

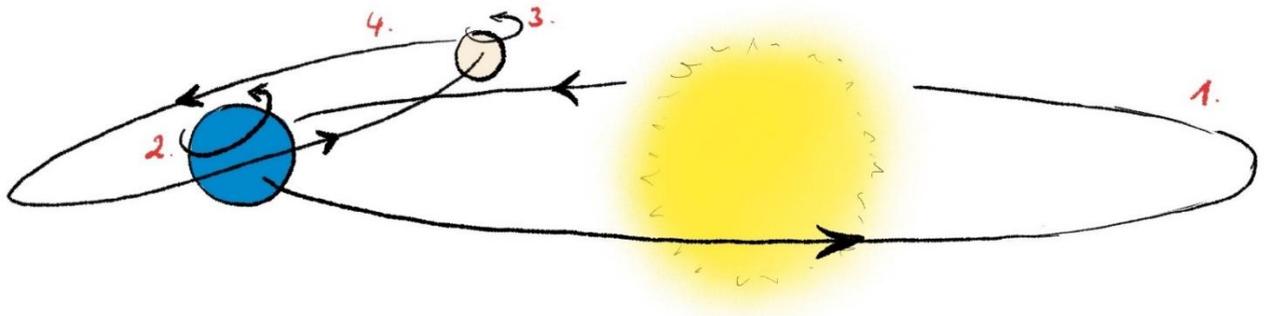
Klassenwettbewerb 2022 – Mission Sonnensystem

Ziel des Wettbewerbs ist, durch den Bau von zwei Modellen Kenntnisse über das Sonnensystem zu erwerben und mit ihrer Hilfe verschiedene Fragen zum Thema zu beantworten.

- Modell 1 zeigt die Bewegung der Erde um die Sonne und diejenige des Mondes um die Erde.
- Modell 2 zeigt die relativen Grössen der Planeten und ihre Entfernung zur Sonne.

Bevor ihr mit den Aufgaben beginnt, lest die ganze Anleitung durch. Vielleicht möchtet ihr Gruppen bilden. Sprecht euch in der Klasse ab, wer welche Arbeiten übernimmt (wer recherchiert, wer bastelt, wer fotografiert, wer beschreibt etc.).

AUFGABE 1: SONNE, ERDE, MOND



Die Erde kreist um die Sonne (1).

Gleichzeitig rotiert die Erde um sich selbst (2).

Der Mond rotiert um sich selbst (3) und um die Erde (4).

Diese Bewegungen haben einen grossen Einfluss auf unser Leben. Sie sind für viele Veränderungen verantwortlich, die wir im Laufe der Zeit wahrnehmen, wie zum Beispiel den Wechsel von Tag und Nacht.

Modell 1: Ein Jahr, ein Tag und die Mondphasen

Baut ein Modell des Systems Sonne-Erde-Mond, das diese Bewegungen zeigt. Ihr könnt eurer Fantasie freien Lauf lassen und das Modell nach Belieben basteln. Hier seht ihr zwei Beispiele:



Bild 1: Modell aus Karton, Filz und Musterklammern. Dank der Musterklammern können sich die Erde um die Sonne und der Mond um die Erde drehen.



Bild 2: Modell aus Zweigen, Schnur, Styroporkugeln

Erkundung

A. Beantwortet mit Hilfe eures Modells folgende Fragen:

1. Wie entstehen Tag und Nacht?
2. Wie entsteht eine Mondfinsternis?
3. Wie entsteht eine Sonnenfinsternis?

➔ Für das Poster: Stellt die Antwort an eurem Modell dar und macht Fotos davon. Ihr könnt mit Pfeilen und Texten am Foto erklären, was passiert.

B. Recherchiert selbständig und füllt folgende Tabelle aus:

Wie lange dauert ...	Dauer
der Umlauf der Erde um die Sonne?	
eine vollständige Drehung der Erde um sich selbst?	
der Umlauf des Mondes um die Erde?	
eine vollständige Drehung des Mondes um sich selbst?	

C. Geht auf die Website der Universität Bern:

https://www.aiub.unibe.ch/unibe/portal/fak_naturwis/b_paw/a_iast/content/e41806/e373134/pane373136/e986387/mondphasen2022_ger.txt

Dort findet ihr die Daten des Neumonds, ersten Viertels, Vollmonds und letzten Viertels im Jahr 2022. Beantwortet folgende Fragen:

1. Wie viele Tage vergehen zwischen Neumond im August and Neumond im September? Warum ist das so? Ist diese Zahl in den anderen Monaten gleich?
2. Warum ändert sich die Form des Mondes, die wir am Himmel sehen, von Tag zu Tag?
3. Kennt ihr eine Merkgregel, um euch die Form des Mondes in den verschiedenen Phasen zu merken?

D. Beantwortet folgende Fragen:

1. Warum sehen wir immer nur die gleiche Seite des Mondes?
2. Warum dauert ein Jahr alle 4 Jahre 366 statt 365 Tage?

Herausforderung für die Motivierten: Warum gibt es nicht jeden Monat eine Sonnen- und eine Mondfinsternis?

➔ Für das Poster: Fügt die ausgefüllte Tabelle ein und schreibt 1-2 Sätze zu jeder Frage (C und D).

AUFGABE 2: UNSER SONNENSYSTEM

Das Ziel dieser Aufgabe ist, ein Modell unseres Sonnensystems zu bauen, um die Grössen und Entfernungen nachzuvollziehen.

Wir leben auf der Erde. Die Erde ist ein Planet und sie kreist um einen Stern: die Sonne.

Zusammen mit der Erde kreisen sieben weitere Planeten um die Sonne: Merkur und Venus befinden sich näher bei der Sonne. Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun sind weiter von der Sonne entfernt. Die Sonne und ihre Planeten bilden das Sonnensystem.

Aber wie gross sind die Planeten? Und wie weit sind sie von der Sonne entfernt? Schaut mal in dieser Tabelle nach:

Planet/Sonne	Grösse (Durchmesser in km)	Abstand zur Sonne (Millionen km)
Sonne	1 392 700	0
Merkur	4879	58
Venus	12 104	108
Erde	12 756	150
Mars	6794	228
Jupiter	142 984	779
Saturn	120 536	1433
Uranus	51 118	2871
Neptun	49 528	4495

Tabelle 1: Grösse der Planeten (und der Sonne) und ihr Abstand zur Sonne

Planeten sind sehr gross! Alle Planeten haben einen Durchmesser von vielen tausend Kilometern. Die Entfernungen zur Sonne sind noch grösser: Millionen von Kilometern ... Das ist unvorstellbar¹!

Ein Modell kann uns dabei helfen, die relativen Grössen der Planeten und ihre relative Entfernung zur Sonne zu erfassen.

¹ Aber wir versuchen, es uns trotzdem ein wenig vorzustellen. Vielleicht bist du schon einmal einen Kilometer gelaufen. Vielleicht ist dein Schulweg so lang. Und du weisst, was ein Millimeter ist: Das kannst du auf deinem Lineal nachschauen. Ein Kilometer besteht aus einer Million Millimeter!

Was heisst "relativ"?

Relativ bedeutet, dass wir nicht die tatsächlichen Grössen und Entfernungen der Planeten betrachten. Das können wir nicht, weil sie viel zu gross sind. Wir können aber berechnen, wie gross ein Planet im Vergleich zu einem anderen Planeten ist.

Zwei Beispiele aus dem Alltag: "Die Kiwi ist halb so gross wie der Apfel", "Mein Schulweg ist doppelt so lang wie der von meiner Freundin". Das sind alles relative Grössen.

Modell 2: Das Sonnensystem

1. Die Planeten

A. Relative Grössen ausrechnen

Für euer Modell des Sonnensystems müsst ihr die Planeten mit verschiedenen Objekten darstellen. Dafür müsst ihr zuerst die relativen Grössen der Planeten berechnen.

Merkur ist der kleinste Planet: Wie gross sind die anderen Planeten im Vergleich zu Merkur?

Um das herauszufinden, teilt ihr den Durchmesser jedes Planeten bzw. der Sonne durch den Durchmesser von Merkur. Ein Beispiel:

$$\frac{\text{Durchmesser Venus}}{\text{Durchmesser Merkur}} = \frac{12\,104}{4879} = 2.5$$

Das bedeutet, dass die Venus 2.5 Mal grösser als der Merkur ist. Rechnet das auch für die anderen Planeten aus und tragt eure Werte in die Tabelle ein.

Planet bzw. Sonne	Grösse (Durchmesser in km)	Wie viel Mal grösser als Merkur?
Merkur	4879	1
Venus	12 104	2.5
Erde	12 756	
Mars	6794	
Jupiter	142 984	
Saturn	120 536	
Uranus	51 118	
Neptun	49 528	
Sonne	1 392 700	

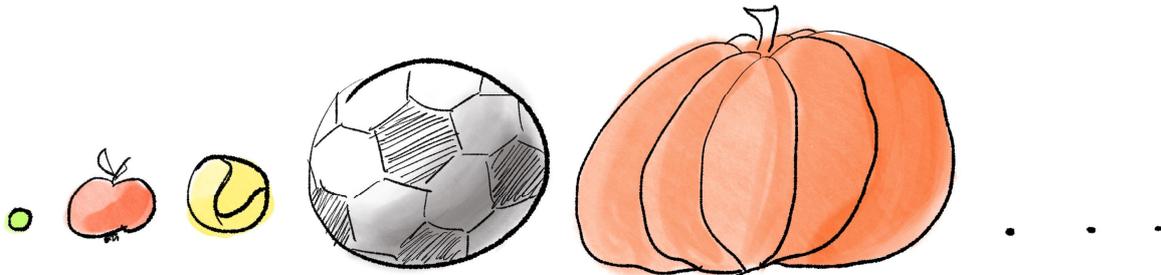
Tabelle 2: Wie viel Mal grösser als Merkur sind die Planeten (und die Sonne)?

B. Objekte finden

Wählt nun ein Objekt, das Merkur darstellt, zum Beispiel eine kleine Murmel (Durchmesser etwa 1.6 cm). Die Venus sollte dann 2.5 Mal grösser sein: zum Beispiel ein Tischtennisball (Durchmesser 4 cm). Und so weiter...

Ihr seid frei in der Wahl der Objekte: Früchte, Gemüse, Bälle für verschiedene Sportarten, Steine, Scheiben ... Oder ihr könnt eure Planeten aus verschiedenen Materialien basteln: Filz, Papier, recycelte Materialien ...

Lasst eurer Fantasie freien Lauf!



Tipp 1

Beachtet, dass Jupiter viel grösser als Merkur ist. Achtet also bei der Auswahl eures ersten Objekts (Merkur) darauf, dass der Jupiter nicht zu gross wird.

Tipp 2

Wenn ihr das erste Objekt ausgewählt habt, könnt ihr auf einem Papier Kreise in der Grösse der anderen Planeten zeichnen. Dann könnt ihr die Kreise ausschneiden und sie als Vorlage für die Suche nach den anderen Objekten verwenden.

Herausforderung für die Motivierten: Auch in diesem Modell wird die Sonne riesig. Könnt ihr trotzdem etwas finden, das die Sonne darstellt? (Das gibt einen Zusatzpunkt)

→ Für das Poster: Ein Foto, auf dem alle Planeten zu sehen sind.

2. Die Entfernungen

Wenn ihr eure Planeten habt, müsst ihr sie in der richtigen Entfernung zur Sonne aufstellen. Beachtet, dass die Entfernungen viel grösser als die Durchmesser der Planeten sind: Millionen statt Tausenden von Kilometern.

Wenn Merkur zum Beispiel 1 cm gross wäre, würde sein Abstand zur Sonne immer noch fast 30 m betragen: Er würde nicht in euer Klassenzimmer passen. Und Neptun würde fast 9 km entfernt sein, also auf der anderen Seite der Stadt liegen.

Wenn ihr das gesamte Sonnensystem auf eurem Pausenplatz darstellen wollt, müsst ihr die Entfernungen noch stärker skalieren. Das bedeutet, ihr müsst die Entfernungen verkleinern, aber so, dass das Verhältnis zwischen den Entfernungen noch stimmt.

Wie könntet ihr dabei vorgehen?

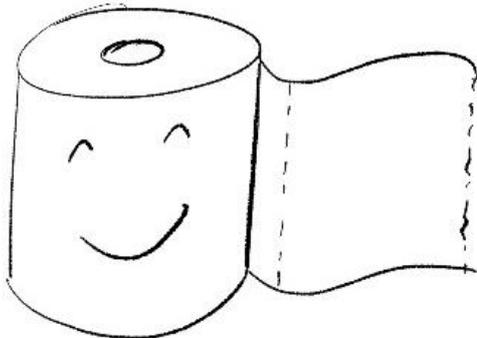
Ihr könntet eine Rolle Toilettenpapier benutzen!

Benötigtes Material

- Rechner
- eine Rolle Toilettenpapier (mit mindestens 100 Blättern)
- eure selbst gebauten Planeten (von Teil 1)

So wird's gemacht

1 Blatt = 50'000'000 km



1. Stellt euch vor, dass jedes Stück Toilettenpapier 50 Millionen km lang ist.
2. Berechnet, wie viele Blätter Toilettenpapier nötig sind, um jeden Planeten von der Sonne aus zu erreichen. Ihr müsst also die Abstände der Planeten zur Sonne (in Millionen km) durch 50 teilen. Dazu könnt ihr den Rechner benutzen. So erhaltet ihr die Anzahl der Blätter Toilettenpapier.

Beispiele:

Abstand Merkur-Sonne: 58 Millionen km
 $\frac{58}{50} = 1.2 \rightarrow 1 \text{ Blatt Toilettenpapier}$

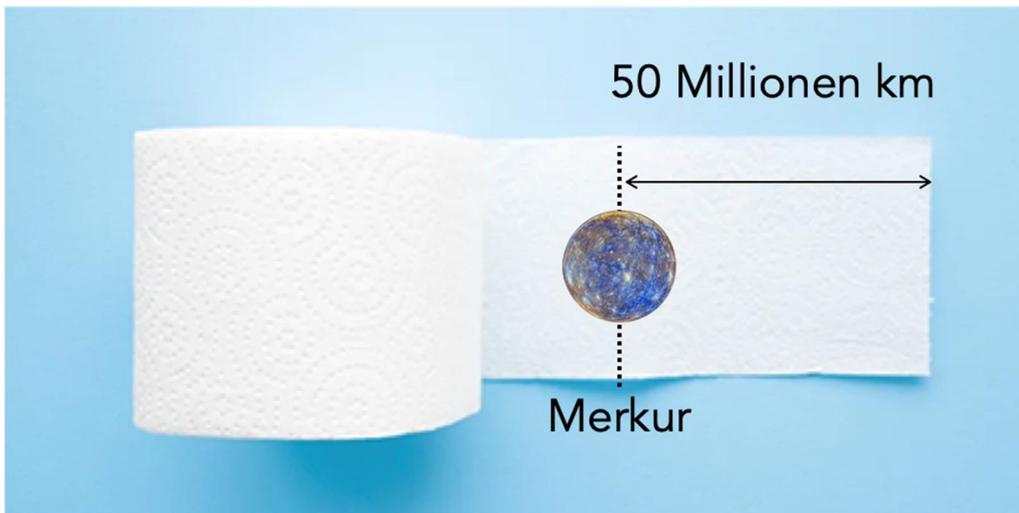
Abstand Venus-Sonne: 108 Millionen km

$\frac{108}{50} = 2.2 \rightarrow 2 \text{ Blatt Toilettenpapier}$

Rechnet das für alle Planeten aus und tragt eure Werte in die Tabelle ein.

Planet	Abstand zur Sonne (Millionen km)	Wie viele Blätter Toilettenpapier (1 Blatt = 50 Millionen km) von der Sonne entfernt?
Merkur	58	1
Venus	108	2
Erde	150	
Mars	228	
Jupiter	779	
Saturn	1433	
Uranus	2871	
Neptun	4495	

3. Das Sonnensystem



Sucht euch einen grossen Platz, zum Beispiel euren Pausenplatz. Stellt euch vor, dass die Sonne auf einer Seite des Platzes steht. Rollt das Papier aus und verteilt die Planeten. Beginnt mit Merkur und legt ihn auf die Kante des ersten Blattes, dann Venus auf die Kante des zweiten Blattes ... und so weiter, bis ihr bei Neptun angekommen seid.

Herzlichen Glückwunsch: Ihr habt euer eigenes Sonnensystemmodell gebaut!

Tipp

Statt Toilettenpapier könnt ihr auch etwas anderes benutzen, um die Entfernungen zu messen. Ihr seid frei zu verwenden, was ihr wollt. Ihr müsst aber erklären, wie ihr vorgegangen seid.

Frage: Für euer Modell habt ihr die Planeten so gebastelt, dass ihre Größen relativ zu einander stimmen. Ihr habt auch die Planeten so ausgelegt, dass ihre relative Entfernung zur Sonne stimmt. Trotzdem gibt es etwas, das an diesem Modell nicht stimmt. Was ist es?

→ Für das Poster:

- Foto des Ortes, wo das Sonnensystem ausgelegt ist (es müssen nicht alle Planeten sichtbar sein, da ihr das Sonnensystem als Ganzes per Video aufnehmen werdet)
- Antwort auf die Frage in 1-2 Sätzen

→ Für das Video: Aufnahme des gesamten Sonnensystems (s. u.)

Hinweis für Lehrpersonen:

Um die relativen Entfernungen zwischen den Planeten zu erleben, bieten sich Planetenwege an. Eine Auflistung von Planetenwegen in der Schweiz findet sich hier:

<https://sag-sas.ch/planetenwege-und-astronomische-ausflugsziele/>

Zeitplan

Phase 1 Warm-up: 15.08.2022 bis 25.09.2022

Phase 2 Mission: 26.09.2022 bis 20.11.2022

Phase 3 Rückflug: 23.11.2022 bis 04.12.2022

Phase 4 Ankunft: endet am 13.12.2022

Was müsst ihr für den Wettbewerb einreichen?

1. Ein Poster in digitaler Form. Das Originalposter kann digital oder aus Papier sein, aber eingereicht wird eine Bilddatei (jpg- oder png-Datei). Dabei kann es sich um ein klassisches wissenschaftliches Poster handeln oder auch um eine Fotostory, einen Comic, eine Infografik, eine Geschichte mit Bildern, usw. Das Poster sollte Folgendes enthalten:
 - a. Aufgabe 1:
 - i. Tabelle mit den errechneten Werten zu den Umlaufzeiten
 - ii. Fotos von Modell 1. Man soll erkennen, wie das Modell gebaut wurde. Falls die Klasse mehr als ein Modell gebaut hat, soll nur eins ausgewählt werden.
 - iii. Antworten auf die Fragen in Form von Fotos und Text.
 - b. Aufgabe 2:
 - i. Tabellen mit den errechneten Werten zur Grösse der Planeten und zu den Entfernungen.
 - ii. Foto, auf dem alle Planeten nebeneinander zu sehen sind. Planeten beschriften.
 - iii. Foto des Ortes, wo das Sonnensystem ausgelegt ist (es müssen nicht alle Planeten sichtbar sein)
 - iv. Antwort auf die Frage, was an dem Modell nicht stimmt
 - c. Eure persönlichen Gedanken: Das hat mich am meisten überrascht / fasziniert ...; spannend finde ich besonders ...

2. Ein Video von Modell 2 (Sonnensystem). Geht mit der Kamera vom ersten Planeten (oder sogar von der Sonne) bis zum letzten Planeten. Man soll die verschiedenen Grössen der Planeten und die Abstände zur Sonne gut erkennen. Man soll auch erkennen, woraus die Planeten bestehen.

Achtung: Euer Modell wird nicht nur von der Redaktion, sondern auch von den anderen Klassen bewertet, die zum Teil kein Deutsch verstehen. Deshalb muss das Video ohne wörtliche Erklärungen verständlich sein. Das Video darf max. 30 Sekunden lang sein.

Bewertungskriterien

1. Poster
 - Sind die Modelle korrekt?
 - Sind die Berechnungen richtig?
 - Sind die Antworten auf die Fragen richtig?
 - Wie kreativ sind die Modelle?
 - Wie kreativ ist das Poster?
2. Video (Modell Sonnensystem)
 - Ist das Modell korrekt?

Wie erfolgt die Einreichung?

Poster:

Das Poster kann digital oder auf Papier erstellt werden. Am Schluss wird aber ein gutes Bild (**jpg oder png**) des Posters auf [simplyscience.ch](https://www.simplyscience.ch) **hochgeladen**. Es ist wichtig, dass die Schriften gut lesbar sind.

Sobald das Poster hochgeladen wurde (das erkennt man daran, dass ein Vorschaubild erscheint), ist es im Prinzip eingereicht. Man kann aber bis zum Ende der Phase Änderungen vornehmen und z. B. ein Poster ersetzen. Danach sind keine Änderungen mehr möglich.

Die Datei sollte folgendermassen benannt sein (keine Leerzeichen):

Raketename_Schule_Klasse.jpg

Beispiel:

Apollo20_Primaryschule_Wettingen_Klasse_6a.jpg

Video:

Aus technischen Gründen ist es leider nicht möglich, das Video auf der Website hochzuladen. Wir bitten deshalb um Einreichung **über die Plattform [wetransfer.com](https://www.wetransfer.com)** an redaktion@simplyscience.ch. Dafür ist keine Registrierung notwendig und die Bedienung ist selbsterklärend. Maximale Dateigrösse ist 2 GB. Aus Sicherheitsgründen wird man aufgefordert einen Code einzugeben, der an die eigene E-Mail-Adresse geschickt wird. Evtl. muss man im Spam-Ordner nachschauen. Falls Probleme auftauchen, stehen wir selbstverständlich zur Verfügung.

Die Datei sollte folgendermassen benannt sein (keine Leerzeichen):

Raketename_Schule_Klasse.mp4

Beispiel:

Apollo20_Primaryschule_Wettingen_Klasse_6a.mp4