Namen sie die Wildbiene getauft haben, erfährst du unter www.zukunftsprojekt-erde.de/wildbienenprojekt



WITZ MIT FRITZ & FRANZ



Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unentgeltlich abgegeben. Sie ist nicht zum gewerblichen Vertrieb bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerberinnen/Wahlwerbern oder Wahlhelferinnen/Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament. Missbräuchlich sind insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin/dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahe der Bundesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

IMPRESSION

HERAUSGEBER: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Projektgruppe Wissenschaftsjahr Zukunftsprojekt ERDE, 53175 Bonn **IDEE, REDAKTION UND GESTALTUNG:** Büro Wissenschaftsjahre/PT-DLR, KOMPAKTMEDIEN/familie redlich **EXPERIMENTE:** nach Ideen von Zeitbild Verlag/BMU (S. 9) und Kinderinternetsseite des Hessischen Umweltministeriums www.oekoleo.de (S. 14) **BILDNACHWEISE:** ALBA Group (S. 4); CuveWaters (S. 2, 14, 15); familie redlich (S. 2, 10); IGB (S. 21); Hans-Josef Endres (S. 13); iStockphoto (S. 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 18, 19, 20, 22); Kathrin Harms (S. 1, 2, 9, 13, 16, 17, 18); Kristina von Rintelen (S. 20); Michael Greulich (S. 7); Shutterstock (S. 1, 10); Stiftung Luthergedenkstätten in Sachsen-Anhalt (S. 7); Tierpark AG des Gymnasiums Nordhorn, Zoo Magdeburg, Julia Spät (S. 23); Tulipan Verlag (U4) **ILLUSTRATION:** Jacqueline Urban (S. 3, 5, 21) Burkhard Piller (S. 2, 7, 14, 15, 19, 23) **DRUCK:** NEEF + STUMME premium printing GmbH & Co. KG **STAND:** Oktober 2012

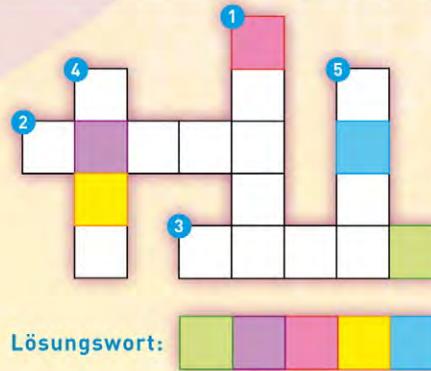
Rätseln und Gewinnen

Leseratten aufgepasst: Das Magazin *forscher* verlost tolle Öko-Krimis aus dem Tulipan Verlag.

So geht's: Lies die Fragen. Trag die Antworten in die Reihe mit der rich-

tigen Zahl ein. (Falls du eine Antwort nicht aus dem Kopf weißt, kannst du sie im Heft noch mal nachlesen.) Die Buchstaben in den bunten Kästchen ergeben das Lösungswort.

- 1 Das sprüht der Oktopus bei Gefahr. (Seite 19)
- 2 Diese Tierchen kann man essen. (Seite 16)
- 3 Das sammeln Menschen in Namibia für trockene Zeiten. (Seite 14)
- 4 Ein Professor kocht daraus Kohle. (Seite 13)
- 5 Unter ihr sammelt sich das Grundwasser. (Seite 14)



Lösungswort:

Mail die Lösung bis zum 15. Dezember 2012 an kindermagazin@zukunftsprojekt-erde.de.

Oder schick eine Postkarte an: Redaktionsbüro Wissenschaftsjahr 2012 – Zukunftsprojekt ERDE, Saarbrücker Straße 37, 10405 Berlin.

Vergiss nicht, deinen Namen und deine Adresse anzugeben!

Unter allen richtigen Einsendungen verlost *forscher*

10 Mal „Wie ein Baum – Der Sommer, in dem Florian Erdmann sein grünes Wunder erlebte“ von Martin Klein und

10 Mal „Ein Fall für die Schwarze Pfote – Giftalarm!“ von Benedikt Weber



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

Die Träger des Wissenschaftsjahres 2012 – Zukunftsprojekt ERDE:



Der Vertrieb von *forscher* wird unterstützt von



Berliner Stadtreinigungsbetriebe (BSR) | „Die Arche“ Christliches Kinder- und Jugendwerk e.V. | Deutsches Bergbau-Museum Bochum | Deutsches Hygiene-Museum Dresden | Deutsches Schifffahrtsmuseum | ExploHeidelberg | Gläserne Meierei GmbH | Gläserne Molkerei GmbH | Kinder- und Jugendmuseum München e.V. | Kinderuni Universität Augsburg | OZEANEUM Stralsund GmbH | phaeno gGmbH | Phänomenta Flensburg e.V. | ReNatour | Römischi-Germanisches Zentralmuseum | Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung | Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden | SWE Stadtwerke Erfurt GmbH | Universitätsmedizin Mannheim: Kinder-Uni Medizin | VNN Bundesverband der Nachhilfe- und Nachmittagsschulen e.V. | Zoo Leipzig GmbH | Zoo Salzburg