

team tietge.

LESEPROBE
FÜR UNSER BUCH

JULIUS FORSCHT

IM WELTALL

FORSCHEN, ENTDECKEN, BASTELN



SCAN ME
www.tietge-verlag.de



Olivia Verlag

INHALT

- 4 MEIN VATER ERKLÄRT MIR ...
- 6 UNSER SONNENSYSTEM
- 20 SONNE, ERDE, MOND UND STERNE
- 44 PLANETEN
- 58 ASTRONOMIE
- 70 RAUMFAHRT
- 96 IMPRESSUM





MEIN VATER ERKLÄRT MIR ...



... jeden Sonntag unseren Nachthimmel. Diesen Spruch hast du bestimmt schon mal gehört. Er hilft dir, die Planeten des Sonnensystems in der Reihenfolge der Entfernung von der Sonne aufzuzählen. Die Planeten liegen dabei nicht auf einer Linie, die von der Sonne bis zum äußersten Planeten Neptun reicht, sondern drehen sich um die Sonne jeweils auf einer festen Umlaufbahn. Überhaupt ist im Weltall alles in Bewegung. Viele Milliarden Himmelskörper schweben umher: Asteroiden (große Felsbrocken mit einer Größe von bis zu 100 Kilometern), Kometen (mit langem, leuchtendem Schweif) und Meteoroiden (kleine Gesteinspartikel, die beim Eintritt in die Erdatmosphäre verglühen). Die hellen Leuchtspuren der Meteoroiden kannst du mit bloßem Auge beobachten, sie zählen und dir jeweils etwas wünschen – man nennt sie übrigens auch Sternschnuppen.

Das Weltall fasziniert die Menschen schon seit vielen Jahrhunderten. Während Forscher den Sternenhimmel früher mit einfachen Fernrohren beobachtet haben, sitzen die Wissenschaftler heute an riesigen Teleskopen, die auf Bergen oder in Wüsten errichtet wurden, um dort durch möglichst saubere und klare Luft schauen zu können. So gelang es ihnen zum Beispiel, eine Galaxie zu entdecken, die so weit entfernt ist, dass ihr Licht mehr als 12 Milliarden Jahre braucht, um uns zu erreichen. Neben der Beobachtung von Sternen, Planeten und sonstigen Himmelskörpern durch Teleskope – man nennt dies Astronomie – ist die Raumfahrt ein wichtiger Bestandteil der Erforschung des Weltalls. Mit unbemannten Raumsonden, also Flugkörpern ohne Passagiere, kann man Planeten, die für uns Menschen zu heiß (Venus), zu kalt (Uranus) oder zu weit entfernt sind (Neptun) ansteuern und dort Fotos machen oder Gesteinsproben entnehmen.

Noch spektakulärer ist die bemannte Raumfahrt. Als erster Mensch flog der Russe Juri Gagarin 1961 mit einer Rakete ins All. Ein paar Jahre später landeten amerikanische Astronauten auf dem Mond.

Man muss nicht immer zu den Sternen greifen, rund um die Erde gibt es jede Menge spannende Dinge zu erforschen. Wusstest du zum Beispiel, dass wir dank der Atmosphäre

nicht verbrennen? Und dass wir mit einer Geschwindigkeit von 107.000 Stundenkilometer durchs All rasen? Und dass sich Motten während ihres Flugs am Stand des Mondes orientieren? Julius verrät dir im gleichnamigen Kapitel noch viel mehr über „Sonne, Erde, Mond und Sterne“.

Julius findet das Weltall höchst spannend und möchte selbst Sterne und Planeten entdecken. Er studiert die Sternbilder anhand einer Karte und beobachtet nachts den Himmel. Dazu hat er sich ein eigenes Fernrohr gebastelt (Anleitung auf Seite 68) und ein Teleskop gekauft. Los geht's beim Großen Wagen. Ist der gefunden, lässt sich der Polarstern und dann der Kleine Wagen schnell ausmachen. Je nach Ort und Zeit, sieht der Sternenhimmel unterschiedlich aus. Wie du dich dennoch zurechtfindest, erklärt dir Julius im Kapitel „Astronomie“.

In diesem Buch dürfen spannende Experimente nicht fehlen. Julius erforscht die Kräfte im Weltall. So wirft er mit seinem Freund Georg Wasserflaschen in die Luft und testet dabei die Schwerelosigkeit. Auch die Gravitationskraft, die die Planeten auf ihren Umlaufbahnen hält, wird mit einem Tischtennisball und einem Bindfaden nachgestellt. Besonders viel Spaß macht den beiden das Lupenexperiment. Dabei bündeln sie die Strahlkraft der Sonne und bringen so ein Papierstück zum Brennen.

Als großer DIY-Fan bastelt Julius ein Planetenmobile fürs Kinderzimmer und eine kleine Rakete, die mithilfe einer Vitamintablette in die Luft geht. Sollte er selbst mal auf Raumfahrt gehen, braucht er energiereiche Astronautennahrung – das Rezept hierfür findest du auf Seite 88. Bis es allerdings soweit ist, wird es noch einige Mond- und Sonnenfinsternisse geben. Für Julius kein Problem, die schützende Brille hat er sich schon gebastelt (Anleitung auf Seite 32).

Ich wünsche dir eine abenteuerliche Reise durchs All!

Dein Michael

FORSCHEN



ENTDECKEN

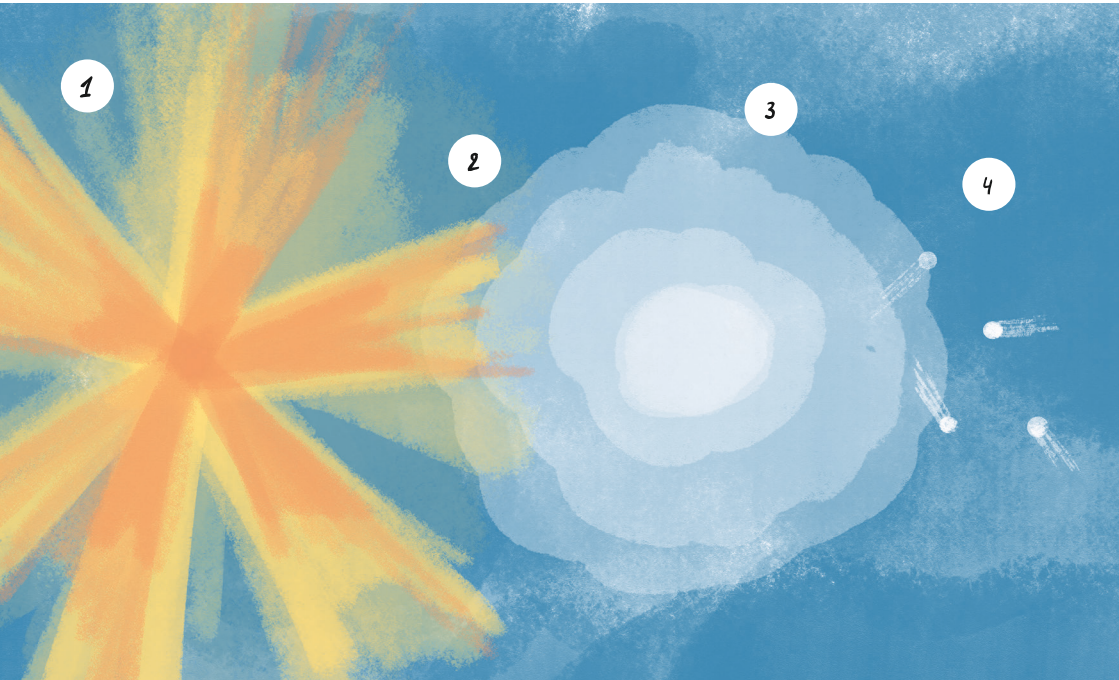


BASTELN



WIE ALLES BEGANN

DIE ENTSTEHUNG DES UNIVERSUMS



1 SEKUNDE

3 MINUTEN

1. Urknall

Das Universum befindet sich in einer Blase, die tausendmal kleiner als ein Stecknadelkopf ist. Darin ist es heißer und dichter, als wir es uns vorstellen können. Plötzlich explodiert die Blase.

2. Druckwelle

Im Minibruchteil einer Sekunde füllt eine brodelnde heiße Masse von 1 Quadrilliarde (1.000.000.000.000.000.000.000.000) Grad einen Raum, der größer ist als unsere Milchstraße.

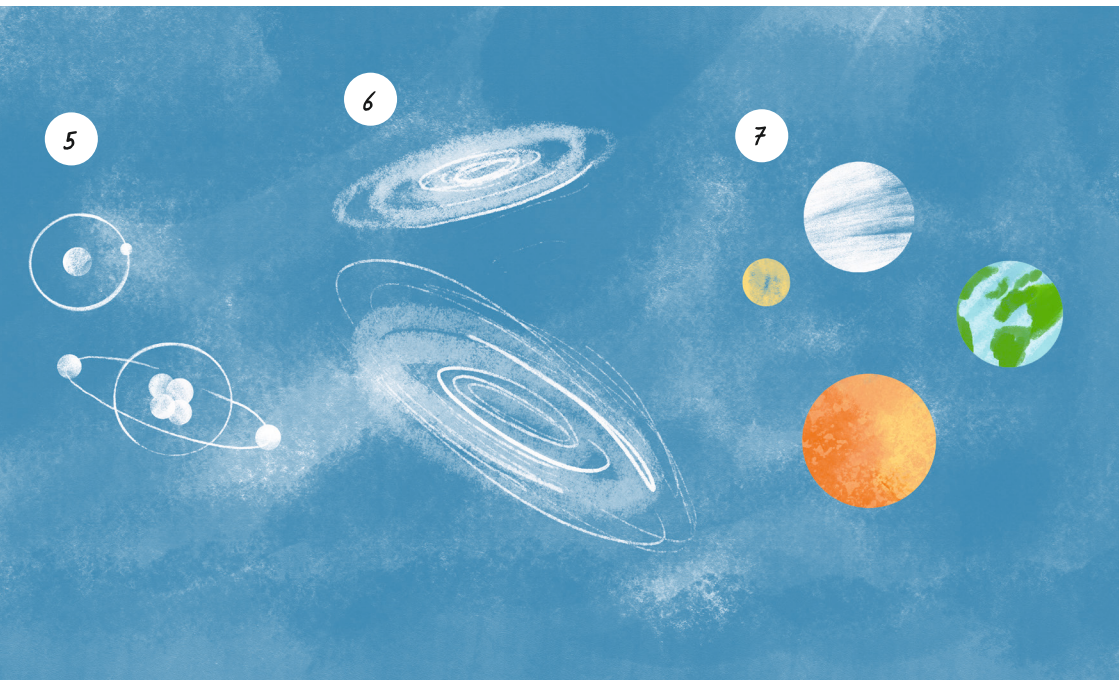
3. Abkühlung

Noch innerhalb der ersten Sekunde dehnt sich das Universum weiter aus und kühlt auf 10 Billionen (10.000.000.000.000) Grad ab.

4. Heißer Nebel

Es bilden sich Teilchen (Protonen, Neutronen und Elektronen), die den Raum in einen düsteren Nebel verwandeln, durch den kein Licht hindurchdringt. Das Universum wächst weiterhin und kühlt auf 100 Millionen (100.000.000) Grad ab.

Forscher haben herausgefunden, dass das Universum vor 13,8 Milliarden Jahren durch einen riesigen Knall entstanden ist. Mit diesem Urknall begann der Raum, die Materie und die Zeit – einfach alles. Klingt verrückt, oder? Wenn du dir die Urknalltheorie im Zeitablauf anschaust, wird es noch spektakulärer.



400.000 JAHRE

1 MILLIARDE JAHRE

12,8 MILLIARDEN JAHRE

5. Atome

Nach 400.000 Jahren ist das Universum auf 3.000 Grad abgekühlt. Nun ist es „kühl“ genug, dass chemische Prozesse möglich sind. Elektronen verbinden sich mit Protonen und Neutronen und formen Atome, vor allem Wasserstoff und Helium. Licht kann sich im Universum ausbreiten.

6. Galaxien und Sterne

Das Universum füllt sich mit riesigen Wasserstoff- und Heliumgaswolken, aus denen sich Galaxien bilden. Gasklumpen verdichten sich immer weiter und formen die ersten Sterne. Diese Phase dauert etwa 1 Milliarde Jahre und kühlt das Universum auf minus 200 Grad ab.

7. Unser Sonnensystem

Innerhalb von 12,8 Milliarden Jahren sinkt die Temperatur auf minus 270 Grad. Das Universum entwickelt sich weiter: Galaxien ballen sich zusammen; ausgebrannte Sterne explodieren, aus ihrer Gas- und Staubwolke bilden sich neue Sterne; Planeten und Monde entstehen, ebenso unsere Erde.

DIE SONNE UND IHRE ACHT PLANETEN

Kennst du den Spruch „Mein Vater erklärt mir jeden Sonntag unseren Nachthimmel“? Die Anfangsbuchstaben der Worte stehen für die Planeten, deren Reihenfolge der jeweiligen Entfernung von der Sonne. Als erster ist der Merkur dran (mit dem Anfangsbuchstaben „M“ für „Mein“). Dann kommt die Venus mit „V“ für „Vater“ und so weiter bis zum äußersten Planeten Neptun (mit „N“ für „Nachthimmel“).

Je weiter die Planeten von der Sonne entfernt liegen, desto kälter ist es auf ihnen. Der Merkur schwebt in „nur“ 58 Millionen Kilometer Abstand von der Sonne und hat im Durchschnitt eine Temperatur von 167 Grad. Der letzte in der Kette ist der Neptun. Zu ihm muss man 4.495 Millionen Kilometer weit fliegen. Von der Sonnenwärme kommt nicht mehr viel an, deshalb ist es auf ihm minus 201 Grad kalt.

SONNE

- 1.391.900 km Durchmesser
- 5.500 Grad
- Kein Mond

MERKUR

- 4.874 km Durchmesser
- 167 Grad
- 58 Mio. km Entfernung zur Sonne
- Kein Mond

VENUS

- 12.104 km Durchmesser
- 464 Grad
- 108 Mio. km Entfernung zur Sonne
- Kein Mond

ERDE

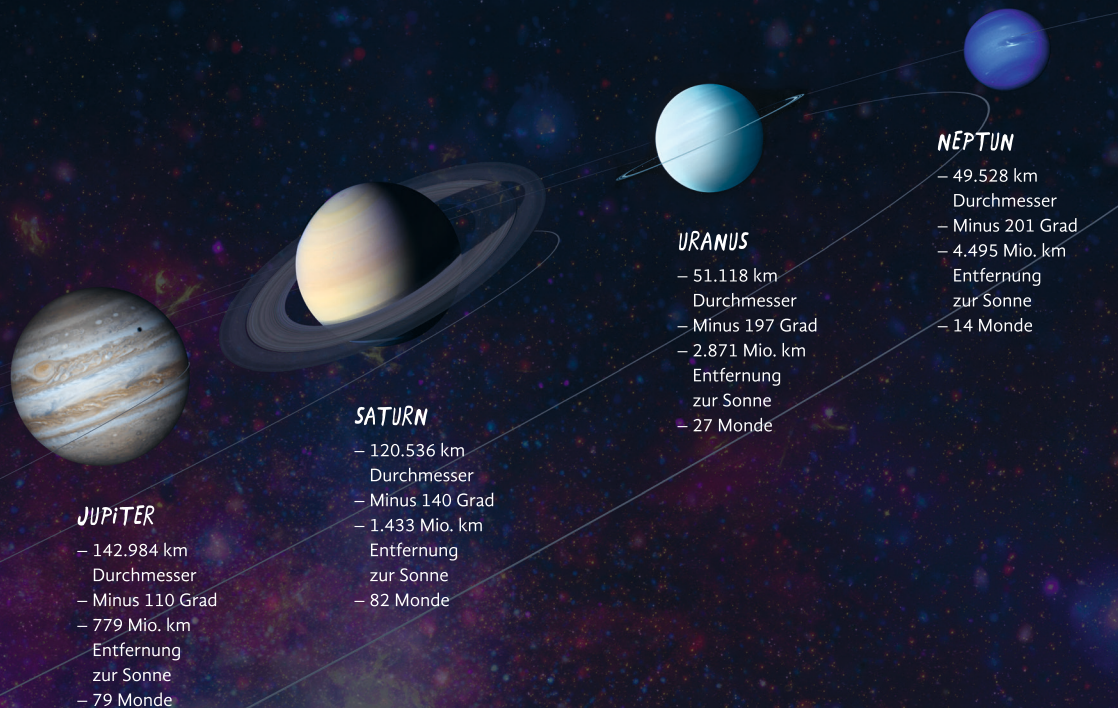
- 12.756 km Durchmesser
- 15 Grad
- 150 Mio. km Entfernung zur Sonne
- 1 Mond

MARS

- 6.794 km Durchmesser
- Minus 55 Grad
- 228 Mio. km Entfernung zur Sonne
- 2 Monde

Die Venus stellt eine Ausnahme dar. Obwohl sie mehr als doppelt so weit von der Sonne entfernt liegt wie der Merkur, ist sie fast dreimal so heiß wie ihr Nachbarplanet. Der Grund dafür liegt in ihrer dichten Atmosphäre, die wie ein Treibhaus die Hitze speichert.

Julius stellt dir die Sonne und die acht Planeten mit ihren wesentlichen Eigenschaften vor.



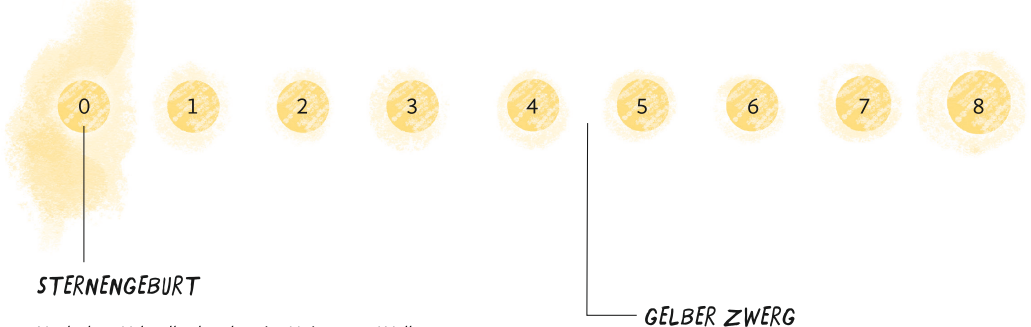
PLUTO, DER ZWERG

Bis 2006 gehörte Pluto zu den Planeten des Sonnensystems – als kleinster mit einem Durchmesser von 2.400 Kilometern.

Nachdem weitere kleine Planeten entdeckt wurden, wollte man die Anzahl der Planeten des Sonnensystems nicht ändern und ernannte Pluto zum Zwergplaneten.

EIN STERNENLEBEN

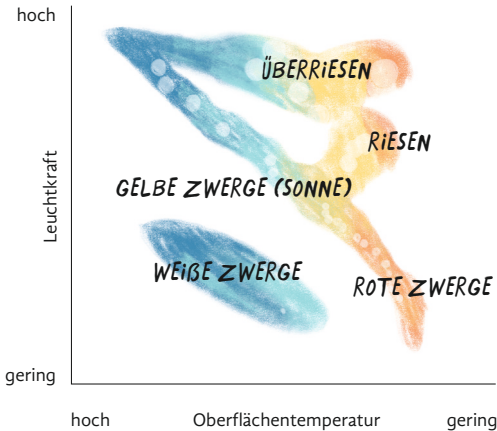
Die Energie aus dem Inneren der Sonne ermöglicht es uns, auf der Erde zu leben. Sie versorgt uns mit Wärme und Licht. Allerdings läuft die Kernfusion in unserem Stern nicht ewig, sie wird irgendwann erlöschen. Vorher wird er sich aber noch aufblähen und weiter aufheizen.



Nach dem Urknall schweben im Universum Wolken aus Wasserstoff, Helium und Staub. Diese drehen sich schnell umeinander und fallen dabei zusammen. Die Staubkörner bilden Brocken und verklumpen mit der Zeit zu einem riesigen Gasball. Im Kern steigt die Temperatur auf 10 Millionen Grad an, wodurch die Kernfusion entfacht wird, die Wasserstoffkerne zu Helium verschmilzt und dadurch Energie erzeugt.

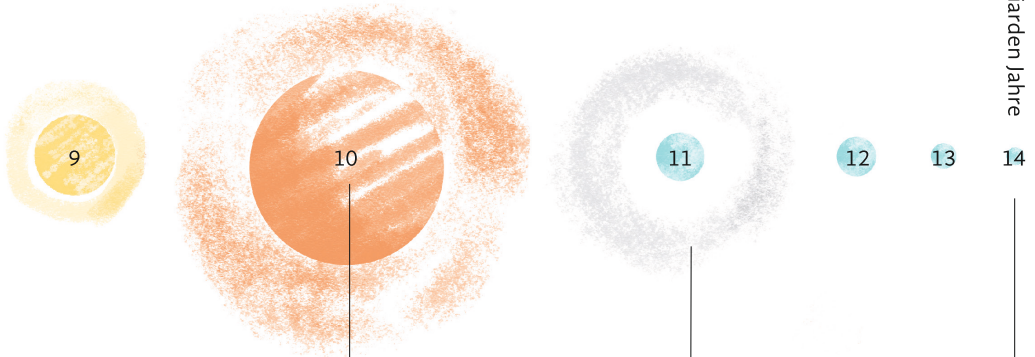
GELBER ZWERG

4,5 Milliarden Jahre nach dem Urknall befindet sich die Sonne heute in einem ausgeglichenen Zustand, sie strahlt gleichmäßig ins Universum. Sie gehört der Gruppe der „Gelben Zwerge“ an.



HERTZSPRUNG-RUSSEL-DIAGRAMM

Der amerikanische Forscher Henry Norris Russel hat dieses Diagramm entwickelt. Dabei hat er auf den Arbeiten des dänischen Astronomen Ejnar Hertzsprung aufgebaut. Russel hat die entdeckten Sterne nach Leuchtkraft und Temperatur eingeteilt und in ein Diagramm eingetragen. Im Vergleich bilden sie Gruppen unterschiedlicher Größe: Zwerge, Riesen und Überriesen. Aus dem Diagramm kann man Regeln ableiten: Große Sterne leuchten stärker als kleine. Kältere Sterne leuchten rot, heißere bläulich-weiß. Das Diagramm ermöglicht es, die Entwicklung von Sternen von der Geburt bis zum Tod nachzuvollziehen.



ROTER RIESE

In etwa 5 Milliarden Jahren geht im Kern der Sonne der Wasserstoffvorrat aus und die Kernreaktion verlagert sich auf die Schale. Der Stern bläht sich auf einen Durchmesser von über 150 Millionen Kilometern aus, bis er über die Umlaufbahn der Erde hinausreicht. Bevor dies geschieht, steigt die Temperatur im Kern bis auf 100 Millionen Grad an. Die Erde heizt sich auf über 1.000 Grad auf, sodass die Meere, Seen und Flüsse verdampfen. Ein Leben ist nicht mehr möglich. Durch den stark zunehmenden Umfang, fällt die Oberflächentemperatur und lässt die Sonne rot leuchten.

PLANETARER NEBEL

Der Druck und die Temperatur im Kern der Sonne steigen weiter an und führen dazu, dass der Heliumkern erst zu Kohlenstoff und dann zu Sauerstoff verschmilzt. Dies führt zu einem Pulsieren des Sterns: mal wird er größer, mal kleiner. Schließlich stößt der Kern seine Gashülle ins All ab. Sie wird vom Licht des Kerns angestrahlt und erscheint als Nebel, aus dem übrigens wieder neue Sterne entstehen können.

WEIßER ZWERG

Da der Sonnenkern keine Energie mehr erzeugt, kühlt er langsam ab und verliert seine Leuchtkraft. In etwa 9,5 Milliarden Jahren wird die Sonne etwa die Größe der Erde erreicht haben. Im Vergleich: Heute ist die Sonne fast 1,3 Millionen Mal größer im Volumen als die Erde!

STÄNDIG IN BEWEGUNG

Die Erde dreht sich unaufhaltsam. Einerseits um die eigene Achse (das nennt man Erdrotation) und andererseits um die Sonne (Erdrevolution). Beide Umdrehungen haben einen Einfluss auf uns. Bei der Erdrotation wechseln sich Tag und Nacht ab, bei der Erdrevolution die Jahreszeiten.

ERDROTATION



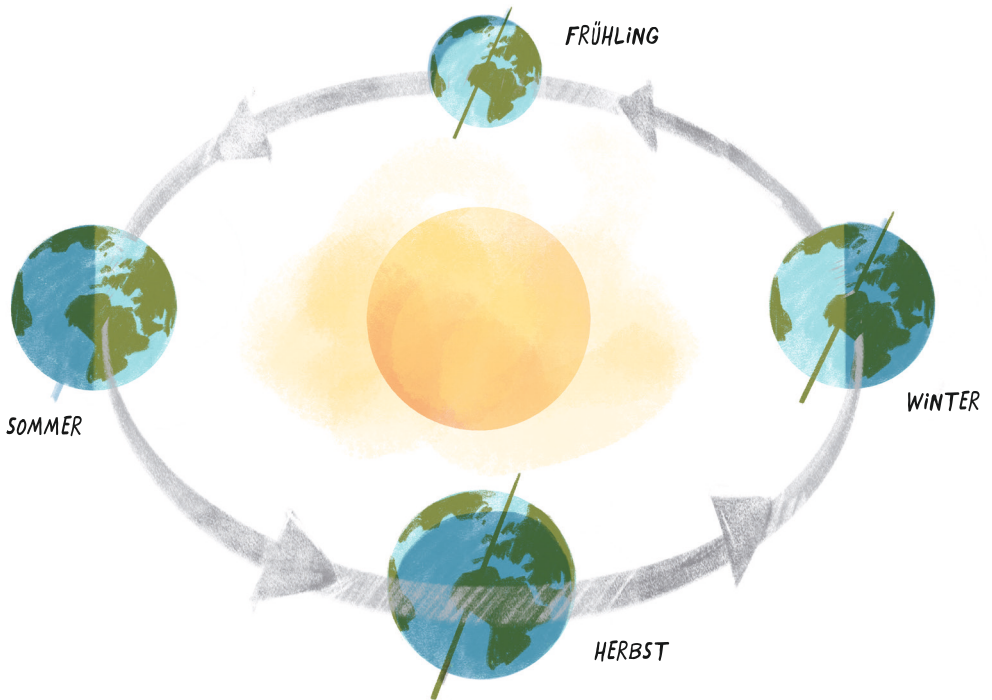
Kennst du den Spruch „Im Osten geht die Sonne auf, im Süden ist ihr Mittagslauf, im Westen wird sie untergehen, im Norden ist sie nie zu sehen“? Die Menschen auf der Erdnordhalbkugel nehmen das so wahr, allerdings bewegt sich die Sonne nicht, sondern die Erde dreht sich um sich selbst. Und zwar nach Osten, also vom All aus betrachtet entgegen dem Uhrzeigersinn. Die Erde braucht für eine Umdrehung 24 Stunden, also einen Tag.

Morgens drehen wir uns zur Sonne hin und abends wieder weg. Die Länder, die der Sonne zugewandt sind, befinden sich im Tag, und die Länder, die von der Sonne abgewandt sind, in der Nacht. Schau dir das auf einem Globus mal genauer an. Wenn du zum

Beispiel Spanien wählst, mit einer Stricknadel dort in den Globus einstechen würdest, kämst du an der gegenüberliegenden Seite in Neuseeland wieder heraus. Diese beiden Länder liegen sich auf dem Erdball gegenüber. Wenn die Spanier schon Siesta (Mittagspause) feiern, schlafen die Neuseeländer noch tief und fest.

Auch wenn wir das nicht wahrnehmen, dreht sich die Erde am Äquator in einer hohen Geschwindigkeit von 1.670 Stundenkilometer. Wir spüren diese „Karussellfahrt“ nicht, da sich alles um uns herum mit dreht. Du kannst es mit einer Fahrt im Flugzeug vergleichen, wenn du draußen nur den blauen Himmel siehst.

ERDREVLUTION



Der Lauf der Erde um die Sonne dauert 365 Tage und sechs Stunden. Alle vier Jahre sammelt sich ein weiterer Tag an ($4 \times 6 = 24$ Stunden), den wir als 29. Februar in einem Schaltjahr wahrnehmen.

Auf der Reise um die Sonne muss die Erde 940 Millionen Kilometer zurücklegen. Dabei trödelt sie nicht, sondern rast in einer unvorstellbaren Geschwindigkeit von 107.000 Stundenkilometer durchs All. Wie bei der Erdrotation dreht sich die Erde von Norden im All aus betrachtet gegen den Uhrzeigersinn um die Sonne.

Je nachdem, wo sich die Erde auf ihrer Umlaufbahn befindet, werden die einzelnen Erdteile unterschiedlich stark angestrahlt. Und da die Rotationsachse der Erde um etwa 23 Grad gekippt ist, erreichen die Sonnenstrahlen sie jeweils in einem anderen Winkel. Im Sommer neigt sich die Nordhalbkugel zur Sonne hin, diese scheint länger und es ist wärmer. Im Winter ist der Winkel der Sonneneinstrahlung auf der Nordhalbkugel flacher, die Sonne scheint kürzer und es ist kälter. Die Erdrevolution bestimmt damit unsere Jahreszeiten.

DIY PLANETEN-MOBILE

Die Sonne mit ihren acht Planeten kann man gut an einem Mobile darstellen. Julius bastelt eins aus Styropor, Zeitungspapier und Tennisbällen. Viel Spaß beim Nachmachen!

DU BRAUCHST:

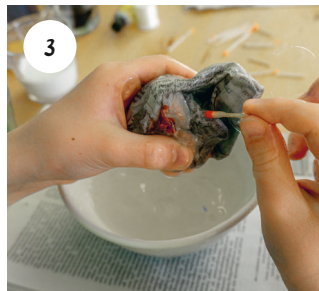
4 Seiten Zeitungspapier, 2 Tennisbälle, 1 Styroporkugel (etwa 18 Zentimeter Durchmesser), 5 Streichhölzer, 9 Nylonfäden (50 Zentimeter lang), Kleiderbügel aus Draht, 1 Esslöffel Kleister, Wasser, Acrylfarben, Kleber, Pinsel, Zange, Schere, Dorn



1
Brich vier Streichhölzer in der Mitte durch und knote an jede Hälfte einen Nylonfaden. Einen weiteren Faden befestige an das ganze Streichholz.



2
Rühre den Kleister mit Wasser an. Zerkrülle zwei ganze, zwei halbe und zwei viertel Zeitungsseiten, tunke sie in den Kleister und wringe die Kugeln aus.



3
Öffne die Papierkugeln und stecke die halben Streichhölzer hinein – die Nylonfäden draußen lassen. Die Öffnungen wieder verschließen. Lege die Kugeln auf ein Küchenpapier und lass sie vier Stunden trocknen.



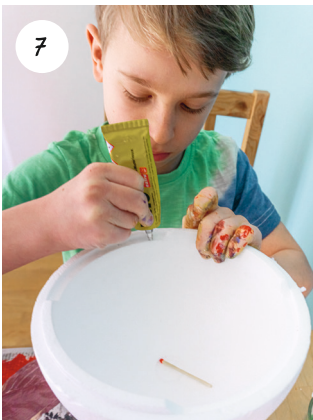
Mal die sechs Planeten in ihren Farben an. In aufsteigender Größe: Merkur (braun), Mars (rot), Venus (orange), Erde (blau-grün), Neptun (blau) und Uranus (hellblau).



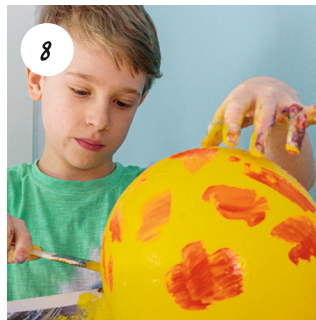
Für die großen Planeten nimm die Tennisbälle und bohre mit dem Dorn ein Loch hinein. Stecke je ein halbes Streichholz durch das Loch.



Bemale Saturn (orange mit weißem Streifen) und Jupiter (weiß mit braunen Streifen).



Für die Sonne nimm die Styroporkugel, lege das ganze Streichholz in eine Hälfte und klebe sie mit der anderen Hälfte zusammen.



Mal die Sonne mit gelber und roter Farbe an.



Biege den Kleiderbügel zu einem Ring mit Haken in der Mitte und knote die Nylonfäden mit der Sonne und den Planeten daran fest.



FORSCHEN



ENTDECKEN



BASTELN

Wohin fliegen Sternschnuppen? Wie groß ist die Milchstraße? Wo ist die Sonne in der Nacht? Und wieso ändert der Mond seine Form? Auf diese und weitere Fragen weiß Julius eine Antwort. Er stellt die Planeten des Sonnensystems vor, zeigt, wie man mit einem Teleskop die Sterne beobachtet, und berichtet über den ersten Menschen im All, die Mondlandung und die Missionen zum Mars.

In spannenden Experimenten entdeckt Julius die Kräfte im Weltall, zum Beispiel mit einer Wasserflasche die Schwerelosigkeit, mit einem Tischtennisball die Gravitation und mit einer Lupe die Strahlkraft der Sonne.

In einer Sternwarte beobachtet er mit riesigen Teleskopen weit entfernte Galaxien. Für den Sternenhimmel zu Hause baut Julius sein eigenes Fernrohr und für die nächste Sonnenfinsternis eine Brille mit Spezialfolie. Die Planeten holt er sich mit einem selbst gebastelten Mobile ins Kinderzimmer und schießt eine Rakete mit Vitaminantrieb in die Luft.

julius-forscht.de

ISBN 978-3-98215-303-2

Hardcover 96 Seiten, 245 x 191 mm

Preis D: 15,00 € // A: 15,50 €