



Auf dem Benediktusweg durchs Sonnensystem

Hinweise für Lehrkräfte

Organisatorisches:

-
- Es sollten zwei Stunden und dreißig Minuten für den Besuch des Planetenweges in Scheyern eingeplant werden.
 - Bei einer Schulklasse sind zwei Begleitpersonen zu empfehlen.
 - Arbeit sollte in Kleingruppen mit zwei bis vier Personen erfolgen.
 - Hilfreich sind pro Gruppe ein Klemmbrett und mindestens ein Stift.
-

Bevor es in Scheyern losgeht:

-
- Mit den Schülerinnen und Schülern die Einführung, Seite eins und zwei des Schülerheftes, gemeinsam lesen bzw. durchsprechen.
 - Anhand einer Station genau erklären, welche Informationen den einzelnen Tafeln entnommen werden können.
-



Auf dem Benediktusweg durchs Sonnensystem

nach etwa **4.500** Schritten¹

(Rechnen, nicht zählen!) den Planeten Neptun als äußersten Planeten unseres Sonnensystems. Der Neptun ist von der Sonne aus gemessen durchschnittlich 4,5 Milliarden Kilometer - 4.500.000.000 km - entfernt.

Für einen Schritt auf unserem Planetenweg müsstest du im Weltall mehr als eine Million Kilometer zurücklegen. Komm mit und lerne unser Sonnensystem kennen. Erlebe dabei die gewaltigen Entfernungen und die Winzigkeit der scheinbar riesigen Planeten. Der Planetenweg ist ein Modell des Sonnensystems im richtigen Maßstab. Er zeigt auf den Tafeln die Größe und beim Laufen die Entfernung der Planeten von der Sonne.

Was du noch wissen musst, bevor du losgehst:

Rotationsperiode: solange benötigt ein Planet, um sich einmal um die eigene Achse zu drehen.

Umlaufzeit: solange benötigt ein Planet, um einmal um die Sonne zu kreisen.

Hilfen zum Beantworten der Fragen findest du auf den Tafeln.

Und nun geht es los!

¹ Schritte: Ein Kinderschritt entspricht circa einem halben Meter. Ein Kinderschritt auf dem Planetenweg entspricht im Weltall mehr als einer Million Kilometer. Wenn du auf dem Planetenweg also einen halben Meter zurückgelegt hast, so hättest du in Wirklichkeit mehr als eine Million Kilometer zurückgelegt.



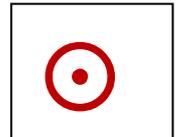
Auf dem Benediktusweg durchs Sonnensystem

1. Station: Die Sonne

Zuerst stehst du vor der gelben Kugel, der Sonne, dem Zentrum unseres Sonnensystems. Um sie drehen sich alle Planeten. Die Sonne ist ein Stern, der einzige in unserem Sonnensystem. Im Unterschied zu einem Planeten leuchtet sie selbst. Sie strahlt Licht und Wärme ab, die wir zum Leben brauchen. Die Energie dafür erzeugt sie in ihrem Inneren. Die gelbe Kugel hat einen Durchmesser von etwa 60 Zentimetern, in Wirklichkeit hat die Sonne einen Durchmesser von **1.391.000 Kilometer km, das ist etwa 109 mal der Durchmesser der Erde.**

Aus welchem Material besteht die Sonne? **Gas**

Zeichne das astronomische Zeichen (Symbol) der Sonne!



In der griechischen Mythologie war die Sonne der (Sonnen)-Gott Helios, bei den Römern hieß er Sol.

Eigene Ergänzungen - Das ist mir wichtig:

.....

.....

Zähle nun die Schritte, die du brauchst, um zur nächsten Station, dem Merkur, zu gelangen, und trage sie auf der folgenden Seite ein!



Auf dem Benediktusweg durchs Sonnensystem

2. Station: Der Merkur

Gib die von dir gemessene Entfernung Sonne - Merkur in Schritten an: **circa 50 Schritte**

Merkur ist von allen Planeten der Sonne am nächsten. Je näher ein Planet der Sonne ist, desto schneller bewegt er sich. Merkur braucht 88 Tage, um einmal um die Sonne zu wandern. Merkurs schnelle Bewegung kann man am Nachthimmel sehen.

Wie lange braucht der Merkur, um sich einmal um die eigene Achse zu drehen? **58,6 Tage (Rotationsperiode)**

Zeichne sein Symbol!



Das astronomische Zeichen steht für den Gott Hermes (griechisch) beziehungsweise Merkur (lateinisch), den schnellen Götterboten. Er soll Flügel an seinem Helm gehabt und einen Wanderstab besessen haben. Das Zeichen steht auch für das chemische Element Quecksilber.

Eigene Ergänzungen - Das ist mir wichtig:

.....

.....

Zähle nun die Schritte, die du brauchst, um zur nächsten Station, der Venus, zu gelangen!



3. Station: Die Venus

Wie viele Schritte hast du vom Merkur bis zur Venus gebraucht?

Circa 44 Schritte

Die **Venus** ist das dritthellste Objekt am Sternenhimmel. Da sie entweder morgens oder abends sichtbar ist, wird sie auch Morgenbeziehungsweise Abendstern genannt. Aber eigentlich ist sie kein Stern, sondern sie wird wie alle Planeten von der Sonne beschienen. Dadurch leuchtet sie am Himmel.

Wie lange braucht die Venus, um die Sonne zu umkreisen?

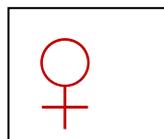
224,7 Tage (Umlaufzeit)

Finde heraus, woraus die Atmosphäre der Venus besteht. Könnten wir auf ihr leben? **Nein, wegen der Temperatur und dem Kohlendioxid der Atmosphäre** Welche Bedeutung hatte die Venus bei den Römern? **Sinnbild der Liebesgöttin Venus**

Weshalb wird die Venus als Zwillingplanet der Erde bezeichnet?

Ähnlichkeit bei Masse, Aufbau und Umlaufzeit

Zeichne das Symbol der Venus!



Das Zeichen steht für die Göttin Aphrodite (griechisch) bzw. Venus (lateinisch) und soll ihren Handspiegel darstellen. Daneben gilt es auch als Zeichen für Kupfer.

Eigene Ergänzungen - Das ist mir wichtig:

.....



Auf dem Benediktusweg durchs Sonnensystem

4. Station: Die Erde

Nun stehst du beim Planeten Erde. Sie ist der einzige Planet, auf dem wir leben können.

Bestimmt weißt du: Die Erde braucht ein Jahr, also 365 Tage, um die Sonne zu umrunden. Schau nun auf die Tafel, denn da steht die Zahl noch genauer. Was machen wir, damit unser Kalender nicht hinterherhinkt? **Wir fügen etwa alle vier Jahre ein Schaltjahr ein.**

Gib den Durchmesser der Erde an: **12.756 Kilometer am Äquator**

Welche Entfernung hat die Erde von der Venus in Kilometern?

41,3 Millionen.

Zeichne das Symbol der Erde!



Da die alten Griechen und Römer die Erde nicht für einen Planeten hielten, ist ihr auch keine Gottheit zugeordnet, das Zeichen steht für den Reichsapfel, einen Globus mit aufgestecktem Kreuz.

Eigene Ergänzungen - Das ist mir wichtig:

.....

.....

Zähle deine Schritte bis zum Mond!



Auf dem Benediktusweg durchs Sonnensystem

5. Station: Der Mond

Nur in paar Schritte entfernt findet man den Mond.

Du hast Schritte gebraucht.

Gib die Entstehung des Mondes in zwei Sätzen an! **Die Erde prallte vor 4,5 Milliarden Jahren mit einem großen Gesteinskörper zusammen. Trümmer sammelten sich und bildeten den Mond**

Warum wendet der Mond der Erde immer die gleiche Seite (sein „Gesicht“) zu? **Weil Umlaufzeit und Rotationsperiode gleich sind. .**

Formuliere den Zusammenhang zwischen „Mond“ und „Monat“!

Die Rotationsperiode des Mondes entspricht in etwa einem Monat. . .

Die Entfernung zwischen Erde und Mond beträgt wie viele Kilometer? **300.000 Kilometer**

Zeichne sein Symbol!



Das Zeichen steht auch für das Metall Silber. In der römischen Überlieferung waren Luna und Diana die Mondgöttinnen.

Eigene Ergänzungen - Das ist mir wichtig:

.....

.....



Auf dem Benediktusweg durchs Sonnensystem

6. Station: Der Mars

Mars ist der einzige Planet am Himmel, der eine deutlich rötliche Farbe hat. Woran erinnert dich die Farbe? **Kupfer, Blut**

Was hat der Mars mit der Erde gemeinsam (Ein Merkmal)?

Jahreszeiten, flüssiges Wasser, Polkappen, Atmosphäre

Auf dem Mars herrschen extreme Temperaturen.

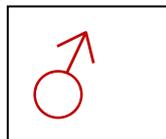
Gib die höchste (in Äquatornähe) an: **+ 30°**

Gib die niedrigste (am Pol) an: **-150°**

Die Entfernung zwischen Erde und Mars beträgt in Kilometern:

78,4 Millionen Kilometer

Zeichne sein Symbol!



Das Zeichen erinnert an Schild und Speer des Kriegsgottes Mars bei den Römern, bei den Griechen hieß der Gott Ares. Das chemische Element Eisen hat dasselbe Zeichen.

Eigene Ergänzungen - Das ist mir wichtig:

.....

.....



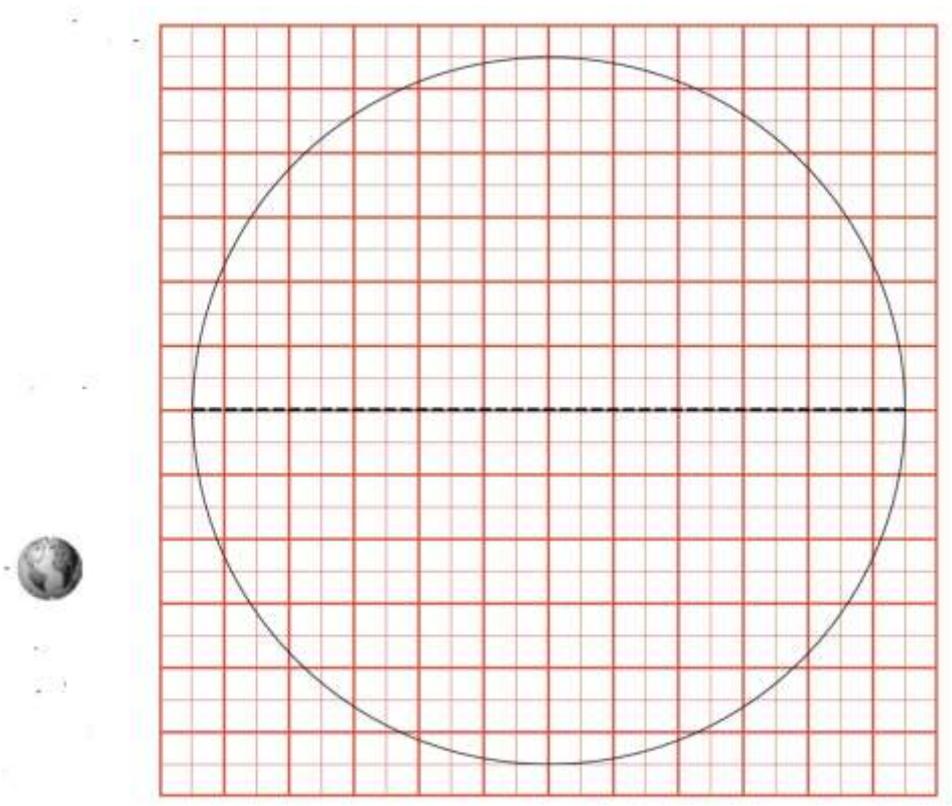
Auf dem Benediktusweg durchs Sonnensystem

7. Station: Der Jupiter

Jetzt bist du schon bei **Jupiter**, dem größten und massereichsten Planeten unseres Sonnensystems. Du siehst auch, dass unsere Erde viel kleiner ist.

Jupiter ist 778 Millionen km von der Sonne entfernt, das ist ca. 2024 Mal die Strecke von der Erde zum Mond.

Schätze doch einmal, wie oft die kleine Erde auf den Durchmesser (schwarze Linie) des Jupiters passt!



Ich vermute **11** Mal.



Auf dem Benediktusweg durchs Sonnensystem

Vergleiche Umlaufzeiten und Rotationsperiode von Jupiter und Erde:

	Erde	Jupiter
Umlaufzeit	365,2 Tage	11,9 Jahre
Rotationsperiode	23 Stunden 56 Minuten	9 Stunden 54 Minuten

Wie heißen die vier bekanntesten Monde des Jupiters²? **Io, Europa, Ganymed, Kallipso**

Die Entfernung zwischen Erde und Jupiter in Kilometern: **628,9 Millionen Kilometer**

Zeichne sein Symbol!



Das Zeichen steht für Jupiters Blitz oder seinen Adler, auf Griechisch heißt der Gott Zeus. Das zugeordnete Element ist Zinn.

Wenn man zum *Jupiter* reisen wollte, bräuchte man:

mit einem Auto, das 120 km/h fährt (wie auf der Autobahn)	ca. 740 Jahre
mit einen Passagierflugzeug (ca. 900 km/h)	ca. 99 Jahre
mit dem schnellsten Düsenjäger (ca. 2.500 km/h)	ca. 36 Jahre
mit einer Raumsonde (ca. 25.000 km/h)	ca. 5 Jahre

Eigene Ergänzungen - Das ist mir wichtig:

.....

.....

² Diese Frage kannst du erst auf dem Rückweg bei der Tafel „Galileische Monde“ beantworten!



Auf dem Benediktusweg durchs Sonnensystem

8. Station: Der Saturn

Saturn ist der zweitgrößte Planet und viel langsamer als die Planeten, die du bis jetzt auf deinem Weg kennengelernt hast. Du erinnerst dich vielleicht: Je weiter ein Planet von der Sonne entfernt ist, desto langsamer wird seine Umlaufgeschwindigkeit. Der Saturn sieht mit seinem Ring ganz unverwechselbar aus.

Gib die wesentlichen Bestandteile seiner Ringe an!

Gestein und Sand

Wie viele Monde besitzt der Saturn? **62**

Weshalb nimmt der Saturnmond Titan eine Sonderrolle ein?

Er hat eine Atmosphäre

Die Entfernung von Jupiter zum Saturn beträgt in Kilometern:

648,6 Millionen Kilometer

Zeichne sein Symbol!



Benannt ist der Planet nach dem römischen Gott des Ackerbaus. Das Zeichen soll Saturns Sichel oder Sense symbolisieren. Es steht auch für das Element Blei.

Eigene Ergänzungen - Das ist mir wichtig:
.....
.....



Auf dem Benediktusweg durchs Sonnensystem

9. Station: Der Uranus

Den drittgrößten Planeten des Sonnensystems, den **Uranus**, entdeckte der Astronom Wilhelm Herschel. Für seine Himmelforschungen baute Herschel Spiegelteleskope, mit Durchmessern bis 120 cm.

Wie lange ist seine Umlaufzeit um die Sonne? **84 Jahre**

Wann entdeckte Wilhelm Herschel den Uranus? **1781**

Die Entfernung von Saturn zum Uranus beträgt in Kilometern:

1.443 Millionen Kilometer

Zeichne sein Symbol



Das Zeichen ist abgeleitet von „H“, vom Nachnamen des Entdeckers (Wilhelm Herschel), Uran ist das zugeordnete Element.

Eigene Ergänzungen - Das ist mir wichtig:

.....

.....



Auf dem Benediktusweg durchs Sonnensystem

10. Station: Ausblick ins All:

Gib den Namen des Fixsternes an, der unserer Sonne (= Fixstern)

am nächsten ist: **Proxima Centauri**

In Lichtjahren³: Wie weit ist er entfernt? **4,2 Lichtjahre**

Gib den Namen der Galaxie an, die unserer Galaxie „Milchstraße“

am nächsten ist: **Andromeda**

In Lichtjahren: Wie weit ist sie entfernt? **2 Millionen Lichtjahre**.....

Eigene Ergänzungen - Das ist mir wichtig:

.....

.....

³ Lichtjahr: Unter einem **Lichtjahr** versteht man die **Entfernung**, welche das **Licht in einem Jahr** zurücklegt. Das sind in Kilometern unvorstellbare 9,461 Billionen!



Auf dem Benediktusweg durchs Sonnensystem

11. Station: Der Neptun

Dass es den Planeten **Neptun** gibt, hatten Astronomen auf Grund von Berechnungen festgestellt. Gefunden wurde er aber erst 1846. Ein Berliner Astronom namens Galle entdeckte ihn mit dem großen Fraunhofer'schen Fernrohr.

In welchem „Erdenjahr“ (Rechne ab dem derzeit aktuellem Jahr unserer Zeitrechnung⁴) wird Neptun die Sonne einmal umrundet haben? **Er benötigt 165 Jahre $\rightarrow 2015+x + 165 = 2180+x$**

Erkläre die blaue Farbe des Neptun! **Wasser, Helium, Methan**

Vergleiche den Durchmesser des Neptun mit dem der Erde:

Etwa 3,9 Erddurchmesser

Zeichne sein Symbol!



Die Entfernung vom Uranus zum Neptun beträgt in Kilometern:

1.628 Millionen Kilometer

Das Zeichen stellt Neptuns (lateinisch) bzw. Poseidons (griechisch) Dreizack dar. Er galt als Gott des Meeres.

⁴Das x in folgender Rechnung steht für alle Jahre, die seit 2015 vergangen sind: x = 1 entspricht folglich 2016 usw.



Auf dem Benediktusweg durchs Sonnensystem

Für Rechengenie⁵:

Arbeite mit den Angaben, die du im Einleitungstext dieses Heftes auf Seite 2 und beim Jupiter findest! Hilfreich wäre auch zu wissen, wie weit der Jupiter von der Erde entfernt ist.

Wenn man von der **Erde** zum **Neptun** reisen wollte, bräuchte man:

mit einem Auto, das 120 km/h fährt (wie auf der Autobahn)	ca. 4138 Jahre
mit einen Passagierflugzeug (ca. 900 km/h)	ca. 552 Jahre
mit dem schnellsten Düsenjetr (ca. 2.500 km/h)	ca. 199 Jahre
mit einer Raumsonde (ca. 25.000 km/h)	ca. 20 Jahre

Eigene Ergänzungen - Das ist mir wichtig:

.....
.....

⁵ Sonne - Erde: 150 Mio km; Sonne - Neptun: 4500 Mio km; → Erde - Neptun: 4350 Mio km

1 Jahr hat 365 Tage mal 24 = 8760 Stunden; → im Auto legt man pro Jahr 8760 mal 120 km = 1 051 200 km zurück.

Teilt man die Entfernung Erde - Neptun = 4350 Mio km durch 1 051 200, so erhält man ca. 4138 Jahre.



12. Station: Planetensphären

An dieser Station geht es auch um den Einfluss des Menschen auf die Erdatmosphäre.

Warum sind vom Menschen produzierte Treibhausgase gefährlich?

Sie führen zur Erderwärmung und damit zu steigenden Wasserständen der Meere infolge von Eisschmelze an den Polen.

Eigene Ergänzungen - Das ist mir wichtig:

.....

.....

Copyrighthinweise

Die graphischen Elemente dieses Heftes für die fünfte Jahrgangsstufe stammen von Wolfgang Jung (© Wolfgang Jung, Pfaffenhofen 2015). Die Zusammenstellung der Fragen erfolgte durch Eleonore Haehnel und Doris Nöth, Pfaffenhofen, unter Verwendung der Arbeitsblätter des Deutschen Museums zum dortigen Planetenweg. Außerdem wurden Angaben aus wikipedia.de und von www.astronomie.de übernommen.

Sämtliche Texte beziehen sich auf den Planetenweg in Scheyern. Die dazugehörige Website hat folgende Adresse: www.schyren-gymnasium.de/planeten/

Pfaffenhofen 2015