

Spielplatz der Planeten:

Modellierung der relativen Größe der Planeten und ihre Distanz von der Sonne

Fragen Sie die SuS nach den Namen der Planeten in unserem Sonnensystem, bei der Sonne beginnend nach außen. Eine Gedächtnishilfe kann hilfreich sein, um die Planeten richtig zu benennen und sich die richtige Reihenfolge zu merken.

- Merkur** – **Mein**
- Venus** – **Vater**
- Erde** – **erklärt**
- Mars** – **mir**
- Jupiter** – **jeden**
- Saturn** – **Sonntag**
- Uranus** – **unsere**
- Neptun** – **neun**
- Pluto*** – **Planeten**

**Pluto wird nun als Zwergplanet betrachtet, der aus Gestein und Eis besteht. Er ist das größte Mitglied des Kuiper-gürtels.*

Erklären Sie, dass die Planeten, die am nächsten an der Sonne sind (Merkur – Mars) steinige Planeten sind und die weiter entfernten Planeten (Jupiter bis Neptun) hauptsächlich aus Gasen bestehen.

Bitten Sie die SuS die von Ihnen bereitgestellten Kugeln den Planeten und der Sonne zuzuteilen. Die korrekten Größen sehen Sie in der folgenden Tabelle: Der Maßstab ist etwa 2 Milliarden zu 1.

Planet	Durchmesser (km)	Modelldurchmesser (mm)
Merkur	4.879	2
Venus	12.106	6
Erde	12.756	6
Mars	6.792	3
Jupiter	142.984	71
Saturn	120.536	60
Uranus	51.120	26
Neptun	49.528	25
Pluto	2.300	1
Sonne	1.392.000	696

Fordern Sie die SuS auf, auf dem Schulhof die Planeten mit der richtigen Distanz zur Sonne zu positionieren. Ein Schüler hält die Sonne und das Ende eines geschlungenen Seils. Die anderen SuS positionieren sich vom Ende des Seils entlang des Seils entsprechend der fettgedruckten Meterangaben aus der zweiten Tabelle.

Planet	Distanz zur Sonne (km)	Distanz entlang des Seils zur Sonne (m) (Maßstab: 100 Milliarden zu 1)	Distanz von der Sonne (m) (Maßstab: 2 Milliarden zu 1)
Merkur	46.000.000	0.46	23
Venus	109.000.000	1.09	54.5
Erde	150.000.000	1.5	75
Mars	235.000.000	2.35	117.5
Jupiter	780.000.000	7.8	390
Saturn	1.400.000.000	14	700
Uranus	2.700.000.000	27	1350
Neptun	4.500.000.000	45	2250
Pluto	7.370.000.000	73.7	3685



Abb.1: Schüler der Ysgol Brynhyfryd Ruthin Schule aus Denbighshire, Wales.

Der Hintergrund:

Inhalt:

Jenseits der Erde.

Lernziele:

Die SuS können

- die korrekte Reihenfolge der Planeten von der Sonne ausgehend aufzählen;
- die relativen Größen der Planeten und der Sonne identifizieren, indem sie maßstabgetreue Modelle verwenden.
- die Planeten in der korrekten maßstabgetreuen Distanz zur Sonne platzieren/anordnen.
- die enormen Distanzen sowie die Größe der Sonne relativ zu den Planeten einschätzen.

Kontext:

Das Experiment kann in jeder Stunde zum Thema Raum und Astronomie eingesetzt werden. Außerdem kann das Experiment in Mathematik durchgeführt werden, wenn es um große Zahlen und um den Maßstab geht. Der Maßstab von 2 Milliarden zu 1 demonstriert sehr gut die enorme Größe der Sonne verglichen mit den Planeten. Damit die Distanzen der Planeten zur Sonne gut in der Schule nachgespielt/ausgeführt werden können, empfiehlt sich ein Maßstab von 100 Milliarden zu 1. Zahlen für den Maßstab von 2 Milliarden zu 1 sind in der zweiten Tabelle gegeben. Pluto ist dann über 3 km von der Sonne entfernt.

Mögliche Anschlussaktivitäten:

Wenn die SuS in der richtigen Entfernung zur Sonne stehen und noch genügend Platz vorhanden ist, können die SuS um die Sonne herumlaufen und somit die Umlaufbahnen der Planeten simulieren. Die Planeten rotieren mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten um die Sonne. Außerdem variieren ihre Umlaufbahnen von Kreisen zu Ellipsen. Es könnte eine Diskussion über Tages- und Jahreslängen auf den Planeten folgen. Es könnten Nachforschungen über die Zusammensetzung und die Anzahl der Monde auf den Planeten angestellt werden. Man könnte auch über die zahlreichen Falschdarstellungen der Planetengrößen und Distanzen von Büchern, Modellen und von Fernseherprogrammen, bspw. Star Trek, diskutieren.

Grundlegende fachliche Prinzipien:

- Das Sonnensystem ist aus acht Planeten zusammengesetzt (neun, wenn man Pluto mitzählt), welche in elliptischen Bewegungen um die Sonne kreisen.
- 98,8 % der Masse des Sonnensystems besteht aus der Sonne (selbst).
- Die Sonne ist einer von Milliarden Sternen, die unsere Galaxy, die Milchstraße, ausmacht. Es gibt Mil-

liarden an Galaxien in dem bekannten Universum.

- Das Sonnensystem ist vier bis sechs Milliarden Jahre alt.
- Seit dem Urknall bis zum heutigen Tag ist das Universum etwa 13 Milliarden Jahre alt.

Denken lernen:

Die Modelle in Verhältnis zum Sonnensystem zu setzen erfordert Brückenbildung.

Kommentar von Charlie, Vereinigtes Königreich:

Ich habe zwei Erweiterungen zu der Demonstration hinzugefügt, welche sehr gut funktionieren. Es hat meine SuS zum Nachdenken gebracht.

1. Wie sieht die Sonne aus, wenn man sie von jedem der Planeten aus betrachtet?

Ich habe diese Idee von Brian Cox seinem Solar System Programm. Ich habe die Schüler dazu gebracht, die Modellsonne aus verschiedenen Positionen der Planeten zu betrachten, um ihnen eine Vorstellung davon zu geben, wie die Sonne aussehen würde. Dies hätte auf einem 30 m oder 60 m großen Sonnensystem draußen viel besser funktioniert. Aber es zeigte den Schülern, dass die Sonne relativ schnell wie ein heller Stern aussieht.

2. Wo ist der nächste Stern?

Diese Idee kam von einem wissenschaftlichen Leiter. Ich fragte die SuS, wo der nächste Stern sein würde, wenn das Sonnensystem einen Radius von 3 Metern hat. Alle möglichen Antworten kamen dabei raus, sodass sie wirklich darüber nachdachten. Es kam heraus, dass der nächste Stern Proxima Centuri 4×10^{16} Meter entfernt ist. Das sind auf dem Maßstab den wir benutzen 40 km.

Ich regte die Frage an, wie wenig Elemente im Solarsystem sind und wie leer der Raum dort sei. Ebenso überlegten wir, wie weit

MATERIALLISTE:

- 2 x 2 mm Durchmesser Silber-Dragee (Kuchendekoration, Tablette) (Merkur und Pluto)
- 1 x 3 mm Durchmesser Kugellagerkugel (Mars)
- 2 x 7 mm Durchmesser Kugellagerkugeln (Erde und Venus)
- 2 x 23 mm Durchmesser Bälle, z. B. Flummis (Uranus und Neptun)
- 1 x 56 mm Durchmesser Ball, z. B. kugelförmiger Angelhaken mit einer Ringscheibe (Saturn)
- 1 x 66 mm Durchmesser Ball, z. B. Tennisball (Jupiter)
- 1 x 6500 mm Durchmesser, z. B. Wasserball, Pilates-Übungsball (Sonne)
- 75 m dünnes Seil oder Rollmeter

(Anmerkung: einige der Kugeln müssen dem gewünschten Durchmesser entsprechen. Sie können aus Modelliermasse hergestellt werden.)

GEEIGNETES ALTER DER SCHÜLER:

8- 16 Jahre

ZEITBEDARF:

ca. 45 Minuten

der nächste bewohnbare Planet entfernt sein könnte und wie lange es dauern würde, bis wir dorthin kämen. Dann brachte ich die Wichtigkeit an, dass wir Menschen auf den Planet Erde Acht geben.

Hilfreiche Links:

www.spacerocketroadshow.co.uk

www.conceptcartoons.com

www.nasa.gov/audience/forkids/kidsclub/flash/index

Quelle:

Angepasst von Earthlearningidea, ursprüngliche Idee von Steve Blakesley

Übersetzung:

Julia Köberling

©**Earthlearningidea-Team**. Das Earthlearningidea-Team produziert in regelmäßigen Abständen Unterrichtsideen zu geowissenschaftlichen Themen, die in den Schulfächern Geographie oder Naturwissenschaften mit wenig Kosten und Ressourcen umgesetzt werden können. Eine Online-Diskussion rund um die Idee soll zur Entwicklung eines globalen Unterstützer-Netzwerkes beitragen. „Earthlearningidea“ bekommt nur wenig finanzielle Unterstützung und wird hauptsächlich auf Freiwilligenbasis entwickelt. Auf Copyright-Rechte für das jeweilige Originalmaterial wird verzichtet, so lange die Idee innerhalb von Klassenräumen und Laboren umgesetzt wird. Copyright-Rechte Dritter innerhalb des verwendeten Materials bleiben bestehen. Möchten irgendwelche Organisationen dieses Material verwenden, mögen diese das Earthlearning-Team kontaktieren.

Zwecks Copyright-Rechten Dritter bemühte man sich, die Copyright-Inhaber zu kontaktieren und ihre Genehmigung einzuholen. Bitte nehmen Sie mit uns Kontakt auf, sollten Sie der Meinung sein, dass Ihre Copyright-Rechte verletzt worden sind. Wir sind dankbar für alle Informationen, die uns helfen, unsere Angaben auf dem aktuellen Stand zu halten.

Wenn Sie irgendwelche Schwierigkeiten mit der Lesbarkeit der Dokumente haben, kontaktieren Sie bitte das Earthlearning-Team zwecks weiterer Hilfe.

Kontakt zum Earth-Learning-Team: info@earthlearningidea.com

Zu **Fragen** bezüglich der **deutschen Übersetzung: Dirk Felzmann: felzmann@uni-landau.de**