

Petra Cnyrim

ERKLÄRT MIR, ALS WÄRE ICH 5

Komplizierte Sachverhalte
einfach dargestellt

.....

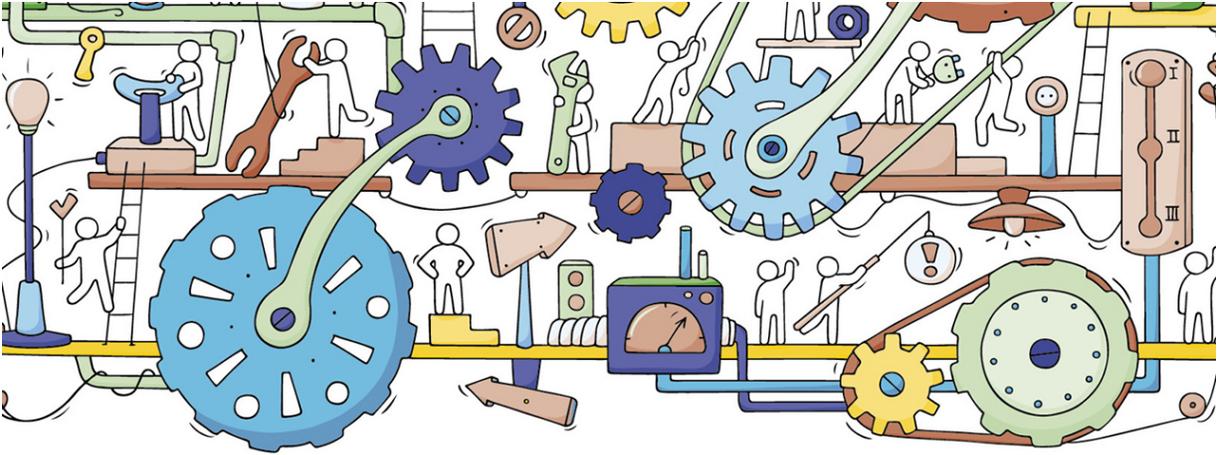
Was besagt die Relativitätstheorie?
Warum haben wir zwei Gehirnhälften?
Warum fallen Vögel beim Schlafen nicht vom Ast?

.....



**SPIEGEL
ONLINE
Bestseller**

riva

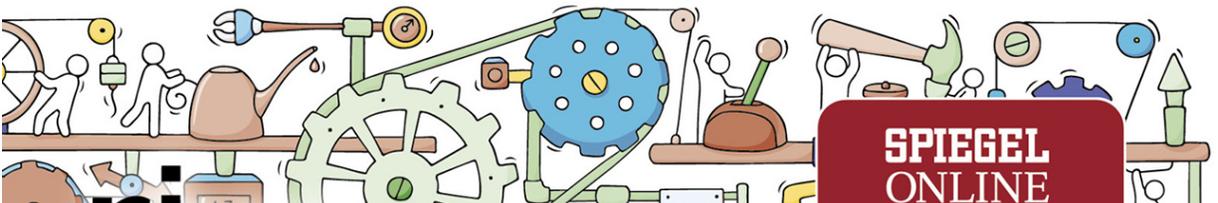


Petra Cnyrim

ERKLÄRT MIR, ALS WÄRE ICH 5

Komplizierte Sachverhalte
einfach dargestellt

.....
Was besagt die Relativitätstheorie?
Warum haben wir zwei Gehirnhälften?
Warum fallen Vögel beim Schlafen nicht vom Ast?
.....





Petra Cnyrim

**ERKLÄRS MIR,
ALS WÄRE ICH 5**

riva

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie. Detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://d-nb.de> abrufbar.

Für Fragen und Anregungen

info@rivaverlag.de

Wichtiger Hinweis

Ausschließlich zum Zweck der besseren Lesbarkeit wurde auf eine genderspezifische Schreibweise sowie eine Mehrfachbezeichnung verzichtet. Alle personenbezogenen Bezeichnungen sind somit geschlechtsneutral zu verstehen.

Originalausgabe
17. Auflage 2022

© 2018 by riva Verlag, ein Imprint der Münchner Verlagsgruppe GmbH
Türkenstraße 89
80799 München
Tel.: 089 651285-0
Fax: 089 652096

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Redaktion: Dr. Manuela Kahle
Umschlaggestaltung: Isabella Dorsch
Umschlagabbildung: Shutterstock.com/Sapunkele
Abbildungen Innenteil: Shutterstock.com/Sebastian Kaulitzki, studiovin, Ivan - Popovych, Denim Background, opicobello, VitalasArts, gritsalak karalak
Satz und E-Book: Daniel Förster, Belgern

ISBN Print 978-3-7423-0283-0
ISBN E-Book (PDF) 978-3-95971-754-0
ISBN E-Book (EPUB, Mobi) 978-3-95971-755-7



Weitere Informationen zum Verlag finden Sie unter

www.rivaverlag.de

Beachten Sie auch unsere weiteren Verlage unter www.m-vg.de

Inhalt

Vorwort

Danksagung

Das Universum

Könnten die Menschen auswandern und auf dem Mond leben?

Was hat der Mond mit Ebbe und Flut zu tun?

Wie kann die Sonne brennen, wenn es im All doch gar keinen Sauerstoff gibt?

Stimmt es, dass die Sonne in ungefähr 6 Milliarden Jahren explodieren wird?

Was ist eine Supernova?

Warum brauchen Raketen bei ihrer Rückkehr zur Erde Hitzeschutzschilder?

Können Astronauten eigentlich im All waschen?

Wie kann es sein, dass es auf der Erde zur selben Zeit verschiedene

Jahreszeiten gibt, wenn der größte Zeitunterschied auf der Welt nur zwei Tage beträgt?

Warum haben Wolken verschiedene Farben?

Physik

Was besagt die einsteinsche Relativitätstheorie?

Warum ist die Erde rund?

Warum spüren wir nicht, wie sich die Erde dreht?

Wie bewegen sich die tektonischen Platten der Erde?

Verschiebt sich die Erdachse bei einem Erdbeben wirklich?

Können wir genauso schnell sein wie das Licht?

Was ist eine Schallwelle und wie entsteht sie?

Wie sieht eine brennende Kerze in der Schwerelosigkeit aus?

Wie lange braucht ein Regentropfen vom Himmel bis auf den Boden?

Warum fliegt ein Flugzeug?

Warum kann man an Flugzeugen nicht einfach einen Fallschirm für den Notfall installieren?

Warum blitzen manche Teller in der Mikrowelle?

Warum fangen Waschmaschinen manchmal an zu hüpfen?

Warum ist das Essen in der Mitte des Tellers immer wärmer als am Rand?

Und warum ist der Himmel jetzt noch mal blau?

Der Mensch

Gibt es die »innere Uhr« wirklich?

Wie funktionieren die Clips, die man im Krankenhaus an den Finger gesteckt bekommt?

Warum sind Kinder bei einem Sturz oder ähnlichen Unfällen oft weniger schwer verletzt als Erwachsene? Und warum ist es bei Autounfällen genau umgekehrt?

Wie erkennt man den Unterschied zwischen einer Grippe und einem Schnupfen - und was passiert dabei in unserem Körper?

Warum lindert Eis auf Wunden den Schmerz?

Warum schreien wir auf, wenn wir Schmerzen haben?

Jungs spielen mit Autos - Mädchen mit Puppen. Richtig? Und wenn ja, warum?

Warum soll man auf der linken Seite schlafen?

Warum streckt man sich morgens nach dem Aufwachen?

Warum müssen manche Menschen husten, wenn sie sich die Ohren sauber machen?

In kaltem Wasser verliert man Energie, weil Wärme entzogen wird. Warum bekommt man Energie nicht zurück, wenn man in warmem Wasser badet?

Wie kann Radioaktivität unser Erbgut verändern?

Wie reagiert der Körper, wenn man aufhört, sich zu waschen?

Wofür hat man Hautfalten und Linien in den Handflächen?

Warum schließt man automatisch die Augen, wenn man sich konzentriert?

Ist es wahr, dass man durch eine Luftblase, die in den Blutkreislauf gelangt ist, sterben kann?

Wie stoppt ein Deodorant den unangenehmen Geruch von Schweiß?

Warum wird einem schneller kalt, wenn man nass ist?

Wer oder was veranlasst das Herz zum Schlagen? Wird es durch das Gehirn gesteuert oder schlägt es von selbst?

Stimmt es, dass kein Nabel einem anderen gleicht? Und warum ist das so?

Warum kann der gesunde Mensch ohne Probleme weite Wegstrecken zurücklegen, während er nach einer Viertelstunde Stillstehen bereits die ersten körperlichen Probleme spürt?

Warum schnappen wir nach Luft, wenn uns etwas erschreckt?

Warum bekommt man aus heiterem Himmel Nasenbluten? Und ist das gefährlich?

Warum wiegt man am Morgen weniger als am Abend?

Warum hat der Mensch Milchzähne?

Warum werden manche Menschen ohnmächtig, wenn sie Blut sehen?

Warum hilft eine Wärmflasche eigentlich bei Bauchweh?

Wozu haben wir einen Blinddarm, wenn wir ihn gar nicht brauchen?

Was ist eigentlich DNA beziehungsweise DNS?

Warum haben alle Babys nach der Geburt blaue Augen?

Warum werden unsere Haare im Alter grau?

Wie funktioniert unser Herz? Oder: Wie funktioniert es, dass unser Herz gleichzeitig Blut mit und ohne Sauerstoff befördert?

Darf man Schlafwandler aufwecken?

Wird man in der Mitte eines Schiffes wirklich weniger seekrank als an Bug oder Heck?

Wie läuft eine Organspende ab?

Darf man längere Zeit zum Mond schauen oder werden auf Dauer die Augen verletzt, ähnlich wie bei der Sonne?

Darf man nun nach dem Essen schwimmen gehen oder nicht?

Was passiert im Körper, wenn man Antibiotika einnimmt?

Was ist der Kategorische Imperativ?

Was besagt die »goldene Regel«?

Was ist der Utilitarismus?

Was passiert eigentlich genau bei einem Jetlag?

Wären die Menschen in der Lage, Wasser selbst herzustellen?

Psychologie

Warum hat unser Gehirn zwei Gehirnhälften?

Wie war das noch mal mit »Murphy's Law«?

Was ist der »Nocebo-Effekt«?

Was passiert, wenn einem »etwas auf der Zunge liegt«?

Kann der Glaube wirklich Berge versetzen?

Was passiert im Gehirn, wenn man Alkohol trinkt?

Wie kann Musik unsere Stimmung beeinflussen?

Warum kann man nicht durchgehend mehrere Stunden am Tag lernen oder arbeiten?

Wie funktioniert Propaganda eigentlich genau?

Warum kann man sich Dinge, die man niederschreibt, besser merken als Dinge, die man nur liest?

Warum gibt es so viele Menschen, die nachts häufig zur selben Zeit aufwachen?

Warum wird man, wenn man hungrig ist, oft unausstehlich?

Was passiert bei einem Déjà-vu-Erlebnis und woher kommt das Phänomen?

Warum werden wir an trüben Tagen schläfrig?

Hilft Schafe zählen wirklich beim Einschlafen?

Warum träumen wir?

Was steckt dahinter, wenn einen gewisse Geräusche »in den Wahnsinn« treiben?

Stimmt es, dass Haustiere dem Menschen guttun?

Warum haben wir Angst vor Spinnen?

Warum kommt es einem so vor, als würde die Zeit, die man mit schönen Dingen und Spaß verbringt, schneller vergehen, als wenn man sich langweilt?

Warum stottert man beim Singen nicht?

Was passiert, wenn sich das Gehirn täuscht? - Optische Täuschungen

Was genau ist eigentlich Demenz und wie kann man sich davor schützen?

Welche Tricks gibt es, um das Gehirn fit zu halten?

Unsere Nahrung

Warum sollte man ein Glas mit Wasser in die Mikrowelle stellen, wenn man etwas darin erhitzt?

Warum »poppt« Popcorn?

Warum sind Eiswürfel im Inneren immer weiß?

Stimmt es wirklich, dass verbrannte Nahrungsmittel Krebs verursachen können, und wenn ja, warum?

Warum erhöht Zucker die Wirkung von Alkohol?
Warum wird Milch meistens in mit Aluminium beschichteten Tetrapacks aufbewahrt und nicht in Glasflaschen?
Warum sind keimende Kartoffeln giftig?
Warum heißt der Leberkäse Leberkäse?
Warum kühlt warmer Tee den Körper an heißen Tagen tatsächlich besser als eiskalte Getränke?
Was passiert mit dem Körper, wenn man keinen zusätzlichen Zucker mehr zu sich nimmt?
Was ist der sogenannte »brain freeze«?
Was passiert beim Schlucken, damit Essen nicht in die Luftröhre rutscht?
Warum bekommt man Kopfweg, wenn man zu wenig trinkt?
Warum kommt man bei scharfem Essen ins Schwitzen?
Kann man auch zu viel trinken? Und wenn ja, was können die Folgen sein?
Was würde passieren, wenn alle Menschen auf Fleisch verzichteten?

Biologie

Was passiert mit einer Ameise, wenn man sie von einem Hochhaus fallen lässt?
Würde ein Huhn auch ein Entenei ausbrüten?
Verstehen Menschen die Sprache von Tieren?
Können Tiere ihre Geschwister von anderen Artgenossen unterscheiden?
Haben Schlangen einen Schwanz? Und wenn ja, wo fängt der eigentlich an?
Ist ein Virus ein lebender Organismus?
Ist es wahr, dass die Arme eines Tintenfischs unabhängige Lebewesen sind?
Schlafen Insekten? Wenn ja, woran erkennt man das?
Können sich Ameisen verirren?
Wie wurden aus wilden Wölfen zahme Hunde?
Was würde passieren, wenn Tiere keine Jagd mehr aufeinander machten?
Warum werden Jungtiere manchmal von ihren Müttern abgelehnt oder sogar getötet?
Gibt es auf der Erde unsterbliches Leben?
Was ist Evolution?
Warum hängen Fledermäuse über Kopf, wenn sie schlafen?
Sind Fledermäuse soziale Tiere oder Einzelgänger?
Warum sind eigentlich alle Blätter grün?
Warum sind die Meere salzig?
Warum verheddern sich Spinnen nicht in ihren Netzen?
Was ist der Unterschied zwischen Bakterien und Viren?
Können Elefanten mit den Füßen hören?
Warum fallen Vögel beim Schlafen nicht vom Ast?
Können Mücken von Regentropfen erschlagen werden?
Warum ist das Bienensterben ein Problem, das jeden betrifft?
Wie wechselt ein Chamäleon seine Farbe?
Trinken Fische?
Woher wissen Filmemacher eigentlich, wie sich Dinosaurier angehört haben?
Warum tut es manchmal so weh, wenn man von einem winzigen Insekt gestochen oder gebissen wird?

Stimmt es, dass Vögel, die auf einer Hochspannungsleitung Platz genommen haben, keinen Schlag bekommen?

Wie kann man sicher sein, dass destilliertes Wasser wirklich rein ist?

In einer Wüste ist es immer heiß und trocken – richtig oder falsch?

Gibt es die legendären Elefantenfriedhöfe wirklich?

Wirtschaft und Finanzen

Wie war das jetzt noch mal genau mit »Inflation« und »Deflation«?

Wie funktioniert der Aktienhandel?

Was ist TTIP?

Was sind die Panama-Papiere und was ist damit passiert?

Und die Paradise-Papers? Was ist das? Und was ist der Unterschied zu den Panama-Papers?

Was sind Bitcoin?

Das Internet

Wer hat das Internet erfunden?

Wie funktioniert das Internet überhaupt?

Warum funktioniert freies WLAN oft so schlecht?

Wie kann man den Unterschied zwischen Internetgeschwindigkeit und Downloadgeschwindigkeit erklären?

Warum ist das Internet am Abend oft langsam?

Warum heißt Google Google?

Woher weiß meine Facebook-Seite, was ich auf Google gesucht habe?

Was sind »Bots«?

Was ist gemeint, wenn im Netz die Rede von »Spoilern« ist?

Was ist »Big Data«?

Was ist ein »Backlink«?

Dinge des Alltags

Wofür dienen die Erhebungen auf dem F und dem J bei Tastaturen?

Warum kommt bei beiläufigen Telefonkritzeleien so oft das Auge als Zeichnung vor?

Warum gibt es eigentlich noch Nichtraucherzeichen in den Flugzeugen?

Warum muss man im Flugzeug bei Start und Landung immer den Sitz in die richtige Position bringen?

Warum ist in den Scheiben von Flugzeugen immer ein kleines Loch?

Muss man Medikamente nach Ablauf des Verfallsdatums wirklich gleich entsorgen?

Warum sind Generika günstiger als Medikamente namhafter Hersteller?

Warum werden die Hemden bei Männern andersherum geknöpft als bei Frauen?

Warum fallen Smartphones, wenn sie einem aus der Hand gleiten, immer auf das Display?

Woran liegt es, dass bestimmte Muster oder Farben einer Kleidung der Figur schmeicheln oder sie ungünstig betonen?

Wozu dient das kleine Loch, das jedes Vorhängeschloss hat?

Warum ist die OP-Kleidung der Ärzte grün?

Was ist ein »Phantomstau« und wie entsteht er eigentlich?

Ist es wirklich gefährlich, wenn sich Flugzeuge in der Luft zu nahe kommen?

Wozu haben Kühe Glocken um den Hals?

Warum kommt einem ein Wort, wenn man es lange anschaut, irgendwann so fremd vor?

Kommt der Halloween-Brauch wirklich aus Amerika?

Was passiert beim »Fracking«?

Woraus besteht eigentlich Holz?

Wie bekommt man einen Baukran, der zum Ende eines Baus ganz oben auf einem Wolkenkratzer steht, wieder auf den Boden?

Wird es wirklich leiser, wenn Schnee fällt?

Was ist eine »Schaltsekunde«?

Warum lebt der Dalai Lama nicht mehr in Tibet?

Was versteht man unter dem Navajo-Code?

Und wie war das noch mal mit dem »das« oder »dass«?

Vorwort

Warum?

Warum? Eine Frage, die man am häufigsten aus Kindermündern hört. Denn das *Warum* ist der Schlüssel zu so vielen Antworten, auf die vor allem die Kleinsten unter uns neugierig sind. Für sie ist die Welt eine einzige Entdeckerzone, die so viele Fragen aufwirft, dass man sie nur mit ganz vielen *Warums* verstehen kann. Dabei sind die Fragen oft so einfach – auf den ersten Blick. »Warum ist der Himmel blau?« Klar, da denkt sich jeder Erwachsene: Das weiß ich ... ähm ... zumindest ungefähr ... ähm ...

Wir Erwachsenen glauben, über so viele Dinge Bescheid zu wissen, aber wenn es dann darum geht, etwas genau zu erklären, wird es schon schwieriger. Vor allem, wenn es sich bei dem wissbegierigen Kerlchen, das da vor einem steht, um ein Kind handelt. Denn wie soll man denn Fragen wie: »Was ist Zeit?« so beantworten, dass es auch ein Fünfjähriger verstehen kann, ohne spätestens nach drei Minuten frustriert abzuziehen? Es ist eine Herausforderung, den Wissensdurst der Kleinsten so zu stillen, dass sie auch noch Spaß am Entdecken haben.

Doch nicht nur Kinder haben Fragen. Auch Erwachsene würden oft gern mehr über bestimmte Dinge erfahren, trauen sich aber nicht mehr zu fragen. Schließlich müsste man es ja eigentlich längst wissen – oder zumindest direkt beim ersten Mal verstanden haben, als es uns in den Nachrichten oder bei einem Gespräch im Freundeskreis begegnet ist.

Es ist schade, dass viele Erwachsene sich selbst den Druck auferlegen, alles wissen zu müssen, und sich deshalb nicht trauen, genauer nachzufragen. Und es ist bedauerlich, dass so viele interessante und wissenswerte Themen oft so kompliziert erklärt werden, dass den meisten schon nach kurzer Zeit die Lust am Wissen vergeht.

Dieses Buch ist für all die wissensdurstigen Menschen, die sich nicht damit abfinden wollen, etwas nicht zu verstehen. Es soll sowohl grundlegende als auch nicht so alltägliche Fragen, die sich manch einer vielleicht schon gestellt hat, auf eine möglichst unkomplizierte Art und Weise erklären. Es dient zum interessierten Schmökern, Auffrischen von Wissen und sorgt mit Sicherheit auch für den ein oder anderen Aha-Effekt.

*Ganz besonders danke ich dafür meinem Sohn,
der mir mit seinen fünf Jahren die beste Quelle
der Inspiration war.*

Danke Poldi!

Das Universum

Könnten die Menschen auswandern und auf dem Mond leben?

Seit dem Beginn der Raumfahrt war der Mond nicht nur erstes Ziel der Menschen, sondern stellt durch seine Nähe in gewissem Sinne den nächsten Planeten dar, auf dem die Menschen im Notfall Zuflucht finden könnten. Doch ist die ewige Faszination vom Leben auf dem Mond tatsächlich ein realistischer Gedanke, wenn es darum geht, einen weiteren bewohnbaren Planeten auszumachen?

Die Antwort darauf ist zwiespältig, denn grundsätzlich ist der Mond kein natürlicher Lebensraum für die auf der Welt bekannten Lebewesen. Das liegt an der Schwerkraft. Dadurch, dass sie auf dem Mond viel weniger stark ist als auf der Erde, kann sich keine erdähnliche Atmosphäre entwickeln, und ohne diese besteht keine Überlebensmöglichkeit für Lebensformen, wie wir sie kennen.

Auf der anderen Seite verfügt der Mond durchaus über grundlegende Rohstoffe wie Sauerstoff und Kohlenstoff. Würde es der Mensch schaffen, bewohnbare Raumstationen auf dem Mond zu errichten, könnten dort tatsächlich dauerhafte, bewohnbare Siedlungen entstehen. Trotzdem müssten diese Siedlungen aber wahrscheinlich immer von der Erde aus versorgt werden. Abgesehen davon, dass dies technisch vielleicht sogar schon heute möglich wäre, ist es zumindest im Moment schlichtweg zu

teuer, und es bleibt fraglich, ob sich das jemals ändern wird.

Was hat der Mond mit Ebbe und Flut zu tun?

Die Anziehungskraft des Mondes beeinflusst die Gezeiten (Ebbe und Flut) auf der Erde. Wie ein Magnet zieht der Mond das Wasser zu sich, immer dort, wo er der Erde am nächsten steht. Am Ufer herrscht dann Ebbe. Ähnliches geschieht parallel auf der mondabgewandten Seite der Erde, nur dass das Wasser hier ansteigt, weil der Einfluss des Mondes am geringsten ist. Hier wirkt nicht die Gravitationskraft des Mondes, sondern die sogenannte Fliehkraft. Wandert der Mond weiter, setzt die Flut ein und das Wasser kommt zurück.

Wie kann die Sonne brennen, wenn es im All doch gar keinen Sauerstoff gibt?

In diesem Fall liegt ein kleines Missverständnis vor: Denn in Wirklichkeit »brennt« die Sonne keineswegs. Damit etwas brennen kann, braucht es Sauerstoff. Deshalb geht zum Beispiel eine Kerze aus, wenn man ein Glas darüber stülpt. Ohne Luft kann sich also keine Flamme entwickeln. Wenn man aber die Aufnahmen der Sonne betrachtet, sieht es wirklich aus, als wäre die ganze Kugel ein einziger Feuerball! Die Flammen, die man auf der Sonne sehen kann, entstehen aber nicht durch einen normalen Verbrennungsprozess, sondern durch Fusion.

Es gibt nämlich verschiedene Wege, auf denen Flammen entstehen können:

1. Chemische Flammen: Sie brauchen Sauerstoff, um zu brennen (Kerze und Co.).

2. Nukleare Flammen: Sie entstehen bei einer nuklearen Fusion. Doch was genau ist das nun wieder?

Eine Fusion ist etwas anderes als ein Brand, entwickelt aber auch enorme Energien. Diese entstehen, wenn die Kerne der Atome (Atom: der kleinste Baustein von allem, was fest, flüssig oder gasförmig ist) aufeinandertreffen und miteinander verschmelzen.

Ein Stern wie unsere Sonne benötigt also keinen Sauerstoff, um Hitze und Flammen entstehen zu lassen. Sie entwickelt die Energie sozusagen in sich selbst, weil auf ihr nukleare Fusionen stattfinden. Ein Nebenprodukt dieser unfassbaren Energie ist übrigens das Licht, das die Sonne ausstrahlt - und das wir bei uns auf der Erde sehen können.

Stimmt es, dass die Sonne in ungefähr 6 Milliarden Jahren explodieren wird?

Nein, die Sonne wird nicht in 6 Milliarden Jahren explodieren. Trotzdem kann man die Aussage kaum als gute Nachricht werten, denn das, was laut Astronomen in einigen Milliarden Jahren passieren wird, ist nicht gerade besser. Die Rede ist vom »Roten Riesen«, der letztlich alles Leben auf der Erde vernichten wird.

Laut Berechnungen der Wissenschaftler wird sich in den kommenden circa 6 Milliarden Jahren also Folgendes abspielen:

- Die Sonne wird zuerst weiter brennen wie bisher. Allerdings wird sie im Laufe der Zeit immer stärker und heller brennen. Grund dafür ist die Kernfusion, die im Inneren der Sonne stattfindet. Dabei verschmilzt Wasserstoff, der sich auf der Sonne befindet, unter einem unfassbaren Druck mithilfe einer Innentemperatur des Planeten von ungefähr 15 Millionen Grad Celsius zu

Helium. Eigentlich funktioniert das Ganze wie ein Ofen, der sich immer weiter selbst befeuert. Die immer wieder stattfindende Kernfusion ist dabei das Feuer, das die Sonne immer heller und stärker brennen lässt. Man konnte herausfinden, dass sie, seitdem sie existiert, schon um circa 40 Prozent heller geworden ist.

- Schon in ungefähr einer Milliarde Jahren hat sich die Sonne dann um weitere 10 Prozent »erhitzt«. Für die Erde hat das zur Folge, dass die Kontinente zu diesem Zeitpunkt bereits nur noch aus Wüste bestehen werden.
- Nach weiteren zwei Milliarden Jahren ist die Sonne noch heißer geworden, was auf der Erde dazu führt, dass sämtliche Meere verdampfen.
- Nach den besagten sechs Milliarden Jahren ist auf der Erde schon lange kein Leben mehr und die Sonne hat den Wasserstoff, der die Kernfusion antreibt, verbraucht. Dadurch, dass der »Ofen« im Inneren der Sonne keinen Nachschub mehr bekommt, sinkt auch der Druck. Das hat wiederum zur Folge, dass der Planet letzten Endes sozusagen in sich zusammenstürzt. Doch durch diesen Zusammenbruch wird wieder neue Energie für eine gewaltige Kernfusion frei. Die Sonne bläht sich durch diese enorme Energiezufuhr auf das Hundertfache auf und wird damit zum »Roten Giganten/Riesen«.
- Durch ihre Ausdehnung wird die Sonne dann zum Beispiel den Merkur in ihre Umlaufbahn ziehen und »auffressen«. Ob die Erde und andere Planeten dasselbe Schicksal ereilen wird, können die Forscher noch nicht genau berechnen. Man könnte sagen, dass das im Grunde auch schon egal wäre, denn jegliche Form von Leben wäre auf der Erde ja schon vorher nicht mehr möglich.

- Eine Milliarde Jahre später, also in ungefähr sieben Milliarden Jahren, ist die Sonne dann so heiß geworden, dass sie ihre eigene Hülle abstößt. Das passiert mithilfe unglaublich großer Ausbrüche an der Oberfläche, bis am Ende nur noch der kleinste Teil der Sonne übrig ist: der Kern. Er ist dann ungefähr so groß wie die Erde heute. Also im Vergleich zu der davor gigantischen Sonne ein »Ministern«.
- Nach einigen weiteren Milliarden Jahren wird dann auch dieser Kern verglüht sein und es bleibt nichts weiter als ein kleiner und erkalteter Stern.

Was ist eine Supernova?

Eine Supernova entsteht kurz vor dem Tod eines Sterns. Am Ende ihrer Lebensdauer haben Sterne ihren Brennstoff (siehe Seite 11: Brennt die Sonne?) komplett verbraucht und brechen dann unter ihrem eigenen Gewicht zusammen. Den riesigen Feuerball, der kurz davor zu sehen ist, nennt man Supernova. Wie bei einem gigantischen Feuerwerk werden die Einzelteile des Sterns ins All versprengt. Aus diesen Bruchstücken können später wieder neue Sterne oder Planeten entstehen. Voraussetzung dafür ist allerdings das Gewicht des Sterns - ist er zu leicht, wie zum Beispiel unsere Sonne, reicht die Energie am Ende seines Lebens nicht aus, um das Lichter-Spektakel im Weltraum zu zünden.

Warum brauchen Raketen bei ihrer Rückkehr zur Erde Hitzeschutzschilder?

Die Erde ist von einer Art unsichtbarer Hülle umgeben, der Erdatmosphäre. Wenn bemannte Shuttles von ihren Reisen aus dem Weltraum zurück auf die Erde kommen, müssen sie und ihre Besatzungen jedes Mal den Moment des

Wiedereintrittes in die Atmosphäre der Erde überstehen. Abgesehen davon, dass dieser Vorgang für die Astronauten an Bord nicht gerade zu den ruhigen Phasen einer Reise im All gezählt werden kann, ist auch die Raumfähre selbst hier gewaltigen Kräften ausgesetzt. Die Reibung beim Eintritt in eine Atmosphäre ist so stark, dass der Shuttle anfängt zu glühen. Seine äußere Hülle wird so heiß, dass sie das nur mithilfe von Hitzeschutzschildern überstehen kann.

Aber warum können die Shuttles nicht einfach bremsen, sodass der Übergang in die Atmosphäre langsamer und wesentlich unspektakulärer abläuft? Grundsätzlich wäre das möglich. Natürlich könnten die an Bord befindlichen Antriebe die Geschwindigkeit verringern und somit sozusagen bremsen. Doch dafür würde viel Treibstoff benötigt werden. Dieser ist sehr schwer und alles, was ein Shuttle mit in den Weltraum befördern muss, verbraucht zusätzliche Energie. Man würde also mehr Treibstoff mitführen, um die Rakete bei ihrer Ankunft abzubremsen. Doch um mehr Last zu befördern, wäre wiederum mehr Treibstoff nötig. Man bräuchte also noch mehr Treibstoff, um den zusätzlichen Treibstoff mitnehmen zu können. Deshalb lässt man lieber die Luft die Arbeit erledigen. Sie bremst die Rakete beim Eintritt in die Atmosphäre von selbst ab. Das Einzige, was man dazu benötigt, ist eine feuerfeste Schicht - ein Hitzeschutzschild, das aus extrem leichten Materialien besteht und somit wesentlich energiesparender ist als einige zusätzliche Tonnen Treibstoff.

Können Astronauten eigentlich im All waschen?

Diese Frage mutet zunächst etwas merkwürdig an, sie ist aber durchaus berechtigt. Wie machen die Astronauten das eigentlich mit ihrer Wäsche, wenn sie auf einer Mission im