

Nachgefragt!

Brandenburger Kinder fragen – Wissenschaftlerinnen
und Wissenschaftler antworten



KLASSE(N) FILME(N)

„Staunen, verstehen, erleben!“

Exkursion Projekttag(e) Klassenfahrt

Nach dem Prinzip: „Staunen, verstehen, erleben!“ verbringen Schulklassen und Filmkurse einen spannenden Tag vor und hinter der Kamera. Gefördert werden Know How zur Filmkunst, Teamgeist und Spaß, während die Schüler zum Einsatz kommen, spannende Filmtricks lernen und den fertig geschnittenen Filmbeitrag zugeschickt bekommen.



Das Medium Film lässt sich als edukative Erfahrung nahezu in jeden Unterricht integrieren und wird im Filmpark Babelsberg zu einem erlebbaren, interaktiven Lernelement.

Das Angebot gilt ganzjährig auf Anfrage (verbindliche Buchung bis ein Monat vor Drehtermin erforderlich)

- Projektpauschale für max. 25 SchülerInnen 750,- € (zzgl. zwei Begleitpersonen frei)
- Eine Produktion pro Tag möglich



www.filmpark-babelsberg.de

Filmpark Babelsberg GmbH / August-Bebel-Str. 26-53 / 14482 Potsdam
Besuchereingang: Großbeerenstr. 200 / Mail an gruppen@filmpark.de



Liebe Kinder, sehr geehrte Leserinnen und Leser,

Kinder sind neugierig und haben viele Fragen. Fragen, die wir Erwachsenen oft nicht beantworten können. Und wenn Kinder auch als Erwachsene nicht aufhören zu fragen, werden sie vielleicht Forscher – Menschen, die aus innerstem Drang immer wieder Fragen stellen und nach Antworten suchen.

„Nachgefragt!“ bringt fragende Kinder und Wissenschaftler erneut zusammen – in der nunmehr dritten Ausgabe – und präsentiert 81 schlaue Antworten. Und versprochen: Nach der Lektüre seid ihr und sind Sie klüger als zuvor. Wir freuen uns darauf, euch und Sie mit diesem Heft für die aktuelle Wissenschaft im Land Brandenburg zu begeistern. Wir sind jetzt schon begeistert von diesem Heft und den wunderbaren Illustrationen von Barbara Schumann.

Ihre



Martina Münch

Dr. Martina Münch
*Ministerin für Wissenschaft,
Forschung und Kultur des
Landes Brandenburg*



Jann Jakobs

Jann Jakobs
*Oberbürgermeister der
Landeshauptstadt Potsdam
und Vorsitzender proWissen
Potsdam e.V.*



Günter Baaske

Günter Baaske
*Minister für Bildung,
Jugend und Sport des Landes
Brandenburg*

Wie entsteht eine Eiszeit?

Sascha, 11 Jahre

Was ist überhaupt eine Eiszeit? Wenn es irgendwo auf der Erde Gletscher gibt, nennt man das Eiszeit. Das ist in der Erdgeschichte die Ausnahme, weil es meist so warm war, dass es keine Gletscher gab. Eiszeiten entstehen, wenn durch die Bewegung der Erdplatten ein Kontinent auf einen Pol wandert. Wenn dieser Kontinent, so wie die Antarktis vor 30 Millionen Jahren, durch Meeresströmungen von der Wärme der Tropen abgeschnitten wird, wirkt er wie ein großer Kühlschrank für das Klima.

Seit drei Millionen Jahren leben wir in einer besonderen Eiszeit, weil es auch in der Arktis Gletscher gibt. Das klingt seltsam, weil unser heutiges Klima angenehm warm ist. Das hängt mit den für Eiszeiten typischen starken Klimaschwankungen von Kalt- und Warmzeiten zusammen. Wir leben also in einer Warmzeit innerhalb einer Eiszeit. Alle 100.000 Jahre kommt es zu einer Ausdehnung der arktischen Gletscher bis weit nach Süden. Die Ursache sind regelmäßige Änderungen der Umlaufbahn der Erde um die Sonne, durch die mal mehr und mal weniger Sonnenenergie auf die Erde trifft. Werden dadurch im Norden die Sommer kühler, kann der Schnee aus dem Winter nicht mehr vollständig schmelzen und Gletscher beginnen zu wachsen.



Prof. Achim Brauer leitet am Deutschen GeoForschungs-Zentrum GFZ die Sektion „Klimadynamik und Landschaftsentwicklung“ und untersucht Seeablagerungen als Klimaarchive.

Wie viele Sterne gibt es am Himmel?

Milena, 10 Jahre

Es gibt einfach viel mehr Sterne als man zählen kann! Doch wir können versuchen zu schätzen, wie viele es mindestens gibt. Lass uns anfangen mit den Sternen, die wir mit unseren Augen sehen können. Wie viele Sterne man am Himmel wahrnehmen kann, hängt sehr stark von den Beobachtungsbedingungen ab. In der Stadt macht es das Umgebungslicht unseren Augen schwer, schwächere Sterne zu unterscheiden. Aber weit entfernt von der Stadt, in einer dunklen Nacht, kann man oft einige tausend Sterne sehen. Mithilfe eines Teleskops sind das bald Millionen. Das ist aber noch nicht alles. Im Universum gruppieren sich die Sterne in Galaxien. Unsere eigene Galaxie, die Milchstraße, ist die Heimat einiger hundert Milliarden Sterne, einer davon ist unsere Sonne. Im Universum gibt es viele andere Galaxien wie die Milchstraße, mit unterschiedlichen Größen und Formen. Wenn wir mit den größten Teleskopen tief in das Universum blicken, schätzen wir, dass es über hundert Milliarden Galaxien gibt. Alle Galaxien zusammen enthalten also eine unglaublich große Zahl von Sternen: rund eine Quadrillion (eine Million Milliarden Milliarden). Aber vielleicht gibt es auch noch viel mehr!



Dr. Else Starkenburg ist Leiterin der Forschungsgruppe „Die frühe Milchstraße“ am Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam (AIP) und Wissenschaftlerin der Forschungsabteilung „Milchstraße und die lokale Umgebung“.

www.aip.de

Ist es theoretisch möglich, ein Auto zu bauen, das Strom bekommt, wenn sich die Räder drehen und dann durch diesen Strom vorwärts fährt?

Felix, 11 Jahre

Das ist eine schöne Idee und wäre eine tolle Lösung für unseren energiehungrigen Individualverkehr. Leider macht uns die Physik einen Strich durch die Rechnung. Sie sagt: Rein technisch kannst du aus dem Drehen der Autoräder zwar Energie gewinnen (so wie beim Fahrrad-



dynamo) und diese für den Antrieb des Autos einsetzen. Allerdings ist diese Energie immer geringer als diejenige, die man zuvor aufwenden musste, damit das Auto überhaupt fährt. Und das ist noch nicht alles. Wenn du die Drehenergie der Räder „anzapfst“, verlangsamt sich das Auto. Denn es wird ja keine neue Energie gewonnen, sondern nur Energie von der einen Form in die andere umgewandelt, hier Bewegungsenergie in elektrische Energie. Somit wird das Auto immer langsamer, je mehr seine Bewegungsenergie angezapft wird. Ein Teufelskreis. Es gibt aber dennoch eine Anwendung der Idee: Auf Teststrecken im Emsland sind unterirdisch Spulen so verbaut, dass ein Elektroauto unterwegs elektrische Energie aufnehmen kann. Und wenn es den Hang hinunterrast, kann es einen Teil seiner Bewegungsenergie wieder abgeben. Das ist alles noch im Versuchsstadium, aber das war das Elektroauto ja auch einmal.



Dr. Michael Tovar untersucht den atomaren Aufbau und die Eigenschaften von kristallinen Materialien am Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie.

Ist der Holzwurm ein echter Wurm?

Richard, 10 Jahre

Hallo Richard, der „Holzwurm“ ist kein echter Wurm. Die Larven des gewöhnlichen Nagekäfers werden als Holzwurm bezeichnet. Er hat den wissenschaftlichen Namen *Anobium punctatum*. Die Larven befallen trockenes Laub- und Nadelholz unterschiedlichen Alters und nagen lange Gänge in das Holz. Am Holzmehl, das heraus rieselt, erkennt man den Befall. Der gewöhnliche Nagekäfer ist nur drei bis vier Millimeter groß und graubraun. Geschlechtsreife Käfer findet man zwischen April und August. Sie leben nur etwa drei Wochen. Das Weibchen legt 20 bis 40 weiße, zitronenförmige Eier in Holzspalten oder Löchern ab. Nach zwei Wochen schlüpfen die Larven, die sich gleich in das Holz hinein nagen. Die Entwicklung zum Käfer dauert

ein bis drei Jahre und hängt von der Temperatur, Feuchtigkeit und vom Eiweißgehalt des Holzes ab. Die Larven mögen feuchte und kühle Räume. Bei trockener Luft sterben die Larven im Holz meist ab.

Durch den Befall mit dem Nagekäfer werden wertvolle Holzgegenstände wie Skulpturen oder Möbel stark beschädigt, aber auch Dachstühle, Tür- und Fensterrahmen sowie Holzfußböden. Ein Holzrestaurator sagte einmal: „Der Holzwurm ist mein größter Arbeitgeber“.



Dr. Detlef Knuth ist Direktor des Naturkundemuseums Potsdam. Unter seiner Leitung sind die Sammlungen auf über 370.000 Exponate angewachsen.

Warum heißen Oma und Opa eigentlich so? Sie könnten doch immer noch Mama und Papa heißen.

Simon, 6 Jahre

Ja, das stimmt wirklich. Und sie heißen ja auch eigentlich noch immer Mama und Papa. Ein und dieselben Personen werden ganz unterschiedlich genannt, es kommt eben darauf an, wer es sagt. Wer für dich Oma ist, ist z. B. für deinen Papa einfach die Mama. Das ist bei anderen Dingen ja nicht so, du wunderst dich bestimmt, weil du das bemerkt hast. Die Butter auf dem Tisch heißt „Butter“, egal von wem sie so genannt wird. Aber es gibt noch andere Wörter, außer Mama und Papa, Oma und Opa, die so funktionieren. Du bist Simon. Und auch ein Sohn, oder? Und ein Bruder? Das bist du nur für ganz bestimmte Leute: Bruder für deine Geschwister (wenn du welche hast) und Sohn für deine Eltern. Und du bist z. B. „ich“ nur für dich selbst. Deine Mama sagt ja nicht „ich“ zu dir. Das sagst nur du zu dir und sie zu sich

und ich zu mir. Das ist ziemlich kompliziert, aber wir wissen ganz automatisch, wie wir die Wörter verwenden sollen. Wörter sind zwar immer Wörter, aber sie funktionieren sehr unterschiedlich. Was dachtest du eigentlich, warum Oma und Opa so heißen, wenn sie doch Mama und Papa heißen könnten?



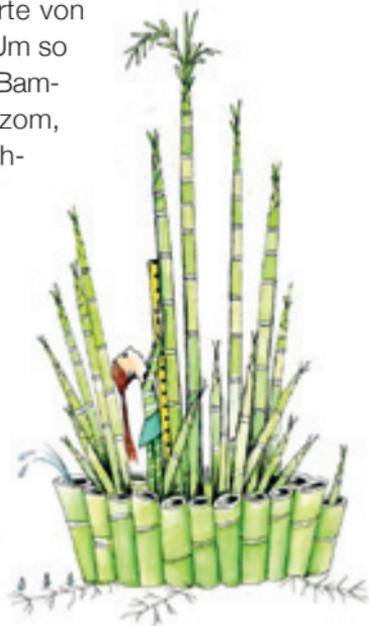
Prof. Dr. Frauke Hildebrandt, FH Potsdam, Fachbereich Sozialwesen, Bildung und Erziehung in der Kindheit, Kognitiv anregende Interaktion, Theorie und Geschichte der Pädagogik, Sprachentwicklung und Sprachbildung in Kitas

www.fh-potsdam.de

Warum wächst Bambus so schnell?

Van, 14 Jahre

Wie schnell Pflanzen wachsen, hängt stark von der Art der Pflanzen und ihrer Umgebung ab, insbesondere weil sie fest an einen Ort gebunden sind. Pflanzen kämpfen ständig um Licht, Wasser und Nährstoffe, sodass die eigene Art (Spezies) langfristig überleben kann. Die Wuchsform spiegelt häufig auch die besonderen Bedürfnisse wider. Einige der mehr als 1000 Bambus-Arten, die zu den Gräsern gehören, wachsen sehr schnell in die Höhe. So gibt es Rekordwerte von mehr als 90 cm innerhalb von 24 Stunden. Um so rasend schnell ans Licht zu kommen, hat der Bambus einen speziellen Aufbau: Aus dem Rhizom, einem unter der Erde gelegenen Sprossachsensystem, wachsen die Wurzeln nach unten und die Halme nach oben. Die Halme kommen dabei bereits in endgültiger Dicke aus dem Boden und wachsen nur noch in die Höhe, aber nicht mehr in die Breite. Spätestens nach ein paar Monaten ist dieses Wachstum abgeschlossen. Der Halm hat jetzt seine endgültige Form erreicht. In den folgenden Jahren verholzt er und wird immer härter und fester. Wie schnell aber ein Bambus tatsächlich wächst, hängt von der Art, aber auch den Boden- und Umweltbedingungen ab.



Dr. Michaela Eder forscht zum Einfluss der Umwelt auf die Eigenschaften und Funktionen von Pflanzenmaterialien am Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung.

Geht ein Laserstrahl bis in die Unendlichkeit?

Merlin, 12 Jahre

Laserstrahlen sind Lichtstrahlen, genauso wie die einer Taschenlampe, nur besser gebündelt. Ein Laser ist also eine Art Lampe. Schaltet man ihn an, geht das Licht an - schaltet man ihn aus, geht es wieder aus. Sobald der Laser an ist, breitet sich sein Licht sehr schnell aus. Nach einer Sekunde hat es im Weltall schon 300 000 km zurückgelegt. Wenn es zum Beispiel auf den Mond gerichtet wird, trifft es bereits wenig später ein. Astronauten haben dort einen Spiegel aufgestellt, der es wieder zur Erde zurückwirft. Deshalb kommt bei uns ein kleiner Teil davon wieder an: nach etwa zweieinhalb Sekunden. Wenn ich am Mond vorbeiziele, wie weit fliegt das Licht dann im Weltall? In jeder weiteren Sekunde wieder 300 000 km, immer wieder. Nach einem Jahr ist das Licht schon über 9 Billionen km (ein Lichtjahr) weit weg. Das kann immer so weiter gehen, wenn das Licht im luftleeren Weltall fliegt, also nirgendwo steckenbleibt oder reflektiert wird. Vielleicht wird es auch irgendwo etwas abgelenkt durch ein schwarzes Loch. Eines machen Laserstrahlen aber garantiert nicht: Sie lassen sich nicht zu Laserschwertern umbauen, bei denen das Licht magisch nur einen Meter vom Griff entfernt zum Stehen kommt.



Prof. Dr. Michael Vollmer arbeitet und forscht an der Technische Hochschule Brandenburg, Fachbereich Technik Experimentalphysik, Optik, Spektroskopie, Infrarottechnik, Didaktik der Physik.

Wie entsteht der Global-Warming-Effekt?

Ben, 12 Jahre



Die Erde ist von einer Lufthülle umgeben, die man Atmosphäre nennt. Einige der Gase in der Atmosphäre fangen Wärme ein, die sonst ins All gelangen würde. Man nennt sie Treibhausgase. Eins der Treibhausgase ist Kohlendioxid. Es ist immer in der Atmosphäre gewesen. Manchmal gab es mehr davon, manchmal weniger. Mehr Kohlendioxid bedeutet normalerweise wärmere Temperaturen. Seit

ein paar Jahrhunderten verbrennt die Menschheit zunehmend fossile Brennstoffe wie Öl und Kohle. Das hängt unter anderem damit zusammen, dass immer mehr Dinge in Fabriken hergestellt werden und mehr Autos auf der Straße fahren. Dabei wird Kohlendioxid freigesetzt und dessen Konzentration in der Atmosphäre nimmt zu. Deshalb wird mehr Wärme eingefangen und die Temperatur auf der Erdoberfläche steigt. Du kannst dir das so vorstellen: Die Lufthülle der Erde ist wie eine Bettdecke, die dafür sorgt, dass du es nachts schön warm hast. Das zusätzliche Kohlendioxid wirkt wie eine Zusatzdecke um die Erde. Das ist der Global-Warming-Effekt. Das Wort hört sich nicht so schlimm an, aber der Global-Warming-Effekt hat negative Folgen, wie zum Beispiel den Anstieg der Meeresspiegel, der zur Überflutung von Küstenstädten führt.



Dr. Tim Butler ist Leiter des Forschungsprogramms „Luftqualität im Kontext des globalen Wandels“ am Institute for Advanced Sustainability Studies e.V. (IASS) in Potsdam.

Wer hat die Sprachen erfunden?

Paul, 9 Jahre

Lieber Paul, kein einzelner Mensch hat die Sprache allein erfunden. Sie ist wie von selbst entstanden. Die Menschen mussten vor 5000 Jahren zum Beispiel „besprechen“, wie sie ein Tier jagen, wie sie eine Falle bauen oder wie ein Feuer möglichst lange

brennt. Diese Verständigung begann mit Handzeichen, Armbewegungen und einzelnen Lauten wie „ah, oh, sch“. Später wurden aus den Lauten einzelne Wörter. Diese Wörter bezeichneten Dinge, die man anfassen konnte: Stein, Holz, Pfeil und was man damit tun konnte: bauen, brennen, jagen. Noch später wurden aus den Wörtern Sätze. So wie sich die Technik vom Faustkeil bis zum Smartphone entwickelt hat, hat sich auch die deutsche Sprache entwickelt. Immer wenn die Menschen etwas Neues erfanden, kam ein neues Wort hinzu. Dabei klangen die Wörter noch vor 1000 Jahren ganz anders: „Mien nüwes Huß“ würde heute kein Mensch mehr verstehen. Es heißt: Mein neues Haus. Auch heute kommen noch neue Wörter hinzu. Als deine Eltern noch Kinder waren, haben sie sicher nicht mit einer „Playstation“ gespielt wie du. Aber es „verschwinden“ auch Wörter. Wir sagen sie nicht mehr, weil es die Dinge einfach nicht mehr gibt: Frag mal deine Großeltern, was ein Kreisel ist.



Dr. phil. Jürgen Schürer leitet die Zentrale Einrichtung Sprachen an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg, Campus Senftenberg. Sein Fachgebiet ist Deutsch als Fremdsprache.

Was meint man mit Kleber im Brot?

Luisa, 10 Jahre

Vielleicht hast Du schon einmal Brot gebacken. Um den Teig anzusetzen, hast Du Wasser, Mehl, Salz, Hefe oder Sauerteig zu einem klebrigen Teig vermengt. Würdest Du nun diesen Teig mit Wasser waschen, bis alle wasserlöslichen Bestandteile ausgewaschen sind, würdest Du ein Gemisch zurückbehaltens, das hauptsächlich aus Getreideeiweißen und zu einem geringen Anteil aus fettlöslichen Substanzen und Kohlenhydraten besteht. Lebensmittelchemiker sprechen auch von Kleber. Oft ist mit „Kleber im Brot“ aber nur das Klebereiweiß, das sogenannte Gluten gemeint. Das ist ein Gemisch aus verschiedenen Eiweißarten, das in den Körnern vieler Getreidesorten wie z. B. Weizen vorkommt. Es bestimmt die Backeigenschaften eines Mehls und sorgt dafür, dass die Brotkrume fluffig und saftig ist. Leider verträgt etwa einer von 500 Menschen in Deutschland kein Gluten und erkrankt an Zöliakie. Dies ist eine Autoimmunerkrankung, die mit Entzündungen im Darm einhergeht. Betroffene müssen lebenslang selbst kleinste Mengen von Gluten meiden, um nach der Genesung nicht erneut zu erkranken. Alle anderen Menschen dürfen Gluten essen. Es ist sogar eher schwierig, darauf zu verzichten und trotzdem gesund zu essen.



Prof. Dr. Tilman Grune ist wissenschaftlicher Vorstand des Deutschen Instituts für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE) und Leiter der Abteilung Molekulare Toxikologie am DIfE.

Wie funktioniert ein Handy?

Selina, 11 Jahre

Ein Handy funktioniert genau wie ein Festnetztelefon. Wenn du eine Nummer wählst, wird das Telefon mit der entsprechenden Nummer gesucht. Jede Nummer gibt es nur einmal auf der Welt, damit es nicht zu Verwechslungen kommt. Wenn sie existiert, klingelt es beim Angerufenen, er nimmt ab und ihr könnt miteinander sprechen. Ein Handy ist nicht über Kabel, sondern über Funk ans Telefonnetz angeschlossen. Die gewählte Nummer und auch die Sprache werden von deinem Handy in Funkwellen umgewandelt. Diese Wellen kann man weder sehen noch fühlen. Sie sind unsichtbar, genau wie die Wellen in der Mikrowelle, die dein Essen warm machen. Damit dein Handy überall Empfang hat, braucht man viele Funkmasten. Würde man Linien von einem Mast zum nächsten ziehen, sähe dies aus wie ein Netz. Dieses unsichtbare Funknetz ist genauso wie das Netz aus Kabeln, das normale Telefone verbindet. Ist der Weg vom Handy zum nächsten Mast zu weit,

nennt man das Funkloch. Dann kannst du nicht mehr telefonieren. Wenn du ein Smartphone hast, weißt du, dass diese Handys kleine Computer sind. Sie funken so schnell, dass du telefonieren aber auch fernsehen oder im Internet surfen kannst. Vorausgesetzt, du hast „Netz“.



Prof. Dr. Rolf Kraemer leitet die Abteilung System Design am Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik (IHP) in Frankfurt (Oder) und ist Inhaber des Lehrstuhls Systeme an der BTU Cottbus-Senftenberg.

www.ihp-microelectronics.com

Was machen die Bienen mit ihrem vielen Honig, wenn kein Imker kommt?

Jona, 8 Jahre



Wenn kein Imker kommt, dann nutzen die Bienen den Honig für sich selber. Honig ist die Nahrung der Bienen. Er dient ihnen als Kraftquelle zum Fliegen, zur Fütterung der Nachkommen und vor allem im Winter zum Heizen ihrer Behausung. Die Bienen selbst sind dabei wie kleine Heizöfchen. Sie fressen den energiereichen Honig und in ihrem Körper erzeugen sie damit Körperwärme. Dadurch halten sie sich, ihre Schwestern und ihre Königin warm. Alle kuscheln sich in einer sogenannten Wintertraube zusammen, in der Mitte ist die Königin und zum Heizen holen sie den Honig aus den Wabenzellen. Ohne Honig stirbt ein Bienenvolk. Die Frage ist deshalb: Darf der Imker den Bienen allen Honig wegnehmen? Nein! Er sollte immer etwas Honig bei den Bienen lassen. Für den Winter können die Bienen zusätzlich mit Zuckerwasser gefüttert werden. In der heutigen Landschaft finden die Bienen sonst nicht mehr genug Nahrung. Viele bunte Blüten über das ganze Jahr verteilt sind für Bienen wichtig, damit sie ausreichend Nektar sammeln und daraus echten Honig machen können. Deshalb müssen wir darauf achten, dass es für unsere Bienen immer genug Blumen gibt. Nur die Honigbienen können daraus den leckeren Honig machen.



Prof. Dr. Ulrich Schulz lehrt am Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz der Hochschule in Eberswalde Zoologie und Angewandte Ökologie. Privat und an der Hochschule kümmert er sich um Honigbienen.

Wieso sehen alle anders aus?

Lilli, 11 Jahre



Wir sehen alle unterschiedlich aus, weil wir alle unterschiedlich sind. In jedem Menschen (auch in Pflanzen, Tieren und allen anderen Lebewesen) steckt eine Bauanleitung, die bestimmt, wie wir aussehen (groß, klein, blau- oder braun-äugig). Diese Bauanleitung besteht aus ganz vielen verschiedenen Sätzen und jeder davon kommt zweimal vor, einmal

vom Vater und einmal von der Mutter. Das heißt, die Hälfte dieses Plans stammt von der Mutter, die andere Hälfte vom Vater. Und die beiden Versionen können leicht unterschiedlich sein, z. B. vom Vater das Merkmal blaue Augen, von der Mutter das der braunen Augen. Das Ergebnis ist dann ein Gemisch, z. B. grüne Augen. Jetzt kannst du sagen, „aber dann müssten doch Geschwister ganz gleich aussehen“. Das stimmt, aber deine Eltern haben jeweils auch wieder eine Hälfte von ihrer jeweiligen Mutter und eine von ihrem jeweiligen Vater (also von deinen Großeltern). D. h. für die Augenfarbe kann die Anleitung z. B. blau und braun für deine Mutter sein und blau und grün für deinen Vater. Und die Kinder können dann z. B. blau/blau oder blau/grün haben. Weil es ganz viele verschiedene Sätze gibt, ist die Bauanleitung für jeden Menschen einzigartig.



Michael Hofreiter ist Professor für Evolutive Adaptive Genomik an der Universität Potsdam. Er beschäftigt sich viel mit fossiler DNA und der Evolution von Tieren.

Wofür sind Literaturarchive wichtig?

Leonore, 8 Jahre

Archive, in denen die Papiere einer Behörde, eines Unternehmens, eines Vereins oder einer Kirche aufbewahrt und benutzbar gehalten werden, gibt es schon sehr lange. Die Papiere von Schriftstellern sind dagegen lange Zeit meistens weggeschmissen worden, sobald das, was der Schriftsteller mit der Hand zu Papier gebracht hatte – z. B. ein Roman – als Buch gedruckt worden war. Später haben sich Wissenschaftler aber überlegt, dass einem diese Papiere Dinge verraten können, die im gedruckten Buch nicht mehr zu erkennen sind – z. B. wie der Schriftsteller gearbeitet hat: Ist das Papier in einem Zug geschrieben worden, dann muss der Schriftsteller ganz genau gewusst haben, was er schreiben wollte. Sind auf dem Papier hingegen viele Wörter durchgestrichen, andere darüber oder an den Rand geschrieben, dann hat er das wohl erst während des Schreibens herausgefunden. Deshalb gibt es heute Literaturarchive, in denen alte Papiere von Schriftstellern gesammelt werden und aufgepasst wird, dass sie nicht wieder verloren gehen oder durch Feuer oder Wasser zerstört werden. Alle, die sich für solche Papiere interessieren, können in diese Archive gehen, um sie sich dort anzusehen.



Rainer Falk ist Literatur- und Editionswissenschaftlicher und seit 2012 als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Theodor-Fontane-Archiv der Universität Potsdam tätig.

Wie ist der Weltraum entstanden?

Neo, 5 Jahre

Das wissen wir noch nicht. Der Weltraum dehnt sich zur Zeit aus, so dass der Abstand zu fernen Galaxien jeden Tag größer wird. Wenn wir uns dann vorstellen, in der Zeit zurückzugehen, war der Weltraum kleiner und dichter. Er war auch heißer. Wenn wir weit



genug zurück gehen, besser gesagt: 13,8 Milliarden Jahre zurück, gelangen wir an einen Zeitpunkt, als der Weltraum so dicht war, dass es die übliche Materie gar nicht geben konnte. Vielmehr war der Weltraum damals eine heiße Suppe von kleinsten Teilchen. Zu dieser Zeit muss sich das junge Weltall laut Einsteins Relativitätstheorie sehr schnell ausgedehnt haben. Manchmal nennt man diese Zeit oder den Augenblick kurz davor den "Urknall". Doch sind beim Urknall auch Raum und Zeit entstanden? Und falls ja, woraus? Kann die Zeit einen Anfang gehabt haben? Oder gab es sogar schon etwas vor dem Urknall? Vielleicht hat das Weltall sich bis zum Urknall zusammengezogen, um sich danach wieder auszudehnen. Doch dann fragen wir uns immer noch: Wie sind denn Raum und Zeit ursprünglich entstanden? Niemand weiß es zur Zeit, doch genau daran forschen wir!



Dr. Jean-Luc Lehnert leitet die Arbeitsgruppe „Theoretische Kosmologie“ am Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institut) in Potsdam. Er forscht über das frühe Universum und den Urknall.

www.aei.mpg.de

Können Tiere auch ohne Wasser überleben?

Ina, 6 Jahre

Leben benötigt grundsätzlich Wasser. Unter Umständen, wo es knapp ist, müssen Tiere deswegen besondere Strategien entwickeln. Wüstentiere vermindern den Einfluss von Hitze durch isolierendes Fell oder lange Beine, die Abstand zum heißen Boden schaffen. Sie sind oft nachtaktiv oder leben in Erdhöhlen. Manche haben besonders große Ohren zur Wärmeabgabe, sie schwitzen wenig, können viel trinken und haben einen sehr konzentrierten Urin sowie einen fast trockenen Kot. Wichtig ist auch die Fähigkeit Fettspeicher, wie z. B. in den Höckern der Kamele anzulegen, weil Fett bei der "Verbrennung" neben Energie auch Wasser liefert. Andere Tiere wie die Kängururatte trinken praktisch nicht, sondern gewinnen Wasser aus Nahrung und Stoffwechsel. Tiere in austrocknenden Feucht-Lebensräumen flüchten vor der Trockenheit (Wegfliegen oder Einbuddeln im tiefen Schlamm) oder trocknen vorübergehend aus. Dies können jedoch nur sehr kleine Organismen wie z. B. die Bärtierchen, die in eine Art "Trockenschlaf" fallen. Dabei ist der Stoffwechsel vollständig angehalten und sie sind sehr widerstandsfähig gegen äußere Einflüsse. Regnet es, dann "leben sie einfach weiter".



Prof. Dr. Marcus Frohme leitet den Bereich Molekulare Biotechnologie und Funktionelle Genomik, der an der Schnittstelle zwischen Anwendung und Wissenschaft forscht.

Warum unterscheidet man zwischen Temperatur und gefühlter Temperatur und gibt es eine Formel für den Windchill-Faktor?

Jonathan, 15 Jahre



Vielleicht ist Euch schon mal aufgefallen, dass die gleiche Temperatur, die Ihr am Thermometer ablest, Euch an manchen Tagen wärmer erscheint als an anderen. Das liegt daran, dass Euer Temperaturempfinden oder die gefühlte Temperatur oft nicht mit der tatsächlichen Lufttemperatur übereinstimmt. Wenn die Sonne scheint, und die Luft sehr feucht ist, fühlt es sich wärmer an; bei Wind, vor

allem im Winter, oft sehr viel kälter. Die gefühlte Temperatur ist also nicht nur von der Lufttemperatur abhängig, sondern auch von der Sonnenstrahlung, der Luftfeuchte und der Windgeschwindigkeit, und außerdem davon, wie groß und schwer ein Mensch ist, und wie viel er sich bewegt. Einfacher zu berechnen ist die Kühlung durch den Wind (auf englisch: Windchill), die den Unterschied zwischen der Lufttemperatur und der gefühlten Temperatur nur in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit angibt. Um auf die Gefahr von Erfrierungen hinzuweisen, wird die Windchill-Temperatur vor allem im Winter oft im Wetterbericht genannt. Bei einer schwachen Brise mit ungefähr 15km/h Windgeschwindigkeit beträgt bei einer tatsächlichen Temperatur von -5°C die Windchill-Temperatur schon -11°C .



Dr. Dörthe Handorf ist Meteorologin und forscht am Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung zu Klimaänderungen in der Arktis und wie diese das Klima bei uns in Europa beeinflussen können.

Wer hat Vorteile vom Niedrigzins?

Christian, 15 Jahre

Die Niedrigzinspolitik der Euro-Zentralbank hat die Wirtschaft nach der Finanzkrise 2008 einerseits stabilisiert, wovon auch die Banken profitierten. Faule Kredite sind derzeit nicht mehr das Problem. Zugleich haben die hochverschuldeten Staaten Europas einen Vorteil, da die Zinslasten um Milliarden Euro niedriger sind als bei einem normalen Zinsniveau. Für Familien, die während der Niedrigzinsphase ab 2009 einen Kredit aufgenommen haben, liegen die Vorteile ebenfalls auf der Hand. Sie können leichter ein privates Eigenheim finanzieren. Diese Niedrigzinspolitik ist aber auch sehr gefährlich. Eigentlich soll eine Zentralbank unabhängig von Regierungen handeln, welche sich gerne verschulden, um Wählerstimmen zu fangen. Eine Zentralbank muss für Geldwertstabilität

sorgen. Dies bedeutet, die Kaufkraft der Währung, beispielsweise des Euro, über viele Jahrzehnte zu sichern. Wenn eine Zentralbank jedoch massenhaft Staatsschuld-papiere aufkauft und damit viel Geld in den Wirtschaftskreislauf pumpt, entstehen sogenannte „Blasen“ an den Aktien- und Immobilienmärkten. Die können jederzeit platzen und die nächste Krise ist da. Damit werden unsere Altersvorsorgefonds (Renten, Versicherungen) und Ersparnisse entwertet.



Detlev Hummel ist Professor für Betriebswirtschaftslehre an der Universität Potsdam. Er untersucht zum Beispiel, wie Unternehmen finanziert werden und welche alternativen Geschäftsmodelle es für Banken gibt.

www.uni-potsdam.de

Warum werden Haare grau?

Johann, 8 Jahre

Ein einzelnes Haar wird in einer winzigen Einstülpung der Haut von zwei Arten von Zellen produziert: Die farbigen Pigmentzellen bilden winzige, farbige Klümpchen aus dem biologischen Farbstoff Melanin und geben diese an die durchsichtigen Hornzellen weiter. Die Hornzellen, die nun ebenfalls gefärbt sind, kleben mit weiteren Hornzellen zusammen, trocknen aus und sterben ab und bilden so das neue Haar. Je nachdem, wieviel und welche Sorte Melanin drin ist, ist es blond, rot, braun oder schwarz. Bei der Herstellung von Melanin entsteht auch das schädliche Wasserstoffperoxid, ein Verwandter des Sauerstoffs, und sorgt für „oxidativen Stress“ in der Pigmentzelle. Bei jungen Menschen (mit jungen Pigmentzellen) gibt es ein Abwehrsystem, das Wasserstoffperoxid zerstören und den Schaden, den es angerichtet hat, wieder reparieren kann. Bei älteren Menschen ab etwa 40 Jahren (mit alten Pigmentzellen) und bei manchen seltenen Krankheiten funktioniert dieses Abwehrsystem nicht mehr und die Pigmentzellen gehen langsam kaputt: Sie können keinen Farbstoff mehr herstellen oder sterben sogar ganz ab. Neue Hornzellen wachsen jedoch ständig nach. Alleine können sie aber nur grauweiße Haare bilden.



Dr. Nenad Gajovic-Eichelmann entwickelt schnelle elektrochemische Tests und Biosensoren sowie Trockenreagenzien für die Medizin, Umwelt- und Lebensmittelkontrollen am Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie.

www.izi.fraunhofer.de

Wer hat den Strom erfunden?

Florian, 11 Jahre



Der elektrische Strom ist keine Erfindung an sich, sondern vielmehr ein natürliches Phänomen, das z. B. in Form von Blitzen oder bei Abwehrreaktionen von Tieren wie dem Zitteraal auftritt. Vereinfacht beschrieben, bewegen sich dabei winzige Elementarteilchen kontrolliert in eine Richtung. Wenn das passiert, sprechen wir von einem Stromfluss. Genau dieses

Phänomen beobachtete der antike griechische Naturphilosoph *Thales von Milet* (547 v. Chr.), als er einen Bernstein an einem Schaffell rieb und danach z. B. Wollfäden anziehen konnte. Diese erste dokumentierte elektrische Aufladung gab den Elementarteilchen ihren Namen, denn die altgriechische Übersetzung von Bernstein lautet *élektron*. Bis zum kontinuierlich erzeugten Stromfluss dauerte es aber noch zweitausend Jahre. Die Erfindung der Batterie (1775) durch *Alessandro Volta* trug dazu ebenso bei wie die Entdeckung der Abhängigkeit von Strom und Magnetismus durch *André Marie Ampère*. *Werner Siemens* war es schließlich, der 1866 einen ersten Generator entwickelte. Im Prinzip wandelt dieser Bewegungsenergie in elektrische Energie um. Auf Basis des damit erzeugten steten Stromflusses entwickelte sich unser heutiges Elektroenergiesystem.



Dipl.-Ing. (FH) Erik Federau ist akademischer Mitarbeiter im Projekt „Smart Capital Region“ der BTU Cottbus–Senftenberg und verantwortlich für das Leitsystem Microgrid, Fachgebiet Energieverteilung und Hochspannungstechnik.

www.b-tu.de

Wissenschaft in Brandenburg

Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur
des Landes Brandenburg

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und diejenigen, die es einmal werden möchten, finden im Land Brandenburg beste Bedingungen vor: Die Universitäten in Cottbus-Senftenberg, Frankfurt (Oder) und Potsdam, die Fachhochschulen in Brandenburg an der Havel, Eberswalde, Potsdam und Wildau sowie die erste Filmuniversität Deutschlands, die Filmuniversität *KONRAD WOLF* in Potsdam-Babelsberg, bieten attraktive Studiemöglichkeiten und innovative Forschungsschwerpunkte. Die Hochschulen sind modern und gut ausgestattet, international ausgerichtet und zeichnen sich durch hervorragende Bedingungen für das Studium aus. Studieninteressierte können im Land Brandenburg aus einem breiten Angebot von mehr als 350 Studiengängen wählen. Da findet man sicher ein Studiengebiet, das zu einem passt. Aktuell gibt es an den brandenburgischen Hochschulen mehr als 48.000 Studentinnen und Studenten.

Eine weitere Stärke Brandenburgs ist die große Anzahl und wissenschaftliche Bandbreite der außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Die Institute leisten exzellente Spitzenforschung; ihre Arbeit findet auch international viel Beachtung. Jede der großen deutschen Forschungsgemeinschaften ist in Brandenburg vertreten: Vier Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft, vier Einrichtungen der Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren, neun Institute der Leibniz-Gemeinschaft und drei Institute der Max-Planck-Gesellschaft arbeiten an einer ganzen Reihe von wichtigen Forschungsthemen. Die intensive Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen und die Vernetzung mit der Wirtschaft eröffnen für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und Studierende zusätzliche Möglichkeiten, z. B. für die Beteiligung an umfassenden Forschungsprojekten und für die weitere berufliche Entwicklung. Die starke Wissenschaftslandschaft macht Brandenburg noch attraktiver und schafft sehr gute Perspektiven für junge Menschen in der Region.

Wie hilft die Europäische Union Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern?

Ministerium für Wirtschaft und Energie des Landes Brandenburg

Wenn Du an manchen Hochschulgebäuden oder Forschungseinrichtungen vorbeigehst, wirst Du sie vielleicht entdecken: Die Schilder mit einer blauen Flagge und zwölf gelben Sternen, die einen Kreis formen. Das ist die Flagge der Europäischen Union (EU). Die EU ist ein Zusammenschluss aus 28 Ländern in Europa, die gemeinsame Ziele verfolgen und dafür Geld bereitstellen. Das Geld wird in Fördertöpfen eingesammelt. Ein solcher Fördertopf ist der Europäische Fonds für regionale Entwicklung (EFRE). Mit dem Geld werden auch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Brandenburg unterstützt. Wenn diese zum Beispiel ein besonderes technisches Gerät brauchen, ist das meistens ziemlich teuer. Damit die Hochschule oder die Forschungseinrichtung das Gerät trotzdem kaufen kann, gibt die EU Geld dazu. Die EU fördert aber nicht nur technische Geräte, sondern auch ganze Labore, Gebäude und Bibliotheken, also alles was die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zum Forschen benötigen. Damit jeder weiß, was von der EU gefördert wird, wird zur Erinnerung ein Schild oder ein Plakat mit der EU-Flagge angebracht. Also immer wenn die EU etwas mit Geld unterstützt, taucht die EU-Flagge auf, so wie hier unten am Ende der Seite.



EUROPÄISCHE UNION

Europäischer Fonds für
Regionale Entwicklung

www.efre.brandenburg.de

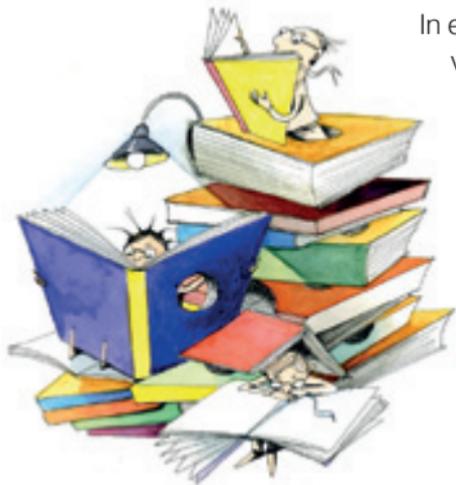
Was sind Bücherwürmer?

Theo, 6 Jahre

Bücherwürmer (eigentlich Holzwürmer) sind Insektenlarven und gehören zur Gattung der Nagekäfer. Es handelt sich hier um eine holzbewohnende Käferart (*Anobium punctatum*), die sich von totem Holz ernährt. Diese halten sich gerne im Wohnumfeld des Menschen auf und befallen neben Möbeln auch Bücher und trockene Lebensmittel. Der gemeine Nagekäfer ist ein Holzschädling. Bücher bestehen aus Papierseiten und Papier wird aus dem Rohstoff Holz gewonnen. Sehr alte Bücher, die aus anderen Jahrhunderten stammen und oft in Bibliotheken als kostbarer Schatz gesammelt werden, haben manchmal Wurmfraß in den Buchseiten. Hier hat ein solcher Bücherwurm seinen Hunger gestillt.

In einem aufwändigen Restaurierungsverfahren kann man die Buchseiten mit den Wurmlöchern erneuern.

Es gibt aber noch eine zweite Bedeutung, die eher umgangssprachlich verwendet wird. Als Bücherwurm bezeichnet man Menschen, die viel und gerne lesen und sich eben vom Lese-stoff ernähren. Außerdem heißt ein berühmtes Gemälde des Malers Carl Spitzweg „Der Bücherwurm“.



Sybille Weber ist Dipl.-Bibliothekarin und seit 2002 als Referentin für Öffentlichkeitsarbeit in der Stadt- und Landesbibliothek tätig.

Warum entstehen schwarze Löcher?

Raffael, 10 Jahre

Schwarze Löcher sind eigentlich gar keine Löcher, sondern die Reste eines toten Sterns. Sterne bestehen aus vielen Elementen, z. B. Wasserstoff, Kohlenstoff oder Eisen. Diese Elemente liefern den Sternen die Energie zum Leuchten. Nach einer sehr langen Zeit von einigen Milliarden Jahren (eine Zahl mit neun Nullen) haben sie keinen Leuchtstoff mehr und sterben. Das geschieht mit einem enormen Knall, auch Supernova genannt. Das kannst du dir ungefähr wie die Explosion einer riesengroßen Silvesterrakete vorstellen. Wie bei einer Rakete hinterlässt diese Explosion einen kleinen Rest, der dann das schwarze Loch bildet. Keine Angst – bis unserer Sonne das passiert, ist es noch sehr lange hin. Ein schwarzes Loch entsteht nur dann, wenn der Stern zunächst sehr, sehr schwer war. Bei der Explosion werden die Reste so stark zusammen gepresst, dass ein Objekt mit enormer Anziehungskraft entsteht. Die Anziehungskraft ist so groß, dass alles in der Umgebung angezogen wird. Einmal verschluckt, kann einem schwarzen Loch nichts mehr entweichen. Je mehr das Loch isst, desto schwerer und gefräßiger wird es. Nicht einmal Licht kann ihm entkommen. Deshalb heißen diese Objekte „schwarze Löcher“.



Maria Krause ist Doktorandin im Bereich Astroteilchenphysik beim Deutschen Elektronen-Synchrotron in Zeuthen. Hier ist sie auch als Vermittlerin im Netzwerk Teilchenwelt tätig.

Stimmt es, dass zu viel Sport ungesund ist?

Marvin, 8 Jahre



Viel Sport ist nicht grundsätzlich ungesund. Egal, ob nun zu wenig oder zu viel Bewegung, wichtig ist, wie bei fast allen Dingen im Leben, natürlich das richtige Maß. Ein Übertraining kann sowohl für Leistungs- als auch für Hobby-sportler schlimme Folgen haben. Wie viel man trainieren sollte, ist immer natürlich abhängig von der eigenen

körperlichen Fitness und die individuelle Trainingsdosis ist abhängig von verschiedenen Faktoren, wie zum Beispiel Alter oder Leistungsstand. Trainiert ein Leistungssportler zu viel, kann die Leistungssteigerung ausbleiben, im schlimmsten Fall fällt sie sogar ab. Probleme des Bewegungsapparates, aber auch psychische Beeinträchtigungen wie Unruhe und Schlafstörungen, können Folgen einer Überbelastung sein. Das zeigt also, zu viel Sport kann in der Tat krank machen. Sport soll natürlich fordern, aber nicht überfordern. Durch ein moderates Training mit einem ausgeglichenen Verhältnis von Belastungs- und Erholungsphasen erhält der Körper die notwendigen Reize, die für ein erfolgreiches Training wichtig sind. Zusammenfassend kann man also sagen: Sport und Bewegung in der richtigen Dosis hält Körper und Geist fit und gesund.



Prof. Dr. Ditmar Wick ist erster Vizepräsident und Professor für Leistungs- und Wettkampfsport an der Fachhochschule für Sport und Management der Europäischen Sportakademie Land Brandenburg.

Wie heiß ist die Sonne?

Paul, 7 Jahre

Die Sonne ist ein ganz normaler Stern, der aus Plasma (ein heißes Gas) besteht, das durch seine eigene Schwerkraft zusammengehalten wird. Das sichtbare Licht der Sonne stammt aus der nur etwa 300 km dicken Schicht der Sonnenatmosphäre, sodass wir einen im Vergleich zum Durchmesser der Sonne (1,4 Millionen Kilometer) scharfen Rand der Sonnenkugel sehen. Die Oberflächentemperatur der ruhigen Sonne beträgt etwa 6000 °C. Sonnenflecken können um bis zu 1500 °C kühler sein. Die Verhältnisse im Inneren der Sonne sind noch extremer. Die Temperatur im Zentrum der Sonne liegt bei etwa 15 Millionen °C und der Druck ist 200 Milliardenmal so hoch wie der Luftdruck auf der Erde. Unter diesen Bedingungen finden Kernfusionsreaktionen statt, bei denen Wasserstoffatome zu Heliumatomen verschmelzen. Aus diesem Prozess schöpft die Sonne ihre Leuchtkraft. Überraschenderweise sind Temperaturen von mehreren Millionen Grad Celsius auch in der äußeren Atmosphärenschicht, der Sonnenkorona, anzutreffen. Die Korona ist allerdings nur während einer totalen Sonnenfinsternis oder im ultravioletten Licht, das nur von Satelliten im Weltall beobachtet werden kann, sichtbar.



Apl. Prof. Dr. Carsten Denker ist Leiter der Gruppe „Optische Sonnenphysik“ und des Sonnenobservatoriums Einsteinurm am Leibniz Institut für Astrophysik Potsdam.

Warum kippen Bäume nicht um?

Niklas, 9 Jahre

Auch Bäume können manchmal umkippen - allerdings kommt das eher selten vor. Bäume sind wahre Meister darin, sich an ihre Umwelt anzupassen. Und das ist für sie auch lebensnotwendig, denn sie sind nicht beweglich wie die Tiere, sondern fest mit ihrem Standort verwurzelt. Für die Stabilität des Baumes spielt die Verwurzelung im Boden, aber auch die oberirdische Wuchsform und die Holzbildung eine wichtige Rolle. Dadurch kann der Baum die auf ihn wirkenden Kräfte wie z. B. starken Wind oder Boden-erosion „fühlen“ und darauf reagieren. Gerät etwas aus dem Gleichgewicht, wird gezielt an bestimmten Stellen Holz mit besonderen Eigenschaften „angebaut“.



So bilden Laubbäume an den Oberseiten von in Schief-
lage geratenen Stämmen so genanntes Zugholz

aus, das sich etwas verkürzen kann und den
Baum wieder „gerade zieht“. Bei Nadel-
bäumen hingegen wird an der Unterseite
Druckholz gebildet, das den Stamm
nach oben drückt. Bei großen Bäumen
kann es so einige Jahre dauern, bis sie
wieder richtig gerade wachsen, aber
meistens klappt das. Gerät ein Baum
tatsächlich ins „Wanken“, sind es eher

Probleme im Wurzelsystem wie
z. B. eine durchgeschnittene
große, mechanisch stark
beanspruchte Wurzel.



Dr. Michaela Eder forscht zum Einfluss der Umwelt auf die Eigenschaften und Funktionen von Pflanzenmaterialien am Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung.

Warum fließt ein Wasserfall nicht nach oben?

Nicolai, 6 Jahre

Massen ziehen sich grundsätzlich in Richtung ihres gemeinsamen Schwerpunktes an. Dieses Phänomen nennt man Schwerkraft oder Gravitation. Sowohl unsere Erde als auch das Wasser eines Wasserfalls haben eine Masse. Natürlich ist die Erdmasse wesentlich größer als die Wasserfallmasse. Weil ihr gemeinsamer Schwerpunkt etwa im Erdmittelpunkt liegt, würde sich das Wasser, sofern Flussbett und innere Erdschichten es zuließen, dorthin bewegen. So fließt es bspw. in das tiefer gelegene Meer. In einem Schlauch kann Wasser ohne Pumpe eine Teilstrecke durchaus nach oben fließen, was sich Aquariumbesitzer beim Wasserwechsel zunutze machen: Die Schwerkraft des Wassers in dem längeren Abschnitt eines Schlauches, dessen Auslauf unter dem Einlauf eines kürzeren Abschnittes liegt, zieht das über Kohäsionskräfte gebundene Wasser durch den kürzeren Schlauchabschnitt nach oben. Leider ist die eigentliche Ursache der Gravitation noch unverstanden, da die Wechselwirkungsteilchen, die die Gravitation übertragen und die nach physikalischen Grundsätzen vorhanden sein müssen, unbekannt sind. Wenigstens gibt es Formeln für die Berechnung der Gravitationswirkung, die von Newton und Einstein stammen.



Dr. Gimsa erforscht und entwickelt Regenerative Energietechnik, insbesondere Stirlingtechnik, die geeignet ist, mit Biomasse in Einfamilienhäusern Strom und Wärme zu produzieren.

Warum leuchten Tieraugen nachts, wenn man sie anstrahlt?

Leonie, 6 Jahre

Liebe Leonie, Tiere haben wirklich faszinierende Augen und etliche unterscheiden sich deutlich von unseren Menschaugen. Häufig wollen Jagdtiere, wie z. B. Katzen, in der Dämmerung auf Futtersuche gehen. Und dazu müssen sie auch im Dunkeln gut sehen. Im Auge haben sie dazu empfindliche Nervenzellen, die Licht aufnehmen und an das Gehirn als elektrischen Strom weiterleiten. Aber nicht das gesamte Licht wird von den Nervenzellen aufgenommen. Ein Teil fliegt einfach an ihnen vorbei und kann darum nicht gesehen werden. Es ist „verschwendetes Licht“, denn es führt nicht zu einem Strom in das Gehirn. Bei Tieren, die „leuchtende“ Augen besitzen, befindet sich hinter den Nervenzellen eine Reflexschicht. Ähnlich wie ein Spiegel wirft sie das Licht zurück. Es hat jetzt noch einmal die Chance, die Nervenzellen im Auge zu treffen. Aber auch nach der Reflexion wird nicht das gesamte Licht von den Nervenzellen aufgenommen. Es kann viel-

mehr das Auge wieder verlassen und jetzt sehr gut von dir gesehen werden – und zwar als das „Leuchten“ im Tierauge. Die Augen leuchten nicht von selbst, sondern reflektieren nur das Licht, das in das Auge fällt, z. B. von deiner Taschenlampe oder einem Blitzlicht.



Dr. Oliver Henneberg von der Universität Potsdam arbeitet mit Lasern, Röntgenstrahlung, Optik und Elektronik. Außerdem experimentiert er sehr viel und interessiert sich schon seit seiner Kindheit für Astronomie, Physik und Biologie.

www.uni-potsdam.de

Ist der Mars bewohnbar?

Paul Benjamin, 11 Jahre

Hallo Paul Benjamin, die Frage, ob der Mensch auf dem Mars leben könnte, ist schon sehr alt. Man dachte ja auch mal, wenn wohl auch nicht ernsthaft, dass dort Außerirdische, die „kleinen grünen Marsmenschen“, leben würden. Mittlerweile weiß man durch die Planeten-



forschung eine Menge mehr an wahren Dingen über den Mars. So besitzt der Mars eine Atmosphäre, die allerdings fast nur aus Kohlendioxid besteht. Die Temperatur schwankt im Tagesverlauf zwischen -50 °C und $+20\text{ °C}$. In einigen Regionen ist es noch kälter (-85 °C). Allerdings weiß man inzwischen auch, dass es grundsätzlich Wasser auf dem Mars gibt, meist zu Eis gefroren, aber in einigen Gegenden auch in flüssiger Form. Aufgrund der sehr dünnen Atmosphäre herrscht zudem ein extrem niedriger Luftdruck auf dem Mars, der dem Erdluftdruck in über 30 km Höhe entspricht. Dies sind aber alles keine Bedingungen, unter denen der Mensch auf dem Mars frei und ohne Hilfsmittel leben könnte. Allerdings könnte man diesen Umständen mit entsprechender Technik entgegen-treten. Diese wird auch zur Zeit entwickelt und es wird an der Idee einer Besiedelung des Mars' gearbeitet. Ja, mit sehr viel technischem Aufwand wäre der Mars vermutlich bewohnbar.



Dr. Thomas Leya ist Biologe und kultiviert und erforscht kälte-liebende Algen, die sogenannten Schnee- und Permafrost-algen. Am Fraunhofer IZI-BB entwickeln wir mit Hilfe dieser Algen für den Menschen nutzbare Produkte.

www.izi.fraunhofer.de

Wie funktioniert 3D-Kino?

Alexa, 10 Jahre

Vorsicht! Da guckt ein Dino aus der Leinwand und scharfe Zähne hat er auch... Doch, keine Angst, es ist alles nur ein Trick! Ein 3D-Trick. Aber wie funktioniert 3D eigentlich und wieso muss man dafür so eine komische Brille aufsetzen? Ohne Brille ginge es tatsächlich nicht. Doch von Anfang an: Auch im ganz normalen Leben, sehen wir immer in 3D – es fällt uns nur nicht mehr auf. Aber wir können leicht bestimmen, ob etwas weit weg ist oder nah dran. Das funktioniert nur, weil wir zwei Augen haben. Mit unseren beiden Augen sehen wir alle Dinge zweimal – aus etwas unterschiedlichen Ansichten. Das merkt man deutlich, indem man einen Finger vor das Gesicht hält und dann abwechselnd das linke und rechte Auge verschließt: Der Finger springt hin und her. Bei einem 3D-Film wird nun dasselbe mit zwei Kameras gefilmt. Die Bilder bei-

der Kameras werden im Kino an die Leinwand geworfen. Damit wir aber nicht beide Bilder sehen, braucht es die Brille. In ihr ist ein Filter. So sieht das eine Auge nur das Bild von einer Kamera, das andere nur das Bild der anderen. Jetzt ist es wie im richtigen Leben: Wir sehen 3D. Hältst Du dir ein Auge zu, ist alles wieder flach und der Dino ganz zahm.



Dr. Jesko Jockenhövel ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Studiengang Medienwissenschaft an der Filmuniversität Babelsberg **KONRAD WOLF**.

Warum nimmt Deutschland so viele Flüchtlinge auf?

Henrik, 12 Jahre

Die Bundesrepublik hat sich in der Genfer Flüchtlingskonvention dazu verpflichtet, schutzsuchenden Menschen eine sichere Zuflucht zu gewähren – egal woher sie kommen. Das Abkommen wurde 1951 nur wenige Jahre nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges unterzeichnet. Es ist heute in 145 Staaten in Kraft. Auch in unserer Verfassung ist der Grundsatz festgehalten: „Politisch Verfolgte genießen Asylrecht.“ Doch Deutschland hat nicht nur eine rechtliche Pflicht, Flüchtlinge aufzunehmen, sondern auch eine moralische Verantwortung. Denn unser Land gehört zu den bevölkerungsreichsten und wohlhabendsten Ländern der Welt. Die deutsche Flüchtlingspolitik lässt sich auch historisch, also aus unserer Geschichte begründen: Als während der Jahre 1933 bis 1945 verfolgte Juden in andere Länder flüchten wollten, wurden sie oft abgewiesen und viele von ihnen wurden später ermordet.

Die 84jährige Auschwitz-Überlebende Ruth Klüger hat deshalb Anfang des Jahres im Bundestag erklärt: „Dieses Land, das vor 80 Jahren für die schlimmsten Verbrechen des Jahrhunderts verantwortlich war, hat heute den Beifall der Welt gewonnen, dank der Großzügigkeit, mit der Sie syrische und andere Flüchtlinge aufgenommen haben.“



Dr. René Schlott ist Historiker am Zentrum für Zeithistorische Forschung Potsdam und zuständig für die wissenschaftliche Nachwuchsförderung. Als Postdoc arbeitet er an einem Forschungsprojekt zur Holocaustgeschichte.

www.zzf-potsdam.de

Könnte ich mich vollwertig von Insekten ernähren?

Saskia, 14 Jahre



Wir essen Garnelen, Shrimps und Krebse. Aber Heuschrecken, Käfer oder Mehlwürmer? In Europa können wir uns das kaum vorstellen. Für zwei Milliarden Menschen z. B. in Asien und Afrika stehen Krabbeltiere dagegen auf dem täglichen Speiseplan. Mehr als 2000 essbare Arten sind bekannt. Insekten sind eine klimaschonende Alternative zu tierischen Nahrungsmitteln.

Denn sie konkurrieren mit dem Menschen nicht um andere Lebensmittel. Sie ernähren sich u. a. von Pflanzenresten und Lebensmittelabfällen und setzen ihre Nahrung besser um als andere Nutztiere. Im Vergleich zum Rind benötigen Insekten etwa zehnmal weniger Futter zur Produktion von 1 kg Biomasse. Zudem sind sie gute Nährstofflieferanten. Neben hohen Gehalten an Eiweiß und Fett sind sie reich an ungesättigten Fettsäuren, essentiellen Aminosäuren, lebenswichtigen Vitaminen und Mineralstoffen und eignen sich somit für eine ausgewogene Ernährung. Im Mix aus Gemüse, Obst und tierischen Produkten können Insekten durchaus zu einer vollwertigen Ernährung beitragen. Ob die Mehlwurm-Quiche oder der Heuschrecken-Burger dann auch schmeckt, ist reine Kopsache.



Dr.-Ing. Birgit Rumpold ist Lebensmitteltechnologin und beschäftigt sich seit 2012 mit „Insekten als alternative Proteinquelle“. Ihr Fokus liegt dabei auf der Lebensmittelverarbeitung und -sicherheit.

Wieso duften Blumen eigentlich?

Viola, 6 Jahre

Insekten werden vom Geruch der Blüten angelockt. Aber welchen Vorteil hat die Pflanze davon und welchen das Insekt? Damit Pflanzen nicht aussterben, müssen sie sich vermehren und dies geschieht meistens durch Bestäubung. Blüten haben männliche Bestandteile (Staubblätter) und weibliche Elemente (Stempel). In den Staubbeuteln der Staubblätter werden Pollen freigegeben, diese müssen auf den Stempel, genauer auf die Narbe einer anderen Blüte der gleichen Art gelangen. Die Übertragung der Pollen gelingt mithilfe von Wind oder Wasser oder durch Tiere. Und an dieser Stelle kommen die Insekten, wie z. B. Bienen, ins Spiel. Sie suchen in den Tiefen des Blütenbodens nach Nektar, um Honig – ihren Nahrungsvorrat für den Winter – herzustellen. Die Biene fliegt von Blüte zu Blüte und verteilt dabei den Blütenstaub, der an ihr haften geblieben ist. Auf diese Weise findet Bestäubung statt. Blumen und Insekten haben also beide etwas davon. Eine solche Gemeinschaft nennt man Symbiose. Strömen die Blumen einen Duft aus, sind sie klar im Vorteil, denn sie werden leichter von den Bienen gefunden.



Stefanie Bracht ist in der Biosphäre Potsdam Leiterin der pädagogischen Abteilung.

Was ist Glück?

Franziska, 11 Jahre

Viele sagen, dass sie glücklich sind, wenn sie Schokolade essen oder Zeit mit Freunden verbringen. Für viele ist Glück also ein Gefühl, das man hat, wenn einem etwas Freude bereitet. Aber viele Philosophen sehen das anders. Denn macht uns wirklich alles, was uns Freude bereitet, auch glücklich? Und würden wir nicht auch sagen, dass jemand, der wenig Grund zum Klagen hat, aber trotzdem nicht fröhlich ist, sich dennoch glücklich schätzen kann? Es kann also ein Unterschied sein, sich glücklich zu fühlen und glücklich zu sein. Daher meinen einige Philosophen, dass Glück kein Gefühl, sondern eine Art zu leben ist. Und es gehört sicher mehr dazu, um

sich glücklich schätzen zu können, als nur das Gefühl der Freude. Denn erst wenn Dein Leben ein gutes und gelingendes ist, kannst Du Dich wirklich glücklich schätzen. Aber wann ist man dann glücklich? Das lässt sich manchmal erst spät sagen, aber mit Sicherheit sind etwa ein Zuhause, Freunde, Bildung, Familie und Essen wichtig. Und natürlich auch, aber eben nicht nur, Freude. So eine mögliche Liste zeigt, dass Glück nicht nur etwas sein muss, das wir empfinden. Manchmal können wir auch glücklich sein, ohne es wirklich zu bemerken.



Dennis Wildfeuer ist wissenschaftliche Hilfskraft am Institut für Philosophie, Lehrstuhl für Ethik und Ästhetik an der Universität Potsdam.

Aus was besteht Wolle?

Clara, 7 Jahre

Wolle ist ein Rohstoff, aus dem wir vor allem Textilien herstellen. Grundsätzlich unterscheidet man nach der Herkunft der Wolle zwei verschiedene Sorten: tierische und pflanzliche Naturfasern. Die tierischen Fasern stammen von den weichen Haaren des Fells von Schafen oder anderen Tieren, wie z. B. Kamelen oder Kaninchen. Die pflanzlichen Fasern stammen von der Baumwolle. Die Samen dieser Pflanzen sind lang behaart. Diese „Haare“ werden zur Wollproduktion genutzt. Dazu werden sie, genau wie die Schafhaare, zu dünnen Fäden gesponnen. Die beiden Wollarten unterscheiden sich in ihren Eigenschaften. Die Baumwolle ist sehr hautfreundlich und kann viel Wasser aufnehmen. Die Wolle aus Schaffell ist dagegen dicker, verfilzt aber auch leichter, weshalb man beim Waschen vorsichtiger sein muss. Dafür hält sie die Form besser, da sie elastischer ist. Baumwolle und Wolle gehören zu den sogenannten nachwachsenden Rohstoffen.



Dr. Ulrike Glaubitz ist Biologin und arbeitet als Referentin für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit am Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie.

Warum bekommt man eine Gänsehaut?

Max, 7 Jahre

Gänsehaut kann man aus zwei verschiedenen Gründen bekommen, entweder in der Kälte oder bei bestimmten Gefühlen. Wenn du genau hinschaust, wirst du sehen, dass deine Haut, wenn du Gänsehaut bekommst, plötzlich viele kleine Buckel hat. Jedes Härchen hat nämlich direkt unter der Haut einen kleinen Muskel, der das Haar aufrichten kann (und dabei auch die Haut etwas anhebt). Viele Tiere haben statt der kleinen Haare ein richtiges Fell aus ganz vielen Haaren. Und wenn diese Haare sich alle gemeinsam aufrichten, wird das Fell dicker und schützt besser gegen Kälte. Oder das Fell wird sogar so stark aufgeplustert, dass das Tier damit einen Angreifer beeindrucken und vertreiben kann. Weil wir mit den Tieren verwandt sind, versucht unser Körper auch, das Fell aufzurichten, wenn es uns zu kalt ist, auch wenn es bei uns Menschen leider nicht viel hilft. Und der Körper stellt eben manchmal auch die Haare auf, wenn wir bestimmte Gefühle haben, gute Gefühle – wenn zum Beispiel deine Fußballmannschaft gewonnen hat – oder Angstgefühle wie ein angegriffenes Tier. Wenn dir Angst einen „Schauer über den Rücken jagt“, dann fühlst du selbst, wie sich die Haare auf deinem Rücken aufrichten.



Prof. Dr. Andreas Winkelmann ist Anatom an der Medizinischen Hochschule Brandenburg Theodor Fontane, leitet hier das Institut für Anatomie und bringt Medizinstudierenden bei, wie der menschliche Körper aufgebaut ist.

www.mhb-fontane.de

Wie kann man unter Wasser trinken?

Lotta, 11 Jahre

Trinken unter Wasser ist meist nur ein Problem bei sehr langen Tauchgängen. Günstig sind Behälter, die sich zusammenpressen lassen (ähnlich der Wassersäcke von Joggern). Daran hängt ein Schlauch mit Ventil an dem man saugt. Der Taucher muss dann nur den Atemregler aus dem Mund nehmen und zwischen zwei Atemzügen trinken. Ausprobieren kann man das im



Schwimmbad sehr einfach (wenn es die Aufsicht erlaubt) mit einer CAPRI-Sonne und einem Strohhalm. Schwierig wird es, wenn man aus einer Flasche trinken will – umso mehr bei sprudelnden Getränken. Um beim Öffnen zu verhindern, dass sich das (evtl. unter Druck stehende) Getränk mit dem umgebenden Wasser vermischt, verschließt man die Flasche mit dem Daumen und versucht die Mündung dann mit den Lippen abzudichten. Die Flüssigkeit, die in den Mund gelangt, muss man durch Ausatmen von Luft in die Flasche ausgleichen. Wichtig ist dabei, die Flasche immer nach unten zu halten. Dann wieder mit dem Daumen abdichten, Atemregler in den Mund, atmen und nächster Schluck. Sporttaucher machen das manchmal aus Spaß am Ende eines Tauchgangs mit Sekt – zur Nachahmung empfohlen ist das aber nicht!



Prof. Dr. Marcus Frohme leitet den Bereich Molekulare Biotechnologie und Funktionelle Genomik, der an der Schnittstelle zwischen Anwendung und Wissenschaft forscht. In der Freizeit ist er Tauchlehrer.

Wie entsteht Schwerelosigkeit?

Niklas, 8 Jahre



„Wie entsteht Schwerelosigkeit?“ Gar nicht! Alle Masse, egal ob Mensch oder Planet, hat Anziehungskraft. Wenn ein Raumfahrer also um die Erde fliegt, hat er immer noch seine Körpermasse von, sagen wir mal, 85 Kilo. Und die Erde übt immer noch ihre Anziehungskraft auf ihn aus, wie bei uns, wenn wir zu Boden fallen. Der Raumfahrer fühlt sich aber schwerelos, so, als ob er nichts wiegen würde. Wie kommt das? Da ist auf der einen Seite die Erdanziehungskraft, die ihn zur Erde zurückzieht. Auf der anderen Seite gibt es die

Fliehkraft, denn er saust ja auf einer Kreisbahn um die Erde und die Fliehkraft schleudert ihn nach außen, wie in einem Karussell. Weil die Anziehungskraft und die Fliehkraft gleich groß und genau entgegengesetzt sind, heben sie sich gegenseitig auf: Major Tom fühlt sich schwerelos, trotz der Riesenkugel Erde mit $5,974 \cdot 10^{24}$ kg unter sich, die ihn anzieht und trotz der Fliehkraft, die ihn wegschleudert.



Prof. Frank Flechtner leitet die Sektion „Globales Geomonitoring und Schwerefeld“ am Deutschen GeoForschungs-Zentrum GFZ.

Sind die Bienen wirklich vom Aussterben bedroht?

Antonia, 14 Jahre

In Deutschland leben etwa 560 Bienenarten. In unserer Nachbarschaft gibt es nicht nur die bekannte Honigbiene, sondern zum Beispiel auch Sand-, Hosen-, Mauer-, Holz- und Langhornbienen. Viele Bienenarten sind von einem Rückgang betroffen. Etwa die Hälfte der Arten befindet sich auf der Roten Liste Deutschlands, in der die Tiere hinsichtlich ihrer Gefährdungssituation in bestimmte Kategorien eingeordnet werden. Tatsächlich sind 25 Bienenarten in Deutschland „vom Aussterben bedroht“. Die Ursachen hierfür liegen in der Intensivierung der Landwirtschaft, mit dem Verlust von Nahrungspflanzen und geeigneten Nistplätzen. Der verstärkte Einsatz von Pflanzenschutzmitteln führt ebenfalls direkt und indirekt zum Rückgang vieler Bienenarten. Jedes Jahr beklagen die Imker den Verlust von Honigbienenenvölkern. Auch die Ausbreitung bestimmter Bienenkrankheiten und Bienenparasiten trägt zum Sterben von Honigbienen bei. Jedoch sind Honigbienen nicht vom Aussterben bedroht, da sich die Menschen um sie kümmern. Diesen Vorteil haben viele Wildbienen leider nicht. Mit dem Bau von Nisthilfen und der Förderung von blühenden heimischen Pflanzen kann man selbst etwas zum Schutz der Bienen beitragen.



Daniel Rolke ist Diplom-Biologe und als wissenschaftlicher Volontär im Naturkundemuseum Potsdam in der entomologischen Sammlung tätig.

Kann man mit einem Laser einen Spiegel durchschneiden?

Jost, 12 Jahre



Das ist eine schlaue Frage: Denn Spiegel werfen Licht ja wieder zurück. Mit Spiegeln lassen sich daher auch Laserstrahlen gut umlenken und dabei gehen die Spiegel nicht kaputt. Auf der anderen Seite gibt es natürlich viele Laserwerkzeuge, die Glas und Metall schneiden.

Und ein Spiegel ist ja nichts anderes als eine Glasscheibe mit einem sehr dünnen Metallfilm dahinter. Damit Laser schneiden, müssen sie jedoch zuerst mit einer Linse gebündelt werden. Dadurch wird ihre Energie auf einen Punkt, den Brennpunkt, konzentriert. Trifft das gebündelte Licht auf ein Material, dann wird es dort heiß und wenn die Energie ausreicht, schmilzt das Material oder verdampft sogar. Zum Schneiden nimmt man am besten Infrarot-Laser, die Wärmestrahlung erzeugen. Deren Licht ist nicht sichtbar und wird von normalen Spiegeln auch nicht so gut reflektiert wie das sichtbare Licht. Daher: Ja, Laser können Spiegel schneiden.



Antonia Rötger ist Physikerin in der Abteilung Kommunikation am Helmholtz-Zentrum Berlin und schreibt über die neuesten Ergebnisse aus der Forschung.

Warum müssen Wissenschaftler so oft umziehen?

Nele, 9 Jahre

Wissenschaftler in der Forschung müssen nach dem Studium oft den Arbeitsplatz wechseln und nicht selten mehr als dreimal umziehen. Eine wissenschaftliche Karriere beinhaltet die Arbeit als sogenannter „Post-doc“ – d.h. eine Stelle nach dem mit der Doktorarbeit abgeschlossenem Studium. Eine solche Stelle wird meistens nur für eine Arbeit an einem bestimmten Projekt für die Zeit von 1–3 Jahren angeboten. Danach muss sich der Wissenschaftler eine neue Stelle suchen. Dies dient dazu, dass man Erfahrungen bei verschiedenen Instituten in der Welt sammeln kann. Es ist sehr spannend, wie international geforscht wird und womit sich Wissenschaftler in anderen Teilen der Erde beschäftigen. Mut gehört schon dazu, diesen Weg einzuschlagen. Vor allem, wenn man bereits eine Familie hat, die mit umziehen muss. Denn ein neuer Arbeitsort heißt

auch immer, sich auf eine andere Sprache & Kultur, anderes Essen einzulassen und neue Freunde zu finden. Macht der Wissenschaftler in seiner Postdoc-Zeit einen guten Job, wenn er z.B. wichtige Forschungsprojekte durchführt, viele Veröffentlichungen schreibt und gute Kontakte zu Fachkollegen hat, kann er Professor werden und die „Wanderjahre“ sind vorbei.



Carolin Schneider ist im Standortmanagement des Wissenschaftsparks Potsdam-Golm tätig und betreut als Leiterin des Potsdam International Community Centers die internationalen Gastwissenschaftler am Standort.

www.picc-potsdam.de

Was ist eigentlich eine Klimakonferenz?

Benno, 8 Jahre

Wir Menschen stehen vor einer großen Herausforderung: Abgase aus Kraftwerken, Autos und Flugzeugen tragen dazu bei, dass es auf der Erde immer wärmer wird. Das könnte langfristig viele Schäden anrichten: Zum Beispiel gefährden Hitze und Dürre die Ernten und schaden so Mensch und Natur. Um dagegen etwas zu tun, treffen sich jedes Jahr Vertreter aus allen Ländern der Welt zu einer Klimakonferenz und arbeiten an einer gemeinsamen Lösung. Nur ist das gar nicht so einfach: Manche Länder verdienen viel beim Verkauf von Kohle oder Öl, andere sind arm und auf billige – oft klimaschädliche – Technologien angewiesen. Vieles, was wir hier in Deutschland kaufen, wird in anderen Ländern hergestellt und auch dabei entstehen Abgase, die zum Klimawandel beitragen. Am Ende müssen alle Länder zusammenarbeiten und kompromissbereit sein um das Klima zu

schützen und unseren Planeten zu bewahren. Im Dezember 2015 wurde auf der Klimakonferenz in Paris nach langen Verhandlungen ein Abkommen beschlossen, mit dem das gelingen kann. Jetzt müssen wir die Vereinbarung in allen Ländern umsetzen. Dafür kann auch jeder Einzelne etwas tun, zum Beispiel indem wir öfter mal mit dem Fahrrad fahren statt mit dem Auto.



Dr. Daniel Klingefeld leitet am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) den Stab des Direktors und verantwortet u.a. den Dialog mit Politik, Wirtschaft und Gesellschaft.

Welche Tiere wurden im Jahr 2015 entdeckt?

Julian, 10 Jahre



Mit der Beschreibung aller Tierarten werden die Wissenschaftler niemals fertig sein. Jedes Jahr werden etwa 15.000 neue Tier- und Pflanzenarten beschrieben. Häufig wird festgestellt, dass eine bereits bekannte Art eigentlich aus mehreren Arten besteht. So wurde

der Afrikanische Elefant vor einigen Jahren in die zwei Arten Waldelefant und Savannenelefant aufgeteilt. Aber auch ganz neue Tierarten werden entdeckt. Dies sind manchmal lange ausgestorbene Arten, wie 2015 das Höllenhuhn (*Anzu wyliei*), ein vogelähnlicher gefiederter Dinosaurier aus der Zeit von *Tyrannosaurus*. Unter den heute lebenden Tieren findet man auch noch viele neue Arten. Wer eine Art beschreibt, darf selbst bestimmen, wie sie auf Lateinisch heißt. Dabei muss der Name inhaltlich nicht stimmen: Der Asiatische Elefant heißt z. B. auf Lateinisch *Elephas maximus* (also „größter Elefant“), obwohl die Afrikanischen Elefanten viel größer werden können. 2015 wurde in Berlin eine neue räuberische Wespenart beschrieben, die ihre Opfer bei lebendigem Leibe aussaugt. Hier durften Besucher des Naturkundemuseums über den Namen abstimmen und wählten „*Amplex dementor*“ zu Ehren der Dementoren aus den Harry-Potter-Filmen.



Ralph Tiedemann ist Professor für Evolutionsbiologie und Spezielle Zoologie an der Universität Potsdam. Er untersucht Populationsdifferenzierung und Artbildung unter anderem bei Vögeln und Walen.

WISSENSCHAFT IM ZENTRUM



In der Wissenschaftsetage können Sie mit der Wissenschaft lachen, fragen, forschen, grübeln, arbeiten, sich weiterbilden, ihre Karriere planen oder aber einfach mal in Ruhe nachdenken – bei fantastischer Aussicht. Und in der Ausstellung FORSCHUNGSFENSTER erleben Sie, was Wissenschaftler machen und woran die zahlreichen wissenschaftlichen Einrichtungen in Brandenburg und Potsdam forschen.

www.wis-potsdam.de

WIS

**BILDUNGSFORUM
POTSDAM**

Mitglied der
Umwidmung durch die
Ländergesetzl.
Finanz.



PROWI
proWissen Potsdam e.V.

**WISSENSCHAFT SCIENCE
FÜR DIE ZUKUNFT
FOR THE FUTURE POTSDAM**



Beeinflusst Computerspielen die Entwicklung und wenn ja, wie?

Kujan, 12 Jahre

Es gibt Computerspiele, die für Kinder und Jugendliche ab sechs Jahren, ab 12 oder ab 16 Jahren freigegeben sind. Diese Altersangaben (USK) findet man z. B. auf den Hüllen der Spiele-DVDs. Eltern müssen darauf achten, dass ihre Kinder nur Spiele spielen, die für ihr Alter geeignet sind. Auch als Kind oder Jugendlicher sollte man die Altersfreigaben ernst nehmen. Ob sich Computerspiele negativ auf die Entwicklung auswirken, hängt aber auch davon ab, wie viel man spielt. Sitzt man jeden Tag nach der Schule bis spätabends vor der Konsole oder spielt man nur am Wochenende? Und hat man noch andere Hobbies, wie Freunde treffen, Sport, Musik machen? Wer vom Bildschirm nicht mehr loszukommt oder mit den Eltern ständig Stress hat, kann sich unter der Telefonnummer 116111 kostenlos und anonym beraten lassen. Tablet, PC und Smartphone können aber auch Vorteile für die Entwicklung bieten. Mit Computern kann man kreativ sein, z. B. indem man selber Spiele entwickelt inklusive eigener Entwürfe für Grafik und Story. Auch das Programmieren kann man lernen, etwa mit „Scratch“, einer Programmiersprache für Kinder oder in einem Workshop der Initiative „Jugend hackt“.



Alexander Scheidt ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Studiengang „Bildung und Erziehung in der Kindheit“ an der Fachhochschule Potsdam und promoviert an der Universität Leipzig zur kognitiven Entwicklung bei Kindern.

www.fh-potsdam.de

Kann man in meinen Kopf hinein sehen und was sieht man dann?

Jette, 8 Jahre



Wären die Wände Eures Zimmers aus Glas, wären sie durchsichtig, denn nur so kann Licht hindurch. Schrecklich! Eure Eltern könnten dann alles beobachten, was Ihr treibt. Ebenso schrecklich wäre es, sie könnten in Euren Kopf sehen, z. B. zum Gedankenlesen. Für einen Arzt ist es dagegen wichtig, in

den Körper hineinzuschauen, um festzustellen, ob Ihr krank seid. Z. B. möchte er im Kopf nachsehen, ob die mit Hirnwasser gefüllten Kammern (Ventrikel) größer sind, als sie sein sollten und Ihr vielleicht „Hirndruck“ habt. Vor allem bei älteren Leuten wie Oma und Opa kann das vorkommen. Vor 121 Jahren hat Conrad Röntgen zufällig die „Röntgenstrahlen“ entdeckt. Diese Strahlen kann man nicht sehen, aber sie durchstrahlen fast alles, außer dicken Blei-Wänden. Der Arzt kann damit, ohne dass es weh tut, in Eurem Körper nachsehen, ob z. B. ein Knochen gebrochen ist. Am Flughafen sieht man damit, ob Ihr in Eurem Rucksack ein Taschenmesser versteckt habt. Manchmal steht in der Arztpraxis auch eine riesige Röhre, die Magnet-Resonanz-Tomograph heißt. Damit kann der Arzt noch viel genauer als mit den Röntgenstrahlen sehen, ob alles in Ordnung ist. Gedankenlesen kann er aber zum Glück auch damit nicht!



Dr. Hans-Joachim Crawack, Christoph Miethke GmbH & Co KG, ist in der Abteilung Clinical Science zuständig für klinische Studien und Wissenschaft.

Wer ist der Chef von einem Chef?

Markus, 8 Jahre

Oft hat eine Chefin oder ein Chef keinen Chef. Nämlich dann, wenn ihr oder ihm die Firma gehört wie das oft bei selbstständigen Handwerkmeistern ist. Manchmal ist der Chef angestellt und die Firma gehört anderen Leuten. Die geben der Firma Geld, damit sie mit dem Geld etwas machen kann: Autos herstellen oder Häuser bauen. Dann ist der Chef zwar der Chef der Firma und kann den Mitarbeitern sagen, was sie machen sollen. Aber die Leute, denen die Firma gehört, sagen dem Chef, was er mit dem Geld in der Firma machen, welche Ziele er mit seinen Mitarbeitern erreichen und wie es mit der Firma weiter gehen soll. Deshalb sind diese Leute die Chefs vom Chef. Man nennt sie „Gesellschafter“ oder „Aktionäre“. Diese halten Versammlungen ab, diskutieren wichtige Themen und beschließen, was der Chef machen soll. Wenn sie besonders viele sind, bestimmen sie eine Gruppe von 10 bis 20 Leuten, die für sie kontrollieren, was der Chef macht, und ihm sagen, wie es mit der Firma weiter gehen soll. Die Gruppe heißt „Aufsichtsrat“. Also: Eine Chefin oder ein Chef hat manchmal keinen Chef, aber oft auch mehrere Chefinnen oder Chefs, die dann „Gesellschafter“, „Aktionäre“ oder „Aufsichtsrat“ heißen.



Architekt Horst Müller-Zinsius ist Sprecher der Geschäftsführung der ProPotsdam GmbH, die sich in der Landeshauptstadt Potsdam um viele Themen, vor allem um Wohnungsbau, Stadtanierung und Stadtentwicklung kümmert.

www.propotsdam.de

Warum kann man Sternschnuppen nur so kurz sehen?

Caspar, 4 Jahre



Sternschnuppen werden von kleinen Staubteilchen oder Sandkörnchen verursacht, die mit großer Geschwindigkeit in die Erdatmosphäre eindringen. Die Teilchen nennt man Meteoroiden. Wie viel Energie in einem Körper steckt, hängt sehr von seiner Geschwindigkeit ab. Meteoroiden können mit bis zu 72 km pro Sekunde

auf die Lufthülle der Erde treffen. Das sind unvorstellbare 260.000 km pro Stunde. Die Luft bremst die Teilchen und heizt sie so stark auf, dass sie zu leuchten beginnen. Das passiert schon in einer Höhe von rund 100 Kilometern über dem Erdboden. Nur an dieser großen Geschwindigkeit und damit an der hohen Energie liegt es, dass wir von den winzigen Pünktchen in der großen Entfernung überhaupt etwas sehen. Schon nach kurzer Zeit wird das Staubteilchen durch die Reibung mit der Luft komplett in einzelne Atome zerlegt und ist meist nach weniger als einer Sekunde einfach nicht mehr vorhanden. Selbst größere Körper von zehn Zentimeter Durchmesser und mehr „verglühen“ auf diese Weise vollständig. Vom Beginn der Sternschnuppe bis zum Verlöschen legt das Sandkörnchen vielleicht 50 km zurück. Bei einer Geschwindigkeit von 72 km pro Sekunde sind das nur $50/72 = 0,7$ Sekunden Lichtdauer!



Dr. Rainer Arlt vom Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam (AIP) forscht u. a. im Bereich der Magnetfelder der Sonne und der Sterne und in der Freizeit auf dem Gebiet der Meteore und deren Herkunft.



ENTDECKEN



EXPERIMENTIEREN



WISSEN



ISBN 978-3-407-82130-0 | 16,95 €

Das Buch für alle zünftigen
Meeresforscher!
 Randvoll mit Experimenten
 und einer Flut Expertenwissen.



**BELTZ
 & Gelberg**

Warum taut Salz Eis auf?

Lucy, 9 Jahre

Streusalz auf Bürgersteigen ist in eis- und schneereichen Winter ein vertrauter Anblick. Aber was bewirkt das Salz eigentlich? Entscheidend ist, dass eine Mischung von Wasser und Salz bei niedrigeren Temperaturen gefriert als reines Wasser. Außerdem gibt es auf der Oberfläche jeder Eisplatte einen sehr dünnen Wasserfilm. Wenn wir diese beiden Tatsachen verbinden, haben wir folgendes Resultat: Das Streusalz löst sich in der oberen Wasserschicht auf. Es bildet sich eine Lösung, die nicht gefriert. Sie hilft wiederum dabei, die unteren Eisschichten zu schmelzen und hält sie auch davon ab, wieder zu gefrieren, denn durch das Salz ist ihr Gefrierpunkt gesunken. Dieser Vorgang setzt sich

fort, bis das Eis oder der Schnee ganz verschwunden ist. Bei sehr kalten Außentemperaturen von unter $-21,3$ Grad würde Streusalz nicht mehr helfen, da auch die Mischung von Wasser und Salz gefrieren würde.

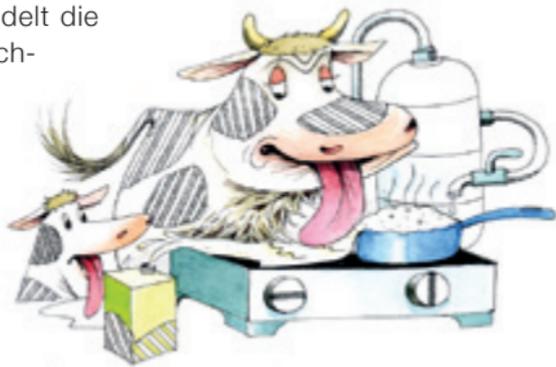


Dr. Adela Marian ist Physikerin und forscht am Institute for Advanced Sustainability Studies e. V in Potsdam (IASS). Sie arbeitet im Bereich „Transformation von Energiesystemen“.

Warum verändert sich der Geschmack der Milch, wenn sie haltbar gemacht wird?

Lara, 10 Jahre

Um die Milch vor dem Verderben zu schützen und eventuell vorhandene Krankheitserreger abzutöten, wird sie in der Regel vor dem Verkauf erhitzt. Die Art der Wärmebehandlung beeinflusst aber nicht nur die Haltbarkeit der Milch, sondern auch deren Geschmack. Handelsübliche Frischmilch ist pasteurisiert und gekühlt bis zu 10 Tagen haltbar. Pasteurisiert bedeutet, dass die Milch für 15-30 Sekunden einer Temperatur von 72 bis 75 C° ausgesetzt war. Diese Milch schmeckt ähnlich wie unbehandelte Rohmilch. H-Milch ist dagegen ultrahochoerhitzt - wurde also für 1-3 Sekunden auf eine Temperatur von 135 bis 150 C° gebracht. Dies tötet mehr Keime, wodurch sie ungekühlt bis zu drei Monate haltbar ist, sofern man die Verpackung nicht öffnet. Die Ultrahochoerhitzung führt aber auch dazu, dass in der Milch enthaltene Eiweißmoleküle mit dem Milchzucker reagieren. Hierdurch entstehen flüchtige, zum Teil schwefelhaltige Verbindungen sowie weitere Reaktionsprodukte. Gleichzeitig wandelt die Hitze einen Teil des Milchzuckers in den Zweifachzucker Lactulose um, der etwas süßer schmeckt. Diese Prozesse tragen zum typischen Kochgeschmack der H-Milch bei.



Dr. Maik Behrens ist Geschmacksforscher am Deutschen Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE). Er arbeitet in der Abteilung Molekulare Genetik.

Wieso kommen Trends immer wieder?

Celine, 14 Jahre



Gut beobachtet. Trends kommen häufig immer wieder. Das kann man am besten in der Modewelt erkennen – mal ist das T-Shirt weit geschnitten, mal ganz eng, mal lang, dann wieder kurz. Kauft man sich eine ganz enge Hose, dann kann es passieren, dass Mama sagt: „So eine Hose hatte ich früher auch mal.“

Trends – gerade in der Modewelt – vergehen und tauchen einige Jahre später wieder auf. Wieso ist das so? Der Mensch hat ein Bedürfnis nach Abwechslung und ist ständig auf der Suche nach etwas Neuem. Das weiß vor allem auch die Bekleidungsindustrie, die die Kleidungsstücke produziert. Ihre Ideen für die neuen Textilien bekommen sie von Modedesignern oder auch von Trendscouts. Trendscouts sind wie Detektive; sie „schnüffeln“ in Großstädten wie z. B. Berlin oder London nach neuen, modischen Entwicklungen. Sie beobachten Kids beim Skateboarden, tummeln sich in Läden oder schauen sich Youtube-Videos und Werbespots an, um herauszufinden, was Leute tragen und wie sie unterschiedliche Kleidungsstücke kombinieren. Aus ihren Beobachtungen entwickeln sich Trends, die dann die Modeindustrie übernimmt. Und nach vielen Jahren und vielen neuen Trends kann es passieren, dass ein Trend plötzlich wiederkommt.



Prof. Dr. Jürgen Schwill, Fachbereich Wirtschaft, ist Wirtschaftswissenschaftler mit dem Schwerpunkt Internationales Management und Marketing an der Technischen Hochschule Brandenburg.

www.th-brandenburg.de

Warum sieht der Mond manchmal so groß aus?

Till, 5 Jahre

Das habe ich mich auch schon oft gefragt. Aber es gibt noch keine vollständige Erklärung für dieses Phänomen – sehen wir den Mond tief am Horizont erscheint er riesig, hoch oben am Himmel erscheint er uns viel kleiner. Viele Wissenschaftler haben sich mit dieser Frage bereits beschäftigt. Fest steht, dass es nicht am Mond liegt: Er hat eine feste Größe und verändert seinen Abstand zur Erde nur so wenig, dass dies keinen Einfluss auf das Aussehen haben kann. Daher müssen wir überlegen, ob unsere Beobachtung eventuell getrübt ist. Tatsächlich denken die meisten Wissenschaftler, dass es an unserer Wahrnehmung liegt, wie wir die Entfernung des Mondes und damit seine Größe einschätzen. Steht der Mond hoch oben am Himmel, haben wir keinen Vergleich zu anderen Entfernungen und denken, der Mond ist nicht weit entfernt. Unsere Wahrnehmung sagt: Was diese Größe hat und so nah ist, kann nur klein sein. Ist der Mond in der Nähe des Horizonts, sehen wir im Vergleich zu Häusern oder Bäumen, wie weit der Mond wirklich weg ist. Nun sagt unsere Wahrnehmung: Was so weit weg ist und diese Größe hat, muss sehr groß sein. Darum wird der Mond von uns Beobachtern dann als sehr groß wahrgenommen.



Carolin Schwerdt arbeitet als wissenschaftliche Mitarbeiterin bei DESY in Zeuthen. Sie koordiniert bei DESY und im Netzwerk Teilchenwelt die Schülerprojekte im Bereich Astroteilchenphysik.

Stimmt es, dass im Koran steht, dass Männer Frauen schlagen dürfen?

Stephanie, 15 Jahre



Der Koran ist der Text, den Muḥammad (gest. 632) in Mekka und Medina seinen Anhängern verkündete. Seine 114 Suren sprechen vom Jüngsten Gericht, den Wundern der Schöpfung, von Paradies und Hölle, von Abraham, Moses, Jesus und Maria. Außerdem werden gesetzliche Bestimmungen z. B. zu Almosen, Eherecht, Erbrecht, Fasten, Gebet, Straf- und Vertragsrecht erwähnt, in der Regel in

den „medinensischen Suren“, als Muḥammad Oberhaupt des Gemeinwesens von Medina war. In Sure 4, Vers 34 heißt es, dass Männer den Frauen übergeordnet sind und, dass die Ehefrau sich nicht auflehnen darf. Diejenige Ehefrau, „die sich auflehnt“ (arabischer Wortlaut: nuṣūzahunna) soll der Ehemann ermahnen, wobei unter den islamischen Gelehrten umstritten ist, welches Verhalten mit der arabischen Formulierung genau gemeint ist. Wenn die Ehefrau ihr Verhalten nicht ändert, soll er sie aus dem Schlafgemach verbannen, und wenn auch dies nicht hilft, soll er seine Ehefrau schlagen. Die islamischen Gelehrten haben in der Regel betont, dass der Ehemann milde handeln soll. Der unmittelbar folgende Vers 35 verlangt bei ernsthaftem Streit zwischen den Ehepartnern die Schlichtung des Konflikts durch einen Richter.



Michael Marx ist Leiter der Arbeitsstelle Koran der Akademie der Wissenschaften. Er forscht zur Geschichte des Koran-
textes, im Besonderen zu den ältesten Handschriften und den verschiedenen Lesarten.

www.corpusccoranicum.de

Wird Dummheit vererbt?

Marleen, 14 Jahre

Sowohl Erbgut als auch Umwelt spielen bei Dummheit eine Rolle, aber wie sollten wir das prüfen? Man könnte Experimente konstruieren, in denen man eineiige Zwillinge trennt. Ein Kind würde in einer Umwelt aufwachsen, die Intelligenz fördert: gebildete, liebevolle Eltern, die das Kind zum Lesen, Fragen und zu lebhaften Diskussionen ermutigen. Gute Ernährung, medizinische Vorsorge und Schulen wären vorausgesetzt.



Das zweite Kind würde einer armen, bildungsfernen Familie übergeben, die viel zu sehr mit Überlebenskämpfen beschäftigt wäre, anstatt sich um die Erziehung des Kindes zu sorgen. Wenn das zweite Kind trotz allem eine ähnliche Intelligenz wie das erste entwickelt, wäre das ein Beweis dafür, dass Intelligenz bzw. Dummheit vererbt wird. Glücklicherweise haben wir aber Gesetze, die verbieten, im Namen der Wissenschaft den Menschen Schaden zuzufügen – falls jemand auf die Idee käme, ein Kind bewusst zu benachteiligen. Immanuel Kants Eltern konnten kaum lesen, dennoch ist er der größte Denker der Moderne geworden. Es tut immer gut, an seine Worte zu erinnern: Mut zum Selbstdenken ist das Wichtigste.



Prof. Dr. Susan Neiman ist Direktorin des Einstein Forums. Zuvor war sie Professorin für Philosophie an der Yale Universität und der Tel Aviv Universität. Zuletzt erschien von ihr: Warum erwachsen werden?

Mein Opa kommt aus Schlesien und sagt, er war Rucksackdeutscher. Was ist das?

Lydia, 11 Jahre

1945 gab es über zehn Millionen deutsche Flüchtlinge. Sie waren vor dem Krieg und vor der „Roten Armee“ geflohen, um zu überleben. Sie kamen u.a. aus Schlesien, Pommern, Ostpreußen und dem Sudetenland. Diese Gebiete gehören heute zu Polen, zu Tschechien und zu Russland. Ein Teil von ihnen kehrte kurz nach Kriegsende in ihre Heimat zurück und wurde 1946

von den neuen Bewohnern vertrieben. Flüchtlinge sowie Heimatvertriebene mussten schnell ihre wichtigsten Sachen zusammenpacken und bewegten sich zu Fuß, per Schiff, per Pferdewagen oder per Bahn. Sie nutzten Leiter- bzw. Bollerwagen und vor allen Dingen eben Rucksäcke. In der neuen Heimat waren sie nicht besonders hoch angesehen: Durch den Krieg waren viele Wohnungen zerstört, es herrschte Wohnungsnot für die Einheimischen, für die heimkehrenden Kriegsgefangenen und für die Flüchtlinge. Diese wurden bei fremden Familien einquartiert, sie hatten wenig Geld, es gab wenig zu essen, sie sprachen fremde Dialekte, kochten anders, benahmen sich anders und hatten möglicherweise eine andere Konfession (Religion). So wurden sie abschätzig als „Rucksackdeutsche“ bezeichnet. Ihre Integration dauerte sehr lange.



Oberstleutnant Dr. phil. Harald Fritz Potempa ist Pressestabsoffizier und wissenschaftlicher Mitarbeiter (Historiker) in der Abteilung Bildung / PB Medien am Zentrum für Militärgeschichte und Sozialwissenschaften der Bundeswehr (ZMSBw).
www.zmsbw.de

Wie kommt das Bild in den Flachbildfernseher?

Anton, 9 Jahre

Das kannst Du selbst herausfinden! Dazu brauchst Du eine möglichst starke Lupe – Briefmarkensammler haben meist eine. Als Ersatz eignet sich auch eine starke Lesebrille. Und dann gehst Du mit der Lupe dicht an einen eingeschalteten Flachbildschirm. Dann siehst Du kein Bild mehr, sondern nur noch viele kleine bunte Punkte. Diese Punkte nennt man Pixel – das ist ein Kunstwort vom englischen „pictures element“. Jedes Bild, das Du auf dem Flachbildschirm siehst, besteht aus tausenden solcher Pixel. Beim Filmen mit einer Fernsehkamera werden die Bilder durch die Optik der Kamera auf einen lichtempfindlichen Chip projiziert. Dort wird jedes Bild in die einzelnen Pixel zerlegt und diese Information dann elektronisch zum Fernsehgerät übertragen. Die Elektronik im Fernsehgerät schaltet diese Pixel nun im richtigen Rhythmus an und aus. Und wenn man weit genug entfernt ist, sieht man nicht mehr die einzelnen Pixel, sondern bewegte Bilder. Bei der früher üblichen Fernsehnorm bestand jedes Bild aus knapp einer halben Million Pixel. Beim heutigen HD-Standard sind es schon etwa 2 Millionen, und bei einem Kinofilm (da werden die Pixel an die Leinwand projiziert) etwa 10 Millionen.



Dr. rer. nat. Olaf Gutschker ist Physiker und leitet das Schülerlabor „Unex“ der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus–Senftenberg in Cottbus.

Wie erzeugen verschiedene Tierarten Geräusche und welche sind für uns hörbar?

Philipp, 14 Jahre



Tiere erzeugen Geräusche mit verschiedenen Körperteilen, unabsichtlich oder absichtlich. Das Summen von Insekten entsteht beim Fliegen, die langsamen Flügelschläge von Käfern klingen tief, die schnellen von Stechmücken klingen hoch. Absichtlich erzeugte Ge-

räusche werden zur Kommunikation eingesetzt. Im einfachsten Fall wird auf den Untergrund geklopft. Das tun Spechte, aber auch Biber und Termiten. Fische knirschen mit den Zähnen, trommeln mit der Schwimmblase oder pupsen. Häufig sind jedoch spezielle Organe zur Lauterzeugung ausgebildet. Zikaden singen mit Tymbalorganen aus straff gespannten Membranen. Stridulationsorgane von Grillen, Heuschrecken und manchen Ameisen sind Streichinstrumente – hier werden Teile des Chitinpanzers aneinander gerieben. Landlebende Wirbeltiere nutzen ihr Atmungssystem zur Lautbildung. Der Luftstrom versetzt die Stimmbänder des Kehlkopfs von Amphibien, Reptilien und Säugetieren in Schwingung. Vögel nutzen beim Singen jedoch einen zusätzlichen Stimmkopf. Ob diese Geräusche für Menschen hörbar sind, hängt von ihrer Lautstärke und Frequenz ab. Ultraschallrufe von Insekten und Fledermäusen und Infraschallsignale von Elefanten hören Menschen nicht.



Marianne Vater ist Professorin für Allgemeine Zoologie an der Universität Potsdam. Sie beschäftigt sich insbesondere mit der Bioakustik und der Gehörforschung.

Warum fällt nicht aus jeder Wolke Regen?

Jonah, 5 Jahre

Wolken sind eine sichtbare Anhäufung freischwebender Kondensations- (Kondensation: Übergang vom gasförmigen in den flüssigen Zustand) oder Sublimationsprodukte (Sublimation: Übergang vom gasförmigen in den festen Zustand), also feinsten Wassertropfen, Eiskristalle oder ein Gemisch aus bei-



dem. Durch Strömungsprozesse (im Prinzip: Auf- und Abbewegen) in der Luft werden diese Produkte in der Schwebelage gehalten. Dabei passiert es, dass sie miteinander kollidieren und sich zu größeren Tropfen vereinigen. Dieser Prozess kann sich viele Male wiederholen. Anfangs vergrößern sich die Tropfen schnell. Innerhalb von ca. einer Minute erreicht ein Tropfen einen Durchmesser von etwa 0,005 mm. Nach zehn Stunden sind es ca. 0,05 mm. Ist ein Tropfen so groß und schwer, dass er nicht mehr in der Schwebelage gehalten werden kann, fällt er zu Boden. Ein Tropfen kann mehrere Stunden oder nur einige Sekunden existieren oder sich sofort wieder auflösen. Letzteres passiert, wenn Luft erwärmt wird. Ist nicht genügend Wasserdampf in der Luft vorhanden, wird nicht aus jedem Tropfen ein Regentropfen.



Diplom-Geografin Kristin Hoffmann arbeitet beim Deutschen Wetterdienst im Bereich der Klima- und Umweltberatung.

Was passiert, wenn ein schwarzes Loch kollabiert?

Remo, 13 Jahre



Wenn ein großer Stern erlischt, kann ein schwarzes Loch entstehen. Die verbleibende Materie hat eine so hohe Anziehungskraft, dass laut Einsteins Relativitätstheorie nichts mehr entweichen kann, nicht einmal Licht. Nur Sterne, die mindestens 20-mal schwerer sind als unsere Sonne, können so zu einem schwarzen Loch werden. Was passiert nun weiter mit dem schwarzen Loch? Wenn in seiner Umgebung keine anderen Himmelskörper sind, die

es mit seiner riesigen Anziehungskraft „verschlucken“ kann, bleibt es laut Einstein einfach so wie es ist. Es kollabiert nicht, wird aber auch nicht größer. Bezieht man die neuere Quantenmechanik mit in die Betrachtung ein, ist das schwarze Loch jedoch nicht vollständig schwarz. Es strahlt ein ganz schwaches Licht aus, das Hawkingstrahlung genannt wird. Durch dieses Licht verliert das schwarze Loch Masse und wird immer kleiner, bis es schließlich ganz verschwindet. Oder vielleicht auch nicht! Das fast spurlose Verschwinden eines schwarzen Lochs, das aus einem komplexen Stern entstanden ist, ist das sogenannte Informationsparadoxon, über das sich die Theoretiker seit Jahren den Kopf zerbrechen – ohne eine akzeptable Lösung gefunden zu haben!



Dr. Axel Kleinschmidt forscht in der Abteilung „Quantengravitation und vereinheitlichte Theorien“ am Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institut) in Potsdam über die Stringtheorie.

www.aei.mpg.de

Warum sind Eisberge unter Wasser größer als über Wasser?

Eunice, 11 Jahre

Dinge, die leichter sind als Wasser, schwimmen auf dem Wasser. Wie tief sie ins Wasser eintauchen, hängt davon ab, um wieviel sie leichter sind. Normalerweise ist ein Stoff in festem Zustand schwerer als in flüssigem. Ein goldener Ring würde deswegen in einem Topf mit geschmolzenem Gold untergehen. Wasser dagegen ist bei 4°C am dichtesten und ein Liter Wasser damit am schwersten. Bei höheren und niedrigeren Temperaturen ist Wasser weniger dicht und damit leichter. Diese Eigenschaft nennt man Dichteanomalie des Wassers. Ein Liter gefrorenes Wasser wiegt bei 0°C ungefähr ein Zehntel weniger als ein Liter Wasser bei 4°C. Da im Eis eines Eisberges zudem Luftblasen eingeschlossen sind, verringert sich das Gewicht eines bestimmten Eisvolumens noch mehr. Meerwasser ist aufgrund seines Salzgehaltes noch etwas dichter als Süßwasser. Wäre der Eisberg dichter als Meerwasser, würde er untergehen.

Da aber ein Liter Eisbergeis ca. zehn Prozent leichter ist als ein Liter Meerwasser, ragt er um dieses Zehntel aus dem Wasser. Große Eisberge, die viele Meter aus dem Meer ragen, reichen daher oft mehrere hundert Meter tief in das Meer hinein.



Dr. Lutz Schirmermeister arbeitet am Alfred-Wegener Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, im Fachbereich Geowissenschaften, Sektion Periglazialforschung, Permafrostarchive und im Sedimentlabor.

www.awi.de

Wieso brennen Kerzen?

Nora, 7 Jahre

Eine Kerze besteht aus festem Kerzenwachs und einem Docht aus geflochtenen Baumwollfäden, der aus der Mitte herausschaut. Wird der Docht angezündet, schmilzt das Wachs. Ab etwa 60 °C wird es flüssig. Flüssiges Wachs brennt jedoch nicht. Der Docht saugt das flüssige Wachs auf und transportiert es über kleine Kanäle in den Fäden nach oben in die Flamme. Hier ist die Temperatur so hoch, dass das Wachs verdampft und in Gegenwart von Sauerstoff verbrennt. Eigentlich brennt also nicht der Docht selber, sondern das gasförmige Kerzenwachs. Es erzeugt eine helle Flamme. An ihrer heißesten Stelle erreicht sie übrigens bis zu 1400 °C! Ohne Sauerstoff in der Umgebung der Flamme können die Wachsgase nicht verbrennen. Beim Überdecken der Flamme mit einem Glas kann man beobachten, wie der Sauerstoff unter dem Glas verbraucht wird und die Kerze erlischt. Beim Auspusten hingegen wird die Flamme vom Docht weggeblasen. Dabei sinkt der Anteil an Wachsgas im Gasgemisch und die Temperatur sinkt. Die Brennstoffzufuhr wird sozusagen abgeschnitten. Die Flamme kann nicht mehr in die Nähe des Dochtes gelangen und erlischt.

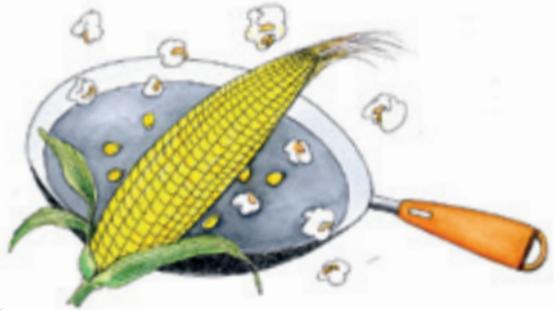


Dr. Ulrich Glebe arbeitet in der Abteilung Funktionale Proteinsysteme / Biotechnologie am Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP.

Woraus besteht Popcorn?

Lorenz, 5 Jahre

Popcorn wird aus dem Samen einer bestimmten Maissorte hergestellt – dem Puffmais. Samen enthalten neben dem kleinen Pflänzchen, das zu einer neuen Maispflanze heranwächst, sehr viele Nährstoffe. Auf diese Nährstoffe ist das heranwachsende Pflänzchen angewiesen, bis es sich selbst versorgen kann. Manche Samen, wie die der Sonnenblume, enthalten viel Fett. Maissamen enthalten vor allem Stärke und Wasser. Die Maiskörner des Puffmais' haben eine sehr dünne Schale, sind aber trotzdem sehr hart. Eine Kombination, die es möglich macht, sie zum „Aufpoppen“ zu bringen. Erhitzen wir so ein Maiskorn im Topf auf dem Herd oder in einer Popcornmaschine, beginnt das Wasser zu kochen und verdampft. Der Dampf braucht mehr Platz als das Wasser. Es entsteht ein enormer Druck im Korn. Die dünne Schale hält diesem Druck nicht stand und das Korn platzt mit einem lauten Knall auf. Die im Maiskorn enthaltene Stärke ist durch den Druck und die Hitze aufgeweicht und tritt nun in schaumiger Form aus. Das passiert ganz schnell und sobald diese Struktur außerhalb des Korns ist, erstarrt sie. Dies ist das typische Popcorn das wir kennen. Mit etwas Zucker oder Salz verfeinert schmeckt es natürlich besonders gut!

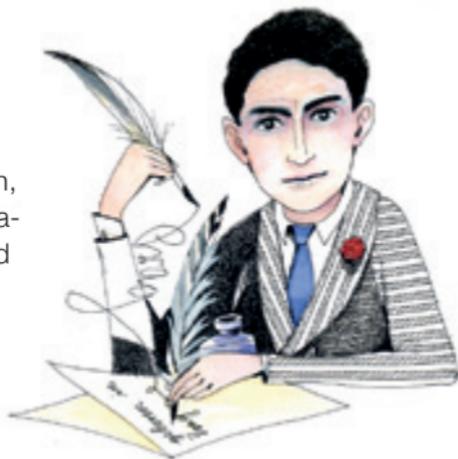


Dr. Ulrike Glaubitz ist Biologin und arbeitet als Referentin für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit am Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie.

War Franz Kafka ein deutscher oder ein tschechischer Autor?

Max, 15 Jahre

Deine Frage ist kniffliger, als es auf den ersten Blick scheint. Als Kafka 1883 geboren wurde, gehörte seine Heimatstadt Prag zum Vielvölkerstaat Österreich-Ungarn, ab 1918 zur Tschechoslowakei. Damals lebten in Prag Tschechen und Deutsche zusammen, viele davon jüdischen Glaubens. Zweisprachigkeit war weit verbreitet und in manchen Berufen sogar notwendig. Kafkas Eltern sind ein gutes Beispiel: Im Familienkreis sprachen sie Deutsch, mit den tschechischen Kunden und Angestellten ihres Ladengeschäfts deren Muttersprache. Auch Franz Kafka beherrschte beide Sprachen fast gleich gut. Als Angestellter einer Arbeiterversicherungsanstalt redete er an manchen Tagen nur Tschechisch, etwa wenn er Fabriken im Umland besuchte. Es sind viele dienstliche Briefe von ihm überliefert, die er auf Tschechisch geschrieben hat. Bekannt geworden ist Franz Kafka aber als Schriftsteller. Darum gibt den Ausschlag, in welcher Sprache er seine Werke verfasst hat. Und weil er sich in der deutschen Sprache heimischer fühlte als in der tschechischen, hat er alle seine berühmten Texte auf Deutsch geschrieben. Meine Antwort auf deine Frage lautet also: Franz Kafka war ein deutschsprachiger Autor aus Prag.



Dr. Vera Schneider ist als wissenschaftliche Mitarbeiterin des Deutschen Kulturforums östliches Europa in den Bereichen Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Verlag und Elektronische Medien tätig.



ViP
Verkehrsbetrieb
Potsdam GmbH

Echt
Potsdam.

EXTRA KLASSE

Schülerticket mit
VBB-Freizeit-Ticket

Mehr erleben mit dem VBB-Freizeit-Ticket

Du hast bereits ein Schülerticket? Dann kannst Du für nur 15 Euro mehr im Monat mit dem VBB-Freizeit-Ticket in ganz Berlin und Brandenburg unterwegs sein und viel erleben: wochentags ab 14 Uhr, ganztägig an Wochenenden, Feiertagen und in den Ferien.

Weitere Infos: In allen ViP-Kundenzentren und im Internet unter vip-potsdam.de

Wieso ist der Honig manchmal flüssig und durchsichtig und manchmal fest und matt?

Aaron, 14 Jahre

Honig besteht zum überwiegenden Teil aus Zucker (ca.75%) und Wasser. Daneben gibt es noch mehr als 180 Substanzen wie z. B. Duft- und Geschmacksstoffe, die nur in sehr kleinen Mengen vorkommen. Die beiden wichtigsten Zucker im Honig heißen Glucose und Fructose. Wie viel davon jeweils im Honig ist, wird durch die Zusammensetzung des Nektars der Blüten bestimmt, an denen die Bienen für den Honig sammeln waren. Diese zwei Zucker unterscheiden sich in einer wichtigen Eigenschaft. Die Glucose bildet mit der Zeit Kristalle, wie wir sie vom Salz oder Haushaltszucker kennen. Die Fructose bleibt flüssig. Für die Beschaffenheit eines Honigs bedeutet das: Je mehr Glucose enthalten ist, umso schneller wird er fest und bekommt dann durch die vielen Kristalle ein mattes Aussehen (z. B. Rapshonig). Enthält ein Honig dagegen viel mehr Fructose als Glucose bleibt er lange flüssig und klar. Der einzige heimische Honig, der diese Eigenschaft besitzt, ist der Akazien- bzw. Robinienhonig. Alle anderen werden mit der Zeit fest. Man kann die Glucosekristalle durch Erwärmen (max. 40°C) des Honigs auflösen, vergleichbar mit Zuckerkristallen im heißen Tee. Dann ist der Honig wieder flüssig und durchsichtig.



Dr. Birgit Lichtenberg-Kraag ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V. und beschäftigt sich mit Themen zur angewandten Forschung rund um Honig und Bestäubung.

www.honigbiene.de

Gibt es Häuser ohne Heizung und wie werden die warm?

Alexander, 8 Jahre

Ganz ohne Wärme geht es bei unserem Klima nicht, aber mit einigen technischen Tricks kann man auf die übliche Heizung mit Öl oder Gas als Energiequelle verzichten und z. B. Sonnenenergie oder Erdwärme nutzen. Wenn Du dich im Winter dick anziehst, fühlst Du dich trotz der Kälte wohl. Dein Körper produziert Wärme und die Kleidung verhindert, dass die Wärme abfließt. Es ist aber auch wichtig, dass Verschlüsse zu und die Bündchen an den Armen und Beinen dicht sind. Damit bei uns ein Haus mit Sonnenenergie funktioniert, darf es ebenfalls nur wenig Wärme verlieren – es muss gut gedämmt und dicht sein. Du möchtest nicht, dass kalte Luft durch Ritzen in den Raum strömt, aber du brauchst genug frische Luft. Der

Trick ist eine Lüftungsanlage mit Wärmetauscher. Dabei wird die kalte, frische Luft an der warmen verbrauchten vorbei geführt und die Wärme übergeben. Trotz frischer Luft bleibt die kostbare Wärme im Raum. Die Sonne, die durch die Fenster scheint, reicht bei uns nicht. Daher benötigst du auf dem Dach noch Sonnenkollektoren für Strom und warmes Wasser. Ein Teil der Energie wird in Akkus und einem Wassertank gespeichert - so bleibt es auch mal ohne Sonne warm.



Prof. Rüdiger Lorenz vertritt an der Fachhochschule Potsdam die Bauphysik und Bauklimatik in den drei Fachbereichen Bauingenieurwesen, Architektur und Restaurierung.

Gibt es hellere Farben als Ultraviolett?

Luca Marius, 11 Jahre

Was ist hell? Hell erscheint etwas, wenn viel Licht in dein Auge gelangt, z. B. Dinge, die selbst leuchten (Lampe) oder Dinge, die angestrahlt werden und viel Licht reflektieren (Schnee). Dunkel sehen Dinge aus, die wenig Licht aussenden, wenig angestrahlt werden oder viel Licht „verschlucken“ (schwarze Gegenstände). Was sind Farben? Licht kann verschieden viel Energie haben. Violette Licht hat mehr Energie als rotes Licht. Wir sehen diese Lichtenergien als Farben. Ob eine Farbe hell aussieht, hängt davon ab, wieviel Licht von dieser Farbe unser Auge erreicht. Im Regenbogen sind die Farben nach ihrer Energie „sortiert“. Am Rand des Regenbogens, neben den sichtbaren Farben, gibt es noch andere Strahlung. So kommt neben Violett die ultraviolette Strahlung. Leider haben wir keine Sinneszellen für Ultraviolett, können es also gar nicht sehen,

sondern nur das Violett direkt daneben. Ultraviolett ist für uns also dunkel und nicht hell. Ultraviolette Strahlung hat aber trotzdem mehr Energie als alle sichtbaren Farben. Es gibt sogar Strahlung mit noch mehr Energie: z. B. Röntgenstrahlung. Allerdings können wir die auch nicht sehen.



Dr. Ulrike Witte hat als Forscherin Kristalle untersucht und leitet nun das Schülerlabor des Helmholtz-Zentrums Berlin für Materialien und Energie (HZB).

Könnte man im Weltall Pflanzen züchten, damit es Sauerstoff gibt?

Samuel, 12 Jahre

Hallo Samuel, so wie du die Frage gestellt hast, muss ich mit „nein“ antworten, denn im Weltall wäre ja „nichts“, besonders kein Kohlendioxid (CO_2), aber auch kein Wasser (H_2O). Beides benötigen Pflanzen jedoch, um durch Photosynthese aus Wasser mit Hilfe von Licht (das ist im Weltall durch die Sonne vorhanden) Sauerstoff (O_2) zu produzieren. Außerdem ist es im Weltall sehr kalt, so dass Wasser nicht flüssig wäre. Für Photosynthese und den gesamten Stoffwechsel von Pflanzen (wie für unser Leben generell) muss Wasser jedoch in flüssiger Form vorhanden sein. Allerdings könnten die Bedingungen auf einem anderen Planeten, der eine Atmosphäre besitzt, also eine Gasschicht, die ihn vom Weltall trennt, günstiger sein. Selbst wenn die Bedingungen nicht so wie auf der Erde sind, könnten evtl. bestimmte extremophile Organismen, also solche, die gerade extreme Umweltbedingungen mögen, wie niedrige oder hohe Temperaturen, ungewöhnliche Gaszusammensetzungen

oder starke Lichtstrahlung, möglicherweise dort auch Sauerstoff produzieren. Solche Organismen gäbe es auf der Erde z. B. in heißen Geysiren (Cyanobakterien / Blaualgen) oder auf kalten Gletschern (Schneevalgen, die zu den Pflanzen gehören).



Dr. Thomas Leya ist Biologe und kultiviert und erforscht kälteliebende Algen, die sogenannten Schnee- und Permafrostalgen. Am Fraunhofer IZI-BB entwickeln wir mit Hilfe dieser Algen für den Menschen nutzbare Produkte.

www.izi.fraunhofer.de

Wieso können Chamäleons ihre Farbe wechseln?

Nina, 5 Jahre

Wollen Chamäleons ihren zukünftigen Partner beeindrucken, sind aufgeregt, ängstlich oder ändert sich die Umgebungstemperatur, wechseln sie ihre Farbe. Für die Veränderung der Farbe nutzen Chamäleons braune, rote und gelbe Hautfarbstoffe (Pigmente) und sogenannte strukturelle Farben.



Die Haut besteht aus mehreren Schichten: Die obere Hautschicht enthält gelbliche Pigmente, die mittlere Schicht braune und schwarze Pigmente und die unterste Schicht ist durchsichtig. Sie strahlt das einfallende Licht wieder zurück, wodurch Blautöne entstehen. Die strukturellen Farben entstehen durch das Zusammenwirken von winzigen kristallförmigen Strukturen in der Chamäleonhaut und dem auftreffenden Licht. Der Abstand zwischen den Kristallen entscheidet über die Farbe des Chamäleons: Ist das Chamäleon entspannt, liegen die Kristalle eng beieinander und strahlen Licht im blauen Bereich zurück. Durch die gelben Pigmente in der oberen Hautschicht erscheint das Chamäleon grün. Ist das Tier aufgeregt, liegen die Kristalle weiter auseinander. Dadurch wird rotes Licht zurückgestrahlt und das Chamäleon wechselt seine Farbe von Grün über Gelb nach Rot.



Stefanie Bracht ist in der Biosphäre Potsdam Leiterin der pädagogischen Abteilung.

Was ist der Sinn des Lebens?

Nathan, 13 Jahre

Der Sinn des Lebens, eine schwierige Frage, viele suchen danach und haben trotzdem keine gute Antwort darauf. Manche möchten möglichst viel besitzen, reich sein, erfolgreich sein. Sind diese Menschen glücklicher, führen sie ein sinnvolleres Leben als andere? Ich glaube nicht, auch weil ich natürlich den ganzen Besitz auch wieder schnell verlieren kann. Manche suchen den Sinn darin, von möglichst vielen bewundert zu werden. Das ist natürlich in manchen Situationen toll, ich fühle mich kurzfristig gut. Gleichzeitig löse ich dadurch natürlich auch bei anderen Neid aus, und ich kann die Anerkennung anderer auch schnell verlieren. Ist dann das Leben sinnvoll? Nein, aber das kann dann der Sinn des Lebens auch nicht sein. Wie kann ich dann den Sinn finden? Ich glaube, ich kann es innerlich spüren und fühlen, daher brauche ich ihn gar nicht suchen. Der Sinn findet

mich sozusagen, dann fühle ich mich längere Zeit zufrieden, ich fühle mich wohl mit bestimmten Menschen, einer Freundin, einem Freund. Das fühlt sich anders an, wie wenn ich mal ein Geschenk bekomme und mich eine Zeitlang darüber freue, das ist anhaltender. Den Sinn kann ich für mich eigentlich nur mit anderen Menschen finden.



Prof. Dr. Ulrich Paetzold ist Psychologe und an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus–Senftenberg in der Ausbildung von Sozialarbeitern tätig.

Wie entsteht ein gutes Computerspiel?

Konstantin, 11 Jahre



Ein gutes Computerspiel soll vor allen Dingen Spaß machen. Damit ein Spiel Spaß macht, braucht es eine gute Idee, eine gute Optik und eine gute Technik. Daran arbeiten meistens viele Leute in einem Team. Für die Ideenentwicklung sind die Konzepter zuständig. Die denken sich Geschichten, Aufgaben und Herausforderungen für die Spieler aus. Aufgabe kann zum Beispiel sein, einen Schatz zu finden, eine Prinzessin zu befreien, Monster zu

besiegen, Rätsel zu lösen oder mit Geschicklichkeit eine Figur in möglichst kurzer Zeit über Hindernisse zu steuern. Die Optik des Spiels wird von Designern gestaltet. Diese entwerfen die Figuren, die Spielpläne, Hintergründe, Räume, Steuerelemente und Anzeigen für das Spiel. Oft werden diese Dinge zuerst auf Papier gezeichnet oder gemalt und danach mit Grafikprogrammen am Computer erzeugt. Für die gute Technik sorgen Programmierer. Sie schreiben den Programmcode für das Spiel und beachten dabei die Eigenschaften von den Geräten, auf denen das Spiel laufen soll. Geräte sind nicht nur Computer. Spiele gibt es auch für Handys, Tablets, Konsolen oder Fernseher. Alle beteiligten Entwickler müssen eng zusammenarbeiten, damit ein gutes Computerspiel entsteht.



Professor Stefan Kim, Technische Hochschule Brandenburg, lehrt im Fachbereich Informatik und Medien Multimediaproduktion und Computeranimation.

Wachsen ausgefallene Fischschuppen wieder nach?

Elaine, 11 Jahre

Die Haut eines Fisches besteht aus der Oberhaut und der darunterliegenden Lederhaut. Die Schuppen werden in den Schuppentaschen der Lederhaut gebildet und sind von der Oberhaut bedeckt. Dieser Aufbau der Haut bildet einen Schutz vor äußeren Verletzungen und Krank-



heitserregern. Die Schuppen befinden sich also etwas tiefer und schützen vor äußeren Verletzungen bei Berührungen mit scharfen Gegenständen wie Hölzern oder Steinen. In der Oberhaut wird von Zellen ein Schleim produziert, weshalb sich Fische glitschig anfühlen. Durch diesen Schleim kann der Fisch perfekt durch das Wasser gleiten und gleichzeitig auch Krankheitserreger abwehren. Es ist äußerst wichtig, dass sich die Haut nach einer Verletzung wieder nachbilden kann. Schuppen können also nachwachsen! Fische sollten vom Menschen nicht berührt werden. Falls es sich einmal nicht vermeiden lässt, dann niemals mit trockenen Händen. Die Schuppen und die darüber liegende Schleimhaut eines Fisches könnten durch das Anfassen beschädigt werden. Übrigens, nicht alle Fische haben Schuppen. Der Wels schützt sich beispielsweise durch eine besonders dicke Haut und eine dicke Schleimschicht.



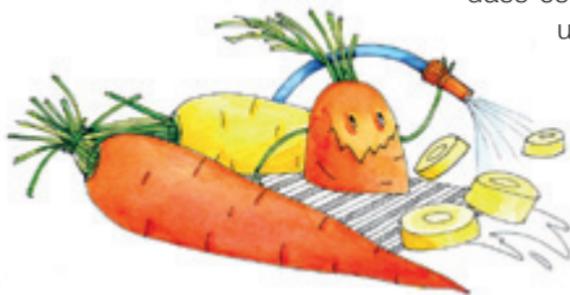
Dr. Jobst Pfaender ist Kustos für Fische, Lurche und Kriechtiere sowie stellvertretender Direktor des Naturkundemuseums Potsdam.

Warum sind manche Möhrchen gelb? Wird die Farbe ausgewaschen?

Karl, 3 Jahre

Nein die Farbe wurde nicht ausgewaschen, sondern neben vielen orangefarbenen Möhren gibt es manchmal weiße, gelbe, rote oder schwarz-rote Möhren. Die Möhre ist ein sehr altes Gemüse und schon in der Steinzeit aßen Menschen Möhren, die klein oder groß und weiß, gelb oder schwarz waren. Irgendwann liebten die Menschen vor allem die orange Möhre; wann genau und warum, lässt sich nicht beantworten. Die Möhre heißt nicht überall Möhre, sondern wird z. B. auch Mohrrübe, Gelbrübe oder Karotte genannt. Diese verschiedenen Namen weisen auf die unterschiedlichen Farben hin. Die Farben der Möhre können auch anderes Obst, Gemüse und die bunten Blumenblüten schmücken. Ein paar Beispiele sind: Banane, Melone, Tomate, Kürbis oder Sonnenblumen. Sicherlich fallen dir noch viele mehr ein? Es gibt viele verschiedene Farbstoffe. Wir sehen verschiedene Farben durch unterschiedliche Mengen und Mischungen. In deiner gelben Möhre „fehlt“ sozusagen das Orange. Deshalb sieht sie gelb aus - vor und nach dem Waschen. Es ist schön,

dass es nicht nur oranges Obst und Gemüse gibt, sondern auch andere Farben, denn so wird unser Essen viel bunter. Egal welche Farbe du magst, alle Möhren sind gesund und schmecken lecker!

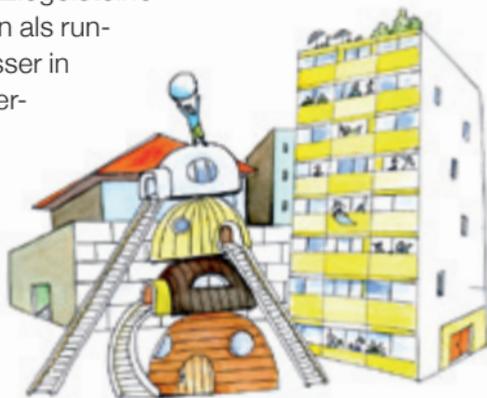


Prof. Dr. Susanne Baldermann arbeitet als Juniorprofessorin am Lehrstuhl für Lebensmittelchemie an der Universität Potsdam und leitet den Forschungsschwerpunkt (Apo)carotinoide am Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) in Großbeeren.
www.uni-potsdam.de

Wieso sind Häuser, Fenster und Türen meistens eckig?

Viola, 7 Jahre

Schon die ältesten Häuser sollen rund gewesen sein. Das kann man noch bei den Indianer-Tipis oder den Iglus der Eskimos sehen. Später haben die Gebäude ein rundes Dach – eine Kuppel – bekommen, um ihre Wichtigkeit herauszustellen. Warum sind aber heute die meisten Häuser nicht rund, sondern eckig? Aufgrund der großen Wälder in Europa ist unsere Baukultur von der Holzbauweise geprägt. Bäume wachsen gerade in die Höhe und der Baumstamm gibt den rechten Winkel quasi vor. Ein großes Rechteck lässt sich gut in kleine Rechtecke aufteilen. Wenn wir einen Kreis mit einem Kreis füllen, bleiben viele Restflächen übrig. Ein rundes Haus bedeutet, dass die Zimmer rund und die Wände gebogen sind. Dann bräuchte man gebogene Möbel. Der Nachteil: Von einem gebogenen Regal rutschen die Sachen leicht herunter. Außerdem ist es praktischer, eckige Baustoffe herzustellen: Eckige Ziegelsteine lassen sich leichter transportieren als runde und Glas für Fenster kann besser in eine eckige Form geschnitten werden als in eine runde. Trotzdem gibt es auch runde Fenster. Die werden zum Beispiel im Flugzeug oder in Booten verwendet. Da müssen sie starke Wellen und Winde aushalten – dafür sind runde Fenster besser geeignet.



Thomas Nolte verantwortet bei der ProPotsdam GmbH als Bereichsleiter die Bereiche Entwicklung und Neubau. Er leitet und koordiniert in die vielen Neubauvorhaben der ProPotsdam in der brandenburgischen Landeshauptstadt.

www.propotsdam.de

Was ist eigentlich Identität?

Samira, 10 Jahre

Der Begriff Identität kommt aus dem Lateinischen (*idem*) und bedeutet derselbe oder dasselbe. Identität ist die völlige Übereinstimmung von Dingen. Gleichen sich Elemente in allen Eigenschaften und sind nicht mehr voneinander unterscheidbar sind sie identisch. Bei Personen be-



schreibt Identität die Einzigartigkeit und erlebte „innere Einheit“ einer Person, also das, was einen Menschen ausmacht, was er selbst ist und als was er bezeichnet wird. So kann Identität als Antwort auf die Frage, verstanden werden, was und wer man selbst ist, zu welcher Gruppe man gehört, wie man gesehen wird und was einen einzigartig und damit unverwechselbar macht. Das Herausbilden der eigenen Identität ist eine persönliche Entwicklungsleistung, die auf der Verarbeitung von Erfahrungen beruht. Die Identität einer Person umfasst ihre wesentlichen und beliebigen Merkmale: z. B. die eigenen Bedürfnisse, Fähigkeiten, die eigene Lebensgeschichte und eigene Werte. Die wesentlichen Merkmale sind nicht austauschbar – sie bleiben im Zeitverlauf gleich und lassen eine Person vor sich selbst und für andere als unverwechselbar erkennbar werden. Sie bilden den Kern der eigenen Identität.



Dipl.-Päd. Katrin Hentschel ist wissenschaftliche Angestellte in der Abteilung Bildung und stellvertretende Pressereferentin des Zentrums für Militärgeschichte und Sozialwissenschaften der Bundeswehr in Potsdam.

Wie groß ist das größte Insekt auf der Welt?

Leni, 11 Jahre

Das bislang längste lebende Insekt der Welt ist eine Stabschrecke aus Borneo. Sie sieht aus wie ein Baumzweig, ist extrem dünn und mit ausgestreckten Beinen 56,7 cm lang. Zu den größten Schmetterlingen der Welt gehört der Atlasspinner. Dieser Nachtfalter hat mit aufgeklappten Flügeln eine Spannweite von 25 bis 30 cm und mit 400 Quadratzentimetern die größte Flügeloberfläche. Es wird vermutet, dass Feinde durch die Nachahmung von Schlangenköpfen an den Flügelspitzen abgeschreckt werden. Ein anderes sehr großes und zugleich schweres Insekt ist die Riesen-Weta, eine neuseeländische Langfühlerschrecke. Das größte gefundene Exemplar ist etwa 10 cm lang und 71 g schwer, wobei die Antennen und Hinterbeine nicht mitgemessen wurden. Damit ist sie etwa so groß wie eine Maus und so schwer wie ein Hühnerei. Der Weta machen die afrikanischen

Goliathkäfer und ihre Larven Konkurrenz. Mit bis zu 12 cm Länge zählen sie zu den größten Käfern und mit rund 110 g Gewicht gelten sie weltweit als schwerste Insekten. Das größte bekannte, inzwischen ausgestorbene Insekt war eine Libelle mit über 70 cm Flügelspannweite. Heute lebende Libellen erreichen lediglich Flügelspannweiten bis zu 11 cm.

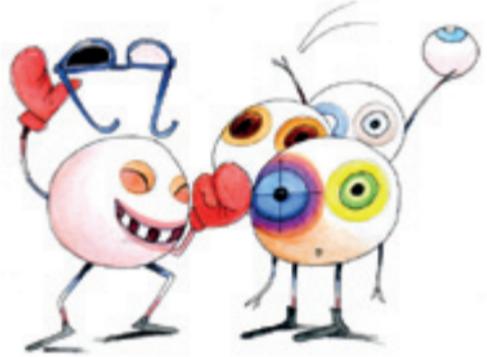


Birgit Jaenicke ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Naturkundemuseum Potsdam und für die entomologische Sammlung verantwortlich.

Wie wird die Augenfarbe bestimmt?

Lena, 13 Jahre

Die Augenfarbe, also die Farbe der Regenbogenhaut um die Pupille, hängt davon ab, wie viel von dem dunklen Farbstoff Melanin die Zellen der Regenbogenhaut bilden: je mehr, desto dunkler die Augenfarbe. Die Menge an Melanin hängt von den Genen ab. Gene sind Anleitungen, nach denen die Zellen kleine Eiweiß-Ma-



schinen bauen, die dann andere Stoffe, wie Melanin, bilden. Jedes Gen liegt in den Zellen in zwei Kopien vor. Hat ein Mensch von Vater und Mutter zwei Kopien mit fehlerhafter Anleitung geerbt, können seine Zellen die entsprechende Eiweiß-Maschine nicht mehr bilden. Dann fehlt ihnen auch der fragliche Stoff. An der Herstellung von Melanin im Auge sind mehrere solcher Maschinen beteiligt. Eine besonders wichtige heißt OCA2. Viele Menschen mit blauen Augen – mit wenig Melanin – haben eine wenig aktive Form von OCA2, weil beide Kopien der Gen-Anleitung leicht fehlerhaft sind. Kinder solcher Eltern mit blauen Augen erhalten also auch zwei leicht fehlerhafte Anleitungen und haben darum meistens blaue Augen. Blauäugige Eltern können aber manchmal auch braunäugige Kinder haben, wenn zufällig die anderen beteiligten Eiweißmaschinen besonders aktiv sind und den OCA2-Fehler wettmachen können.



Prof. Dr. Michael Lenhard beschäftigt sich als Pflanzengenetiker an der Universität Potsdam mit der Frage, wie die Größe von Blüten und Blättern genetisch bestimmt wird und sich in der Evolution verändert.

<https://lenhardlab.wordpress.com>

Ist jeder Verstoß gegen das Gesetz eine Straftat?

Hagen, 14 Jahre



Alle Gesellschaften kennen unterschiedlichste Formen von Gesetzen. Gesetze haben die kuriose Eigenschaft, dass sich nicht immer alle daran halten möchten. Um die Einhaltung zu erreichen, werden daher meist unterschiedliche Formen von „Konsequenzen“ angedroht.

In Deutschland ist aber nur dann ein Verstoß gegen ein Gesetz eine Straftat, wenn in

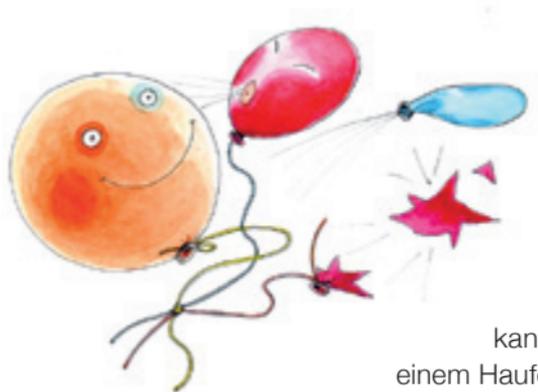
dem Gesetz auch explizit von einer „Strafe“ gesprochen wird – konkret heißt es dann „wird bestraft“. Diese Unterscheidung ist wichtig, da das Gesetz z. B. auch Geldbußen bei Ordnungswidrigkeiten kennt, die aber auch nicht selten von den Beteiligten als eine Form von Strafe empfunden werden. Die meisten Straftaten finden sich dann im Strafgesetzbuch, aber auch in vielen weiteren Gesetzen wie dem Straßenverkehrsgesetz. Und auch unter Straftaten gibt es noch „leichte“ Formen – sogenannte Vergehen – und „schwere“ Formen – sogenannte Verbrechen. Diese Unterscheidung hängt davon ab, ob das Gesetz als Mindestmaß eine Freiheitsstrafe von einem Jahr oder mehr vorgesehen hat. Nicht jeder Verstoß gegen ein Gesetz ist also gleich eine Straftat oder gar ein Verbrechen, aber jede Straftat ist immer auch ein Verstoß gegen ein Gesetz.



Thomas-Gabriel Rüdiger ist Kriminologe an der Fachhochschule der Polizei in Oranienburg. Er erforscht die Bedeutung digitaler Straftaten und Formen digitaler Polizeiarbeit.

Wieso kann man einen Luftballon aufblasen?

Karla, 4 Jahre



Luftballons werden aus Kautschuk hergestellt, der zu Gummi verarbeitet wird. Gummi ist ein Kunststoff, der sehr elastisch ist. Er besteht aus einem Netz an Polymerketten. Sie sind flexibel, nur wenig miteinander verknüpft und verdreht. Man

kann sich das vorstellen wie bei einem Haufen verknäulter Spaghetti, die an wenigen Stellen aneinanderkleben. Bläst man einen

Ballon auf, strecken sich die Polymerketten. Sie entknäulen sich also, bis sie ihre vollständige Länge erreicht haben. Das merkt man daran, dass der Ballon ab einem bestimmten Punkt nur noch langsam wächst. Bläst man den Ballon weiter auf, zerreißt das Netzwerk an Polymerketten an seiner schwächsten Stelle. Lässt man die Luft jedoch vorher raus, ziehen sich die Polymerketten mit vielen zufälligen Bewegungen wieder zusammen und verknäulen sich. Der Luftballon nimmt wieder seine ursprüngliche Form an. Kleine Ballons haben eine dickere Gummihaut. Es erfordert viel mehr Kraft, durch Aufpusten die Polymerketten zu strecken. Erst wenn der hohe Anfangswiderstand überwunden ist, wird es leichter. Unser Tipp: Kleine Ballons lassen sich besser aufblasen, wenn man sie vorher in die Länge zieht und so die Polymerketten streckt.



Dr.-Ing. Murat Tutus arbeitet in der Abteilung Funktionale Proteinsysteme/Biotechnologie am Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP.

Kann man mit Gentechnik Menschen zum Leuchten bringen?

Janika, 13 Jahre



Wenn Organismen zum Leuchten gebracht werden sollen, gibt es prinzipiell zwei Möglichkeiten. Entweder sie besitzen die Fähigkeit zur Biolumineszenz und leuchten alleine im Dunkeln, oder sie haben fluoreszierende Moleküle und erstrahlen in verschiedenen Farben, wenn sie mit UV-Licht beleuchtet werden. Die molekulare Analyse verschiedener Organismen hat die Entschlüsselung der für diese Phänomene entscheidenden Gene ermöglicht. Die Übertragung dieser Erbinformation auf Mikroorganismen, Insekten und Säugetiere hat gezeigt, dass es grundsätzlich möglich ist, die entsprechenden Reaktionen in verschiedensten

Tieren zu reproduzieren. In der Forschung wird diese Genübertragung dazu genutzt, um Abläufe in den genannten Organismen von außen beobachten zu können. Das Besondere daran: Die Analyse kann am lebenden Tier erfolgen, denn gemessen wird nur das ausgesendete Licht, getrennt nach Farbe und Intensität. Diese Möglichkeit hat eine solch große Bedeutung für die Wissenschaft, dass die Entdeckung der entsprechenden Gene mit der wichtigsten wissenschaftlichen Auszeichnung, dem Nobelpreis belohnt wurde. Obwohl technisch möglich, werden entsprechende Experimente an Menschen nicht durchgeführt.



Prof. Dr. Christian Schröder ist an der Fakultät 2 der BTU Cottbus-Senftenberg in der AG Molekularbiologie, Bioanalytik und medizinische Diagnostik tätig.

Bin ich dümmer als andere, weil ich nicht so gut lesen kann?

Tobias, 9 Jahre

Die kurze Antwort lautet „Nein“. Selbst hochbegabte Kinder können Schwierigkeiten beim Lesen- und Schreibenlernen haben. Die etwas längere: Psychologen beschäftigen sich eher mit dem Gegenteil von Dummheit, der Intelligenz. Intelligenz ist die Fähigkeit, schnell und klar zu denken und zu kombinieren. Dabei hilft es, sich Sachen gut zwischenmerken zu können. Es gibt viele Arten von Intelligenz, die mit unterschiedlichen Tests gemessen werden. Manche Tests haben nichts mit Sprache zu tun, andere schon. Es gibt sogar Intelligenztests, die gar keine Sprache testen. Menschen, die nicht so gut lesen können, sind in diesen Tests oft genauso gut wie gute Leser. In den sprachlichen Tests sind sie aber natürlich schlechter. Wenn Du jetzt noch nicht so gut lesen kannst, solltest Du aber umso mehr üben! Denn das Lesen ist im ganzen Leben wichtig und jeder kann es durch Üben verbessern. Am Anfang ist das mühsam, mit der Zeit geht es dann aber immer besser und macht richtig Spaß. Je früher man damit anfängt, desto besser. Du bist dafür genau im richtigen Alter. Beginne am besten mit leichten Büchern, wenn Du magst auch mit Comics. Viele Jungen mögen „Gregs Tagebuch“ oder später „Harry Potter“.



Dr. Jochen Laubrock ist kognitiver Psychologe an der Universität Potsdam und interessiert sich für visuelle Aufmerksamkeit und das Lesen von Text und Comics. Dazu misst er Blickbewegungen und bittet Menschen, Computer durch ihre Blicke zu steuern.

www.psych.uni-potsdam.de

Sind Gummibärchen wirklich aus Gummi?

Ella, 7 Jahre



Nein, ihren Namen haben die Bärchen nicht, weil sie aus Gummi sind, sondern weil sie sich ebenso elastisch verhalten. Die Elastizität beruht darauf, dass sie aus Polymeren bestehen – langen, fadenförmigen Molekülen aus vielen kleinen, sehr ähnlichen Bausteinen, die wie auf einer Perlenschnur anein-

ander gereiht sind. Das Polymer in Gummibärchen ist Gelatine. Bei Raumtemperatur oder im Kühlschrank wird die Gelatine fest, weil einige Bereiche der Polymerketten sich wie Knäuel zusammen lagern. In Wasser quellen die Gelatineketten zu einem Hydrogel auf und können dabei auch Fruchtsäfte, Farben oder Aromen binden, was die Gummibärchen so bunt und lecker macht. Da die Gelatine aus körpereigenen Bausteinen (Aminosäuren) besteht, eignet sie sich außerdem gut für medizinische Anwendungen, wie z. B. die Gelatine-Schwämmchen beim Zahnarzt. Speziell behandelte Gelatine ist sogar in der Lage, menschlichen Körperzellen eine geeignete Umgebung zum Leben zu geben. Weil diese sich dort gut vermehren und entwickeln, können Gelatine-Implantate das Wachstum von Knochen unterstützen und helfen, größere Brüche zu heilen. Gelatine schmeckt also nicht nur gut, sondern macht auch wieder fit.



Dr. Axel T. Neffe leitet die Abteilung Biomimetische Materialien am Institut für Biomaterialforschung des Helmholtz-Zentrums Geesthacht.

Warum ist der Himmel blau?

Luis, 4 Jahre

Ein Regenbogen zeigt alle Farben, die man sehen kann. Das sind die Farben des Sonnenlichts. Mischt man alle diese Farben zusammen, entsteht daraus weiß, weshalb man sagt: das Sonnenlicht ist weiß. Das Licht breitet sich als Wellen aus. Die Farbe des Lichts ist abhängig von der Wellenlänge: Lange Wellen ergeben rot, kurze blau. Dazwischen liegt das gesamte Farbspektrum des Regenbogens. Wenn das Sonnenlicht durch die Atmosphäre geht, wird es an den in der Atmosphäre befindlichen Luftmolekülen nach allen Richtungen gestreut. Kurze Wellen werden stärker gestreut als lange. Tagsüber werden deshalb vor allem die kurzwelligen, blauen Strahlen gestreut und treten für das menschliche Auge deutlich hervor. Der Himmel erscheint dem Betrachter blau. Je reiner die Luft, desto blauer der Himmel. Abends, beim Sonnenuntergang, muss das Licht den längsten Weg durch die Atmosphäre machen, dann wird viel kurzwelliges Licht (blau bis grün) von der Atmosphäre verschluckt. Also erreichen vor allem die langen Wellen (rot) unser Auge. Deshalb dominiert dann zur Sonne hin (nach Westen) das Rot, während von der Sonne weg (nach Osten) das blaue Streulicht den Himmel blau färbt.



Franz Ossing ist Diplom-Meteorologe und arbeitet am Deutschen GeoForschungszentrum GFZ.

Unsere Illustratorin Barbara Schumann

Barbara Schumann wurde 1951 in Meiningen/Thüringen geboren.

Nach dem Abitur studierte sie 1970 bis 1975 an der Technischen Universität Dresden, Sektion Arbeitswissenschaften.

Danach arbeitete sie als Diplom-Ingenieurin bei der BEWAG Berlin und in der landtechnischen Instandsetzung im Bereich Neuererwesen.



1976/77 absolvierte sie neben ihrer Tätigkeit ein Abendstudium an der Kunsthochschule Berlin-Weißensee im Bereich Graphik.

1982 wurde sie als Autodidaktin in den Verband Bildender Künstler der DDR aufgenommen.

Barbara Schumann arbeitet seitdem freiberuflich als Illustratorin für Kinder- und Schulbücher für verschiedene Verlage. Sie wohnt in Schöneiche bei Berlin.

Die Illustrationen und Zeichnungen von Barbara Schumann wurden bereits bei zahlreichen Einzelausstellungen sowie Ausstellungsbeteiligungen im In- und Ausland gezeigt.

Dankeschön

Für unser diesjähriges Fragenheft „Nachgefragt! Brandenburger Kinder fragen – Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler antworten“ wurden fast 200 Fragen bei uns eingereicht. Forscherinnen und Forscher aus 42 wissenschaftlichen Instituten und Einrichtungen Potsdams und der Umgebung beantworteten 81 Fragen, die zu diesem Heft zusammengestellt wurden. Allen Kindern und Jugendlichen, die sich mit ihren Fragen an uns gewandt haben, und allen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die auf diese Fragen geantwortet haben, ein herzliches Dankeschön für Ihr Engagement!

Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI); Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften (BBAW); Biosphäre Potsdam GmbH; Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg; Christoph Miethke GmbH & Co. KG; Deutscher Wetterdienst – Regionales Klimabüro Potsdam; Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY); Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE); Deutsches Kulturforum östliches Europa e.V.; Einstein Forum; Fachhochschule der Polizei Brandenburg; Fachhochschule für Sport und Management Potsdam der Europäischen Sportakademie Land Brandenburg gGmbH; Fachhochschule Potsdam; Filmuniversität Babelsberg *KONRAD WOLF*; Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung (IAP); Fraunhofer Institut für Zelltherapie und Immunologie (IZI); Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (HZB); Helmholtz-Zentrum Geesthacht (HZG); Helmholtz-Zentrum Potsdam - Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ), Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde; Institute for Advance Sustainability Studies e.V. (IASS) Potsdam; Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V.; Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB); Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam (AIP); Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren / Erfurt e.V.; Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik (IHP); Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institut); Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung; Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie; Medizinische Hochschule Brandenburg Theodor Fontane (MHB); Naturkundemuseum Potsdam; Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK); ProPotsdam GmbH; Stadt- und Landesbibliothek Potsdam; Stirling Technologie Institut gGmbH; Technische Hochschule Brandenburg; Technische Hochschule Wildau; Theodor-Fontane-Archiv Potsdam, Universität Potsdam; Wissenschaftspark Golm StaGo GmbH; Zentrum für Militärgeschichte und Sozialwissenschaften der Bundeswehr (ZMSBw); Zentrum für Zeithistorische Forschung Potsdam (ZZF)

Dankeschön

Als Dankeschön für die Einsendung der in diesem Heft aufgenommenen Fragen erhalten alle jungen Teilnehmenden ein Sachbuch aus der Kinder- und Jugendliteratur, bereitgestellt von den unten aufgeführten 15 Verlagen, von denen bereits mehrere mit dem EMYS-Sachbuchpreis ausgezeichnet wurden. Dafür ein herzliches Dankeschön!

Diese Bücher geben weitere Antworten auf spannende Forschungsfragen und machen neugierig auf die Welt der Wissenschaften. Wir wünschen all unseren großen und kleinen Leserinnen und Lesern viel Vergnügen und gute Unterhaltung mit dem diesjährigen Fragenheft „Nachgefragt! Brandenburger Kinder fragen – Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler antworten“.

















Impressum

Herausgeber

proWissen Potsdam e. V.
Dr. Simone Leinkauf
WIS im Bildungsforum
Am Kanal 47
14467 Potsdam
www.wis-potsdam.de

Kontakt

Telefon: 0331 977 4599
Telefax: 0331 977 4579
E-Mail: prowissen@prowissen-potsdam.de

Projektleitung & Redaktion

Andrea Jacob

Layout

Juliane Zerbe

Illustrationen

Barbara Schumann

Druck

Brandenburgische Universitätsdruckerei und Verlagsgesellschaft
Potsdam mbH (BUD) | www.bud-potsdam.de



Kooperationspartner für dieses Heft

Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur,
Ministerium für Bildung, Jugend und Sport und
Ministerium für Wirtschaft und Energie des Landes
Brandenburg

Bildnachweise

Alle Fotos, Beiträge und von uns gestaltete Anzeigen sind urheberrechtlich geschützt. Verwendung nur mit schriftlicher Genehmigung.

S.04: Helmholtz-Zentrum Potsdam - Deutsches GeoForschungszentrum (GFZ); S.05: privat, S.06: privat; S.07: Naturkundemuseum Potsdam; S.08: Fachhochschule Potsdam; S.09: John Dunlop/privat; S.10: Technische Hochschule Brandenburg; S.11: Institute for Advanced Sustainability Studies e.V. (IASS) Potsdam; S.12: Multimediazentrum /Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg; S.13: Antje Lenz von Kolkow /Faceland Fotostudio Berlin; S.14: Innovations for High Performance Microelectronics (IHP); S.15: Sandra Hermannsen; S.16: Karla Fritze/Universität Potsdam; S.17: Theodor-Fontane-Archiv Potsdam; S.18: Linda Gieres; S.19: Technische Hochschule Wildau; S.20: privat; S.21: privat; S.22: Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie (IZI); S.23: Multimediazentrum/Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg; S.26: Rainer Enke; S.27: Deutsches Elektronen Sychrotron (DESY); S.28: René Fiehler /Europäische Sportakademie Land Brandenburg gGmbH (ESAB) S.29: Jürgen Rendtel; S.30: John Dunlop/privat; S.31: Bettina Ziehe; S.32: Sabrina Reinke; S.33: Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie (IZI); S.34: Filmuniversität Babelsberg KONRAD WOLF; S.35: Zentrum für Zeithistorische Forschung Potsdam (ZZF); S.36: privat; S.37: Antje Herde; S.38: Anke Pergande/privat; S.39: Max-Planck-Institut für molekulare Pflanzenphysiologie; S.40: Eric Hoffmann; S.41: privat; S.42: privat; S.43: Naturkundemuseum Potsdam; S.44: Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin; S.45: Karoline Wolf; S.46: Klemens Karkow /Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK); S.47: Dr. Ina Pokorny; S.48: Fachhochschule Potsdam /FB Design; S.49: privat; S.50: Jörg Ludwig /Christoph Miethke GmbH & Co. KG; S.51: privat; S.52: privat; S.54: Institute for Advanced Sustainability Studies e.V. (IASS) Potsdam; S.55: Lukas Behrens; S.56: Technische Hochschule Brandenburg; S.57: Deutsches Elektronen Sychrotron (DESY); S.58: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften (BBAW); S.59: Bettina Volke; S.60: Jens Bartl; S.61: Multimediazentrum/Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg; S.62: Karla Fritze/Universität Potsdam; S.63: privat; S.64: Hermann Nicolai /Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institut); S.65: Dr. Georg Schwamborn; S.66: Fotostudio Klintzsch Guntram; S.67: Max-Planck-Institut für molekulare Pflanzenphysiologie; S.68: Anke Illing; S.70: Nancy Zabel; S.71: Milena Schlösser /Fachhochschule Potsdam; S.72: privat; S.73: Tina Merkau /WISTA-MANAGEMENT GMBH; S.74: Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie (IZI); S.75: Antje Herde; S.76: Multimediazentrum/Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg; S.77: Greta Geise; S.78: Naturkundemuseum Potsdam; S.79: Eva Piontek /Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren /Erfurt e.V. (IGZ); S.80: privat; S.81: Zentrum für Militärgeschichte und Sozialwissenschaften der Bundeswehr (ZMSBw); S.82: Naturkundemuseum Potsdam; S.83: Isabel Bäurle; S.84: privat; S.85: Fotohaus Preim; S.86: privat; S.87: Psychologie /Universität Potsdam; S.88: Frank Bierstedt; S.89: Helmholtz-Zentrum Potsdam - Deutsches GeoForschungszentrum (GFZ)



PROPOTSDAM

Wohnen | Bauen | Entwickeln

**Ein Unternehmen
für die ganze Stadt.**

www.propotsdam.de



**Bä bääbä bä bä
ist einfach.**



www.mbs.de

**Wenn Du ein Konto hast,
bei dem Du der Bestim-
mer bist.**

Was beim Jugend-Girokonto alles
für Dich drin ist, findest Du auf
www.mbs.de.

Wen's um Geld geht



**Mittelbrandenburgische
Sparkasse**