



LERNREISE 14

Unser Sonnensystem

Mathematik ist auch im All

PPH Burgenland

Aktivitätsdauer	ca. 5 – 6 Stunden
Schwerpunkt	Raumvorstellung, Schätzen, Runden, Längen-, Massen-, Zeitmaße, Temperatur, Brüche, Maßstab
Schulstufe(n)	4. Schulstufe
Schlüsselkompetenzen	<input checked="" type="checkbox"/> Naturwissenschaft & Technik <input checked="" type="checkbox"/> Literacy <input checked="" type="checkbox"/> Soziale & interkulturelle Kompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Mathematik
Kurzbeschreibung	<p>Die Faszination des Weltalls kann man mit diesem Lernset begreifen und regelrecht spüren. Das vorliegende Aufgabenset verknüpft Naturwissenschaft mit Mathematik und Deutsch, wirkt somit fächerübergreifend und eignet sich sehr gut für eine handlungs- und projektorientierte Unterrichtsform. Besonderes Merkmal in diesem Aufgabenset ist die Differenzierung. Diese erfolgt nach Lerntypen, nach Lern- und Testaufgaben und nach Leistungsstärken. Die Aufgaben sind im Kontext Weltall eingebettet und orientieren sich an den Interessen der Lernenden. Der Schwerpunkt Schätzen und Runden trainiert das Raumvorstellungsvermögen.</p> <p>Den Schülerinnen und Schülern wird die Möglichkeit gegeben, ihre jeweiligen Stärken in das Aufgabenset einfließen zu lassen. Am Ende können sie ein Forscherdiplom erlangen, indem sie verschiedene Experimente durchführen.</p>

Zu erwerbende Kompetenzen

DIE SCHÜLER UND SCHÜLERINNEN ...



- kennen den Aufbau unseres Sonnensystems, die Planetennamen und deren Reihenfolge.
- kennen die Besonderheit und den Stellenwert der Erde im Weltall.
- erkennen Zusammenhänge in diesem Themenkontext.
- können sachbezogene Fragen stellen.
- können die relevanten Rechenoperationen und Formeln situationsgerecht anwenden.
- können ihre Lösungsstrategien verbalisieren.
- können Ergebnisse schätzen und deuten.
- verstehen, dass Schätzen ebenso bedeutsam wie Rechnen ist.
- verstehen, dass Mathematik ein Instrument ist, mit dem wir die Welt, in der wir leben, strukturieren, ordnen und gestalten.
- verstehen, dass Mathematik ein Erkenntnis- und Konstruktionsmittel ist.
- verstehen, dass Mathematik besondere Werkzeuge hat, die uns helfen, Probleme zu lösen.
- können Diskussionen führen.
- können ihre Standpunkte in Diskussionen erläutern und begründen.

Unterrichtsablauf

Vorbereitung

- ✓ Eventuell Lerntypentest vorab
- ✓ Computer, Lautsprecher, Beamer für das Video zum Einstieg
- ✓ Einstiegstext ausdrucken (je nach Lerntypen)
- ✓ Ausdruck der Arbeitsblätter, auch der differenzierten Sets; Anzahl je nach Klassensituation
- ✓ Materialien für das Forschungsprojekt vorbereiten, gegebenenfalls einkaufen (siehe Materialien bei den drei Experimenten)
- ✓ Stempel oder Sticker für den Forscherpass
- ✓ Stärkeres Papier für Forscherdiplom – Forscherdiplom zum Ausdrucken

**Einstieg / Impuls /
Interesse wecken /
zum Thema
hinführen**

Optional: Lerntypentest für die Schülerinnen und Schüler. Für deutschsprachige Kinder, die visuelle und auditive Lerntypen sind, kann der Einstieg sodann durch das Video „Unser Sonnensystem“ (<https://www.youtube.com/watch?v=N7ezarEYKxk>) erfolgen (für englisch- oder ungarischsprachige Kinder können Untertitel aktiviert werden). An Lernende, die visuelle und kommunikative Lerntypen sind, wird der Lesetext „Unser Sonnensystem“ ausgegeben.

Alternativ kann der Einstieg von den Schülerinnen und Schülern selbst gewählt werden. Auch die anschließenden Aufgaben unterscheiden sich. Wählt man den Einstieg als Video, so werden im Anschluss Fragen beantwortet. Wählt man den Einstieg mittels Text, so wird im Anschluss ein Interview mit Mitschülerinnen und Mitschülern geführt. Dies fördert insbesondere kommunikative Lerntypen.

Im Anschluss wird eine „Eselsbrücke“ für alle Lernenden erstellt, entweder selbst oder differenziert, indem ein Satz vorgegeben wird. Außerdem gestaltet jedes Kind eine Visitenkarte zum Thema „Unser Sonnensystem“.

**Erarbeitung /
Bearbeitung der
Aufgabenstellungen /
Übungsphase**

Die Arbeitsblätter für die Aufgaben werden ausgeteilt. Dabei dürfen die Lernenden nach Beratung mit der Lehrkraft wählen, ob sie sich für das differenzierte Arbeitsset entscheiden oder ob sie die einzelnen Aufgabenstellungen ohne Hilfe versuchen. Die Kinder arbeiten grundsätzlich alleine, jedoch ist eine Partnerarbeit und/oder Gruppenarbeit möglich. Die Lehrkraft beobachtet, unterstützt und analysiert den Lernprozess.

Didaktische Anregung: Alle Schülerinnen und Schüler, die eine Aufgabe bereits richtig gelöst haben (Kontrolle durch die Lehrkraft!), tragen sich in eine Liste ein, damit diejenigen, die noch Hilfe benötigen, ihre Ansprechpersonen gezielt auswählen können.

**Ergebnissicherung /
Präsentation /
Zusammenfassung /
Reflexion**

Als Abschluss wird ein Forschungsprojekt begonnen. Dabei erhalten die Schülerinnen und Schüler einen eigenen Forscherpass. Nach Absolvierung der einzelnen Experimente erhalten sie jeweils einen Stempel bzw. Sticker in den Pass. Wurden alle Versuche gemacht, so ist der Forscherpass voll und sie geben ihn bei der Lehrperson ab. Die Lehrperson erstellt anschließend ein Forscherdiplom für das jeweilige Kind.

**Möglichkeiten
der Differenzierung**

Dieses Aufgabenset bietet unzählige Differenzierungsmöglichkeiten. Der Einstieg wird explizit nach Lerntypen differenziert. Auch haptische Lerntypen kommen beim Forschungsprojekt zum Zug. Außerdem wird das Aufgabenset auch mit differenzierten Materialien bereitgestellt, auf die ggf. bei leistungsschwächeren Schülerinnen und Schülern zurückgegriffen werden kann.

Außerdem ist eine Möglichkeit der Differenzierung nach Sozialformen möglich. Dies wurde nicht explizit im Aufgabenset vermerkt, jedoch lässt sich dies leicht einbinden, beispielsweise durch ein Lerntempoduett.



Beiliegende Materialien

Folgende Materialien und Kopiervorlagen sind am Ende der Lernreise zusammengestellt:

- 📄 Unser Sonnensystem: Einstieg
- 📄 Unser Sonnensystem: Eselsbrücke & Visitenkarte
- 📄 Unser Sonnensystem: Aufgaben
- 📄 Unser Sonnensystem: Aufgaben *differenziert*
- 📄 Unser Sonnensystem: Teste dein Wissen
- 📄 Unser Sonnensystem: Forschungsprojekt
- 📄 Unser Sonnensystem: Forscherdiplom

Weiterführende Informationen

Medien zum Download	<ul style="list-style-type: none"> ▶ http://www.cosmi.at ▶ https://www.planet-schule.de/mm/die-erde/Barrierefrei/pages/Was_ist_die_Milchstrasse.html ▶ https://www.planet-schule.de/mm/die-erde/Barrierefrei/pages/Was_ist_ein_Stern.html ▶ https://www.timeanddate.de/zeitzonen/weltkarte/ ▶ https://www.timeanddate.de/uhrzeit/persoенliche-weltzeituhr ▶ https://www.planet-wissen.de/natur/weltall/index.html ▶ https://www.dlr.de/next/desktopdefault.aspx/tabid-6481/10677_read-24080/ ▶ Helligkeit eines Sterns: http://www.clearskyblog.de/2016/07/25/astronomische-irrtuemer-wir-sehen-millionen-sterne-am-himmel/ ▶ Tageslänge: http://schulen.eduhi.at/riedgym/physik/11/astronomie/bewegung_erde/dauertag.htm ▶ Sternbilder: https://www.kindernetz.de/infonetz/tiereundnatur/planeten/sternbilder/-/id=27594/nid=27594/did=28220/us5k7p/index.html ▶ http://www.astronomie-tagebuch.de/sternbilder.php ▶ https://de.wikipedia.org/wiki/Sternbild ▶ Leben extrem am kältesten Ort der Welt Galileo: https://www.youtube.com/watch?v=NRyflGa4YqE
Weiteres Hintergrundwissen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ https://www.timeanddate.de/astronomie/fakten-sommersonnenwende ▶ https://www3.hhu.de/biodidaktik/WasserSek_1/wo_findet_man_wasser/dateien/wasser_auf_der_erde.html ▶ https://www.timeanddate.de/astronomie/mond/mond-perigaeum-apogaeum ▶ https://www.timeanddate.de/astronomie/mond/fakten-mond
Anhang und weiterführende Links	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Überblick über die Sternbilder und Geschichte der Sternzeichen: https://www.astronomie.de/sternbilder/alle-88-sternbilder-im-ueberblick/ ▶ Der Sternenhimmel in China: http://www.almanachdeutschesmuseum.de/ReisenachChina.htm ▶ Video zum versteckten/virtuellen Wasserverbrauch: https://de.serlo.org/nachhaltigkeit/globaler-wandel/virtuelles-wasser ▶ Experimente zum Thema Sonnensystem: DLR_School_Info – Unser Sonnensystem: Lehrermaterialien und Mitmach-Experimente: https://www.dlr.de/next/Portaldata/69/Resources/downloads/DLR_Unser_Sonnensystem.pdf



LERNREISE 14

Unser Sonnensystem

Beiliegende Materialien

Arbeitsmaterial & Kopiervorlagen

Unser Sonnensystem: Einstieg

Unser Sonnensystem: Eselsbrücke & Visitenkarte

Unser Sonnensystem: Aufgaben

- ▶ Aufgaben 1: So groß, so weit, so schnell
- ▶ Aufgaben 2: Ein Tag auf dem Pluto
- ▶ Aufgaben 3: So viele Monde
- ▶ Aufgaben 4: Sterne und Sternbilder
- ▶ Aufgabe 5: Fantasiegeschichte
- ▶ Aufgaben 6: Das ist Sork

Unser Sonnensystem: Aufgaben *differenziert*

- ▶ Aufgaben 1: So groß, so weit, so schnell *differenziert*
- ▶ Aufgaben 2: Ein Tag auf dem Pluto *differenziert*
- ▶ Aufgaben 3: So viele Monde *differenziert*
- ▶ Aufgaben 4: Sterne und Sternbilder *differenziert*
- ▶ Aufgabe 5: Fantasiegeschichte *differenziert*
- ▶ Aufgaben 6: Das ist Sork *differenziert*

Unser Sonnensystem: Teste dein Wissen

Unser Sonnensystem: Forschungsprojekt

Unser Sonnensystem: Forscherdiplom

Einstieg mit Video

Unser Sonnensystem

Schau dir das Video über unser Sonnensystem an:

<https://www.youtube.com/watch?v=N7ezarEYKxk>



Danach beantworte folgende Fragen zum Video:

Hast du dir alle 8 Planeten gemerkt? Schreibe sie auf.

.....
.....

Wie lange dauert es, bis die Erde und der Mond die Sonne einmal umkreist haben?

.....

Was ist an der Erde im Vergleich zu den anderen Planeten so besonders?

.....
.....

Erfinde zwei weitere Fragen zu dem Video. Schreibe sie auf. Stelle sie anschließend einem Mitschüler oder einer Mitschülerin.

.....
.....

Einstieg mit Text

Unser Sonnensystem

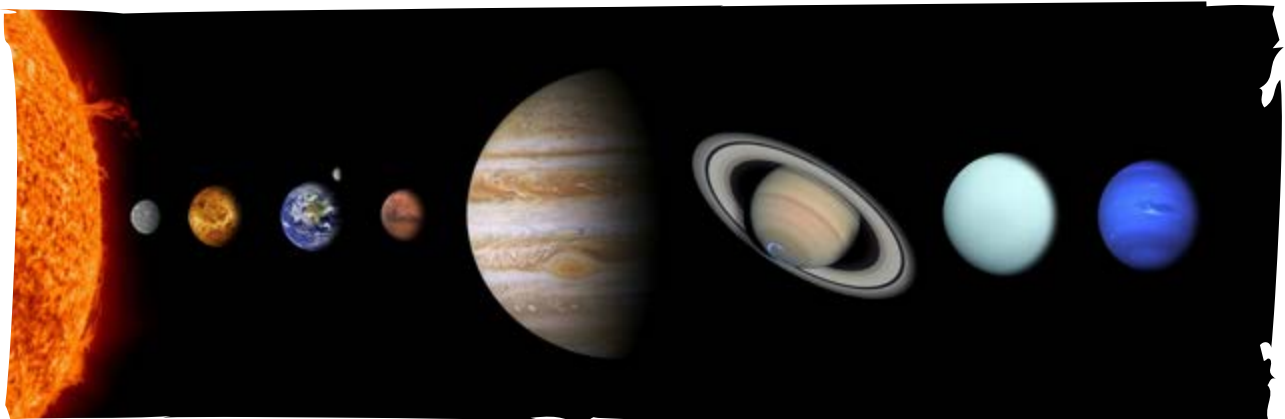
Die **Erde** ist der Planet des Menschen. Die eine Seite ist hell, während die andere Seite im Dunkeln liegt. Die Erde dreht sich. Die Seite der Erde, die der Sonne zugewandt ist, wird angestrahlt, sodass dort Tag ist. Die Seite, die der Sonne abgewandt ist, ist dunkel, sodass dort Nacht ist. Die Erde braucht 24 Stunden, um sich einmal um sich selbst zu drehen. Das ist ein ganzer Tag. Der **Mond** umkreist die Erde und er umkreist auch sich selbst, deswegen sehen wir immer dieselbe Seite vom Mond.



Wusstest du bereits, dass die Erde die Sonne umkreist, während sie sich dreht? Die Erde und der Mond bleiben dabei immer zusammen. Insgesamt dauert es ein Jahr, bis die Erde die Sonne vollständig umrundet hat.

Die **Sonne** ist unser Stern. Sie ist sehr heiß und schenkt uns Licht und Wärme. Insgesamt gibt es acht **Planeten**, die die Sonne umkreisen. Es gibt vier kleine Gesteinsplaneten, die der Sonne am nächsten sind. Sie heißen Merkur, Venus, Erde und Mars. **Merkur** ist ganz nah an der Sonne, er ist der kleinste Planet des Sonnensystems. **Venus** ist sehr heiß. Die Luft auf diesem Planeten ist sehr dicht, dick und für den Menschen giftig.

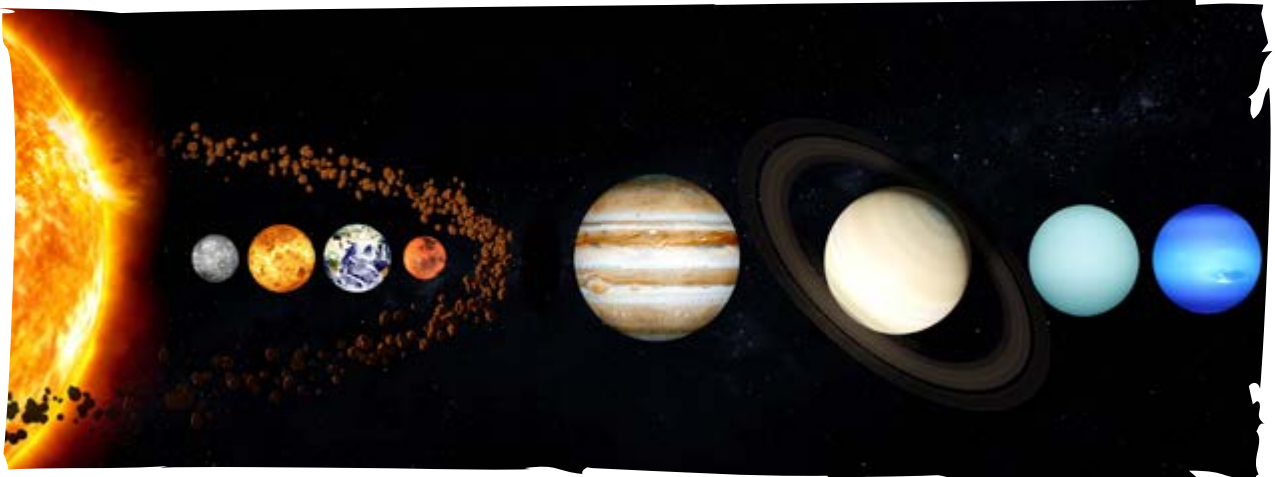
Die **Erde** ist einzigartig. Sie ist der einzige Planet im Sonnensystem, der mit flüssigem Wasser wie z. B. Flüssen, Seen und Meeren bedeckt ist. Die Erde besteht zu ca. 2/3 aus Wasser. Außerdem ist die Erde der einzige Planet im Sonnensystem, auf dem es Leben gibt. Soweit wir wissen!



Einstieg mit Text

Der **Mars** ist in Staub aus Rost gehüllt, deswegen ist er so rot. Man nennt ihn den roten Planeten. Es ist möglich, dass es dort vor langer Zeit auch Wasser gegeben hat. Neben dem Mars gibt es ganz viele Gesteinsbrocken, die nennt man die Asteroiden. Davon gibt es Millionen im Weltall. Sie bilden den Asteroidengürtel und umkreisen auch die Sonne.

Etwas weiter entfernt von der Sonne gibt es vier riesengroße Planeten: Zum Beispiel die Gasriesen, dazu zählen **Jupiter** und **Saturn**. Dann gibt es noch die Eisriesen, **Uranus** und **Neptun**. Jupiter ist der größte Planet im Sonnensystem. Viele Planeten haben auch ihre eigenen Monde, genauso wie die Erde. Jupiter hat zum Beispiel mehr als 60 Monde. Saturn hat einen großen Ring um sich herum. Der Ring besteht aus Milliarden kleiner Eis-, Gesteins- und Staubteilchen. Auf Uranus und Neptun ist es sehr kalt und stürmisch.



Weiter entfernt gibt es noch einen Zwergplaneten namens **Pluto**. Im Weltall gibt es auch noch Kometen, die bestehen aus Stein und Eis und sehen ein bisschen wie ein Asteroid aus. Ein Komet ist aber etwas ganz anderes. Er steuert auf die Sonne zu.

Arbeitsauftrag

Denke dir drei Fragen zu diesem Text aus. Interviewe eine Mitschülerin oder einen Mitschüler zu diesen Fragen und mache dir Notizen. Finde heraus, ob alle bereits so viel über unser Sonnensystem wissen wie du.



Eselsbrücke & Visitenkarte

Schreibe alle Planeten in der richtigen Reihenfolge (Entfernung zur Sonne) auf:

.....

Versuche eine Eselsbrücke zu finden, wie du dir die Reihenfolge und Planetennamen am leichtesten merken kannst. Schreibe auf.

.....

Falls du keine Idee hast, drehe den Zettel um und schreibe die Eselsbrücke mit Leerzeichen und Groß- und Kleinschreibung ab. Schreibe den ersten Buchstaben jedes Wortes in Farbe.

Mein Vater erklärt mir jeden Sonntag unseren Nachthimmel.

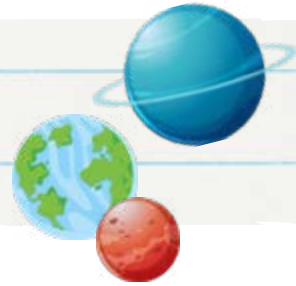
Meine Visitenkarte zum Thema „Unser Sonnensystem“

Falte ein A3-Blatt so, dass vier gleich große Rechtecke entstehen. In der Mitte wird ein Kreis gezeichnet, dort wird dein Name eingetragen. Wenn du willst, kannst du dir auch noch ein eigenes Symbol (z. B. Blume, Stern usw.) ausdenken. Ergänze dann jedes Rechteck mit den vorgegebenen Satzanfängen. Gehe anschließend mit deiner Visitenkarte durch die Klasse und stelle euch gegenseitig eure Visitenkarte vor.

<p>An unserem Sonnensystem finde ich interessant, dass ...</p>	<p>Das könnte es in unserem Sonnensystem oder Weltall noch geben:</p>
<div style="border: 2px solid black; border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p style="font-size: 24px; margin: 0;">NAME</p> </div>	
<p>Über diesen Planeten möchte ich noch mehr erfahren:</p>	<p>Das weiß ich bereits über unser Sonnensystem:</p>

Aufgaben 1

A So groß, so weit, so schnell!



- 1** Sehr lange hielten die Menschen die Erde für den Mittelpunkt der Welt, der von den anderen Planeten umkreist wird. Das änderte sich 1543, als Nikolaus Kopernikus erkannte, dass es umgekehrt ist und die Sonne im Mittelpunkt steht.

Berechne, wie lange wir das jetzt schon wissen!

- 2** Wäre es möglich, zur Sonne zu reisen, würde das 26 Jahre dauern.

Wie alt bist du, wenn du wieder zurückkommst?

- 3** Das Licht legt in der Sekunde 300 000 km zurück. Man nennt das die Lichtgeschwindigkeit. Ein Wissenschaftler behauptet, dass das Licht innerhalb von 3 Sekunden 900 000 000 m zurücklegt. Das wären 900 Millionen Meter in nur 3 Sekunden!

Hat der Wissenschaftler recht? Argumentiere deine Entscheidung.

- 4** Der Schall legt in einer Sekunde 333 m zurück. Wir sehen daher bei einem Gewitter den Blitz sofort, den Donner hören wir erst später.

Berechne, wie weit ungefähr das Gewitter entfernt ist, wenn man den Donner 3 s nach dem Blitz hört.

3 s → m

5 s → m = km m

8 s → m = km m

12 s → m = km m

- 5** Ohne die wärmenden Sonnenstrahlen wäre die Erde ein Planet mit Dauerfrost und einer dicken Eisschicht. Die tiefste Temperatur von minus 89 Grad Celsius wurde 1983 am Südpol gemessen. Die höchste Temperatur gab es 1913 in Kalifornien: Es waren über 56 Grad Celsius.

Ermittle, wie viel Grad Celsius zwischen diesen beiden Extremtemperaturen liegen! Fertige eine Skizze an!





6

In der Physik gibt man Temperaturen nicht in Grad Celsius, sondern in Kelvin an. Wenn es 0 Grad Celsius hat, dann sind das zirka 273 Kelvin. Wenn es 10 Grad Celsius hat, dann sind das zirka 283 Kelvin. Wenn es 25 Grad Celsius hat, dann sind das zirka 298 Kelvin.

Für schlaue Füchse

Erstelle eine Rechnung, wie man von Grad Celsius in Kelvin ganz einfach umwandeln kann.

7

Der längste Tag ist am 21. Juni und beginnt um 04.54 Uhr. Die Sonne geht um 20.58 Uhr unter. **Wie lange scheint an diesem Tag die Sonne?**

8

**Wann ist der kürzeste Tag im Jahr?
Wie viele Sonnenstunden gibt es am längsten Tag?
Berechne den Unterschied zum kürzesten Tag.**

**Für schlaue Füchse**

Aufgaben 2

B Ein Tag auf dem Pluto



1 In der Tabelle findest du den Durchmesser der acht Planeten und der Sonne.

Planet	Durchmesser	Gerundet auf T
Merkur	4 879 km	
Venus	12 104 km	
Erde	12 756 km	
Mars	6 794 km	
Jupiter	142 984 km	
Saturn	120 536 km	
Uranus	51 118 km	
Neptun	49 528 km	

Runde die Durchmesser der Planeten auf Tausender.

Ordne die Planeten der Größe nach. An welcher Stelle steht unsere Erde?

2 Am 18. Februar 1930 wurde ein sehr kleiner eisiger Planet entdeckt, der den Namen Pluto erhielt und zum neunten Planeten unseres Sonnensystems erklärt wurde. Am 24. August 2006 wurde Pluto zurückgestuft und zählt seither zu den Zwergplaneten. Dort allerdings ist er der größte.

Berechne, wie viele Jahre unser Sonnensystem aus neun Planeten bestand!

3

Auf dem Zwergplaneten Pluto würde ein Schultag ziemlich lange dauern. Ein Tag dauert nämlich 153 Stunden.

Vergleiche deinen Schultag mit der jeweiligen Tageslänge und gib an, wie viele Stunden dein Schultag auf dem Pluto dauern würde.

Finde und berechne auch andere Tätigkeiten, die auf dem Pluto länger dauern würden.



Aufgaben 3

C So viele Monde



- 1** Soweit heute bekannt, besitzen die einzelnen Planeten unterschiedlich viele Monde. **Stelle diese Werte in einem Säulendiagramm dar.**

Planet	Anzahl Monde
Merkur	0
Venus	0
Erde	1
Mars	2
Jupiter	63
Saturn	61
Uranus	27
Neptun	13

- 2** Überlege durch Schätzen und Runden, ob ein Menschenleben ausreicht, um zu Fuß eine Strecke bis zum Mond zurückzulegen.

Nimm anschließend die Entfernung Erde – Mond mit 384 000 km. In einer Stunde schafft ein Mensch ungefähr 5 km. **Rechne deine Schätzung nach.**

- 3** Wie viele Stunden kannst du an einem Tag gehen? Was war bis jetzt dein Rekord?

Aufgaben 4

D Sterne und Sternbilder



1 Die Forscher interessieren sich sehr für die Frage, wie viele Sterne es in unserem Sonnensystem gibt. **Was würdest du schätzen?**

2 Derzeit leben ungefähr 8 Milliarden Menschen auf der Welt. Gibt es mehr Sterne oder Menschen? **Gib deine Vermutung an.**

3 Die Menschen haben sehr früh begonnen, den Nachthimmel in verschiedene Sternbilder einzuteilen, damit sie sich besser orientieren konnten.

- * **Bildet eine Dreiergruppe.**
- * **Gestaltet ein Plakat zum Thema „Sternbilder“.**
- * **Welche Sternbilder kennt ihr?**
- * **Zeichnet einige auf.**
- * **Was findet ihr an Sternbildern interessant?**
- * **Seid kreativ.**

Stellt im Anschluss euer Plakat kurz vor der Klasse vor (2 bis 5 Minuten) und erzählt über eure Entdeckungen.

Infobox:

Sternbilder bestehen aus Sternen. Die Menschen stellten sich Muster und Figuren um die Sterne vor. Das waren die Sternbilder. Das bekannteste Sternbild ist der „Große Wagen“.

Aufgaben 6

D Das ist Sork.



Er kommt von einem Planeten aus einem anderen Sonnensystem und möchte gerne mehr über Menschen erfahren. Wir wollen ihm zeigen, was man im Klassenzimmer alles zählen, messen und vergleichen kann.

1 Bildet eine Gruppe. Überlegt, was ihr Sork zeigen möchtet. Sammelt zuerst Ideen und schreibt eine Liste. Zum Beispiel:

- * Anzahl der Buben und Mädchen in der Klasse
- * Anzahl der Haarfarben: Wie viele haben braune, blonde ... Haare?
- * Wie alt sind die Mitschülerinnen und Mitschüler in Monaten?
- * Wie lang ist eine Armlänge?
- * Wie groß ist das Klassenzimmer?

2 Überlegt euch, wie ihr eure Ergebnisse zeigen wollt. Mit einem Diagramm? Einer Skizze? Einem Plakat? Jede Gruppe bekommt eine Ecke in der Klasse zugeteilt, dort könnt ihr eure Ergebnisse Sork präsentieren.

3 Sork fragt in die Gruppe: „Ich habe gehört, dass ihr Menschen bei Mathematikaufgaben schätzt. Was bedeutet das? Zum Beispiel habe ich folgende Aufgaben gefunden. Kannst du sie mir erklären?“

Welche Höhe hat ein Turm, wenn du 1000 1-Euro-Münzen aufeinander legst?

2 031 mm

oder

2 030 cm

Ein Kleinwagen wiegt viel. Wie viele Kinder aus eurer Klasse würden zusammen so viel wie ein Kleinwagen wiegen?

10 Kinder

oder

30 Kinder

Deine Schule möchte eine 1 km lange Menschenkette bilden. Wie viele Zehnjährige braucht man dafür zirka?

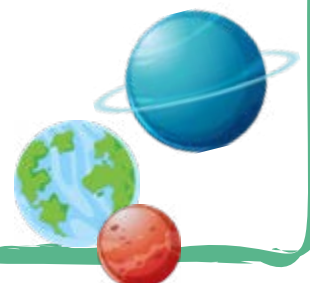
300 Kinder

oder

1000 Kinder

4 Sork fragt: „Ich bin mit meinem Raumschiff insgesamt 847 490 Weltallkilometer geflogen, ich musste immer nach 70 Kilometern meinen Treibstoff durch Weltallenergie erneuern. Wie oft musste ich das machen? Kannst du das berechnen?“

**Sork ist von deiner Rechnung ganz begeistert und fragt weiter:
„Kannst du mir bitte auch erklären, wie du das machst?“**



- 5** Für Sork sind diese Zahlen ganz wahllos zusammengewürfelt. **Stimmt das?**
Hättest du eine Idee, wie man diese Zahlenreihen fortsetzen kann?



Aufgaben 1 differenziert

A So groß, so weit, so schnell!



- 1** Sehr lange hielten die Menschen die Erde für den Mittelpunkt der Welt, der von den anderen Planeten umkreist wird. Das änderte sich 1543, als Nikolaus Kopernikus erkannte, dass es umgekehrt ist und die Sonne im Mittelpunkt steht.

Berechne, wie lange wir das jetzt schon wissen!

In welchem Jahr leben wir jetzt? Du benötigst dafür die Subtraktion.

- 2** Wäre es möglich, zur Sonne zu reisen, würde das 26 Jahre dauern.

Wie alt bist du, wenn du wieder zurückkommst?

Wie alt bist du jetzt? Bedenke, dass die Hinreise 26 Jahre und die Rückreise auch 26 Jahre dauert.

- 3** Das Licht legt in der Sekunde 300 000 km zurück, man nennt das die Lichtgeschwindigkeit. Ein Wissenschaftler behauptet, dass das Licht innerhalb von 3 Sekunden 900 000 000 m zurücklegt. Das wären 900 Millionen Meter in nur 3 Sekunden!

Hat der Wissenschaftler recht? Argumentiere deine Entscheidung.

Rechne zuerst die 300 000 km in m um. Anschließend überlege: Du brauchst nicht 1 Sekunde, sondern 3 Sekunden. Dabei wird dir die Multiplikation helfen. Begründe nach der Rechnung, ob der Wissenschaftler recht hatte.

- 4** Der Schall legt in einer Sekunde 333 m zurück. Wir sehen daher bei einem Gewitter den Blitz sofort, den Donner hören wir erst später.

Berechne, wie weit ungefähr das Gewitter entfernt ist, wenn man den Donner 3 s nach dem Blitz hört.

Wir wissen: In einer Sekunde legt der Schall des Blitzes 333 m zurück. Wie viele Meter sind es nach den jeweiligen Sekunden? Denke an die Multiplikation.

3 s → m

5 s → m = km m

8 s → m = km m

12 s → m = km m

- 5** Ohne die wärmenden Sonnenstrahlen wäre die Erde ein Planet mit Dauerfrost und einer dicken Eisschicht. Die tiefste Temperatur von minus 89 Grad Celsius wurde 1983 am Südpol gemessen. Die höchste Temperatur gab es 1913 in Kalifornien: Es waren über 56 Grad Celsius.

Ermittle, wie viel Grad Celsius zwischen diesen beiden Extremtemperaturen liegen! Fertige eine Skizze an!

Finde zuerst den Unterschied zwischen der tiefsten Temperatur und 0 Grad Celsius. Danach finde den Unterschied zwischen der höchsten Temperatur und 0 Grad Celsius. Den Rest schaffst du sicher.





6

In der Physik gibt man Temperaturen nicht in Grad Celsius, sondern in Kelvin an. Wenn es 0 Grad Celsius hat, dann sind das zirka 273 Kelvin. Wenn es 10 Grad Celsius hat, dann sind das zirka 283 Kelvin. Wenn es 25 Grad Celsius hat, dann sind das zirka 298 Kelvin.

Für schlaue Füchse

Erstelle eine Rechnung, wie man von Grad Celsius in Kelvin ganz einfach umwandeln kann.

Es liegen immer 273 Kelvin dazwischen. Man muss also die Grad Celsius zu den Kelvin addieren, aber nur, wenn die Grad Celsius über 0 Grad Celsius liegen.

Erstelle nun eine Rechnung.

7

Der längste Tag ist am 21. Juni und beginnt um 04.54 Uhr. Die Sonne geht um 20.58 Uhr unter. **Wie lange scheint an diesem Tag die Sonne?**

Mache dir einen Zeitstrahl, dann klappt es besser.

Wenn du magst, darfst du die folgenden Aufgaben momentan auslassen.

Vielleicht magst du sie später probieren?



8

Wann ist der kürzeste Tag im Jahr?

Für schlaue Füchse

Wie viele Sonnenstunden gibt es am längsten Tag?

Berechne den Unterschied zum kürzesten Tag.



Aufgaben 2 differenziert

B Ein Tag auf dem Pluto



1 In der Tabelle findest du den Durchmesser der acht Planeten und der Sonne.

Planet	Durchmesser	Gerundet auf T
Merkur	4 879 km	
Venus	12 104 km	
Erde	12 756 km	
Mars	6 794 km	
Jupiter	142 984 km	
Saturn	120 536 km	
Uranus	51 118 km	
Neptun	49 528 km	

Hilfestellung zum Runden:

Um auf eine ganze Zahl zu runden, oder in unserem Fall auf Tausender, betrachtet man die Stelle davor (Hunderterstelle).

Eine 0, 1, 2, 3, 4 führt zum Abrunden, eine 5, 6, 7, 8, 9 zum Aufrunden.

z. B. 267 803 \approx 268 000

oder

633 455 \approx 633 000

Runde die Durchmesser der Planeten auf Tausender.

Ordne die Planeten der Größe nach. An welcher Stelle steht unsere Erde?

2 Am 18. Februar 1930 wurde ein sehr kleiner eisiger Planet entdeckt, der den Namen Pluto erhielt und zum neunten Planeten unseres Sonnensystems erklärt wurde. Am 24. August 2006 wurde Pluto zurückgestuft und zählt seither zu den Zwergplaneten. Dort allerdings ist er der größte.

Berechne, wie viele Jahre unser Sonnensystem aus neun Planeten bestand!

Vergleiche die Jahreszahlen. Was denkst du, was musst du verwenden?

Die Addition oder die Subtraktion?

3

Auf dem Zwergplaneten Pluto würde ein Schultag ziemlich lange dauern. Ein Tag dauert nämlich 153 Stunden.

Vergleiche deinen Schultag mit der jeweiligen Tageslänge und gib an, wie viele Stunden dein Schultag auf dem Pluto dauern würde.

Finde und berechne auch andere Tätigkeiten, die auf dem Pluto länger dauern würden.

Hilfestellung:

1 Tag auf der Erde = 24 Stunden ($24 \cdot 6 = 144$)

1 Tag auf dem Pluto = 153 Stunden

Es dauert alles mehr als 6-mal so lange.

5 Stunden Unterricht wären dann mehr als 30 Stunden Unterricht.



Finde und berechne auch andere Tätigkeiten, die auf dem Pluto länger dauern würden.



Aufgaben 3 differenziert

C So viele Monde



- 1** Soweit heute bekannt, besitzen die einzelnen Planeten unterschiedlich viele Monde. **Stelle diese Werte in einem Säulendiagramm dar.**

Planet	Anzahl Monde
Merkur	0
Venus	0
Erde	1
Mars	2
Jupiter	63
Saturn	61
Uranus	27
Neptun	13

Hol dir von deiner Lehrkraft ein Millimeterpapier. Finde auch geeignete Einheiten.

- 2** Überlege durch Schätzen und Runden, ob ein Menschenleben ausreicht, um zu Fuß eine Strecke bis zum Mond zurückzulegen.

Überlege: Wie weit geht ein Mensch in einer Stunde? Wie viele Stunden hat ein Tag? Wie viele Tage hat ein Jahr? Wie lange lebt ein Mensch durchschnittlich?

Nimm anschließend die Entfernung Erde – Mond mit 384 000 km. In einer Stunde schafft ein Mensch ungefähr 5 km. **Rechne deine Schätzung nach.**

- 3** Wie viele Stunden kannst du an einem Tag gehen? Was war bis jetzt dein Rekord? Wenn dir nichts einfällt, kannst du es in den nächsten Tagen einmal ausprobieren.

Aufgaben 4 differenziert

D Sterne und Sternbilder



1 Die Forscher interessieren sich sehr für die Frage, wie viele Sterne es in unserem Sonnensystem gibt. **Was würdest du schätzen?**

2 Derzeit leben ungefähr 8 Milliarden Menschen auf der Welt. Gibt es mehr Sterne oder Menschen? **Gib deine Vermutung an.**

3 Die Menschen haben sehr früh begonnen, den Nachthimmel in verschiedene Sternbilder einzuteilen, damit sie sich besser orientieren konnten.

- * **Bildet eine Dreiergruppe.**
- * **Gestaltet ein Plakat zum Thema „Sternbilder“.**
- * **Welche Sternbilder kennt ihr?**
- * **Zeichnet einige auf.**
- * **Was findet ihr an Sternbildern interessant?**
- * **Seid kreativ.**

Stellt im Anschluss euer Plakat kurz vor der Klasse vor (2 bis 5 Minuten) und erzählt über eure Entdeckungen.

Infobox:

Sternbilder bestehen aus Sternen. Die Menschen stellten sich Muster und Figuren um die Sterne vor. Das waren die Sternbilder. Das bekannteste Sternbild ist der „Große Wagen“.



Aufgaben 6 differenziert

D Das ist Sork.



Er kommt von einem Planeten aus einem anderen Sonnensystem und möchte gerne mehr über Menschen erfahren. Wir wollen ihm zeigen, was man im Klassenzimmer alles zählen, messen und vergleichen kann.

1 Bildet eine Gruppe. Überlegt, was ihr Sork zeigen möchtet. Sammelt zuerst Ideen und schreibt eine Liste. Zum Beispiel:

- * Anzahl der Buben und Mädchen in der Klasse
- * Anzahl der Haarfarben: Wie viele haben braune, blonde ... Haare?
- * Wie alt sind die Mitschülerinnen und Mitschüler in Monaten?
- * Wie lang ist eine Armlänge?
- * Wie groß ist das Klassenzimmer?

2 Überlegt euch, wie ihr eure Ergebnisse zeigen wollt. Mit einem Diagramm? Einer Skizze? Einem Plakat? Jede Gruppe bekommt eine Ecke in der Klasse zugeteilt, dort könnt ihr eure Ergebnisse Sork präsentieren.

3 Sork fragt in die Gruppe: „Ich habe gehört, dass ihr Menschen bei Mathematikaufgaben schätzt. Was bedeutet das? Zum Beispiel habe ich folgende Aufgaben gefunden. Kannst du sie mir erklären?“

Welche Höhe hat ein Turm, wenn du 1000 1-Euro-Münzen aufeinander legst?

Achte auf die Einheiten.

2 031 mm

oder

2 030 cm

Ein Kleinwagen wiegt viel. Wie viele Kinder aus eurer Klasse würden zusammen so viel wie ein Kleinwagen wiegen?

Überlege, wie viel ungefähr ein Kind in deinem Alter wiegt.

10 Kinder

oder

30 Kinder

Deine Schule möchte eine 1 km lange Menschenkette bilden. Wie viele Zehnjährige braucht man dafür zirka?

Wandle zuerst in Meter um. Strecke die Arme zur Seite: Wie weit kannst du reichen?

300 Kinder

oder

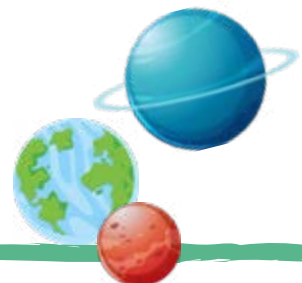
1000 Kinder

4 Sork fragt: „Ich bin mit meinem Raumschiff insgesamt 847 490 Weltallkilometer geflogen, ich musste immer nach 70 Kilometern meinen Treibstoff durch Weltallenergie erneuern. Wie oft musste ich das machen? Kannst du das berechnen?“

Wie oft passen die 70 Kilometer in die 847 490 Weltallkilometer hinein?

Sork ist von deiner Rechnung ganz begeistert und fragt weiter: „Kannst du mir bitte auch erklären, wie du das machst?“

Beschreibe, was du beim Rechenvorgang machen musst.

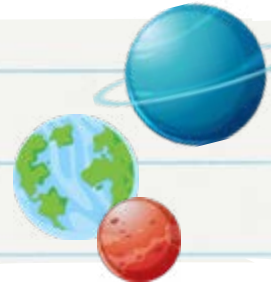


- 5** Für Sork sind diese Zahlen ganz wahllos zusammengewürfelt. **Stimmt das?**
Hättest du eine Idee, wie man diese Zahlenreihen fortsetzen kann?

Finde ein Muster heraus.



E Teste dein Wissen zum Sonnensystem



1 Der Mond umkreist die Erde. Die Erde umkreist die Sonne. Wie lange benötigen die Erde und der Mond für eine Umlaufzeit?

- 30 Tage
- 24 Stunden
- 1 Jahr
- 100 Stunden

2 Die Erde unterscheidet sich von den anderen Planeten durch etwas ganz Besonderes. Warum?

- Sie ist der einzige Planet im Sonnensystem mit flüssigem Wasser und Leben.
- Sie ist der einzige Planet mit einer Atmosphäre.
- Sie ist der zweitgrößte Planet.
- Sie ist der einzige Planet, um den ein Mond kreist.

3 Schätze, wie viele Monde unser Sonnensystem hat.

- Einen
- Gar keinen, nur Planeten
- Über einhundert
- Unendlich viele

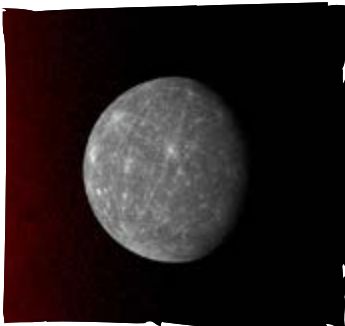
4 Vereinfacht gesagt: Woraus besteht unser Sonnensystem?

- Neun Planeten und einem Stern
- Einigen Sternen und Monden und acht Planeten
- Einem Stern, acht Planeten, vielen Monden, Asteroiden und Kometen
- Einem Stern, acht Planeten, Satelliten

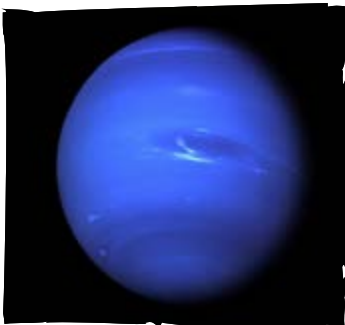
5 Welcher Planet ist das?



- Erde
- Mars
- Sonne



- Pluto
- Mond
- Merkur



- Mars
- Neptun
- Saturn



- Saturn
- Neptun
- Jupiter



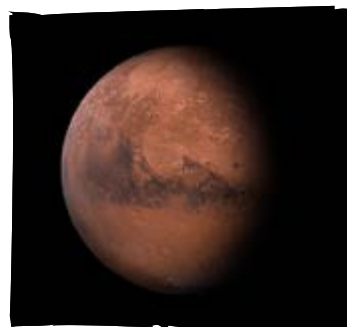
- Sonne
- Venus
- Merkur



- Saturn
- Uranus
- Jupiter



- Neptun
- Pluto
- Uranus



- Venus
- Mars
- Sonne

Forschungsprojekt

Forscherpass

Schlüpfe in die Rolle eines Forschers bzw. einer Forscherin. Hier ist dein Forscherpass. Nachdem du die Experimente erfolgreich beendet hast, lass dir einen Stempel oder einen Sticker geben.

**Forscherpass
„Unser Sonnensystem“**



Dieser Forscherpass gehört:

Experiment	Wie fand ich das Experiment?	Stempel/ Sticker
Wie entstand unser Sonnensystem?		
Die Reihenfolge der Planeten		
Vergleich der Größe von Sonne und Erde		

Das hat mir an dem Forschungsprojekt besonders gut gefallen:

.....

Experiment 1

Wie entstand unser Sonnensystem?



Materialien – Was brauchen wir dafür?

- * Bild der Milchstraße (z. B. auf der nächsten Seite)
- * Glasschale mit Wasser
- * Grob gemahlener Pfeffer (Materie im Sonnensystem)
- * Stift

Wie geht das?

Stelle auf das Bild, ungefähr dort wo die Sonne sein soll, eine kleine Glasschale mit Wasser. Gib den gemahlenden Pfeffer ins Wasser. Der Pfeffer schwebt im Wasser irgendwie herum. Nimm nun einen Stift und bringe das Wasser gegen den Uhrzeigersinn zum Drehen.

Was kannst du beobachten?

.....

.....

.....

.....

Ergebnis

Die Pfefferkörner sammeln sich mit der Zeit im Zentrum der Schüssel.

Unser Sonnensystem entstand auf ähnliche Weise. Eine Gas- und Staubwolke begann sich zu drehen, die Materie wurde dabei immer dichter. In der Mitte entstand dann die Sonne.



Experiment 2

Die Reihenfolge der Planeten



Materialien – Was brauchen wir dafür?

- * Gelben Stoff für die Sonne, Durchmesser: 1,40 m
- * Gelber Streifen aus Papier für Sonnenstrahl
- * 8 Kugeln aus Styropor für die 8 Planeten, Durchmesser der Kugeln:
 - 1 × 14 cm (Jupiter)
 - 1 × 12 cm (Saturn)
 - 2 × 5 cm (Uranus und Neptun)
 - 2 × 12 mm (Erde und Venus)
 - 1 × 7 mm (Mars)
 - 1 × 5 mm (Merkur)
- * Papierstreifen für den Asteroidengürtel (Gestaltung eventuell wie ein Gürtel)

Wie geht das?

1. Erstellt Wortkarten mit folgenden Begriffen:

Merkur	Venus	Erde	Mars
Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun
Zwergplanet	Pluto	Gasplaneten	Gesteinsplaneten
Asteroidengürtel		Unser Sonnensystem	

2. Gestaltet eine Sonne aus dem gelben Stoff. Die Sonne soll einen Durchmesser von 1,40 m haben.
3. Von der Sonne geht ein gelber Strahl aus (Sonnenstrahl). Lege den gelben Papierstreifen von der Mitte der Sonne weg.
4. Deine Lehrkraft legt die Wortkarten mit den Planetennamen in der richtigen Reihenfolge neben dem Sonnenstrahl auf.
5. Jetzt seid ihr an der Reihe. Ordnet die Kugeln den richtigen Planeten-Wortkarten zu. Begründet dabei immer, warum ihr euch für diesen Planeten entscheidet. Ihr dürft euch vorher abstimmen.
6. Ordnet jetzt die Wortkarten „Gesteinsplaneten“, „Gasplaneten“, „Asteroidengürtel“ und „Pluto“ zu.

Was fandest du bei diesem Experiment besonders spannend?

.....

.....

.....

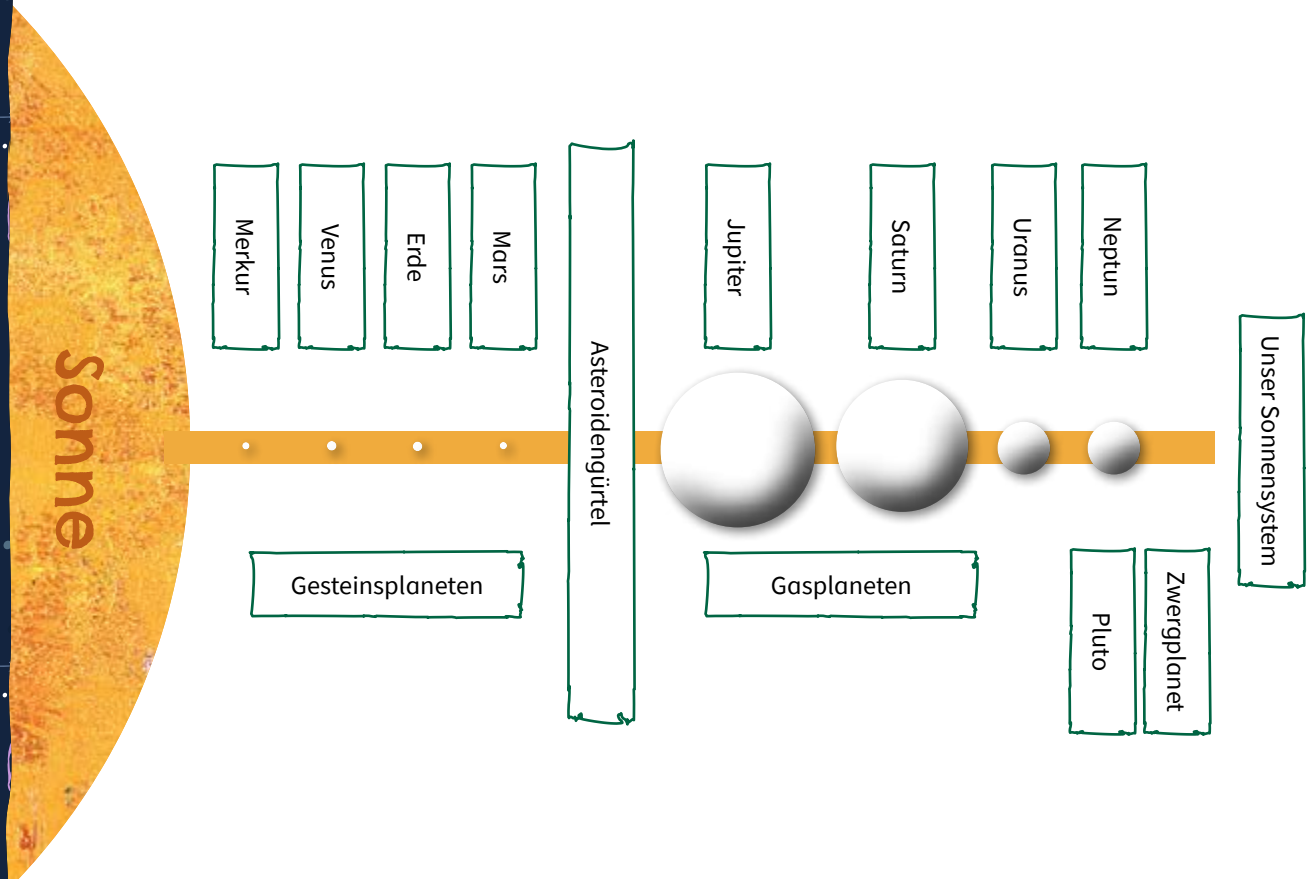
.....

Konntest du die Planeten richtig zuzuordnen?

.....

.....

Ergebnis:



Experiment 3

Wie oft passt die Erde in den Durchmesser der Sonne?



Materialien – Was brauchen wir dafür?

- * Gelben Stoff für die Sonne, Durchmesser: 1,40 m
- * mind. 109 Perlen, Durchmesser: ca. 13 mm
- * ca. 1,70 m Garn zum Auffädeln der Perlen
- * Nadel zum Auffädeln
- * Schere

Wie geht das?

1. Schätze: Wie viele Erden haben in einem Sonnendurchmesser Platz?

Meine Schätzung:

2. Fädle die Perlen auf ein Garn.
3. Lege die Sonne aus Stoff auf den Boden. Spanne deine Perlenkette als Durchmesser. Wie viele Perlen hast du benötigt?

Lösung:

Was fandest du bei diesem Experiment besonders spannend?

.....

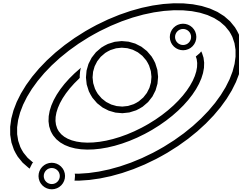
.....

.....

Ergebnis:

Es werden zirka 109 Perlen in den Durchmesser der Sonne hineinpassen.
Also passt die Erde 109 Mal nebeneinander in die Sonne.

Unser Sonnensystem



FORSCHERDIPLOM

Der Schüler / Die Schülerin

.....
**hat erfolgreich alle Kompetenzen zum Thema
„Unser Sonnensystem“ erworben.**

.....
Ort, Datum

.....
Unterschrift Lehrkraft