



## Unser Sonnensystem

Dieser Kurs beginnt mit einem Quiz, in dem du dein Wissen rund um unser Sonnensystem testen kannst. Du lernst die Planeten und ihre Eigenschaften kennen und fasst alles auf einem Lernposter zusammen. Mit diesem Wissen konstruierst ein eigenes Modell des Sonnensystems im Digitalen Baukasten.

### Wissenswertes rund um unser Sonnensystem

#### 1 Quiz

Findet euch in 3-4er Teams zusammen. Nehmt euch einen Zettel. Wir starten mit einem Quiz rund um unser Sonnensystem. Jedes Team kann bis zu zwei Joker einsetzen, wodurch es eine Hilfestellung bekommt.

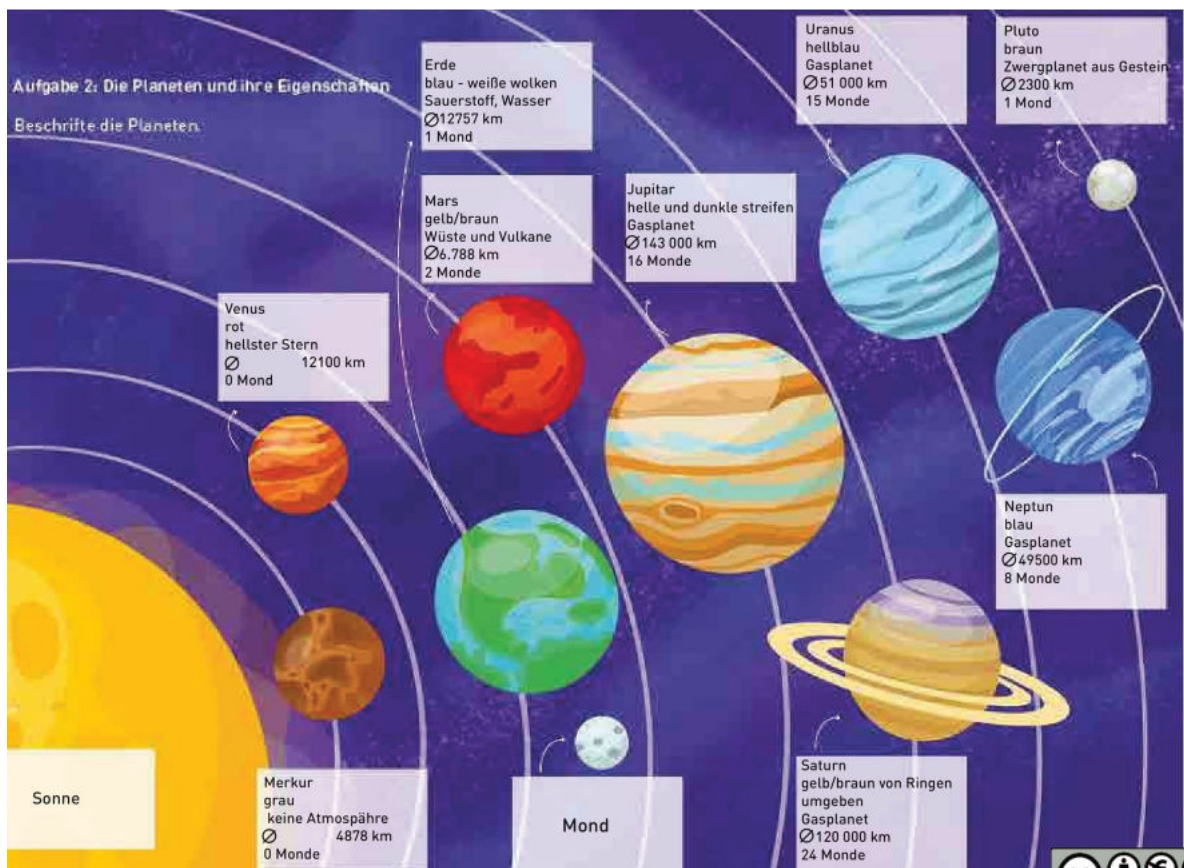
- |   |   |
|---|---|
| <p>① Unsere Planeten bildeten sich aus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Rotation und Verklumpung von Wasserstoff, Helium und Staub</li> <li><input type="checkbox"/> Rotation und Verklumpung von Methan und Erdgas</li> <li><input type="checkbox"/> Teilchenabspaltungen der Sonne</li> <li><input type="checkbox"/> Das ist noch nicht erforscht.</li> </ul> | <p>② Ein Planet wird erst dann als Planet bezeichnet, wenn er</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> sich in der Umlaufbahn eines Sterns befindet.</li> <li><input type="checkbox"/> genug Masse hat, um durch seine Schwerkraft eine runde Form zu bilden.</li> <li><input type="checkbox"/> das dominierende Objekt in seiner Umlaufbahn ist.</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Alle Antworten treffen zu.</li> </ul> |
| <p>② Unser Sonnensystem hat ... Planeten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 8</li> <li><input type="checkbox"/> 10</li> <li><input type="checkbox"/> 7</li> <li><input type="checkbox"/> 2</li> </ul>   | <p>③ Der kleinste Planet ist</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Merkur</li> <li><input type="checkbox"/> Mars</li> <li><input type="checkbox"/> Erde</li> </ul>   |

- ⑤ Unser Sonnensystem ist entstanden vor
- 2.1 Milliarden Jahren
  - 30 Mio. Jahren
  - 76.000 Jahren
  - 4,6 Milliarden Jahren
- ⑥ Als erstes entstand im Sonnensystem
- Sonne
  - Mars
  - Jupiter
  - Erde

#### 4 Planeten und ihre Eigenschaften

Betrachtet die folgende Abbildung und bearbeitet die folgenden Aufgaben. Dabei könnt ihr verschiedene Quellen für die Recherche nutzen.

- Welche Planeten werden in der Abbildung dargestellt? Tragt ihre Namen in der richtigen Reihenfolge in die Tabelle auf der nächsten Seite ein und ergänzt wesentliche Eigenschaften und Besonderheiten der Planeten.
- Welche der abgebildeten Himmelskörper sind keine Planeten?



**Welche der abgebildeten Himmelskörper sind keine Planeten?**

**Sonne:** Die Sonne ist ein Stern und bildet das Zentrum unseres Sonnensystems.

**Mond:** Der Mond umkreist die Erde. Neben dem Erdmond gibt es weitere Monde in unserem Sonnensystem, z.B. die 16 Jupiter-Monde.

**Pluto:** Pluto galt lange als neunter Planet unseres Sonnensystems. 2006 wurde er als Zwergplanet eingestuft und zählt seitdem nicht mehr zu den Planeten.


**Hilfreiche Begriffe**
**Rotationsdauer:**

So lange braucht der Planet, um sich einmal um sich selbst zu drehen.

**Umlaufzeit:**

So lange braucht der Planet, um die Sonne einmal zu umkreisen.

Name des Planeten	Aussehen u. Besonderheiten	Zahlen:
1 Merkur	grau, an der Oberfläche sieht man viele Krater; keine Atmosphäre; besteht aus Gestein;	Umlaufzeit: 88 Tage Rotationsdauer: 234 Tage Durchmesser: 4878 km Temperatur: 450°C Anzahl Monde: 0
2 Venus	rot; hellster Stern am Abendhimmel	Umlaufzeit: 224 Tage Rotationsdauer: 243 Tage Durchmesser: 12 110 km Temperatur: 500°C Anzahl Monde: 0
3 Erde	blau, von weißen Wolken umgeben; Atmosphäre aus Sauerstoff und anderen Gasen; Wasser und Lebewesen vorhanden	Umlaufzeit: 365 Tage Rotationsdauer: 24 Stunden Durchmesser: 12757 km Temperatur: 50°C Anzahl Monde: 1
4 Mars	gelb-braun, Wüste, Vulkane, Staubstürme, früher gab es Wasser;	Umlaufzeit: 687 Tage Rotationsdauer: 24 Stunden u. 37 Minuten Durchmesser: 6788 km Temperatur: -30°C Anzahl Monde: 2
5 Jupiter	helle und dunkle Streifen; Gasplanet; Der große rote Fleck (das „rote Auge“) ist ein Wirbelsturm.	Umlaufzeit: 12 Jahre Rotationsdauer: 10 Stunden Durchmesser: 143 000 km Temperatur: -150 °C Anzahl Monde: 16
6 Saturn	gelb-braun, von Ringen umgeben; Gasplanet;	Umlaufzeit: 29 Jahre Rotationsdauer: 10 Stunden Durchmesser: 120 000 km Temperatur: -170°C Anzahl Monde: 24
7 Uranus	hellblau Gasplanet; dicht und grünlich schimmernde Atmosphäre;	Umlaufzeit: 87 Jahre Rotationsdauer: 17 Stunden Durchmesser: 51 000 km Temperatur: -210°C Anzahl Monde: 15
8 Neptun	blau (etwas dunkler als Uranus); Gasplanet; großer, dunkler Fleck in der Mitte ist ein riesiger Wirbelsturm;	Umlaufzeit: 165 Jahre Rotationsdauer: 18 Stunden Durchmesser: 49 500km Temperatur: -230°C Anzahl Monde: 8

## Konstruktion eines Sonnensystems

### 3 Skizze anfertigen

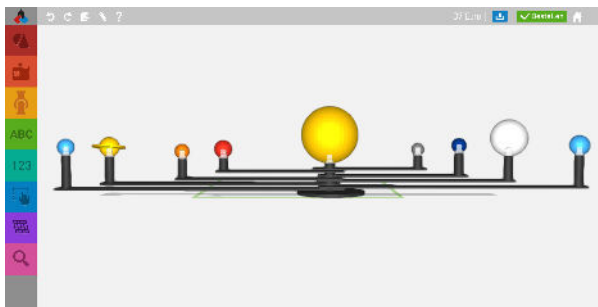
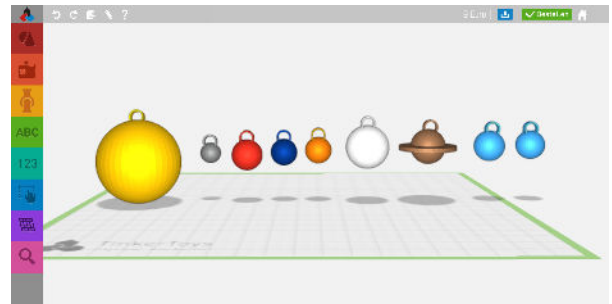
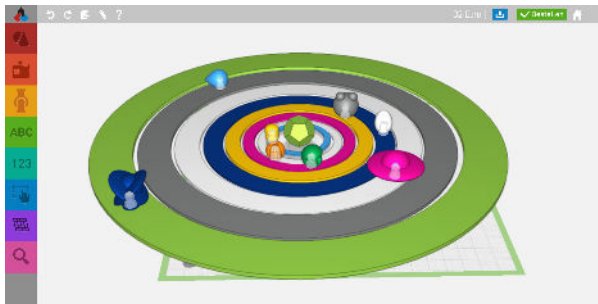
Jetzt geht es ans Konstruieren deines eigenen Sonnensystem-Modells.  
Fertige dir zunächst eine Skizze an. Hab folgende Fragen im Hinterkopf:

- Wie willst du die Umlaufbahnen darstellen?
- Welche Farbe macht für welchen Planeten Sinn?
- Wie kannst du mögliche Oberflächenstrukturen sichtbar machen?

### 4 Konstruktion

Konstruiere nun dein Sonnensystem, achte dabei auf den Abstand der Planeten zur Sonne. Ordne die Planeten in der richtigen Reihenfolge an.

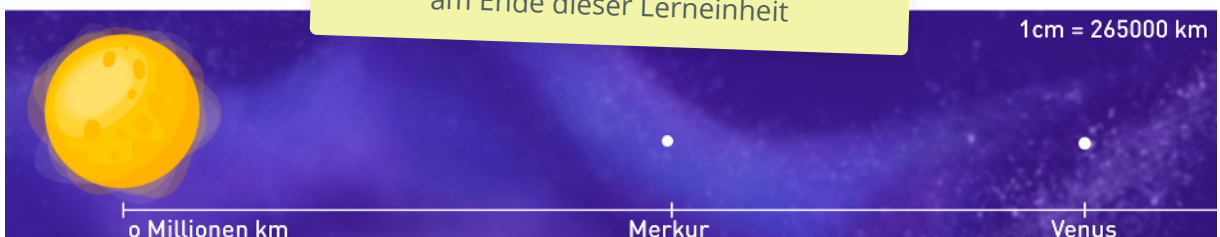
Hier siehst du ein paar Beispiele:



### Zusatzaufgabe:

Wieso ist es schwierig, ein maßstabsgetreues Modell des Sonnensystems im Digitalen Baukasten darzustellen?

Die Lösung zu dieser Aufgabe findest du am Ende dieser Lerneinheit



## Irdisches Leben nicht nur auf der Erde?

### 5 Info-Text

Lies dir den vorliegenden Text aufmerksam durch.

#### **IST LEBEN IM ALL MÖGLICH?**

Die Forschung befasst sich schon seit langer Zeit intensiv mit der Frage, ob außerirdisches Leben auf anderen Planeten außer der Erde existiert. Dabei werden Planeten auf ihre Lebensfreundlichkeit überprüft, u.a. auch welche die andere Sterne umkreisen. So wird zum Beispiel unter dem Jupiter-Mond Europa Wasser unter der Erdkruste vermutet.

Forscher\*innen sprechen bei dieser Diskussion über die Bausteine des Lebens. Der NASA ist es sogar gelungen im Labor Vorstufen dieser Bausteine herzustellen – die Substanz Uracil. Die Existenz dieser Bausteine wird heute nicht mehr angezweifelt, ob es jedoch auch andere Lebewesen im All gibt gilt als eines der großen Rätsel der Weltraumforschung. Laut einer Schätzung der NASA müsste jeder fünfte sonnenähnliche Planet Ähnlichkeiten mit unserer Erde aufweisen. Und das wären Milliarden! Unsere Erde wird oft als Sonderfall beschrieben, bei dem viele Umstände zusammenkamen, sodass das Leben wie es heute existiert, möglich gemacht wurde. Diese Theorie nennen wir „Rare-Earth-Hypothese“.

#### **BEDINGUNGEN FÜR EINEN LEBENSFREUNDLICHEN PLANETEN**

Ebenso spielt die Größe des Planeten eine wichtige Rolle. Zu kleine Planeten können eine zu geringe Schwerkraft aus, sodass ihre Gashülle ins All verschwinden würde und es somit keine Luft zum Atmen gäbe. Es muss also die Bedingung gegeben sein, eine Atmosphäre an sich zu binden. Tag- und Nachtzeit sowie Jahreszeiten müssten auf dem Planet möglich sein. Das geht nur unter der Voraussetzung einer Rotation um die eigene Achse. Weiterhin sollte es ein Magnetfeld geben, damit tödliche kosmische Strahlung abgewehrt werden kann.

Der Astrophysiker Frank Drake hat im Jahr 1960 die sogenannte „Drake-Gleichung“ aufgestellt – ein erster Versuch, um abzuschätzen, wie viele erdähnliche Planeten möglich sind. Neuere Verfahren sind mittlerweile in der Lage diese Planeten aufzuspüren und haben schon mehrere tausend Exponate gefunden.

#### **BISHERIGE FUNDE**

In unserem eigenen Sonnensystem ist die Erde der einzige Planet, der ideal in der Lebenszone der Sonne liegt. Aber auch der Mars wäre für einfache Lebensformen geeignet. Es werden regelmäßig sogenannte Mars-Rover zu dem Planeten geschickt, um dies zu untersuchen. Heute weiß man, dass es dort jedenfalls einmal flüssiges Wasser gab. Das kann man an ausgetrockneten Flussbetten erkennen. Unter einigen Jupiter-Monden wird spekuliert, dass es dort richtig heiß sein könnte. Durch eine gewaltige Anziehungskraft zu den umliegenden Monden entsteht Reibungshitze. Besonders der Jupiter-Mond Europa, den wir zu Beginn schonmal angesprochen haben, ist von großem Interesse für die Forschung. Es wird vermutet, dass unter der Eiskruste ein gigantischer Ozean zu entdecken ist.

Ein weiterer Mond könnte lebensfreundlich sein: Der Enceladus. Dieser gehört zum Saturn und wurde ursprünglich als kalter lebensfeindlicher Mond angesehen. Doch dann die Sensation: Auf einem Bild einer amerikanischen Sonde erscheint der Mond selbst nur als schwarze Scheibe, weil sich die Sonne zu dem Zeitpunkt genau dahinter befand und das Gegenlicht alles andere überstrahlte. Und genau in diesem Lichtverhältnis hat man zischenden Wasserdampf entdeckt (ähnlich wie die Wasser-Fontänen auf Island).

### ZUSAMMENFASSUNG

Zusammengefasst können wir sagen, dass außerirdisches Leben bisher nicht zweifelsfrei nachgewiesen werden konnte. Die Bausteine des Lebens scheint es jedoch an vielen anderen Orten im Weltall zu geben. Eine wichtige Voraussetzung ist die Temperatur. Bewegt sich ein Planet zu nah oder zu fern von einem Stern, ist die Temperatur nicht gemäßigt genug für ein mögliches Leben. Diese Temperatur bestimmt dann auch in welcher Form das Wasser vorzufinden wäre – optimalerweise in flüssiger Form. Bei zu warmen Temperaturen würde es sonst einfach verdampfen, bei zu kalten durchgehend zu Eis gefrieren.

## 6 Fragen zum Text

1) Wie ist der Forschungsstand zum Leben im All?

Irdisches Leben wurde bisher nicht zweifelsfrei nachgewiesen. Forscher\*innen sprechen jedoch von den Bausteinen des Lebens, die auf vielen Planeten vermutet werden. Dazu untersuchen sie Planeten auf ihre Lebensfreundlichkeit mit Sonden.

2) Auf welchen Planeten und Monden wird Leben vermutet?

Jupiter-Mond Europa, Mars, Enceladus. Es wird jedoch geschätzt, dass jeder fünfte sonnenähnliche Planet Ähnlichkeiten mit unserer Erde aufweisen müsste.

3) Welche Voraussetzungen müssen geschaffen sein, damit ein Planet als lebensfreundlich eingestuft wird?

Größe, Tag- und Nachtzeit sowie Jahreszeiten, eine Rotation um die eigene Achse.

## Lösungen zur Zusatzaufgabe auf S.4

### Zusatzaufgabe:

Wieso ist es schwierig, ein maßstabsgetreues Modell des Sonnensystems im Digitalen Baukasten darzustellen?



Es gibt eine Reihe haptischer Modelle unseres Sonnensystems, die in Form eines Orrerys oftmals sogar beweglich sind. Soll das Sonnensystem damit allerdings explizit maßstabsgetreu dargestellt werden, stößt man dabei schnell auf das Problem, dass sich die Größen und die Abstände der einzelnen Himmelskörper nur schlecht gemeinsam darstellen lassen: In einem kompakten Tischmodell wären die Planeten nicht mehr erkennbar, wenn sie zum Durchmesser ihrer jeweiligen Umlaufbahn passen müssten. Schon ein Größenvergleich der Planeten zueinander bzw. mit der Sonne ist nicht immer leicht zu bewerkstelligen.

Modelle, bei denen auf deshalb auf die korrekten Verhältnisse verzichtet wird, erzeugen dann in Folge allerdings oftmals Fehlvorstellungen über die Dimensionen in unserem Sonnensystem. Planetenwege dagegen sind per definitionem so gestaltet, dass die Abstände der Planeten zur Sonne und zueinander im richtigen Maßstab dargestellt sind. Sollen die kleinen Gesteinsplaneten beispielsweise im Modell aber gut erkennbar bleiben und eine Größe von einem Zentimeter und mehr haben, wird der Planetenweg schnell mehrere Kilometer lang und ist nur noch mit größerem Zeitaufwand zu erwandern. Einige Planetenwege greifen daher auf zwei verschiedene Maßstäbe für die Größen der Himmelskörper und die Abstände zurück, was insbesondere jüngeren Schülern und Schülern nur schwer zu vermitteln ist.

Himmelskörper	Größe im Modell	Abstand von der Modellsonne
Sonne	30 cm	
Merkur	1 mm	12 m
Venus	3 mm	23 m
Erde	3 mm	31 m
Mars	2 mm	48 m
Jupiter	3 cm	165 m
Saturn	2,5 cm	300 m
Uranus	1 cm	600 m
Neptun	1 cm	950 m
Proxima Centauri	(4,5 cm)	8600 km
Sirius	(50 cm)	18 000 km
Polaris	(11 m)	730 000 km