

3, 2, 1 ...
AUF INS
WELTALL!



LESEnacht**FEST**
von Zeit Punkt Lesen

Die 2007 vom Land Niederösterreich ins Leben gerufene Leseinitiative Zeit Punkt Lesen hat sich der Vermittlung einer bunten und lebendigen Lesekultur verschrieben. Sie arbeitet mit einem erweiterten Lesebegriff und setzt sich mit kreativen Ansätzen für eine nachhaltige Stärkung von Lese-, Medien- und Informationskompetenz ein. Die vielfältigen Formen und Formate geschriebener und gesprochener Sprache sollen für alle Generationen von analog bis digital erlebbar gemacht werden. Spaß und Freude am Lesen stehen dabei im Mittelpunkt. Zeit Punkt Lesen ist ein Programm der BhW Niederösterreich GmbH, einem Betrieb der KULTUR.REGION.NIEDERÖSTERREICH.



VORWORT

Auch im Schuljahr 2018 / 19 initiiert Zeit Punkt Lesen wieder das beliebte **LESEnachtFEST** für alle niederösterreichischen Primar- und Sekundarschulen und Bibliotheken. Im Hinblick auf das aktuell große Interesse an MINT-Fächern lautet diesmal das Thema:

„3, 2, 1... Auf ins Weltall!“

Kinder und Jugendliche werden dazu eingeladen, sich auf Lesereise durch die Weiten des Alls zu begeben und fremde Planeten näher kennenzulernen. Sie werden erfahren, wie es sich als Astronaut in einer Raumstation lebt, und die Geheimnisse unseres Universums erforschen. Die galaktisch-grandiosen Illustrationen zu diesem Thema stammen von der Grafikerin und Illustratorin Eva Rudofsky (www.totallydare.com).

Die besondere Atmosphäre des LESEnachtFESTs schafft einen positiv besetzten Zugang zum Lesen, zu Büchern und anderen Medien. Wer möchte, kann natürlich auch die Nacht zum Tag machen! Die in der Leseanimationsunterlage vorgestellten Fakten, Tipps und Ideen verstehen sich als Angebot und können jederzeit adaptiert, variiert und erweitert werden.

Wir wünschen viel Spaß beim Lesen und Feiern des LESEnachtFESTs!

Ihr Team von Zeit Punkt Lesen
Kathrin Zirbs und Klara Liedler

PS: Teilen Sie doch Impressionen Ihres LESEnachtFESTs mit uns und der Lesewelt und posten Sie ein Foto oder Video auf facebook.com/ZeitPunktLesen oder mit [#zpllesen](https://instagram.com/ZeitPunktLesen) auf Instagram.

ÜBERBLICK

Programmablauf	2
Einstimmungsphase	4
Programmphase	6
Gemeinsames Essen	8
Hintergrundinformationen zum Thema Weltraum	9
Unser Universum (10)	
Das Sonnensystem (11)	
Planeten (12)	
Unser Mond (15)	
Die Sonne (16)	
Sterne (17)	
Galaxien und unsere Milchstraße (18)	
Raketenantrieb (19)	
Leben im Weltraum (21)	
Zeit und Raum (25)	
Zu fremden Planeten (26)	
Sind wir alleine im Weltall? (27)	
Anhang	29

PROGRAMMABLAUF

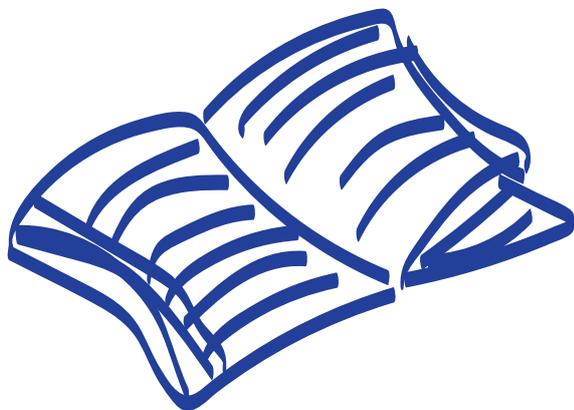
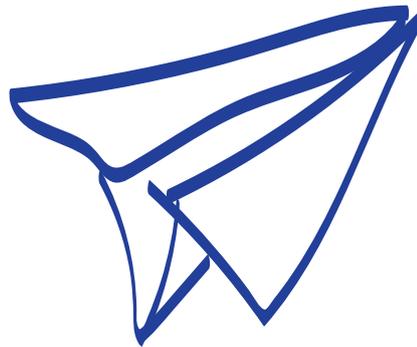
Das LESEnachtFEST von abends bis morgens

Das LESEnachtFEST kann grob in vier Abschnitte eingeteilt werden:



Einstimmungsphase
am frühen Abend

Programmphase am Abend



Zeit für freies Lesen in der Nacht

Gemeinsames Frühstück am Morgen



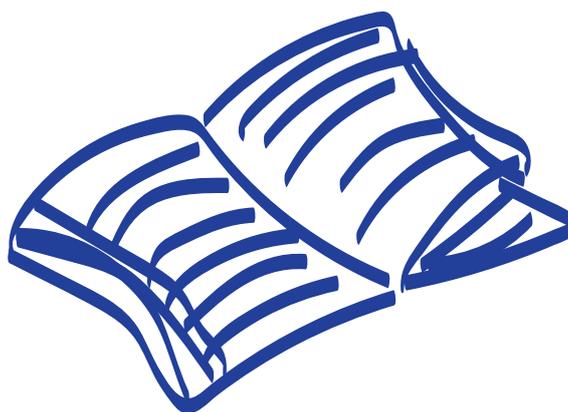
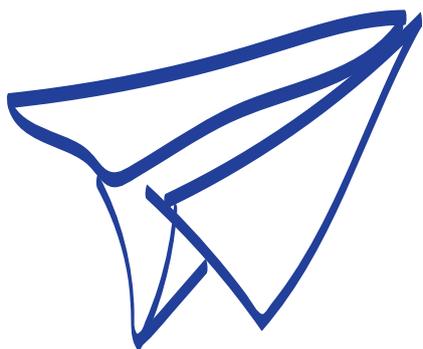
Das LESEnachtFEST untertags

Wer die Nacht lieber zum Tag machen möchte, kann den Ablauf jederzeit adaptieren und schon in der Früh oder am Vormittag beginnen. Die Programmphase gestaltet sich dann gleich, zu Mittag kann ein gemeinsames Essen vorbereitet werden und am Nachmittag bleibt noch genug Zeit für freies Lesen.



Einstimmungsphase
zu Mittag

Programmphase sowie Zeit für freies Lesen am Nachmittag



EINSTIMMUNGSPHASE

Die Räumlichkeiten des LESEnachtFESTs können – entsprechend dem Alter der Teilnehmenden – passend zum Thema dekoriert sein: Sterne- oder Planetendeko (Luftballons) bietet sich an.

Die erste Phase kann sehr offen gestaltet sein, da die Kinder oftmals nicht alle gleichzeitig kommen. Sie können beispielsweise mit einem „Milchstraßen-Shake“ (S.8) empfangen werden und Snacks könnten bereitstehen.

Wenn alle Teilnehmer anwesend sind, beginnen die Vorbereitungen für den „Start der Weltraumrakete“.



Foto: pineapple - AdobeStock.com

Spielideen

Zum Einstieg eignet sich eine Vorstellungsrunde der „Besatzung“ und/oder das Countdown-Spiel (S.6). Ebenso kann mit einer Kurzgeschichte auf das Thema eingestimmt werden.

Vorstellungsrunde der „Besatzung“

Lerne die Besatzung kennen! Zunächst wird jede Rolle/Aufgabe reihum vorgelesen werden. Anschließend können sich die Kinder überlegen, welche Aufgabe sie in dem Raumschiff oder in der Bodenstation gerne übernehmen würden und daraufhin ihre Rolle vorstellen. Am Ende können den Kindern ihre Astronautenausweise verliehen werden (siehe Anhang, S.36).

Weltraumpilot:

Ich kommandiere und fliege das Raumschiff. Ich weiß, wie man das Schiff während des Starts steuert, wie man im Weltall fliegt, wie man an eine Raumstation andockt und wie man sicher wieder auf der Erde landet.

Missionsspezialistin:

Ich bin ein Ingenieur. Missionsspezialisten können aber auch Wissenschaftler sein. Wir führen Experimente im All durch. Dafür haben wir eine besondere Ausrüstung. Wir machen Weltraumspaziergänge und können alles reparieren, von den kleinsten Geräten bis zu riesigen Teilen des Raumschiffs.

Nutzlastspezialist:

Ich bin zwar kein Vollzeitastronaut, aber Experte/Expertin auf meinem eigenen Gebiet und nehme an Missionen teil, um bei besonderen wissenschaftlichen Experimenten oder technischen Aufgaben zu helfen. Wie alle anderen Astronauten muss ich fit sein, um im All zu leben und zu arbeiten.

Offizierin:

Ich sitze im Kontrollraum der Bodenstation an einem Steuerpult und überwache das Kommunikationssystem. Meine Kolleginnen und Kollegen links und rechts von mir überwachen die Bordcomputer und bedienen die Navigationssysteme.

Mediziner:

Ich sitze am Arztpult in der Bodenstation und bin auf die Versorgung der Astronauten im All spezialisiert.

Fluglotsin:

Wir überwachen die Systeme des Raumschiffs und geben Acht, dass alles nach Plan läuft.

Ingenieure und Techniker:

Wir haben im Trainings-Flugkontrollraum gelernt, wie man Raummissionen sichert. Im Trainingsraum üben wir auch, wie man im Notfall richtig handelt.

Flugdirektorin:

Ich leite das Team der Bodenstation. Ich bin dafür verantwortlich, dass die Mission ein Erfolg wird.

Konzipiert nach: Steve Martin/Jennifer Farley: Traumberuf Astronaut. Ein Mitmach-Buch. moles 2017, S. 8f.

Kurzgeschichte: Eine passende Kurzgeschichte findet sich bspw. in der Zeitschrift „YEP“ (Heft 5/März 2018) oder „Flizz“ (Heft 5/März 2018) des Österreichischen Buchklubs der Jugend. Für ältere SchülerInnen kann ein passender Ausschnitt aus einem Buch oder auch einer Zeitung/Zeitschrift ausgewählt werden.

Buchtipp:



Lucy und Stephen Hawking: Der geheime Schlüssel zum Universum. 12. Auflage. cbt 2010.

Countdown-Spiel:

Bringt die Vorbereitungen für den Countdown in die richtige Reihenfolge. Die Vorlage zum Countdown-Spiel befindet sich im Anhang (S. 30).

Die US-Raumfahrtbehörde verwendet für den Countdown („Runterzählen“) den Ausdruck „T-minus“: T (das T kommt vom englischen Wort für Zeit, nämlich „time“) ist der Zeitpunkt, zu dem die Rakete gezündet wird. „T-minus 30 Minuten“ bedeutet daher 30 Minuten vor dem Start.

PROGRAMMPHASE

Experiment und Bastelideen

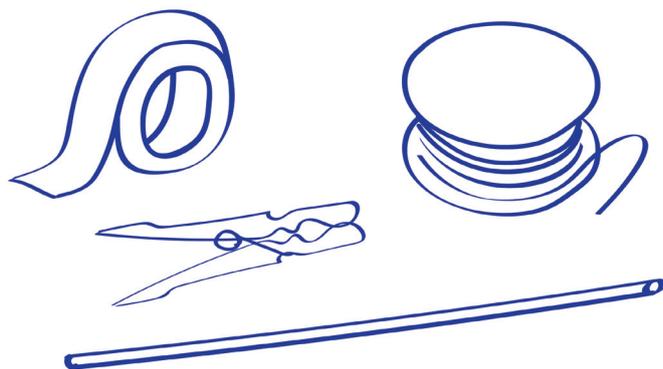
Gestalte deine eigene Rakete:

Dazu brauchst du Luftballons, die dann wie eine Rakete gestaltet werden. Auf zwei parallelen Strecken können die Ballonraketen gegeneinander antreten: Wer bastelt die schnellste Rakete?

Zeichne deinen eigenen Außerirdischen:

Zeichne einen Außerirdischen so, wie du ihn dir vorstellst. Wo lebt der Außerirdische, was hat er für einen Namen und wie spricht er? Überlege dir auch, wie du ihn auf der Erde begrüßen würdest und was du ihm alles zeigen möchtest.

Raketen-Experiment:



Für das Experiment brauchst du:

- Angelschnur (mind. 10m) und Plastikstrohhalm (ca. 10 cm)
- länglicher Luftballon und Klebeband
- Wäscheklammer & evtl. 2 Sessel

Der Versuch beginnt: Zunächst wird ein Strohhalm auf die Angelschnur gefädelt. Je zwei Kinder können die Enden der Schnur an den Sessellehnen befestigen und möglichst straff spannen. Eventuell setzen sich zwei Kinder zur Beschwerung auf die Sessel. Alternativ kann die Schnur auch zwischen zwei Bäumen oder Tür und Fenster gespannt werden. Nun wird der Luftballon aufgeblasen und mit der Wäscheklammer verschlossen. Mit zwei Klebestreifen wird der Ballon am Strohhalm befestigt. Die Klammer am Ballon wird wieder gelöst und die Rakete startet ihren Flug, indem der Ballon einfach losgelassen wird. Anschließend kann der Versuch ggf. mit weniger bzw. stärker aufgeblasenen Ballons wiederholt werden.

Das passiert: Aus dem Ballon strömt Luft und drückt ihn voran. Wie eine Rakete düst er die Schnur entlang. Je praller der Ballon gefüllt ist, desto schneller und weiter bewegt er sich vorwärts.

Gemäß dem Rückstoßprinzip wird ein Vortrieb erzeugt, indem Materie entgegen der Vortriebsrichtung ausgestoßen wird. In unserem Fall ist es die Luft, die durch das Ventil des Ballons nach hinten ausströmt und dadurch den Ballon vorwärtstreibt. Berühmte Beispiele aus der Natur sind Quallen und Tintenfische, die sich durch Rückstoß im Wasser fortbewegen. Im Fall des Raketenantriebs sind es Verbrennungsgase, die mit möglichst hoher Geschwindigkeit ausgestoßen werden, um die erforderliche Geschwindigkeit sowie den nötigen Schub zu erreichen und schließlich die Erdanziehungskraft zu überwinden.

GEMEINSAMES ESSEN

Rezeptideen

Raketen-Wrap

1 Tortilla

Karottenstreifen

Paprikastreifen

Joghurtsauce



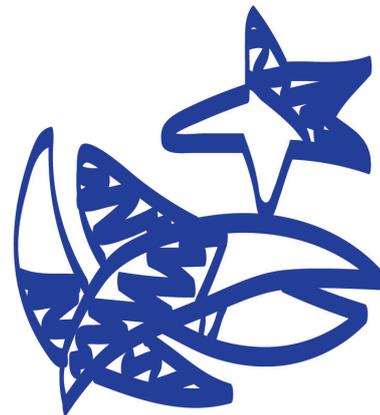
Nachthimmel-Obst

Schokolade oder Schokoglasur (schmelzen)

Kiwis

Mangos

oder Bananen, Äpfel, Birnen



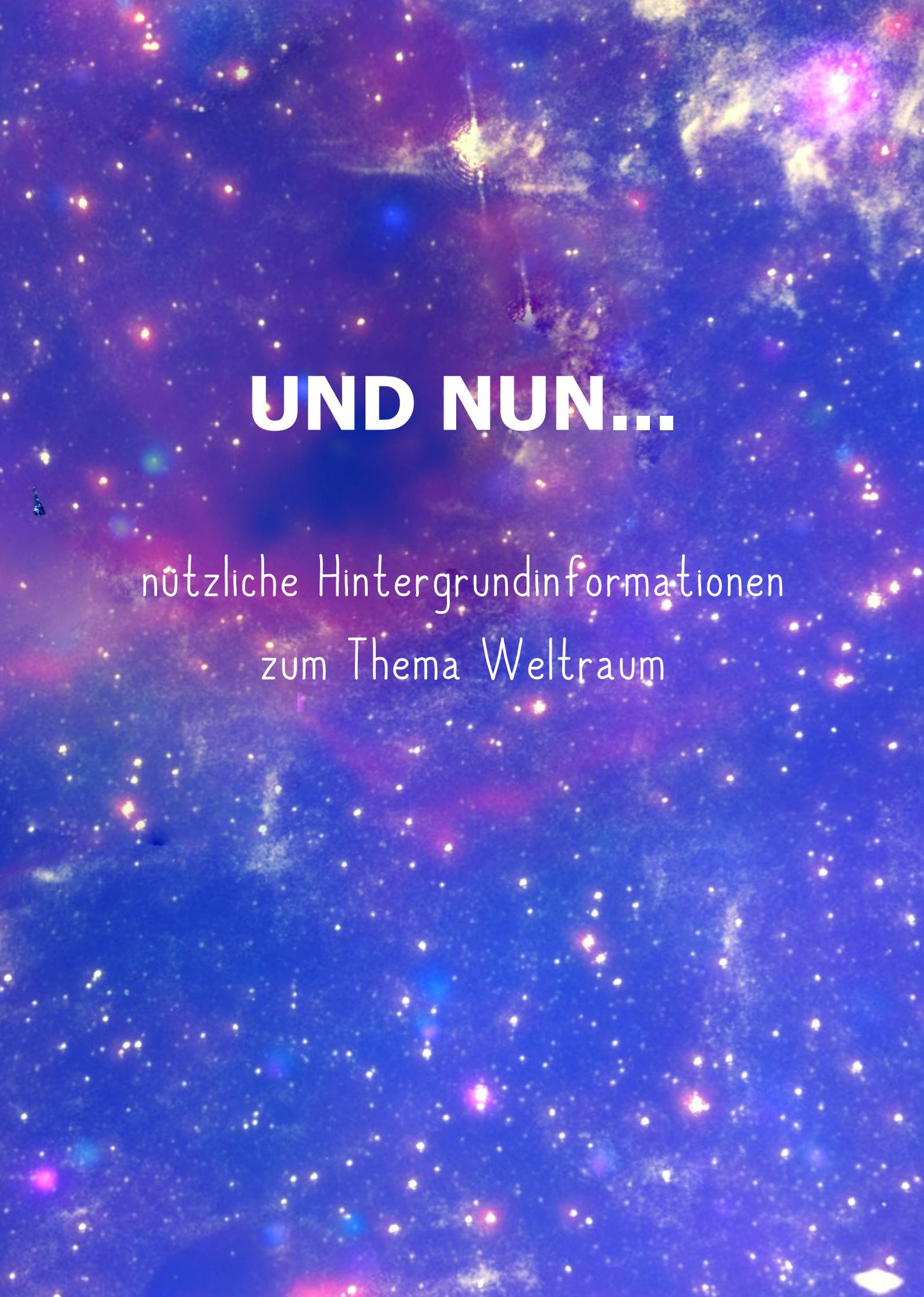
Milchstraßen-Shake

1/2 Banane

Milch

bunte Streusel oder Schokostreusel





UND NUN...

nützliche Hintergrundinformationen
zum Thema Weltraum



Foto: flashmovie - AdobeStock.com

UNSER UNIVERSUM

Am Anfang war der Urknall

Das Universum ist wahrscheinlich vor etwa 13,8 Milliarden Jahren mit dem Urknall oder „Big Bang“ entstanden. Jedoch weiß niemand, warum das passiert ist. Es ist eines der größten Rätsel überhaupt. Schwer vorstellbar, aber davor gab es weder Zeit noch Raum.

Nach dem Urknall fanden die größten Veränderungen innerhalb von nur drei Minuten statt: Alles kühlte sich von vielen Milliarden Grad Celsius auf etwa eine Milliarde Grad Celsius ab. Das ist immer noch unvorstellbar heiß und es dauerte noch ein paar hunderttausend Jahre bis die ersten Atome entstanden. Erst nach über hundert Millionen Jahren bildeten sich aus ihnen dann nach und nach die ersten Galaxien (mehr zur Galaxie auf S. 18)

Wo beginnt das Weltall?

Das Weltall beginnt für uns 100 Kilometer über dem Meeresspiegel an der gedachten Kármán-Linie. Wer sich oberhalb dieser Linie befindet, ist ein Astronaut. Im Vergleich: Reiseflugzeuge fliegen in einer Höhe von 10 bis 15 Kilometern.

Wie groß ist das Weltall?

Seit dem Urknall dehnt sich das Universum immer weiter aus. Man kann es sich wie einen Luftballon vorstellen, auf dessen Oberfläche die Galaxien liegen. Mit mehr Luft im Ballon dehnt sich das Universum weiter aus und die Galaxien bewegen sich auseinander.

Entfernungen im Weltall sind so groß, dass wir sie nicht in Kilometern, sondern in Lichtjahren messen. Licht ist unglaublich schnell: Es kann die Erde in einer Sekunde siebeneinhalb Mal umrunden. Ein Lichtjahr ist die Entfernung, die das Licht innerhalb eines Erdenjahres zurücklegt.

DAS SONNENSYSTEM



Foto: matiasdelcarmine - AdobeStock.com

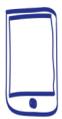
Wenn man in einer klaren Nacht den Himmel betrachtet, am besten außerhalb der Stadt, sieht man mit freiem Auge etwa 3.000 leuchtende Punkte. Beinahe alle davon sind Sterne, die auch „Fixsterne“ genannt werden, denn sie stehen fix am Himmel und ihre Position zueinander ändert sich nicht.

Eigentlich ist jeder dieser Sterne eine riesige Sonne, die mit hoher Geschwindigkeit durch das All rast. Aber weil sie so weit von uns entfernt sind, können wir ihre Bewegung nicht wahrnehmen. Es gibt aber auch leuchtende Punkte, die von Tag zu Tag ihre Position verändern: Das sind die Planeten oder auch „Wandelsterne“. Mit einer Portion Glück kann man Venus oder Jupiter mit freiem Auge sehen.

Der nächste Nachbar der Erde ist der Mond. Beide gehören zum Sonnensystem und entstanden wie sieben weitere Planeten vor etwa 4,6 Millionen Jahren. Nach der Sonne sind die Planeten die größten Himmelskörper im Sonnensystem. Die Sonne ist der lokale Stern im Zentrum dieses Systems. Ihre Schwerkraft hält das gesamte System zusammen.

Entstanden ist das Sonnensystem in einer Wolke aus Gas und Staub. Diese Wolke hat immer mehr Material angezogen, aus dem sich schließlich die Sonne bildete. Das restliche Material bildete eine Scheibe um sie herum. Dort entstanden die Planeten.

App-Tipp:



Professor Astrokatz – Das Sonnensystem: Wie groß ist der Jupiter? Oder woraus besteht Venus? Diese und viele weitere Fragen beantwortet die Lern- und Quiz-App für Kinder ab 8 Jahren.

Als Atmosphäre bezeichnet man entweder die gasförmige Hülle der Erde (=Erdatmosphäre) oder eines Himmelskörpers.

PLANETEN

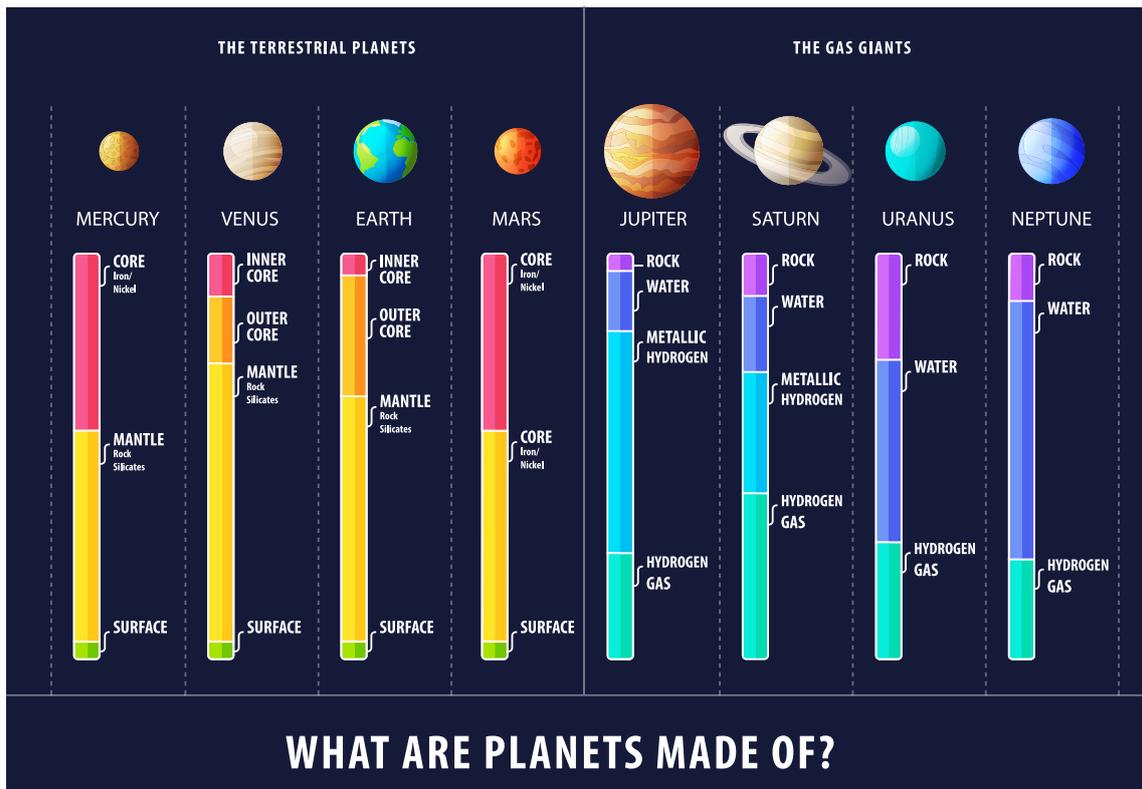


Foto: shooarts - AdobeStock.com

Der Sonne am nächsten sind die Planeten Merkur, Venus, Erde und Mars. Sie bestehen aus Gesteinen und Metallen und man nennt sie „innere“ oder „erdartige“ Planeten. Sie sind alle zur gleichen Zeit entstanden, aber ihre Oberflächen weisen große Unterschiede auf.

Die äußeren Planeten sind Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun. Sie bestehen vorwiegend aus Wasserstoff und haben keine feste Oberfläche. Dafür besitzen sie „Ringe“, wobei Saturn die größten Ringe hat. Niemand weiß genau, woher diese Ringe kommen. Vielleicht sind sie Überreste eines Mondes oder blieben bei der Entstehung des Planeten übrig.

In der Antike haben die Menschen geglaubt, dass die Planeten von Göttern beherrscht werden. Die alten Griechen oder Römer haben sie deshalb nach ihren Göttern benannt. „Venus“ ist beispielsweise die Göttin der Liebe, „Mars“ der Gott des Krieges.

Früher lautete der Merksatz „Mein Vater erklärt mir jeden Sonntag unsere neun Planeten.“ Das P stand für Pluto. Pluto ist seit dem Jahr 2006 aber kein Planet mehr. Er gilt jetzt nur noch als Zwergplanet, da Astronomen festgestellt haben, dass sich jenseits des Neptuns eine Reihe weiterer Gesteinsbrocken und Zwergplaneten befindet.

Kennst du den Planeten-Merkspruch?

So lautet der Merkspruch:

Mein Vater erklärt mir jeden Sonntag unseren Nachthimmel.

Mein

Der **Merkur** ist der kleinste der acht Planeten. Er hat keine Atmosphäre oder Meere, deshalb kann er keine Wärme speichern. Somit ist es am Tag unglaublich heiß und in der Nacht eisig kalt.

Vater

Auf der **Venus** ist es hingegen immer heiß. Auf ihrer Oberfläche würde sogar Blei schmelzen. Die Atmosphäre ist hundertmal dichter als auf der Erde. Ungeschützt würde man in Sekundenbruchteilen zerquetscht, von Säure zerfressen und in der glühenden Hitze gebacken werden.

Erklärt

Die **Erde** ist ein Wasserplanet und besitzt als einziger Planet unseres Sonnensystems flüssiges Wasser auf der Oberfläche. Sie hat die optimale Entfernung zur Sonne, es ist weder zu heiß noch zu kalt. Außerdem besitzt sie gerade die richtige Masse und damit Anziehungskraft, um ihre Atmosphäre festhalten zu können, die den für Menschen, Pflanzen und Tiere lebenswichtigen Sauerstoff enthält. Eine besondere Form von Sauerstoff ist Ozon. Er bildet einen Schutzmantel gegen ultraviolette Strahlung um das Magnetfeld der Erde und leitet tödliche, kosmische Strahlung und elektrisch geladene Teilchen um die Erde herum. Das Klima der Erde stabilisiert allerdings der Riesenplanet Jupiter. Seine gewaltige Gravitation verhindert, dass die Erdachse ständig umkippt. So bleiben Klimazonen und Jahreszeiten stabil, eine wichtige Voraussetzung für die Entwicklung des Lebens.

Mir

Der **Mars** wird häufig als der „rote Planet“ bezeichnet. Seine Oberfläche ist rot, da in seinem Gestein Rost vorhanden ist. Er ist einenhalb Mal weiter von der Sonne entfernt als die Erde. Dies macht ihn der Erde zwar sehr ähnlich, es ist jedoch deutlich kälter. Die Durchschnittstemperatur liegt bei Minus 63 Grad Celsius unter Null – wie ein Winter in der Antarktis. Ein Mars-Tag dauert nur 37 Minuten länger als auf der Erde und es gibt auch Jahreszeiten. Seine Pole sind wie jene der Erde mit weißen Kappen bedeckt und vor kurzem hat man auf dem Mars sogar flüssiges Wasser gefunden. Wissenschaftler vermuten, dass es auf dem Mars einmal einen Ozean gegeben hat, und suchen nach Mikroorganismen im Marsboden.

Jeden

Jupiter hat keine feste Oberfläche. Unter seiner Atmosphäre befinden sich wahrscheinlich Schichten aus Wasserstoff. Sein Kern ist fest und besteht aus Metallen, metallischem Wasserstoff und Gestein. Er ist der größte der acht Planeten und ihn umkreisen mindestens 67 Monde. Alle Planeten, Monde und Asteroiden des Sonnensystems zusammen würden ihn nicht füllen. Auf seinem Mond Europa, der sehr eisig ist, ist außerirdisches Leben am wahrscheinlichsten.

Sonntag

Wie auch der Jupiter ist der **Saturn** ein Gasriese und besteht im Wesentlichen aus Wasserstoff und Helium. Er hat wahrscheinlich etwa 100.000 Ringe und mindestens 62 Monde.

Unseren

Der **Uranus** hat in der Vergangenheit wahrscheinlich einmal einen gewaltigen Schubs bekommen, denn die Achse, um die er sich heute dreht, liegt ganz flach. Er braucht 84 Jahre für eine Umrundung der Sonne und jeder Pol wird 42 Jahre lang von der Sonne angestrahlt, während die anderen 42 Jahre dort Finsternis herrscht. Aufgrund seiner Atmosphäre erscheint er blaugrün.

Nachthimmel

Der äußerste Planet unseres Sonnensystems ist **Neptun**. Wegen des Methans in seiner Atmosphäre erscheint auch er blau. Das Neptunjahr dauert 165 Jahre. Auf seiner Oberfläche toben Stürme mit rund 2.000 km/h, zehnmal heftiger als bei einem Hurrikan auf der Erde. Auf keinem anderen Planeten gibt es mehr und heftigere Stürme als auf dem Neptun.

Warum sind Planeten rund? Einen eckigen Planeten sucht man im ganzen Universum vergebens. Der Grund dafür ist die Schwerkraft. Sie bewirkt, dass bei einem großen Körper alles zu seinem Mittelpunkt gezogen wird. Wenn nun alle Masse gleichmäßig zum Mittelpunkt eines Planeten drängt, entsteht eine gleichmäßige Kugelform.

UNSER MOND

Der Mond umkreist die Erde in rund 384.000 Kilometern Entfernung. Er strahlt kein eigenes Licht ab, sondern reflektiert das Licht der Sonne. Er ist steinig wie die Erde, hat aber keine Atmosphäre und kein Wasser, weshalb es dort auch kein Leben gibt. Astronomen glauben, dass der Mond vor Milliarden Jahren bei einer Kollision zwischen der Erde und einem anderen Himmelskörper von der Größe des Mars entstanden ist. Die Mondanziehungskraft bewirkt die Gezeiten auf der Erde. Unter dem Mond und auf der Seite gegenüber beult sich das Wasser aus: Es ist Hochwasser (Flut). Wo es „weggezogen“ wird, ist Niedrigwasser (Ebbe).

Raumfahrzeuge brauchen bis zum Mond nur vier Tage. Am 20. Juli 1969 betraten Neil Armstrong und Edwin Aldrin als erste Menschen den Mond. Zwischen 1969 und 1972 haben insgesamt 12 Menschen den Mond besucht. Sie alle waren amerikanische Astronauten.

Der Mond dreht sich genauso schnell um sich selbst wie er um die Erde kreist. Deshalb sehen wir ihn auch immer von der gleichen Seite. Trotzdem sieht es für uns so aus, als ob der Monde seine Gestalt verändert, denn wir sehen immer nur die Teile des Mondes, die gerade von der Sonne angestrahlt werden.



Foto: Artenauta - AdobeStock.com

DIE SONNE

Acht Planeten umkreisen die Sonne in regelmäßigen Bahnen. Die Erde würde in die Sonne eine Million Mal hineinpassen.

Tagsüber scheint die Sonne so hell, dass man alle anderen Sterne nicht mehr sehen kann. Sie ist der uns am nächsten gelegene Stern und besteht hauptsächlich aus Wasser und Helium. In ihrem Zentrum herrschen Temperaturen von 15 Millionen Grad und ein enormer Druck. Die Energie, die dadurch freigesetzt wird, strahlt als Wärmestrahlung, Licht und andere Strahlung ins Weltall ab. Das Sonnenlicht, das wir hier auf der Erde sehen, hat vom Zentrum der Sonne bis hierher 30.000 Jahre gebraucht.

Inzwischen scheint die Sonne seit fünf Milliarden Jahren und hat damit etwa die Hälfte ihres Lebens erreicht. Danach wird sie sich zu einem so genannten „Roten Riesen“ aufblähen und dabei sogar die Erde verschlucken. Davor werden noch alle Ozeane verdampfen. Aber das wird erst in ganz ferner Zukunft passieren.



Foto: mode list - AdobeStock.com

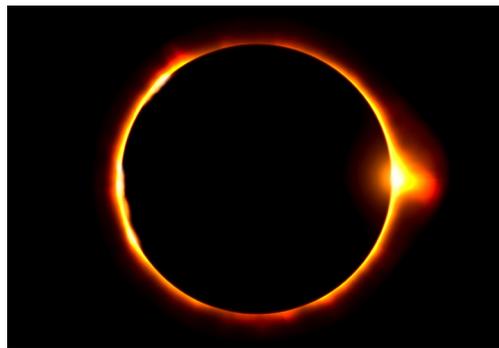


Foto: gabort - AdobeStock.com

Sonnenfinsternis

Bei einer Sonnenfinsternis kann es auch tagsüber dunkel werden. Der Mond schiebt sich dabei zwischen Erde und Sonne und verdeckt das Sonnenlicht, sodass es an manchen Orten der Erde plötzlich finster wird. Der Mond ist zwar kleiner als die Erde, aber weil er der Erde näher ist, kann er das Sonnenlicht vollständig abfangen. Wenn er nur einen Teil der Sonne verdeckt, nennt man das „partielle Sonnenfinsternis.“

STERNE

Wie entsteht ein Stern?

Sterne sind große Gaskugeln, die Wärme und Licht abstrahlen. Sie entstehen in riesigen, kalten Wolken aus Gas und Staub, die man Nebel nennt. Ihre eigene Schwerkraft zieht die Gaswolke zusammen, die so immer kleiner wird. In ihrem Zentrum beginnt sich das Gas stark aufzuheizen. Das geht so weiter, bis sich das Gas so stark verdichtet und erhitzt, dass dessen Atomkerne miteinander verschmelzen. Ist der Kern heiß genug, strahlt er Energie ab und ein Stern ist geboren. Aus der verbliebenen Materie bilden sich Planeten, Monde, Asteroiden und Kometen oder es bleibt einfach nur Staub übrig.

Der bekannteste Stern ist die Sonne. Leben ist am ehesten auf jenen Planeten möglich, welche die Sonne umkreisen.

Explodierende Sterne

Sterne leuchten so lange, bis ihr Wasserstoffvorrat verbraucht ist. Dann durchlaufen sie eine Phase, in der sie heller werden und anschwellen – zu Roten Riesen oder Überriesen. Massearme Sterne blasen die äußeren Schichten ab und erlöschen. Massereiche Sterne sterben durch eine gewaltige Explosion, die man Supernova nennt. Eine Supernova setzt in nur wenigen Stunden mehr Energie frei, als die Sonne es in ihrem ganzen Leben tun wird.

Die größten Sterne des Universums werden Hyperriesen genannt. Wenn sie explodieren, nennt man das Hypernova. Die Kraft ihrer Explosion ist so gewaltig, dass sie ein Loch in Zeit und Raum reißt – ein sogenanntes Schwarzes Loch. Die Anziehungskraft eines Schwarzen Lochs ist so groß, dass ihm nicht einmal Licht entkommt. Geräte man in den Sog eines Schwarze Lochs, würde der Körper von allen Seiten gedrückt und gestreckt werden, sodass man aussähe, wie eine lange, dünne Spaghettinudel. Was genau in einem Schwarzen Loch passiert, kann mit den bekannten Gesetzen der Physik aber nicht beschrieben werden.

GALAXIEN UND UNSERE MILCHSTRASSE

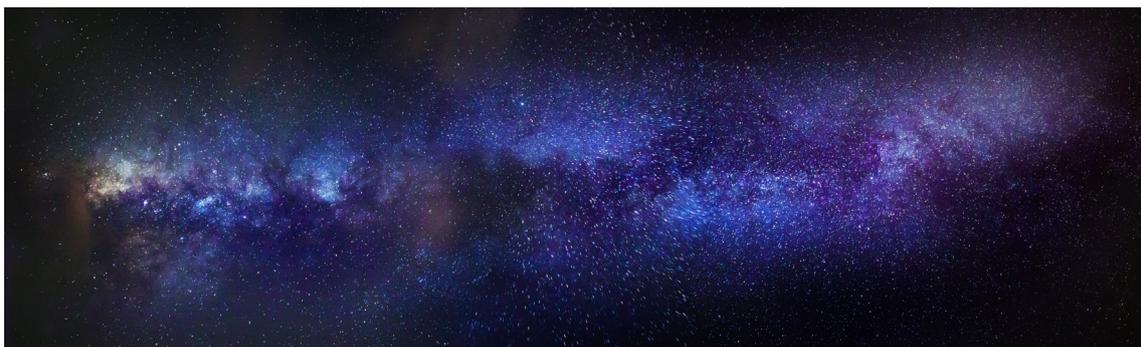


Foto: McCarthys Photo Works - AdobeStock.com

Die Galaxie, in der wir leben, ist unglaublich alt. Sie entstand schon vor etwa 12 bis 13 Milliarden Jahren. Sie umfasst etwa 500 Milliarden Sterne und durchmisst 100.000 Lichtjahre, an den meisten Stellen ist sie aber nur 2.000 Lichtjahre „dick“. Wir nennen unsere Galaxie auch Galaxis oder „Milchstraße“, weil die Sterne an manchen Stellen so dicht nebeneinanderstehen, dass sie in unseren Augen zu einem milchigen Band verschmelzen. Wir sehen unsere Heimatgalaxie also von innen. Würde wir sie von außen sehen, könnten wir erkennen, dass sie die Form einer flachen Scheibe hat, um deren Zentrum sich viele Spiralarme winden. Unser Sonnensystem befindet sich im Orion-Arm der Milchstraße, etwa 26.000 Lichtjahre vom galaktischen Zentrum entfernt.

Das Weltall ist so groß, dass es darin Milliarden von Galaxien gibt. Viele sind spiralförmig wie unsere Milchstraße, andere sind elliptisch oder haben überhaupt ganz andere Formen.



Foto: Romolo Tavani - AdobeStock.com

Asteroide sind Gesteinsbrocken, die ihre Bahnen relativ nahe an der Sonne ziehen. Wandern sie zur Sonne, erwärmen sie sich und ziehen einen Schweif aus Gas und Staub hinter sich her, dann nennen wir sie Kometen.

Den festen Teil eines Kometen nennt man „Kern“. Er wird aber auch „schmutziger Schneeball“ genannt. Die Wolke aus Staub und Eis um den Kometenkern herum bezeichnet man als „Koma“. Hier entsteht der Schweif des Kometen, wenn der eisige Kern schmilzt und sich die Staube und Gase erhitzen. Der Staubschweif eines Kometen ist viele Millionen Kilometer lang und zeigt immer von der Sonne weg.

RAKETENANTRIEBE



Foto: mode list - AdobeStock.com

Wenn du hochspringst, holt dich die Erde gleich wieder zurück. Um die Schwerkraft der Erde zu überwinden, muss man extrem schnell sein – wie eine Rakete. Eine solche funktioniert wie ein aufgeblasener Luftballon, den du davonziehen lässt. Die Luft, die hinten entweicht, drückt den Ballon nach vorne (siehe Experiment auf Seite 7). Die meisten großen Raketen sind Flüssigraketen. Verbrennungsgase strömen aus den Düsen und treiben sie an.

Auch die uns bekannten Planeten sind weit voneinander entfernt und im Weltall gibt es keine Tankstellen. Zum Glück müssen aber die Triebwerke nicht ständig laufen, denn ohne Luft gibt es auch keine Reibung, die die Rakete abbremst würde. Treibstoff benötigt man also nur, um schneller oder langsamer zu werden oder um die Flugrichtung zu ändern.

Treibstoff ist sehr schwer. Um ihn zu sparen, werden mehrstufige Raketen gebaut. Sobald die Tanks in der ersten Stufe leer sind, wird diese abgetrennt und fällt meist ins Meer. Die nun viel leichtere Rakete wird dann von der zweiten Stufe weiter angetrieben.

Um eine Rakete zu starten, benötigst du einen Weltraumbahnhof. So einen gibt es in Cape Canaveral (USA), wo die berühmten Apollo-Flüge zum Mond starteten und später die Spaceshuttles. Zur ISS fliegen Kosmonauten vom Kosmodrom in Baikonur, in der Steppe von Kasachstan. Außerdem gibt es Weltraumbahnhöfe in China, Japan, Indien und Brasilien. Europas Weltraumbahnhof liegt in Französisch-Guayana.

Die NASA (National Aeronautics and Space Administration) ist die 1958 gegründete zivile US-Bundesbehörde für Raumfahrt und Flugwissenschaft. Ihr Hauptsitz befindet sich in Washington, D.C.

Solarenergie

Die Sonne ist die einzige Energiequelle für das Leben auf der Erde. Sie besteht aus einer Masse aus brodelnden Gasen, die so viel Energie wie etwa 100 Billionen Kohlekraftwerke liefert. Diese erreicht uns auf der Erde nach rund 8 Minuten, obwohl die Sonne knapp 150 Millionen Kilometer entfernt ist.

Die Energie im Inneren der Sonne entsteht durch Kernfusion, wo Wasserstoff-Atomkerne zu Helium-Atomkernen verschmelzen. In ihrem Kern ist es 15 Millionen Grad Celsius heiß.

Von der Sonne erreicht uns nicht nur sichtbares Licht, sondern auch Infrarotstrahlung, die wir als Wärme empfinden. Außerdem setzt die Sonne auch andere Frequenzen frei wie etwa Radiowellen, Röntgen- und Gammastrahlen.

Ohne Sonne könnten weder Menschen noch Tiere und auch keine Pflanzen leben. Pflanzen erzeugen Nährstoffe aus Sonnenenergie, diese Energie können wir indirekt aufnehmen, wenn wir die Pflanzen essen. Vor allem für Stromerzeugung nutzen wir Sonnenenergie aber auch direkt. Übrigens ist auch die Erde ein Energiespeicher. In ihrem Kern ist es immerhin noch ungefähr 6.000 Grad Celsius heiß.

Ganz plötzliche Energieschübe empfängt die Erde, wenn sie mit Gesteinsbrocken aus dem All zusammenstößt. Beispielsweise setzte der Aufprall eines 10 km großen Planetoiden gewaltige Energiemengen frei, etwa 400-mal mehr als der stärkste Vulkanausbruch. Es wird angenommen, dass ein solcher Einschlag zum Aussterben der Dinosaurier beigetragen hat.

LEBEN IM WELTRAUM

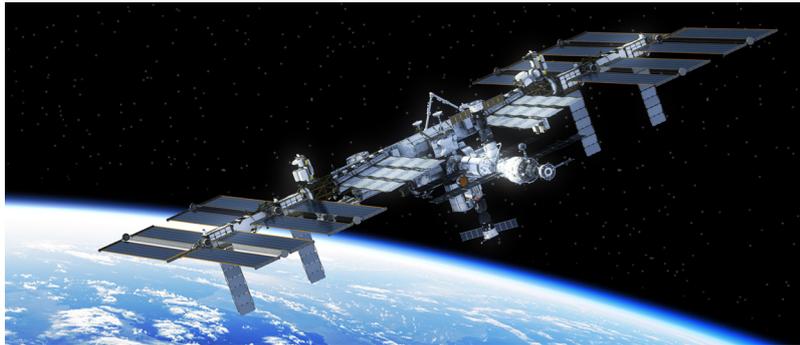


Foto: 3dsculptor - AdobeStock.com

Wie lebt es sich im All?

Auf der ISS kann man in 24 Stunden die Sonne 15-mal auf- und wieder untergehen sehen, weil die Raumstation so schnell um die Erde saust.

Geschlafen wird in einem Schlafsack, der an der Wand befestigt ist, damit die Astronauten nicht unkontrolliert durch die Station fliegen. Außerdem werden die Schlafplätze künstlich belüftet, denn ohne Ventilator wären die Astronauten von Wolken aus verbrauchter Luft umgeben und der Sauerstoffmangel würde zu schlimmen Kopfschmerzen führen. Leider sind diese Ventilatoren sehr laut, weshalb manche Astronauten mit Ohrstöpseln schlafen.

Die Internationale Raumstation (englisch: International Space Station, kurz ISS) ist eine bemannte Raumstation, die in internationaler Kooperation betrieben und ausgebaut wird.

Was essen Astronauten?

Im All ist alles schwerelos – auch das Essen. Würde man es wie hier auf der Erde zu sich nehmen wollen, würde das eine ziemliche Schweinerei ergeben, weil alles herumfliegen würde. Das wäre nicht nur ziemlich schmutzig, sondern würde die Astronauten auch in Gefahr bringen, wenn das Essen mit wichtigen technischen Geräten in Berührung kommt und vielleicht einen Kurzschluss auslöst.

Astronauten benutzen weder Teller noch Gabel und Messer: Sie verwenden Löffel oder schlürfen das Essen aus Tuben. Das Essen muss vakuumverpackt sein, damit es lange haltbar ist.

Schwerelosigkeit

In der Schwerelosigkeit muss sich der Körper weniger anstrengen als auf der Erde. Manche Muskeln werden fast gar nicht benutzt, weshalb bei einem längeren Aufenthalt im All Muskeln und Knochen verkümmern. Astronauten müssen aus diesem Grund jeden Tag ein paar Stunden Sport treiben und sich dabei auf dem Übungsgerät festschnallen.

Kleidung und Hygiene

Astronauten tragen wegwerfbare Kleidung, die sie alle drei Tage wechseln. Sie waschen sich mit feuchten Tüchern, da es kein fließendes Wasser gibt, und die Zahnpasta wird nicht ausgespuckt, sondern runtergeschluckt. Wasser wird aus dem Urin der Astronauten und aus der Luft der Raumstation wiedergewonnen und gereinigt. Was nicht wiederverwertet werden kann, wird gesammelt und gelagert.

In ihrer Freizeit schreiben Astronauten E-Mails, machen Musik oder Fotos vom All oder der Erde von oben.



Foto: fergregory - AdobeStock.com

Buchtipps:



Louie Stowell: So wirst du Astronaut! Das Handbuch. Usborne 2018.

App-Tipp:



Carlsen Weltraum-App: Dafür brauchst du das Buch „Weltraum: Alles über unser Sonnensystem“ vom Carlsen Verlag. Mit der enthaltenen Virtual Reality Brille erlebst du den Weltraum in 3D: Welches ist der größte Planet? Was erforscht ein Astronaut? Das Weltall steckt voller spannender Informationen und überall gibt es etwas zu entdecken.

Den Menschen kam jemand zuvor

Die ersten Lebewesen, die von der Erde ins All geflogen sind, waren keine Menschen, sondern Tiere. Die allerersten, im Jahr 1947, waren Fruchtfliegen. Das erste Tier, das die Erde einmal umrundete, war eine Straßenhündin namens Laika. Der erste Primat im Weltall war ein Rhesusaffe namens Albert II.

Wer war der erste?

- Als erster Mensch im All umkreiste der Russe [Juri Gagarin](#) am 12. April 1961 die Erde eine Stunde und 48 Minuten lang in seinem Raumschiff Wostok 1.
- Auch die erste Frau im Weltall stammt aus Russland: [Walentina Tereschkowa](#) umkreist die Erde in 3 Tagen 48-mal.
- Der Russe [Alexei Leonow](#) war 1965 der erste Mensch, der sein Raumschiff verließ und mit einer Leine gesichert für 12 Minuten einen Weltraumspaziergang unternahm.
- Apollo 8: Die Amerikaner [Jim Lovell](#), [Bill Anders](#) und [Frank Borman](#) verließen als erste die Erdumlaufbahn und umkreisten 1968 den Mond.
- Apollo 11: 1969 betraten die Amerikaner [Neil Armstrong](#) und [Buzz Aldrin](#) als erste Menschen den Mond. Michael Collins überwachte die Mission vom Raumschiff aus.
- Die erste Raumstation im All war [Saljut 1](#) im Jahr 1971. Ihr folgten weitere Raumstationen der gleichen Bauart, die aber keine lange Lebensdauer hatten. Danach begann die Ära der MIR. Sie war die erste Raumstation im All, die für einen dauerhaften wissenschaftlichen Betrieb geeignet war.
- 1998 begannen die Arbeiten an der [Internationalen Raumstation ISS](#), die seit 2000 dauerhaft von Astronauten bewohnt wird.

Frauen in der Raumfahrt

- **Margaret Hamilton** (*1936), Informatikerin und Mathematikerin: Sie entwickelte die On-Board-Flugsoftware, die notwendig war, um zum Mond und zurück zu navigieren sowie auf dem Mond zu landen. Ohne ihre Software wäre die erste Mondlandung (Apollo 11) wahrscheinlich nicht geglückt. Sie wurde auch für viele weitere Raumfahrtprogramme eingesetzt.
- **Sally Ride** (1951-2012), Astrophysikerin und Astronautin: Sie war die erste US-Amerikanerin im Welt- raum und die dritte Frau, die einen Raumflug absolvierte. Unter 8.000 Bewerbern wurde sie als eine von sechs Frauen 1978 von der NASA ausgewählt.
- **Nancy Grace Roman** (*1925), Astronomin: Sie war der erste Chief of Astronomy bei der NASA und war maßgeblich an der Planung des Hubble-Weltraumteleskops beteiligt. Sie wird daher oft als „Hubbles Mutter“ (Mother of Hubble) bezeichnet. Das Hubble-Teleskop hat übrigens eine Facebook-Seite, auf der regelmäßig Fotos aus dem All veröffentlicht werden.
- **Mae Jemison** (*1956), Ärztin und Astronautin: Sie war die erste afroamerikanische Frau im Weltraum. Sie flog mehr als 3 Millionen Meilen durch das All und war dabei an der Durchführung zahlreicher Experimente beteiligt, die den Einfluss der Mikrogravitation erforschen sollte. Sie wurden an Mit- gliedern der Besatzung, aber auch an Koi-Karpfen, Fruchtfliegen, Samen und Fröschen durchge- führt. Beispielsweise wurde getestet, ob Hornissen die Fähigkeit haben, in der Schwerelosigkeit Waben zu bauen – das Ergebnis war negativ.



Wie sehen wir das Weltall?

Bereits seit Jahrhunderten erforschen Menschen das Weltall mit Teleskopen. Entwickelt wurde es bereits 1609 von Galileo Galilei. Inzwischen gibt es Teleskope, die das Licht so wie wir mit bloßem Auge sehen. Sie vergrößern weit entfernte Objekte. Aber es gibt auch solche, mit denen wir andere Arten von Licht sehen können, wie etwa ultraviolettes Licht, Röntgenstrahlen oder Gammastrahlen. Mit ihnen können auch Kerne von Galaxien, kosmische Nebel, Supernovae, Neutronensterne oder Schwarze Löcher entdeckt werden.

Radioteleskope nehmen Daten auf und schreiben Diagramme, die Wissenschaftler dann auswerten. Man kann mit ihnen mehr über Schwarze Löcher oder die Ursprünge des Universums erfahren.

In klaren, dunklen Nächten kann man Hunderte von Sternen am Himmel glitzern sehen. Sie funkeln aber nicht wirklich. Der Effekt entsteht, weil wir sie durch die dichte Erdatmosphäre hindurch betrachten. Dort wird ihr Licht abgelenkt. Das heißt, es bewegt sich nicht in einer geraden Linie. Durch die wechselnden Richtungen der Bewegung sieht es so aus, als ob der Stern funkelt.

ZEIT UND RAUM

Im Weltraum ist alles in Bewegung. Alle Planeten brauchen unterschiedlich lang, um die Sonne zu umkreisen. Die Erde benötigt für diesen Weg 365 Tage. Braucht ein Planet länger als die Erde für den Weg um die Sonne, dann ist dort auch das Jahr länger als bei uns. Ein Jupiterjahr dauert z.B. 12 Erdjahre. Ein Jahr am Merkur vergeht hingegen in nur 88 Erdtagen.

Schwarze Löcher gehören zu den für uns rätselhaftesten Dingen im All. Eigentlich sind sie gar keine Löcher, sondern Bereiche, in denen Materie unfassbar dicht zusammengepresst wird. Wenn man einem Schwarzen Loch zu nahe kommt, wird man verschluckt, da seiner Anziehungskraft nichts widerstehen kann. Ihre Anziehungskraft beugt sogar den Raum. Das Licht folgt nahe eines Schwarzen Lochs einer gekrümmten Bahn und verschwindet schließlich in ihm. Schwarze Löcher strecken die Zeit. Je näher man ihnen kommt, desto langsamer vergeht die Zeit. Forscher glauben, dass sie das All verbiegen und „Wurmlöcher“, also Abkürzungen zwischen verschiedenen Orten, schaffen. Schwarze Löcher sind für uns unsichtbar, nur mit speziellen Teleskopen kann man sie finden.

ZU FREMDEN PLANETEN

Raumstationen

Die ISS umkreist permanent die Erde mit einer Geschwindigkeit von etwas mehr als acht Kilometern in der Sekunde. Immer wieder wurden Teile an sie angebaut und inzwischen ist sie etwa so groß wie ein Fußballfeld. Dort werden wissenschaftliche Experimente durchgeführt. Unter anderem will man herausfinden, wie Menschen über einen längeren Zeitraum im All überleben können. In der Regel befinden sich drei Leute an Bord.

Rover und Roboter

Ein Rover (englisch für Vagabund, Wanderer) ist ein motorisiertes Landfahrzeug, das entweder bemannt oder ferngesteuert wird. Mit ihnen können fremde Himmelskörper – wie bislang der Mond und der Mars – erkundet werden. Ihre Energieversorgung erfolgt über Solarzellen oder Atombatterien. Erst kürzlich hat ein Rover auf dem Mars organische Moleküle und damit einen Hinweis auf frühere Lebensformen gefunden.

Weltraumkolonien

Schon lange denken Menschen darüber nach, fremde Planeten zu besiedeln. Dabei müsste aber viel beachtet werden: Menschen müssen sich vor schädlichen Umwelteinflüssen wie z.B. Strahlung, UV-Licht und Temperaturextremen schützen. Wir benötigen Druck, Sauerstoff und Luftfeuchtigkeit sowie natürlich Nahrungsmittel und Wasser, aber auch für medizinische Versorgung, zuverlässige technische Hilfsmittel und Rettungssysteme muss gesorgt werden. Am ehesten könnten sich das Wissenschaftler auf dem Mars vorstellen. Alleine die Reise dorthin würde allerdings mehrere Monate dauern.

In unserem Sonnensystem gibt es abgesehen von der Erde keinen anderen bewohnbaren Planeten. Es gibt aber zumindest theoretische Überlegungen, wie man andere Planeten bewohnbar machen könnte („Terraforming“). Das ist aber zumindest heutzutage noch viel zu kompliziert und vor allem zu teuer. Der Mond würde in jedem Fall eine wichtige Zwischenstation bei der Weltraumkolonisierung darstellen. Ein US-amerikanisches Unternehmen hat sogar schon einmal angedacht, einen Weltraumlift zum Mond zu bauen.

SIND WIR ALLEINE IM WELTALL?

Das können wir bis heute nicht mit Gewissheit sagen. Aber umso mehr wir über das Weltall erfahren, umso wahrscheinlicher ist es, dass es auch auf anderen Planeten Leben gibt. Bisher haben wir allerdings noch keine Signale erhalten, die auf anderes intelligentes Leben schließen lassen.

Wissenschaftler vermuten, dass jeder sechste Stern einen Planeten wie die Erde hat. Dann gäbe es in unserer Galaxie 17 Milliarden Planeten, auf denen es Leben geben könnte. Sie sollen mit dem Kepler-Teleskop entdeckt werden.

FUN FACTS

- In Flugzeugen, die besondere Flugbahnen fliegen, kann man für rund **25 Sekunden** zu Trainingszwecken in einen Zustand der **Schwereelosigkeit** kommen. Das schlägt vielen auf den Magen, weshalb diese Flugzeuge auch „Kotzbomber“ genannt werden.
- Auf der ISS befindet sich die **teuerste Toilette** der Welt. Sie funktioniert ähnlich wie ein Staubsauger, der feste und flüssige Ausscheidungen absaugt.
- Sogenannte Bärtierchen, mikroskopisch kleine Lebewesen, können ungeschützt im Weltraum überleben, indem sie sich in einen **todesähnlichen Zustand** versetzen.

ONLINE-QUELLEN:

www.haus-der-kleinen-forscher.de

www.franzviehboeck.com

<https://www.wasistwas.de/archiv-wissenschaft-details/wie-viele-frauen-waren-schon-im-all.html>

http://www.nhm-wien.ac.at/forschung/mineralogie__petrographie/sammlungen/meteoritensammlung

<https://www.technischesmuseum.at/ausstellung/space>

https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/main/index.html

<https://www.welt.de/wissenschaft/article173989734/Kuenstliche-Intelligenz-Eine-Alexa-fuer-den-Welt-raum.html>

ANHANG:

Unsere Buchtipps:



Aufklappen und Entdecken. Im Weltraum. 6. Auflage. Usborne 2018.

Assata Frauhammer: Weltraum. Alles über unser Sonnensystem. Carlsen 2018.

Alex Frith u.a.: Ich weiß jetzt 100 Dinge mehr! Weltall und Raumfahrt. Usborne 2018

Memo Wissen entdecken. Planeten. Monde, Ringe, Satelliten. Dorling Kindersley 2018.

Memo Wissen entdecken. Weltall. Planeten, Sterne, Schwarze Löcher. Dorling Kindersley 2018.

National Geographic Kids. Mission Weltraum. White Star 2018.

Louie Stowell: So wirst du Astronaut! Das Handbuch. Usborne 2018.

Weshalb? Deshalb! Weltall. Dorling Kindersley 2018.

Steve Martin/Jennifer Farley: Traumberuf Astronaut. Ein Mitmach-Buch. mooses 2017.

Ben Morgan: Ab in die Natur. Für echte Weltall-Forscher. Dorling Kindersley 2017.

Dominic Walliman/Ben Newman: Professor Astrokatz. Universum ohne Grenzen. 5. Aufl. NordSüd 2017.

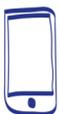
Torben Kuhlmann: Armstrong. Die abenteuerliche Reise einer Maus zum Mond. NordSüd 2016.

Jupiter. Forschen, Bauen, Staunen von A bis Z. Beltz & Gelberg 2014.

Manfred Baur: Planeten und Raumfahrt. Expedition ins All. Was ist was Bd. 16. Tessloff 2013.

Lucy und Stephen Hawking: Der geheime Schlüssel zum Universum. 12. Auflage. cbt 2010.

Apps:



Professor Astrokatz: Das Sonnensystem (im App Store oder Google Play Store)

Weltraum App vom Carlsen Verlag (nur in Kombination mit Buch)

✘ Countdown beginnt.

✘ Abschussrampe wird kontrolliert.

✘ Navigationssystem wird geprüft.

✘ Alle nicht beteiligten Personen müssen den Startbereich verlassen.

✘ Modul für die Besatzung wird geräumt.

✘ Triebwerke werden für die Betankung vorbereitet.

Countdown-Spiel

- ✘ Wetterlage wird geprüft.
- ✘ Rest der Ausrüstung für die Besatzung wird geladen.

✘ Treibstofftanks werden befüllt.

- ✘ Letzte Kontrolle des Raumschiffs.
- ✘ Astronauten besteigen das Raumschiff.
- ✘ Klappen werden geschlossen.

Countdown-Spiel

✘ Bordcomputer übernimmt die Kontrolle.

✘ Flugrekorder werden aktiviert.

✘ Der Start verläuft ab jetzt automatisch.

✘ Stromerzeugung für Lebenserhaltungssysteme startet.

Countdown-Spiel

✘Astronauten schließen das Helmvisier.

✘Haupttriebwerk startet.

✘Hilfstriebwerke zünden, der Treibstoff brennt und das Raumschiff hebt ab!

Countdown-Spiel

43 Stunden

11 Stunden

27 Stunden

6 Stunden

19 Stunden

3 Stunden

Countdown-Spiel

20 Minuten

2 Minuten

9 Minuten

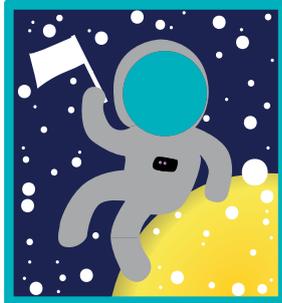
7 Sekunden

5 Minuten

0 Sekunden

Countdown-Spiel

ASTRONAUTEN AUSWEIS



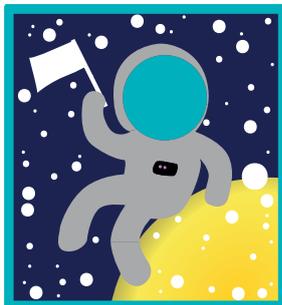
zeitpunktlesen.at

Vorname

Astronauten-Name

Funktion im Raumschiff

ASTRONAUTEN AUSWEIS



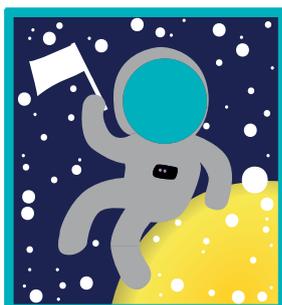
zeitpunktlesen.at

Vorname

Astronauten-Name

Funktion im Raumschiff

ASTRONAUTEN AUSWEIS



zeitpunktlesen.at

Vorname

Astronauten-Name

Funktion im Raumschiff

www.zeitpunktlesen.at