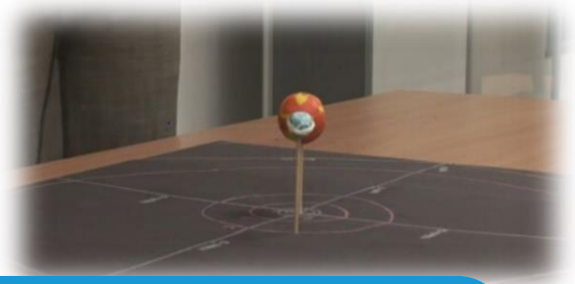


Das Sonnensystem

→ Praktische Informationen



Einige Fakten

Altersgruppe: 10–14 Jahre

Zeitaufwand: 50–60 Min.

Behandelter Stoff:

Mathematik

Vorbereitung: Materialbeschaffung

Übungstypen: Herstellung eines Modells und Verbindung zur Mathematik

Materialkosten: 5–10 Euro

Erforderliches Material:

Holzstäbchen/Zahnstocher,

Beschreibung

Ziel dieser Übung ist es, die Schüler an Operationen zur Proportionalität und an Berechnungen des Umfangs eines Kreises arbeiten zu lassen und den Begriff der Geschwindigkeit einzuführen.

All dies bei einer Übung, mit der das Sonnensystem abgebildet wird, um eine 2D-Repräsentation herauszuarbeiten.

Schlüsselkompetenzen

Mathematische Bildung

3.2. Körper und Figuren

Einfache Figuren zeichnen.

3.3. Größen

Größen gleicher Ordnung vergleichen und die Größe als Eigenschaft eines Objekts wahrnehmen, sie erkennen und benennen.

Methoden erarbeiten und anwenden, um Umfänge, Flächen und Volumen zu berechnen

Einfache Probleme direkter Proportionalität lösen

Übungsanleitung

Die Schüler bilden Gruppen von 4–5 Schülern und erhalten ein Informationsdossier mit folgendem Inhalt:

- Das Entdeckungsblatt
- Das Analyseblatt eines Planetensystems
- Das Informationsblatt zum Planetensystem (standardmäßig das Sonnensystem, aber im Anhang finden Sie fünf weitere Exoplanetensysteme, darunter TRAPPIST, das System, das von einem belgischen Team entdeckt wurde)

Die Schüler sollen ein Modell ihres Planetensystems erstellen. Hierfür benötigt die Gruppe folgende Materialien:

- Schild aus Styropor oder Pappe (ca. 55 x 55 cm)
- Zahnstocher
- Knetmasse
- Lineal und Zirkel
- Füller/Stift

Die Schüler sollen sich überlegen, wie das System gezeichnet werden kann. Hierbei helfen anleitende Fragen, um die Proportionalitätsberechnungen durchzuführen, die für die Berechnung der zu zeichnenden Radien erforderlich sind. Es kann nützlich sein, das Vorgehen zur Berechnung der Proportionalität zu wiederholen.

Zuletzt sollen sie Überlegungen zur habitablen Zone des Sterns anstellen, um eine Verbindung zur ersten Übung herzustellen.

Außerdem müssen sie den Wert des Umfangs berechnen und ihn in Relation zur Umlaufzeit setzen, um die Rotationsgeschwindigkeit des Sterns darzustellen. Vielleicht ist es nötig, die Formel zur Umfangsberechnung noch einmal zu wiederholen: $2 \times \pi \times \text{Radius}$.

Die auf den Blättern verwendeten Einheiten können kompliziert erscheinen (Lichtjahre, AE, Massen, die in Sonne oder Erde ausgedrückt werden). In Wirklichkeit handelt es sich jedoch um eine Vereinfachung, um allzu lange Ziffern zu vermeiden. Um die Standardeinheiten zu finden, genügt die Anwendung einer Proportion:

1 Lichtjahr = $9\,461 \times 10^{15}$ m 1 Erde = $5\,97 \times 10^{24}$ kg 1 Sonne = $1\,989 \times 10^{30}$ kg

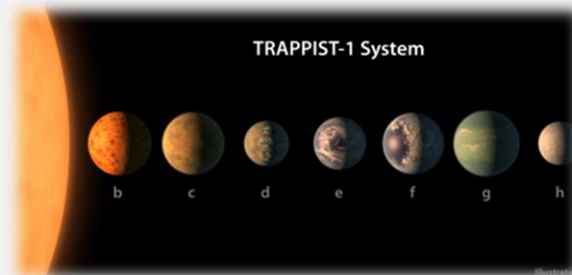
Mögliche Erweiterungen

Sie können den Schülern vorschlagen, die Systeme untereinander zu vergleichen oder einen Vergleich zu einem von Ihnen erstellten System zu ziehen. Man kann ein Demosystem erstellen und die Schüler die anderen Systeme im Anhang erstellen zu lassen. Das Analyseblatt ist recht allgemein gehalten, damit das Blatt mit der Beschreibung des Planeten einfach ausgetauscht werden kann. Suchen Sie sich einfach Ihr Lieblingssystem aus.

TRAPPIST

Der

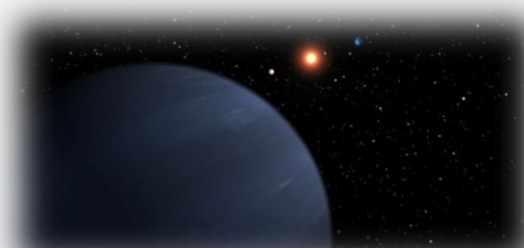
Entfernung zur Erde:	39,5 Lichtjahre
Masse:	0,08 Erde
Sternentyp:	Brauner Zwerg
Habitable Zone.	0,016 AE bis 0,034 AE AEAE



Die Planeten

Name	Radius (AE)	Masse (Erde)	Umlaufzeit (Tag)	Typ
Trappist - 1b	0,011	0,79	1,51	Gesteinsplanet
Trappist - 1c	0,015	1,38	2,42	Gesteinsplanet
Trappist - 1d	0,021	0,33	4,05	Gesteinsplanet
Trappist - 1e	0,028	0,24	6,10	Gesteinsplanet
Trappist - 1f	0,037	0,36	9,20	Gesteinsplanet
Trappist -1g	0,045	0,57	12,35	Gesteinsplanet
Trappist - 1h	0,086	0,086	18,765	Gesteinsplanet

55 Cancri



Der

Entfernung zur Erde:	44 Lichtjahre
Masse:	0,95 Sonne
Sternentyp:	Gelber Zwerg
Habitable Zone:	0,56 AE bis 1,2 AE

Die Planeten

Name	Radius (AE)	Masse (Erde)	Umlaufzeit (Tag)	Typ
55 Cancri e	0,04	11	2,8	Supererde
55 Cancri b	0,12	262	14,6	Gasplanet
55 Cancri c	0,24	54	43,9	Gasplanet
55 Cancri f	0,78	46	260	Gasplanet
55 Cancri d	5,77	1219	5218	Gasplanet

HR 8799

Der

Entfernung zur Erde:	129 Lichtjahre
Masse:	1,47 Sonne
Sternentyp:	Gelber Zwerg
Habitable Zone:	1,55 AE bis 3,32 AE



Die Planeten

Name	Radius (AE)	Masse (Erde)	Orbit	Typ
d	24	3178	100 Jahre	Gasplanet
c	38	3178	190 Jahre	Gasplanet
b	68	2224	460 Jahre	Gasplanet

Gliese 581



Der

Entfernung zur Erde:	20,3 Lichtjahre
Masse:	0,31 Sonne
Sternentyp:	Roter Zwerg
Habitable Zone:	0,08 AE bis 0,17 AE

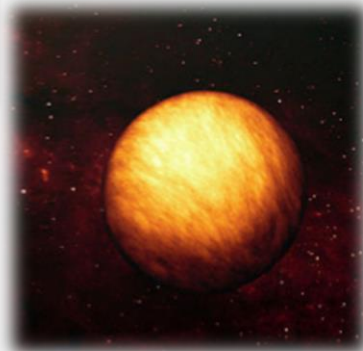
Die Planeten

Name	Radius (AE)	Masse (Erde)	Umlaufzeit (Tag)	Typ
e	0,03	2,5	3,1	Supererde
b	0,04	23	5,4	Gasplanet
c	0,07	7,9	12,9	Supererde
d	0,22	10,4	66,8	Supererde

Upsilon Andromedae

Der

Entfernung zur Erde:	44 Lichtjahre
Masse:	1,28 Sonne
Sternentyp:	Weiß-Gelber Zwerg
Habitable Zone:	1,29 AE bis 2,76 AE



Die Planeten

Name	Radius (AE)	Masse (Erde)	Umlaufzeit (Tag)	Typ
b	0,06	213	4,6	Gasplanet
c	0,83	610	241	Gasplanet
d	2,53	1313	1278	Gasplanet