

Planetenweg – eine Übung für Kinder ab der 5. Klasse

Themen:

- unvorstellbare Größe des Sonnensystems und der Planeten
- Messen
- Rechnen mit großen Zahlen (schriftliches geteilt Rechnen)
- kreatives Malen und Basteln

Vorbereitung:

- Farbbilder der 8 Planeten des Sonnensystems auf Großformat ausdrucken
- Platz auswählen der mindestens 250 m lang ist: Fußweg, Waldweg, Spielstraße, Park

Material:

- Maßband 10 m
- Taschenrechner
- Zirkel
- Pappe
- Malkreide/Wachsstifte/Tusche
- Schere
- Holzstäbe/dünne Leisten
- Klebstoff
- Jeweils mehrere Exemplare der Materialien wenn viele Kinder beteiligt sind (man kann die Übung mit bis zu 30 Kindern durchführen indem man sie in Gruppen zu 2-3 einteilt)

Übung 1 – Umrechnung der Längeneinheiten

Die Maßstäbe für die Umrechnung können je nach zur Verfügung stehendem Platz beliebig gewählt werden. In unserem Beispiel werden die Maßstäbe 1:20 Milliarden für die Abstände und 1:500 Millionen für die Planetenradien benutzt.

Empfehlung: Meter eignet sich als Einheit, weil es für die Kinder vorstellbar ist (2 kurze Schritte, ein 1m langer Stab)

Wahre Abstände der Planeten von der Sonne:

Merkur:	58 000 000 km	=	58 Mio km	=	58 000 000 000 m
Venus:	108 000 000 km	=	108 Mio km	=	108 000 000 000 m
Erde:	150 000 000 km	=	150 Mio km	=	150 000 000 000 m
Mars:	228 000 000 km	=	228 Mio km	=	228 000 000 000 m
Jupiter:	778 000 000 km	=	778 Mio km	=	778 000 000 000 m
Saturn:	1427 000 000 km	=	1,4 Mrd km	=	1427 000 000 000 m
Uranus:	2871 000 000 km	=	2,9 Mrd km	=	2871 000 000 000 m
Neptun:	4498 000 000 km	=	4,5 Mrd km	=	4498 000 000 000 m

Berechnungen der relativen Abstände am Beispiel Merkur (Maßstab 1:20 Mrd):
 58 000 000 000 m : 20 000 000 000 kann man auch als Bruch schreiben, danach wird der Bruch gekürzt, Die Nullen kann man zunächst bei beiden Zahlen solange wegstreichen wie gleich viele vorhanden sind:

$$\frac{58\,000\,000\,000\text{ m}}{20\,000\,000\,000} = \frac{58\text{ m}}{20}$$

und dann ganz normal schriftlich geteilt rechnen:

$$58\text{ m} : 20 = 2,9\text{ m}$$

$$\begin{array}{r} 40 \\ 180 \\ \underline{180} \\ 0 \end{array}$$

Noch einmal am Beispiel Neptun:

$$\frac{4498\,000\,000\,000\text{ m}}{20\,000\,000\,000} = \frac{4498\text{ m}}{20}$$

$$4498\text{ m} : 20 = 224,9\text{ m}$$

$$\begin{array}{r} 40 \\ 49 \\ \underline{40} \\ 98 \\ \underline{80} \\ 180 \\ \underline{180} \\ 0 \end{array}$$

Ein Beispiel wird an der Tafel vorgerechnet. Jede Gruppe von Kindern führt eine Berechnung durch. Mit dem Taschenrechner wird zur Kontrolle nachgerechnet. Anschließend werden die Ergebnisse verglichen und Fehler korrigiert.

Ergebnisse:

- Merkur: 2,9 m
- Venus: 5,4 m
- Erde: 7,5 m
- Mars: 11,4 m
- Jupiter: 38,9 m
- Saturn: 71,35 m
- Uranus: 143,55 m
- Neptun: 224,9 m

Für die relativen Radien der Planeten wird genauso vorgegangen, nur dass der Umrechnungsfaktor diesmal 500 000 000 beträgt. Der Umrechnungsfaktor 1:500 Mio ist für

die Einheit m, aber für das Abmessen der Planetenradien beim Basteln ist die Einheit cm vorteilhafter. Deswegen werden die Planetenradien gleich in cm angegeben.

Es kann nach der 2. Kommastelle das Umrechnen unterbrochen werden, denn so genau kann man die Radien später mit dem Lineal sowieso nicht abmessen.

Wahre Radien der Planeten:

Merkur:	2 440 km	=	2 440 000 m	=	244 000 000 cm
Venus:	6 052 km	=	6 052 000 m	=	605 200 000 cm
Erde:	6 378 km	=	6 378 000 m	=	637 800 000 cm
Mars:	3 397 km	=	3 397 000 m	=	339 700 000 cm
Jupiter:	71 492 km	=	71 492 000 m	=	7149 200 000 cm
Saturn:	60 268 km	=	60 268 000 m	=	6026 800 000 cm
Uranus:	25 559 km	=	25 559 000 m	=	2555 900 000 cm
Neptun:	24 764 km	=	24 764 000 m	=	2476 400 000 cm
Radius der Sonne:	695 700 km	=	695 700 000 m	=	69 570 000 000 cm

Umrechnungsbeispiel Merkur:

$$\frac{244\,000\,000\text{ cm}}{500\,000\,000} = \frac{244\text{ cm}}{500}$$

$$244\text{ cm} : 500 = 0,48\text{ cm}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ \underline{2440} \\ 2000 \\ \underline{4400} \\ 4000 \\ \underline{400} \end{array}$$

Abbruch

Ergebnisse:

Merkur:	0,488 cm	~0,5 cm
Venus:	1,2104 cm	~1,2 cm
Erde:	1,2756 cm	~1,3 cm
Mars:	0,6794 cm	~0,7 cm
Jupiter:	14,2984 cm	~14,3 cm
Saturn:	12,0536 cm	~12 cm
Uranus:	5,1118 cm	~5 cm
Neptun:	4,9528 cm	~5 cm
Sonne:	139,14 cm	~140 cm

Übung 2 – Basteln

Jetzt geht es daran, die Planeten zu basteln. Die Sonne wäre zu groß zum Basteln, also wird sie direkt auf den Boden gezeichnet. Entweder eine Schnur mit dem Radius 140 cm benutzen an deren beiden Enden Holzstäbe befestigt sind: Auf einem freien Gelände, z.B. im Sand, wird dann der Umriss der Sonne gezeichnet. Dazu das eine Ende der Schnur am Boden festmachen und das andere Ende zum Aufzeichnen benutzen. Oder die Sonne mit Malkreide

o.ä. auf Beton/Stein aufzeichnen. Am Schluss kann die Größe der gezeichneten Sonne mit den gebastelten Planeten verglichen werden.

Zum Basteln werden die Radien mit Zirkel auf Pappe übertragen, die Kreise ausgeschnitten und anschließend bemalt. Als Malvorlage dienen ausgedruckte Bilder der Planeten. Das Ausschneiden und Malen kann wiederum in Gruppenarbeit geschehen. Am Schluss werden die Planeten mit ihrer Rückseite auf die Holzstäbe geklebt, so dass sie eine Art Fuß bekommen, mit dem man sie in den Boden stecken kann.

Übung 3 – Aufstellen der Planeten in korrektem Abstand

Es wird eine genügend lange gerade Strecke benötigt.

Die Sonne wird auf den Boden gezeichnet (s. Übung 2).

Mit Maßband werden nun die relativen Abstände der Planeten vom Mittelpunkt der Sonne abgemessen und die Planeten an diese Stelle in den Boden gesteckt.

Erkenntnisgewinn / Diskussionspunkte

Die Erde ist sehr klein im Vergleich zur Sonne und zu den äußeren Planeten.

Die Abstände der Planeten voneinander werden nach außen hin immer größer. Die Abstände folgen einer mathematischen Beziehung (Titius-Bodesche Reihe).

Jupiter ist der größte, Merkur der kleinste Planet.

Der Mars hat nur ca. den halben Durchmesser der Erde.

Uranus und Neptun sind sich in Farbe und Größe recht ähnlich.

Die Erde steht relativ nahe zur Sonne, deswegen empfängt sie mehr Wärme als die äußeren Planeten und es kann sich Leben auf ihr entwickeln.

Ein Raumfahrzeug kann in einigen Monaten den Mars erreichen, um jedoch die sonnenfernten Planeten Saturn, Uranus und Neptun zu erreichen ist es mehrere Jahre unterwegs.

Mögliche Erweiterungen

Die größeren Monde können in die Übung miteinbezogen werden (mit ihren Radien, zum Größenvergleich): Unser Mond, die Galileischen Monde des Jupiter, der größte Saturnmond Titan

Die Lage (Abstand zur Sonne) des Asteroidengürtels (zwischen Mars und Jupiter) oder seines größten Vertreters Ceres kann miteinbezogen werden.

Kontakt

Ich freue mich über Anmerkungen und beantworte gern Fragen:
stefanie.musiol@fu-berlin.de