



DAS SONNENSYSTEM

HANDBUCH





Das Weltall ist groß, **WIRKLICH** groß. Das NASA-Raumschiff Voyager hat 36 Jahre gebraucht, um den Rand des Sonnensystems zu erreichen. Unser Sonnensystem ist nur eines von Milliarden in der Milchstraßen-Galaxie. Es gibt dort draußen so viel zu erforschen, zu entdecken und zu erfahren!

Astronomen, Wissenschaftler, die das Weltall und alle Sterne, Planeten, Asteroiden, Galaxien sowie andere Dinge darin untersuchen, haben bisher eine Menge über das Weltall herausgefunden. Astronomen benutzen Werkzeuge, wie Teleskope, Kameras, Detektoren und Radioteleskope, um das Weltall aus der Ferne zu untersuchen. Einige dieser Werkzeuge befinden sich hier auf der Erde und andere auf Raumsonden; Fahrzeuge, die ins Weltall reisen, wie die Voyager von NASA. Einige Raumsonden erforschen einen Planeten, indem sie um ihn herum kreisen und Bilder und Maße von ihm nehmen. Einige Raumsonden bringen Fahrzeuge wie Curiosity, welches sich zurzeit auf Mars befindet, zu anderen Planeten. Diese Fahrzeuge werden Rover genannt; sie erforschen die Oberfläche eines Planeten und nehmen Proben. Der Rover analysiert die Proben und sendet Daten zurück an Wissenschaftler auf der Erde.

Astronomen untersuchen das Weltall, um herauszufinden, ob es auf anderen Planeten Leben gibt, jemals gab oder geben könnte. Die Erforschung von Planeten in unserem Sonnensystem kann uns dabei helfen, weiter entfernte Sonnensysteme besser zu verstehen. Wir wissen zwar einiges über das Weltall und unser Sonnensystem, es

gibt jedoch noch eine Menge zu lernen. Selbst was wir schon wissen, kann sich ändern. Bis 2006 wurde Pluto als der neunte Planet unseres Sonnensystems angesehen. Jetzt wissen wir, dass er ein Zwergplanet ist. Was werden wir als nächstes entdecken?



IN DER ANWENDUNG

In Tinybops Sonnensystem hast du ein Raumschiff und einen Satz Werkzeuge, mit dem du jeden Planeten erforschen kannst, so wie es die Wissenschaftler tun. Besuche jeden Planeten, beobachte genau, verwende deine Werkzeuge und schau, was du herausfinden kannst.



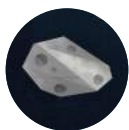
Ziehe dein Raumschiff über einen Planeten.

Sieh dir die Oberfläche genau an und untersuche sie.



Schneemann & Blechdose.

Beobachte, ob sie schmelzen, fest bleiben oder unter die Oberfläche sinken. Daraus kannst du schließen, wie heiß oder kalt ein Planet ist und woraus er besteht.



Ziehe oder werfe Steine gegen einen Planeten.

Die Steine können von der Schwerkraft des Planeten eingefangen werden und in den Orbit eintreten, während sie zur Oberfläche des Planeten fallen. Wenn ein Planet eine Atmosphäre hat (eine Schicht Gas rundherum) verbrennt der Stein (wegen der Reibung, wenn er auf die Luft trifft). Wenn ein Planet keine Atmosphäre hat, landet der Stein und bildet auf der Oberfläche einen Krater.

DISKUSSIONSFRAGEN

Wie ähneln sich die Planeten in unserem Sonnensystem?

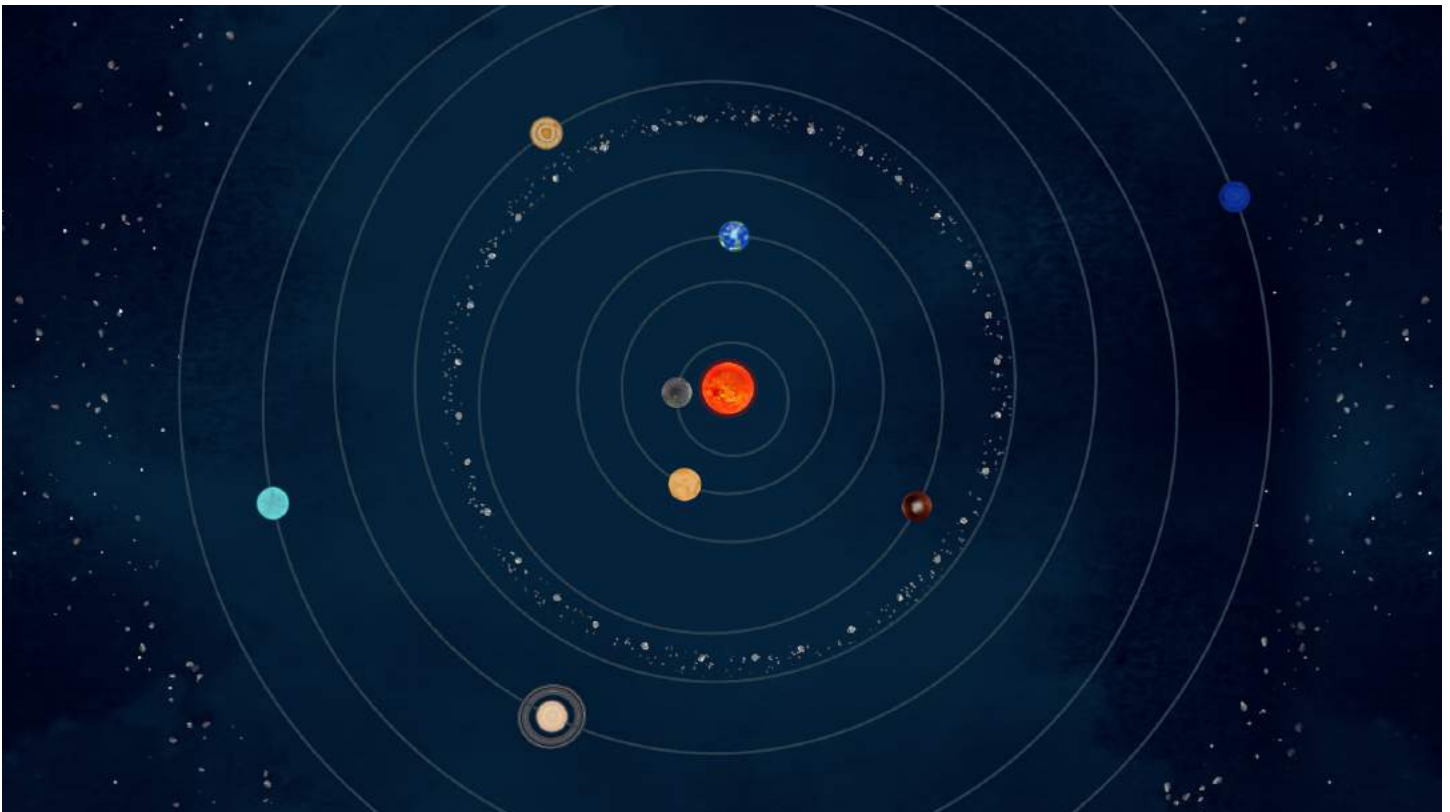
Wie unterscheiden sie sich?

Wie sieht die Oberfläche jedes Planeten aus, verglichen mit der Oberfläche der Erde?

Glaubst du, dass man auf der Oberfläche aller Planeten laufen kann? Warum oder warum nicht?

Glaubst du, dass andere Planeten Luft haben, die man atmen kann? Warum oder warum nicht?

Glaubst du, dass Menschen auf einem anderen Planeten in unserem Sonnensystem leben könnten? Warum oder warum nicht? Welchen Herausforderungen müssten sie sich stellen?





Unser Sonnensystem

Wir leben in der **Milchstraßen-Galaxie**, einer Ansammlung von vielen Sternen mit mehr als 500 Sonnensystemen – und wir entdecken immer mehr! Wissenschaftler schätzen, dass es in unserem Universum mindestens 200 Milliarden Galaxien gibt, vielleicht sogar zehnmal so viele.

In unserem Sonnensystem leben wir auf dem Planet Erde, der einen großen Stern umkreist, den wir Sonne nennen. Wir können von der Erde aus andere Sterne in der Milchstraßen-Galaxie sehen, die Sonne ist jedoch der einzige Stern in unserem Sonnensystem. Zu unserem Sonnensystem zählen auch die Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun. Es gibt auch Monde, Asteroiden und Zwergplaneten, wie Pluto.

Alle diese Planeten, Monde und Sterne wurden durch Schwerkraft gebildet. Die Schwerkraft bringt Materiestücke (der Stoff, aus dem alles besteht) zusammen. Die Schwerkraft sorgt auch dafür, dass Planeten ihre Sonne umkreisen. Und die Schwerkraft hält uns alle zusammen in unseren herumwirbelnden Galaxien.

IN DER ANWENDUNG



Beobachte alle Planeten in unserem Sonnensystem, wie sie sich um die eigene Achse drehen und die Sonne umkreisen. Beachte die Dauer eines Jahres jedes Planeten.



Ziehe einen Planeten oder die Sonne in jeden Kreis, um zu sehen, wie groß oder klein sie im Vergleich zueinander sind.



Miss die Entfernung zwischen jedem Planeten und der Sonne.

Weil die Planeten so weit voneinander entfernt sind, benutzen Wissenschaftler eine besondere Einheit für Entfernungen im Weltall, die sogenannte **Astronomische Einheit**. Eine Astronomische Einheit (abgekürzt als AE) ist die Entfernung zwischen Sonne und Erde, oder 149 597 871 km. Es ist viel einfacher, zu sagen, dass Jupiter 5,2 AE von der Sonne entfernt ist, als 777 908 928 km von der Sonne.



Ziehe Planeten auf die Waage, um ihre Massen zu vergleichen.

Masse ist ein Maß dafür, aus wie viel Materie, oder Material, der Planet besteht. Ein Planet hat Schwerkraft, das heißt, er zieht Dinge, die auf ihm stehen zu seinem Mittelpunkt. Je mehr Masse ein Planet hat, desto stärker ist seine Schwerkraft. Das ist der Grund dafür, dass wir nicht von der Erde ins Weltall schweben. Masse unterscheidet sich von Gewicht. Gewicht ist ein Maß für die Kraft, mit der die Schwerkraft an einem Objekt zieht. Deine Masse ist auf der Erde genauso groß wie auf Merkur. Dein Gewicht ist jedoch auf Merkur geringer, da die Schwerkraft von Merkur schwächer ist. Wenn man auf Jupiter stehen könnte, würde man viel mehr wiegen als auf der Erde, da die Schwerkraft von Jupiter stärker ist.

DISKUSSIONSFRAGEN

Umkreisen alle Planeten die Sonne mit der gleichen Geschwindigkeit? Warum glaubst du, dass manche langsamer oder schneller sind?

Drehen sich alle Planeten mit der gleichen Geschwindigkeit um die eigene Achse?

Wie groß ist die Sonne im Vergleich zur Erde? Wie groß oder klein sind andere Planeten im Vergleich zu Erde?

Wie nah oder fern ist jeder Planet von der Sonne entfernt? Wie ändern sich die Entfernungen zwischen Planeten, die zunehmend weiter weg von der Sonne entfernt sind?

Welcher Planet hat die größte Masse? Welcher die kleinste? Welche Planeten haben ähnliche Massen?

DIE SONNE

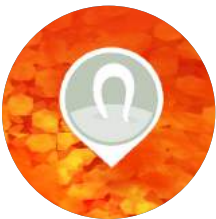


Die Sonne ist ein Stern. Sterne sind dynamische Kugeln aus sehr heißen, glühenden Gasen. Es gibt Milliarden Sterne in der Milchstraßen-Galaxie, die Sonne ist jedoch der einzige Stern in unserem Sonnensystem. Unsere Sonne hat in ihrem Kern eine Temperatur von etwa 15 Millionen Grad Celsius. Sie besteht zu 91,0 % aus Wasserstoff und zu 8,9% aus Helium.

Die Sonne ist für das Leben auf der Erde unerlässlich. Durch einen Vorgang namens Kernfusion erzeugen Sterne viel Licht und Energie. Das Licht und die Energie unserer Sonne legen zur Erde 150 Millionen km zurück und noch mehr, um entferntere Planeten zu erreichen. Die Sonne versorgt uns mit Energie, Licht und Wärme, um alles Leben auf der Erde zu ermöglichen.

Die Oberfläche der Sonne wirbelt umher, sie bewegt und verändert sich ständig. Auf der Sonnenoberfläche erscheinen und verschwinden Sonneneruptionen, Protuberanzen und Sonnenflecken.

IN DER ANWENDUNG



Tippe auf die Sonnenflecken an oder fahre darüber.

Sonnenflecken sind vergleichsweise kalte, dunkle Flecken auf der Oberfläche der Sonne. Sie können tage- oder wochenlang bestehen. Ansammlungen von Sonnenflecken führen oft zu Sonneneruptionen oder Protuberanzen; Stellen, an denen die Energie explosionsartig von der Sonnenoberfläche austritt. Sonneneruptionen sind kurzlebig, jedoch sehr stark. Sie dauern nur wenige Minuten oder Stunden, können aber so viel Energie wie eine Milliarde Tonnen Dynamit erzeugen.

ANDERE HIMMELSKÖRPER

Neben der Sonne und den Planeten gibt es auch noch weitere Himmelskörper in unserem Sonnensystem.



Der **Asteroiden-Gürtel** besteht aus mehreren **Asteroiden**, aus luftlosen Felsen, die zu klein sind, um eigene Planeten zu sein, aus noch kleineren Felsen, die nie Teil eines Planeten waren sowie aus dem Zwergplaneten Ceres. Sie alle umkreisen die Sonne. Der Kuipergürtel besteht aus Eisbrocken, Felsen, Kometen und Zwergplaneten, darunter Pluto, die die Sonne umkreisen.

Ein **Komet** ist ein vergleichsweise kleines Objekt aus Eis, das die Sonne umkreist. Im Sonnenlicht kann sich das Eis eines Kometen in einen Schwaden aus Staub und Gas verwandeln, der wie ein Schweif aussieht, wenn sich der Komet bewegt. (Manchmal kann man sie oben am Himmel sehen.)



Ein **Meteoroid** ist ein kleiner Gesteinsbrocken, der von einem Kometen oder Asteroiden abfällt und weiter die Sonne umkreist. Wenn ein Meteoroid in die Atmosphäre eines Planeten eintritt und zerbricht oder in Flammen aufgeht, wird er zum **Meteor** oder, wie man oft sagt, zu einer Sternschnuppe. Wenn ein Meteoroid den Flug durch die Atmosphäre eines Planeten überlebt und auf der Planetenoberfläche landet, wird er **Meteorit** genannt. Wenn viele Gesteinsbrocken gleichzeitig in unsere Atmosphäre eintreten und verglühen, nennen wir das Ergebnis, das man von der Erde aus sehen kann, einen **Meteorschauer**.

PLANETEN

Der Name „Planeten“ kommt vom griechischen Wort „Planetes“, das Wanderer bedeutet. Die frühen Griechen erkannten, dass sich manche Dinge im Himmel anders bewegten als Sterne; sie „

wanderten“. Heutzutage wissen wir, dass die Planeten, die wir in unserem Sonnensystem sehen, nicht wandern, sondern die Sonne umkreisen. Zu den Planeten in unserem Sonnensystem gehören Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun.

Alle Planeten sind rund, umkreisen einen Stern (in unserem Sonnensystem die Sonne) und haben ihren eigenen Orbit. Die Zeitdauer, die ein Planet für eine Umdrehung der Sonne benötigt, ist ein Jahr. Ein Planet, der näher an der Sonne ist, hat ein kürzeres Jahr als ein Planet, der weiter von der Sonne entfernt ist.

Ein Planet, der die Sonne umkreist, dreht sich gleichzeitig um die eigene Achse. Die Zeitdauer, die ein Planet benötigt, um sich einmal um die eigene Achse zu drehen, ist ein Tag. Genauso wie auf der Erde, zeigt im Laufe einer vollen Umdrehung um die eigene Achse ein Teil eines Planeten zur Sonne und ist hell (Tag) und ein anderer Teil des Planeten von der Sonne weg und ist dunkel (Nacht).

Die Planeten werden, je nachdem wo sie sich im Sonnensystem befinden, in eine von zwei Kategorien eingeteilt: innere Planeten und äußere Planeten. Die inneren Planeten haben vergleichbare Eigenschaften und die äußeren Planeten teilen ebenfalls vergleichbare Eigenschaften. Aber jeder Planet ist anders.

Merkur ist winzig, Jupiter dagegen riesig. Venus ist unglaublich heiß, Neptun dagegen eiskalt. Manche Planeten, wie die Erde, sind aus Gestein, andere dagegen sind veränderliche Kugeln aus Gas, auf denen man nicht stehen kann. Jeder Planet hat eine andere Atmosphäre (eine Schicht aus Gas rundherum). Manche Planeten, wie die Erde, haben einen Mond oder mehrere Monde, kleinere Körper, die den Planeten und nicht die Sonne umkreisen. Monde werden durch die Schwerkraft des Planeten festgehalten. Manche Planeten, nicht jedoch die Erde, haben Ringe. Ringe sind schwebende Kreise aus Gesteinsbrocken, Staub und Eis, die einen Planeten umkreisen.



Die inneren Planeten

Im Vergleich zu den äußeren Planeten befinden sich die inneren Planeten nah an der Sonne und dicht beieinander. Die inneren Planeten bestehen aus Gestein, das heißt, man könnte hypothetisch auf ihnen stehen. Sie sind klein, haben keine Ringe und wenige oder gar keine Monde.

MERKUR



Merkur ist der sonnennächste Planet. Er ist auch der kleinste Planet. Da die Atmosphäre des Merkur sehr dünn ist, wird es tagsüber sehr heiß (ca. 317 bis 452 Grad Celsius) und nachts sehr kalt (ca. -173 Grad Celsius).

Abstand von der Sonne: 0,39 AE
Monde: 0
Ringe: 0
Atmosphäre: dünn
Jahr: 88 Erdtage
Tag: 59 Erdtage

Merkurs dünne Atmosphäre schützt ihn nicht besonders gut vor Meteoroiden. Viele Gesteinsbrocken treffen die Oberfläche und bilden Krater. Die weißen Streifen in der Nähe von Kratern sind leichteres Material, das herausgeblasen wird, wenn ein Meteorit einschlägt. Das Caloris-Becken ist der größte Krater auf dem Merkur. Astronomen glauben, dass der Einschlag des Meteoriten, der es formte, so gewaltig war, dass daraufhin Schockwellen durch den kleinen Planeten liefen und auf der dem Einschlag gegenüber liegenden Seite Hügel bildeten.

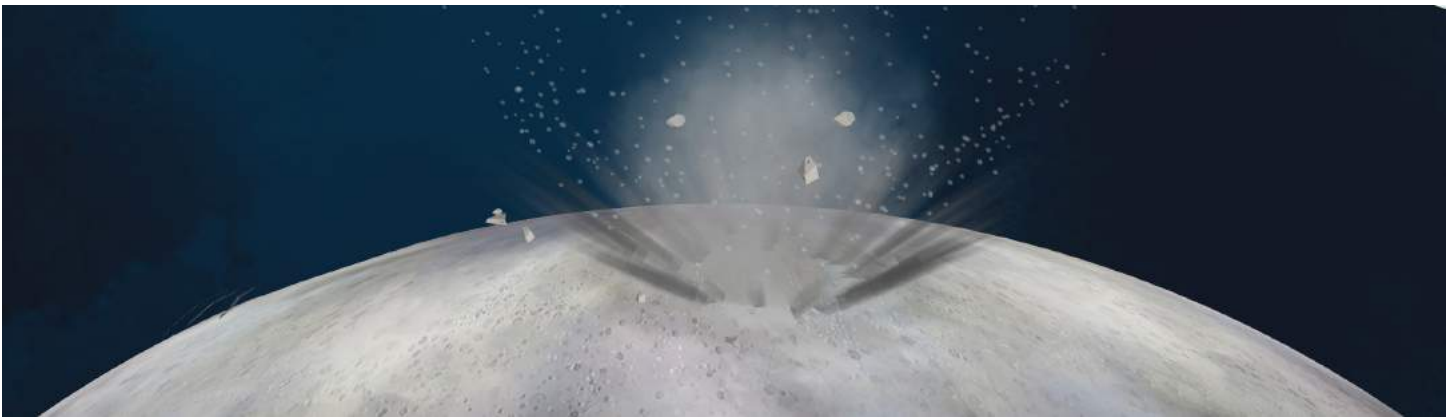


IN DER ANWENDUNG

Tippe auf die Nadel. Schau dir die Oberfläche von Merkur genauer an.
Wirf Steine und schau dir an, wie sie Krater auf dem Planeten erzeugen.

DISKUSSIONSFRAGE

Was glaubst du, was Wissenschaftler über Meteoriten herausfinden können, indem sie Krater untersuchen?



VENUS



Abstand von der Sonne: 0,723 AE

Monde: 0

Ringe: 0

Atmosphäre:
sehr dicht,
Kohlendioxid,
Stickstoff

Jahr: 225 Erdtage

Tag: 244 Erdtage

Venus ist der erdnächste Planet. Sie ist nach der Sonne und dem Mond das hellste Objekt am Himmel. Durch die spiegelnde Atmosphäre kann man sie selbst ohne Teleskop einfach erkennen. Aber sie ist ganz anders als die Erde. Sie dreht sich sogar im Vergleich zur Erde in die andere Richtung!

Die kohlendioxidreiche Atmosphäre der Venus ist 92-mal dichter als die Atmosphäre der Erde an der Oberfläche. Diese Atmosphäre erzeugt einen Treibhauseffekt, der Hitze einfängt. Die Temperatur erreicht 735 Kelvin (462 Grad Celsius oder 863,6 Grad Fahrenheit). Die dichte Atmosphäre erzeugt außerdem einen Luftdruck, der so stark ist, dass er Raumschiffe, die auf der Venus landen, in wenigen Stunden zerquetscht.

Die Luft auf der Venus ist klar und bewegt sich langsam, sie ist jedoch so dicht, dass sie sich wie eine Flüssigkeit verhält und Staub und Steine über den Boden schleift. Die Wolken, die die Venus umgeben, bestehen aus gelben Tröpfchen, die möglicherweise aus Schwefelsäure bestehen.

Die Venus ist so heiß und dicht, dass ihre Atmosphäre die meisten Steine verbrennt, die ihr nahe kommen. Es gibt also auf ihrer Oberfläche nicht sehr viele Krater.

IN THE APP



Tippe die Wolken an und verschiebe sie.

Auf der Venus gibt es heftige Gewitter. Blitze zucken und saurer Regen fällt aus den Wolken.



Tippe die weißen Schneekappen an.

Schneekappen auf der Venus bestehen aus Metall! Die Oberfläche des Planeten ist heiß genug, um Metall zu verdampfen, das dann auf den Berggipfeln der Venus wieder kondensiert.



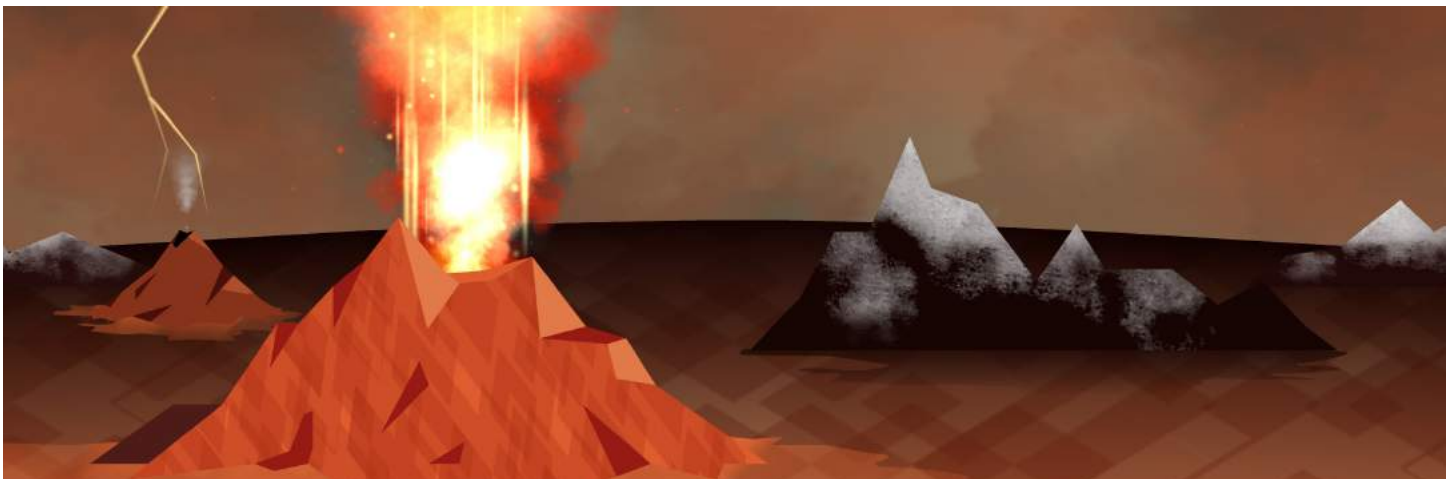
Tippe einen Vulkan an.

Aktive Vulkane auf der Venus spucken Schwefel und Lava.

DISKUSSIONSFRAGEN

Die Venus ist unser nächster Nachbar. Würdest du gern einmal die Venus besuchen? Warum oder warum nicht?

Wie beeinflusst der Treibhauseffekt das Leben auf der Erde?



ERDE



Abstand von der Sonne: 1 AE

Monde: 1

Ringe: 0

Atmosphäre:
dünn, Stickstoff (78%), Sauerstoff (21%), sonstige Gase (1%)

Jahr: 365 Erdtage

Tag: 1 Erdtag,
24 Stunden

Wenn man die Erde aus dem Weltall betrachtet, sieht man, dass der Großteil der Landmasse der Erde in Kontinente eingeteilt ist, die grün aussehen, wobei manche Wüstengebiete und Gebirge braun sind. Man kann Ozeane sehen (die Erde ist der einzige Planet von dem man weiß, dass er gewaltige Ozeane aus flüssigem Wasser hat). Man kann am Nord- und Südpol weiße Eiskappen erkennen. Man kann Wetter und Wolken erkennen. Manchmal kann man sogar Wirbelstürme sehen, die über das Meer ziehen! Die Lichter großer Städte, die nachts leuchten, kann man auch aus dem Weltall sehen.

Die Erde hat einen Mond. Anders als die Erde, hat der Mond der Erde keine Atmosphäre. In der dichten Luft der Erde schweben Heliumballons und Federn segeln langsam zu Boden, da die Luft ihren Fall bremst. Aber auf dem Mond, der keine Atmosphäre hat, fallen beide schnell zu Boden wenn sie losgelassen werden. Außerdem ist die Schwerkraft auf dem Mond schwächer. Wenn du auf dem Mond herumspringen würdest, könntest du höher springen als auf der Erde.

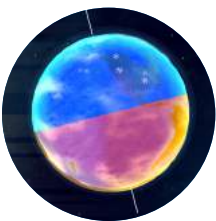
IN DER ANWENDUNG



Zieh den Mond um die Erde.

Es scheint, als wenn der Mond seine Form verändern würde, von Vollmond zu Halbmond sowie von kleiner zu größer, aber das tut er nicht. Der Mond ist immer voll; wir können ihn nur nicht immer vollständig sehen.

Während er die Erde umkreist, sehen wir den Mond, weil er das Sonnenlicht reflektiert. Daher sehen wir nur den Teil des Mondes, der zu uns schaut und von der Sonne beleuchtet wird. Wir sehen einen Vollmond, wenn das Sonnenlicht die uns zugewandte Mondoberfläche direkt trifft. Wir sehen einen Halbmond, wenn nur die Hälfte der Mondoberfläche angestrahlt ist.



Zieh die Erdachse nach vorne und nach hinten, um ihre Neigung zu verändern.

Die Erdachse steht nicht gerade. Sie ist geneigt. Während die Erde die Sonne umkreist, treffen die Sonnenstrahlen mehr oder weniger direkt auf die verschiedenen Erdteile. Daraus entstehen unsere Jahreszeiten. Wenn die Sonnenstrahlen die Nördliche Hemisphäre direkter treffen, ist im Juni auf diesem Teil der Erde Sommer. Wenn die Sonnenstrahlen stattdessen auf den Südpol treffen, herrscht in der Nördlichen Hemisphäre im Dezember Winter.



Besuche den Mond! Ziehe ein Klavier und einen Ballon auf seine Oberfläche

Das Klavier und der Ballon sinken beide schnell nach unten. Die Luft im Ballon ist dichter als die Mondatmosphäre (denk daran, der Mond hat keine Atmosphäre), deswegen sinkt er mit der gleichen Geschwindigkeit wie das Klavier direkt zu Boden.

DISKUSSIONSFRAGEN

Schau dir die Äxen der anderen Planeten unseres Sonnensystems an. Denkst du, dass diese Planeten alle verschiedene Jahreszeiten haben? Warum oder warum nicht?

Was könnte der Grund sein, dass ein Ballon schnell auf die Mondoberfläche absinkt aber Menschen auf und ab hüpfen, wenn sie auf dem Mond laufen?

MARS



Abstand von der Sonne: 1,52 AE

Monde: 2

Ringe: 0

Atmosphäre:
dünn, Kohlendioxid (95%), Stickstoff (3%) und sonstige Gase (2%)

Jahr: 687 Erdtage

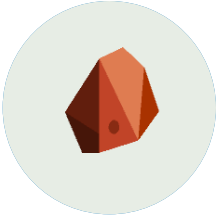
Tag: 1 Erdtag + 40 Minuten

Die dünne Atmosphäre des Mars schützt diesen kaum vor Meteoroiden. Der größte Teil seiner mit Kratern übersäten Oberfläche ist durch Eisenoxid (auf der Erde Rost) rötlich-braun. Aufgrund der Krater, Vulkane und Schluchten auf der Oberfläche des Mars denken Wissenschaftler, dass der Planet von einer Geschichte mit Einschlägen, seismischer Aktivität und fließendem Wasser geprägt wurde.

Mars hat den größten bekannten Vulkan in unserem Sonnensystem. Der Vulkan, Olympus Mons genannt, ist inzwischen erloschen aber riesig groß! Er ist mehr als sechs Mal so breit wie Mauna Loa, der größte Vulkan der Erde. Der Mars ist, wie die Erde auch, geneigt und hat Jahreszeiten. Seine Kappen aus ewigem Eis wachsen im Winter der jeweiligen Halbkugel und schrumpfen im Sommer.

Momentan befindet sich der NASA-Rover namens Curiosity auf dem Mars. Seine Mission ist es, herauszufinden, ob es auf dem Mars Leben und flüssiges Wasser gibt oder in der Vergangenheit gab.

Curiosity hat Hinweise auf Wasser gefunden, jedoch bisher keine Hinweise auf Leben.



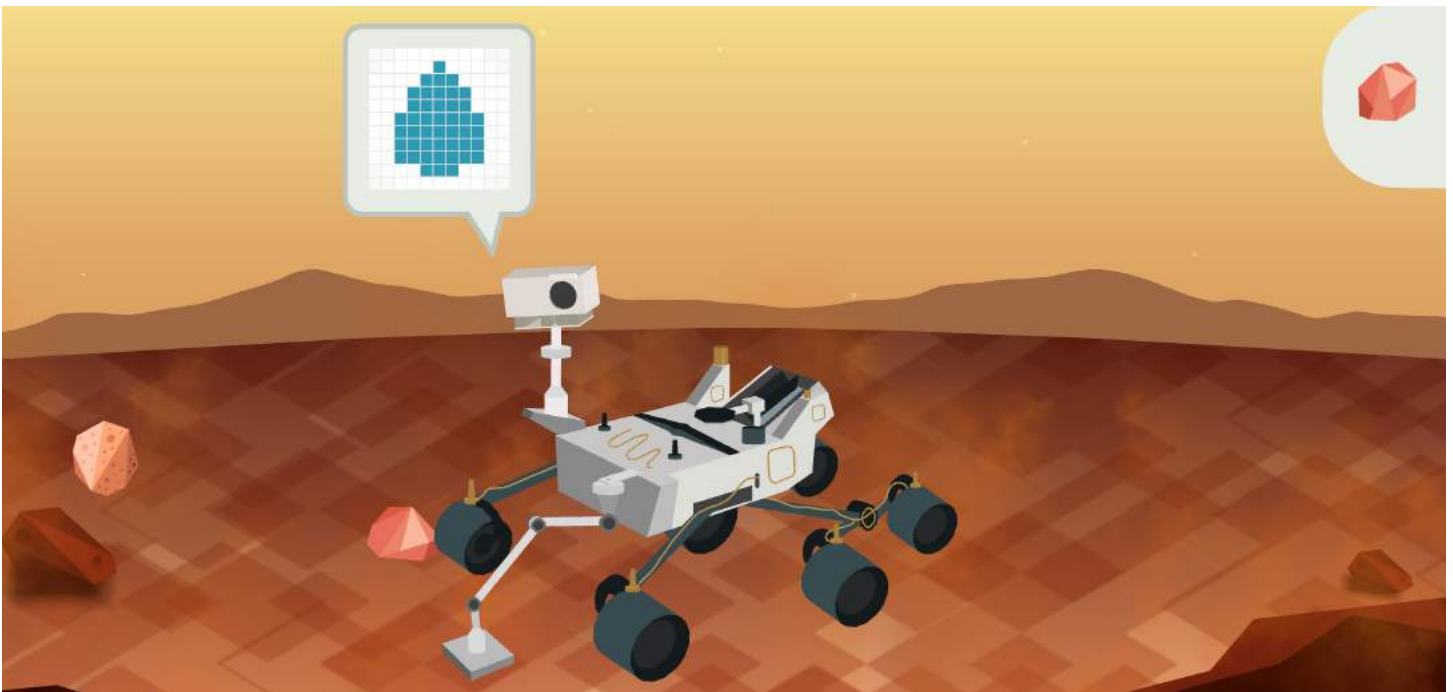
IN DER ANWENDUNG

Ziehe Steine auf die Marsoberfläche.

Curiosity scannt die Steine mit dem Laser. Er sucht nach Hinweisen auf Wasser und teilt seine Entdeckungen mit Wissenschaftlern auf der Erde.

DISKUSSIONSFRAGE

Warum glaubst du, sucht Curiosity auf dem Mars nach Wasser?





Die äußeren Planeten

Alle äußeren Planeten haben Ringe und mindestens 10 Monde, bestehen hauptsächlich aus Wasserstoff- und Heliumgas und haben keine feste Oberfläche, auf der man stehen kann. Die Entfernungen zwischen den äußeren Planeten sind größer als die Entfernungen zwischen den inneren Planeten.



JUPITER

Jupiter hat, wie alle Gasriesen, keine feste Oberfläche, auf der man stehen kann. Es ist stürmisch und sehr kalt (-108°C). Du kannst Wolkenbänder, Stürme und Jetstreams sehen, wie sie sich vielfarbig in Wirbeln um den Planeten bewegen.

Abstand von der Sonne: 5,2 AE

Monde: 53 Monde mit Namen, 14 weitere entdeckt, jedoch ohne Namen

Ringe: fein, kaum sichtbar, aus Staub

Atmosphäre: dick, Wasserstoff (90%), Helium (10%)

Jahr: 12 Erdtage

Tag: 9 Stunden und 50 Minuten

Jupiter hat vier große Monde und viele kleinere Monde, unter Umständen bis zu 67 Stück (als dies geschrieben wurde, waren nur 53 bestätigt). In der Sonnensystem-App kannst du Ganymed, Europa, Callisto und Io sehen. Diese vier Monde wurden im Jahr 1610 durch den Astronom Galileo Galilei mit einer frühen Version des Teleskops entdeckt. Sie zählen immer noch zu den interessantesten Himmelskörpern in unserem Sonnensystem. Ganymed ist der größte Mond in unserem Sonnensystem (er ist sogar größer als Merkur). Durch das Hubble-Teleskop konnten Wissenschaftler Wasserfontänen aus Europa hervorbrechen sehen, was darauf hindeutet, dass sich

unter seiner gefrorenen Oberfläche vielleicht ein Ozean aus flüssigem Wasser befindet. Wissenschaftler glauben, dass dieses Wasser vielleicht die Bestandteile für Leben enthält, was dazu einlädt, diesen Ort näher zu erforschen.

IN DER ANWENDUNG



Tippe auf die Nadel. Ziehe einen Ballon, ein Klavier oder Konfetti in den Sturm.

Jupiters Großer Roter Fleck ist ein gigantischer (mit dem zweifachen Erddurchmesser!), gewaltiger Hurrikan, der seit mehr als 150 Jahren mit Windgeschwindigkeiten bis zu 640 km/h stürmt. Wissenschaftler haben mit ihrer Kenntnis über die Entstehung von Stürmen auf der Erde Hypothesen über die Funktionsweise des Großen Roten Flecks entwickelt. Wirbelstürme verlieren auf der Erde an Kraft, wenn sie Land erreichen. Da Jupiter hauptsächlich aus Gas besteht, mit einem flüssigen Ozean um seinen Kern herum, gibt es kein festes Land, das Stürme abschwächt.



SATURN

Saturn besteht hauptsächlich aus Gas. Er ist der Planet mit der geringsten Dichte in unserem Sonnensystem — er könnte in Wasser schwimmen!

Abstand von der Sonne: 9,54AE

Monde: über 60

Ringe: ja

Atmosphäre:
dick, Wasserstoff (96%), Helium (3%),
Sonstiges (1%)

Jahr: 29 Erdtage

Tag: 10 Stunden,
42 Minuten

Saturn hat mindestens 60 Monde, darunter Titan, Rhea und Enceladus. Titan ist größer als Merkur und er ist der einzige Mond in unserem Sonnensystem mit einer nennenswerten Atmosphäre. Enceladus ist klein und geschmolzenes Eis bricht in Geysiren um seinen Südpol herum aus.

Die Ringe des Saturn sind die größten und hellsten. Die Ringe bestehen aus Eisbrocken und sind flach sowie unregelmäßig angeordnet. Es gibt vier Hauptringe, die alle nach Buchstaben benannt sind. B ist der größte und hellste. Die Ringe wurden erstmals 1610 von Galileo mit seinem Teleskop entdeckt. Im Jahr 1997 schickte die NASA die Cassini-Sonde zum Saturn, die nach sieben Jahren ankam. Dort angekommen, nahm sie unglaubliche Bilder von den Ringen des Planeten auf.

Die Oberfläche des Saturn ist stürmisch. Rote und blaue Wolkenbänder wirbeln mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten um den Planeten herum. Astronomen können anhand der Farbe sehen woraus jedes Band besteht. Die roten bestehen hauptsächlich aus Ammoniumhydrogensulfid, die blauen hauptsächlich aus Wasser. Ein blauer Sturm, der wie ein Hexagon geformt ist, schwebt seit Jahrzehnten, vielleicht sogar seit Jahrhunderten, über Saturns Nordpol.

IN DER ANWENDUNG



Tippe auf die Nadel. Erforsche die Ringe des Saturn.

Die Ringe des Saturn sind nicht fest. Sie bestehen aus Milliarden von Eisstücken, Staub und Gesteinsbrocken in ganz unterschiedlichen Größen. Wissenschaftler glauben, dass es sich um Bruchstücke von Kometen, Asteroiden oder sogar Monden handelt, die von Saturns starker Schwerkraft zerstört werden bevor sie den Planeten erreichen können.

DISKUSSIONSFRAGEN

Jupiter, Uranus und Neptun haben auch Ringe, wir können sie jedoch von der Erde aus nicht sehen. Was glaubst du, warum kann man die Ringe des Saturn so leicht erkennen?

Glaubst du, man könnte auf einem der Ringe des Saturn stehen? Warum oder warum nicht?



URANUS



Abstand von der Sonne: 19,19AE

Monde: 27

Ringe: 13

Atmosphäre: dick,
Wasserstoff (83%),
Helium (15%),
Sonstiges (2%)

Jahr: 84 Erdtage

Tag: 17 Stunden
und 14 Minuten

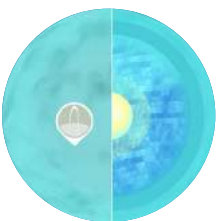
Obwohl er näher an der Sonne ist als Neptun, ist Uranus der kälteste Planet.

Uranus dreht sich auf der Seite liegend um seine eigene Achse; er ist um 97,77 Grad geneigt, beinahe im rechten Winkel zu seinem Orbit. Dieser einzigartige Neigungswinkel – möglicherweise das Ergebnis eines Zusammenstoßes mit einem erdgroßen Körper vor langer Zeit – sorgt für die extremsten Jahreszeiten im Sonnensystem. Für fast ein Viertel jedes Jahres auf dem Uranus scheint die Sonne direkt über einem Pol und lässt die andere Hälfte des Planeten in einem 21 Jahre dauernden, dunklen Winter.

Die meisten der 27 Monde des Uranus wurden nach Figuren von Shakespeare benannt. Die größten sind Titania und Oberon. Titania ist der größte; ein schmutziger Ball aus Eis und Stein, überzogen von Tälern und Kratern. Oberon ist auch von Kratern überzogen; viele davon haben ein unbekanntes, dunkles Material auf ihrem Boden.

Nur ein Raumfahrzeug, die Voyager 2 der NASA, hat sich dem Uranus jemals genähert, deswegen wissen wir nicht viel über Uranus. Fotos dieser Mission zeigten Wolken aus Methan, die über eine glatte und strukturlose Oberfläche hinweg zogen.

IN DER ANWENDUNG



Bewege den Schieber, um das Innere von Uranus zu enthüllen. Tippe den Kern an.

Du hörst ein Glitzer-Geräusch, da das Innere des Uranus aus Diamanten bestehen könnte. Diese seltenen Edelsteine könnten durch den immensen Druck entstanden sein, der im Inneren des Planeten herrscht.

DISKUSSIONSFRAGE

Würdest du Uranus besuchen? Warum oder warum nicht?

NEPTUN



Abstand von der Sonne: 31AE

Monde: 13

Ringe: ja

Atmosphäre:

Wasserstoff (80%),
Helium (19%),
Sonstiges (1%)

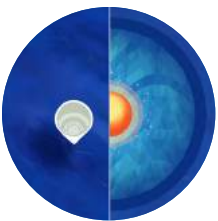
Jahr: 165 Erdtage

Tag: 16 Stunden

Astronomen haben Neptun entdeckt, als sie Uranus beobachteten. Da der Uranus die Sonne nicht so umkreist wie er eigentlich sollte, dachten Astronomen, dass die Schwerkraft eines anderen Objektes seine Umlaufbahn beeinflusst. Als sie dann nach diesem anderen Planeten suchten, fanden sie Neptun. Er war der erste Planet, der nicht durch Himmelsbeobachtungen, sondern durch mathematische Vorhersagen gefunden wurde.

Neptun hat Bänder aus Wolken, die sich schnell bewegen, und einen Großen Dunklen Fleck, ein Wirbelsturm, der Jupiters Großem Rotem Fleck ähnelt.

Neptun hat 13 bestätigte Monde. Triton, Neptuns größter Mond, umkreist den Planeten in der entgegengesetzten Richtung wie die anderen Monde. Auf Triton ist es extrem kalt (ca. -235 Grad Celsius / -391 Grad Fahrenheit). Obwohl er vollständig aus Eis besteht, hat das Raumfahrzeug Voyager 2 Geysire entdeckt, die Eisbrocken mehr als 8 Kilometer (5 Meilen) in die Höhe schießen.



IN DER ANWENDUNG

Bewege den Schieber, um das Innere von Neptun zu enthüllen. Tippe den Kern an.

Du hörst ein Glitzer-Geräusch, da das Innere von Neptun aus Diamanten bestehen könnte. Diese seltenen Edelsteine könnten durch den immensen Druck entstanden sein, der im Inneren des Planeten herrscht.

DISKUSSIONSFRAGE

Würdest du Neptun besuchen? Warum oder warum nicht?

QUELLEN

DINWIDDIE, ROBERT. *The Planets.* **DK, 2014.**

LOWE, STUART & CHRIS NORTH. *Cosmos: The Infographic Book of Space.* **AURUM PRESS LTD., 2015.**

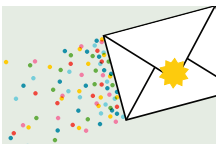
NASA, [nasa.gov](https://www.nasa.gov), **LAST ACCESSED OCTOBER 2016**

WALLIMAN, DR. DOMINIC & BEN NEWMAN. *Professor Astro Cat's Frontiers of Space.* **FLYING EYE BOOKS, 2013.**

 TINYBOP



Entdecke, stell dir vor,
kreiere & lerne!



EMAIL:
support@tinybop.com

