

Mars und Erde im Vergleich

Neben der Erde hat unser Sonnensystem sieben weitere Planeten. Von diesen ist unser Nachbarplanet Mars der Erde am ähnlichsten, obwohl deutliche Unterschiede vorhanden sind.

Die Tabelle unten zeigt dir verschiedene Daten der Erde und des Mars anhand derer Unterschiede zwischen den Planeten erkennbar sind.

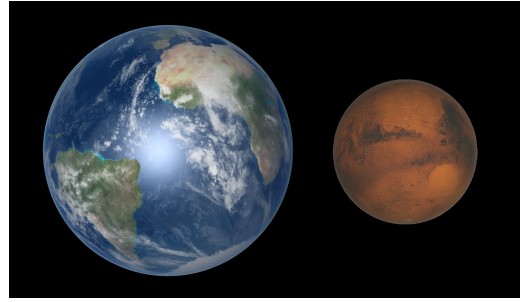


Abb. 1: Erde (links) und Mars (rechts) im korrekten Größenverhältnis

Michael Richmond, http://spiff.rit.edu/classes/summer_solar/lectures/mars/mars.html

Aufgabe:

Verwende von den gegebenen Daten von Erde und Mars jeweils einen als Grundwert und den anderen als Prozentwert.



Stelle dir Fragen aus der Prozentrechnung! Ideen dazu findest du in den Kästchen.

Löse die Fragen zunächst selbst.

Gib dein Datenblatt und die Fragen dann an Partner 2 weiter, und lasse ihn die Fragen lösen.

Vergleiche eure Ergebnisse miteinander!

„Der ... des Mars beträgt wieviel Prozent des ... der Erde?“

„Der ... der Erde beträgt wieviel Prozent des ... des Mars?“

„Um wieviel Prozent ist ... größer/länger als ...?“

„Um wieviel Prozent ist ... kleiner/kürzer als ...?“

		Erde	Mars
Radius		6 370 km	3 390 km
Entfernung zur Sonne		150 000 000 km	228 000 000 km
Weglänge der Umlaufbahn um die Sonne		940 Millionen km	1 430 Millionen km
Dauer für eine Umdrehung um die eigene Achse		23 h 56 min = 23,93 h	24 h 37 min = 24,62 h
Länge der Jahreszeit Winter		89 Tage	158 Tage
Länge der Jahreszeit Frühling		93 Tage	199 Tage

Mars und Erde im Vergleich

Neben der Erde hat unser Sonnensystem sieben weitere Planeten. Von diesen ist unser Nachbarplanet Mars der Erde am ähnlichsten, obwohl deutliche Unterschiede vorhanden sind.

Die Tabelle unten zeigt dir verschiedene Daten der Erde und des Mars anhand derer Unterschiede zwischen den Planeten erkennbar sind.

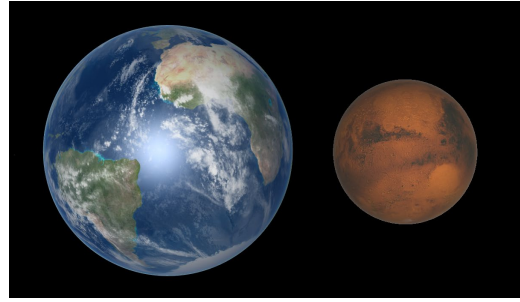


Abb. 2: Erde (links) und Mars (rechts) im korrekten Größenverhältnis

Michael Richmond, http://spiff.rit.edu/classes/summer_solar/lectures/mars/mars.html

Aufgabe:

Verwende von den gegebenen Daten von Erde und Mars jeweils einen als Grundwert und den anderen als Prozentwert.



Stelle dir Fragen aus der Prozentrechnung! Ideen dazu findest du in den Kästchen.

Löse die Fragen zunächst selbst.

Gib dein Datenblatt und die Fragen dann an Partner 1 weiter, und lasse ihn die Fragen lösen.

Vergleiche eure Ergebnisse miteinander!!

„Der ... des Mars beträgt wieviel Prozent des ... der Erde?“

„Der ... der Erde beträgt wieviel Prozent des ... des Mars?“

„Um wieviel Prozent ist ... größer/länger als ...?“

„Um wieviel Prozent ist ... kleiner/kürzer als ...?“

		Erde	Mars
Länge des Äquators		40 000 km	21 300 km
Oberflächeninhalt		510 000 000 km ²	144 000 000 km ²
Zeit, die das Licht der Sonne bis zum Planeten braucht		8 min 20 s = 12,33 min	12 min 40 s = 12,67 min
Länge eines Jahres		365 Tage	686 Tage
Länge der Jahreszeit Sommer		93 Tage	183 Tage
Länge der Jahreszeit Herbst		90 Tage	146 Tage

Mars und Erde im Vergleich

Neben der Erde hat unser Sonnensystem sieben weitere Planeten. Von diesen ist unser Nachbarplanet Mars der Erde am ähnlichsten. Er ist ihr aber „nur“ ähnlich und nicht gleich.

In den Aufgaben sind Daten der Erde und des Mars gegeben, anhand derer Unterschiede zwischen den Planeten erkennbar sind.

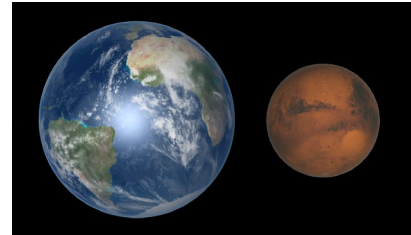


Abb. 3: Erde (links) und Mars (rechts) im korrekten Größenverhältnis

Michael Richmond,
http://spiff.rit.edu/classes/summer_solar/lectures/mars/mars.html

- Ordne den Angaben im Text die Begriffe Grundwert, Prozentwert und Prozentsatz zu.
 - Der Mars hat einen Oberflächeninhalt von 144 Millionen km². Das sind nur 28 % des Erdoberflächeninhalts, denn dieser ist 510 Millionen km² groß.
 - Die Erde reist in einem Jahr auf einer 940 Millionen km langen Runde um die Sonne. Der Mars zieht auf einer 1,4 Milliarden km langen Bahn um die Sonne. Seine Bahn beträgt also rund 150 % der Erdbahn, d.h. die Bahn ist eineinhalb mal so lang wie die der Erde.



- Berechne die fehlende Größe.

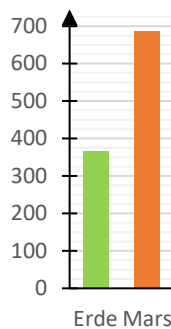
		Erde	Mars	
		Grundwert	Prozentwert	Prozentsatz
Länge des Äquators		40000 km		53,3 %
Entfernung zur Sonne		150000000 km	228000000 km	
Dauer für eine Umdrehung um die eigene Achse			24 h 37 min = 24,62 h	102,9 %



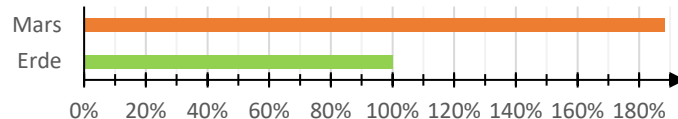
- Welche Diagramme veranschaulichen die Längen eines Jahres auf den Planeten korrekt? Prüfe nach!

Länge eines Jahres auf der Erde	365 Tage
Länge eines Jahres auf dem Mars	686 Tage

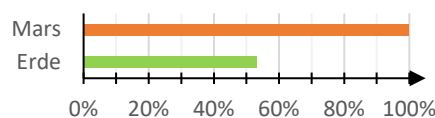
(a) Anzahl Tage



(b)

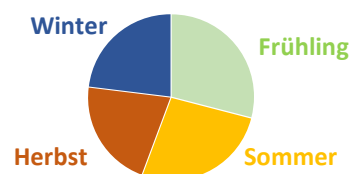


(c)



- Auf dem Mars gibt es auch Jahreszeiten. Diese dauern länger als auf der Erde. Das Diagramm zeigt die Verteilung der 668 Marstage (genannt „Sol“) eines Marsjahres auf die Jahreszeiten. Beurteile ohne Geodreieck.

- Der Frühling dauert 270 Sol.
- Weniger als 10% der Sol liegen im Herbst.



- Diskutiere mit einem Partner, ob die Aussagen stimmen:

- Der Mars hat doppelt so viele Monde wie die Erde. Das bedeutet, dass er ganz viele Monde hat.
- Die Erde hat 360000000 km² ihrer Oberfläche mit Wasser bedeckt. Der Mars hat eine vollkommen trockene Oberfläche. Das bedeutet, dass die Erde 360000000% der Wasserfläche des Mars hat.

Kl. 7/8, Version B – Lösung

1. a) Grundwert: 510 Mio. km² (Oberflächeninhalt Erde)
 Prozentwert: 144 Mio. km² (Oberflächeninhalt Mars)
 Prozentsatz: 28 %
- b) Grundwert: 490 Mio. km (Bahnlänge Erde)
 Prozentwert: 1,4 Mill. km (Bahnlänge Mars)
 Prozentsatz: 150 %

2. Lösen durch Verhältnisgleichung oder Formel

	Erde	Mars	
	Grundwert	Prozentwert	Prozentsatz
Länge des Äquators	40000 km	21320 km	53,3 %
Entfernung zur Sonne	150 Millionen km	228 Millionen km	152 %
Länge eines Tages	23 h 56 min = 23,93 h	24 h 37 min = 24,62 h	102,9 %

3. alle 3 Diagramme sind richtig

- a) Darstellung der absoluten Häufigkeiten
- b) Darstellung in Prozent mit Jahreslänge der Erde als Grundwert, Jahreslänge Mars als Prozentwert
- c) Darstellung in Prozent mit Jahreslänge Mars als Grundwert, Jahreslänge Erde als Prozentwert

4. offen, mögliche Begründung:

- a) falsch, denn $\frac{270}{668} = 0,404 \approx 40\% > \frac{1}{3}$ des Kreises
 die grüne Fläche ist kleiner als $\frac{1}{3}$ des Kreises
- b) falsch, denn $10\% \cdot 360^\circ = 36^\circ < \frac{1}{8}$ des Kreises
 die braune Fläche ist größer als $\frac{1}{8}$ des Kreises

5.

- a) stimmt nicht
 Die Erde hat einen Mond, also hat der Mars 2 Monde. Zwei wird für gewöhnlich nicht als „ganz viel“ wahrgenommen.
- b) stimmt nicht
 Die Null kann nicht als Grundwert verwendet werden ($p\% = \frac{P}{G}$ mit $G = 0$ darf man nicht rechnen).
 Hätte der Mars eine Wasserfläche von 1 km², dann hätte die Erde 360 000 000 % der Wasserfläche des Mars.

Kl. 7/8, Mars und Erde im Vergleich - Lehrerkommentar

Einheit „Tag“:

Bei der Länge des Jahres und der Jahreszeiten sind mit „Tagen“ in Version $\text{\textcircled{A}}$ in beiden Spalten Erd-Tage gemeint, also 24 h. Da man nur Werte mit gleichen Einheiten vergleichen kann, wurden die Jahreszeitenlängen des Mars von Sol in Erd-Tage umgerechnet.

Frühling	194 Sol	199,335 Tage
Sommer	178 Sol	182,895 Tage
Herbst	142 Sol	145,905 Tage
Winter	154 Sol	158,235 Tage
Jahreslänge	$\Sigma = 668 \text{ Sol}$	$\Sigma = 686,37 \text{ Tage}$ $\approx 686 \text{ Tage}$

Sol:

Ein Sol dauert 24 h 39 min. Sol steht für „solar day“, also Sonnentag, und bezeichnet einen Tag auf dem Mars. Dieser ist genauso definiert, wie ein Tag (24 h) auf der Erde: Die Zeit, die vergeht, bis die Sonne wieder in der exakt selben Himmelsrichtung am Himmel steht.

Jahreszeiten:

Der Mars hat wie die Erde eine Neigung der Rotationsachse. Dadurch entstehen Jahreszeiten auf der Nord- und Südhalbkugel, die sich aber nur durch Veränderungen in der Atmosphäre und an den Polkappen zeigen.

Die Jahreszeiten dauern unterschiedlich lang an, da die Bahn des Mars elliptischer ist, als die der Erde. Nach dem 2. Kepler'schen Gesetz bewegen sich Planeten auf Ellipsenbahnen schneller, wenn sie

nah an der Sonne sind und langsamer, wenn sie weiter von der Sonne entfernt sind. Die vorherrschenden Jahreszeiten in Sonnennähe dauern also kürzer als die in Sonnenferne.

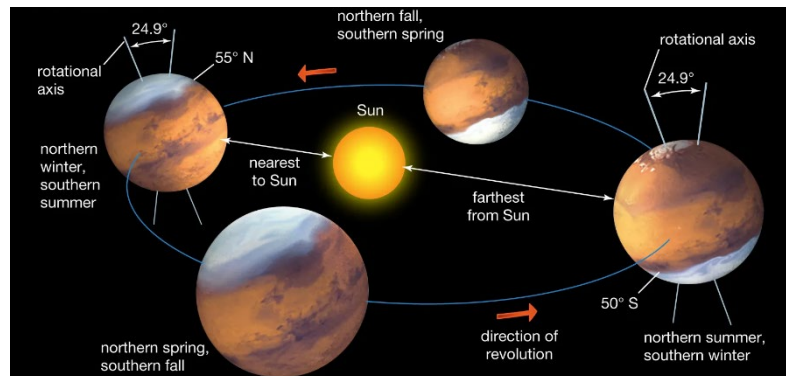


Abb. 1: Achsneigung und Jahreszeiten des Mars

Credit: Encyclopedia Britannica, Inc., <https://kids.britannica.com/students/article/Mars/345010/media?assemblyId=92843>

Erdähnlichkeit:

Der Mars wird als erdähnlichster Planet unseres Sonnensystems beschrieben. Aufgrund der aktuellen Forschungs- und Missionsziele (Nachweis von früherem mikrobiellem Leben auf dem Mars) werden die Gemeinsamkeiten von Erde und Mars stark betont: Auch der Mars ist ein Gesteinsplanet, der in seiner Vergangenheit flüssiges Wasser und eine dichtere Atmosphäre hatte, sodass er eine potenziell habitable Umgebung bot. Die Gemeinsamkeiten beziehen sich also auf die Geologie und Evolution der Planeten.

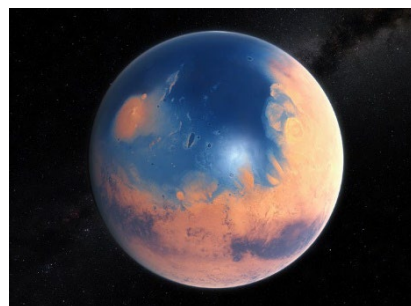


Abb. 2: künstlerische Darstellung, wie der Mars vor rund vier Milliarden Jahren ausgesehen haben könnte

Credit: SO/M. Kornmesser/N. Risinger, <https://www.eso.org/public/germany/images/eso1509b/?lang>

Unterschiede zur Erde:

Viele der aufgezeigten Unterschiede lassen sich auf eine physikalische Eigenschaft des Planeten bzw. des Planetenorbits zurückführen.

MARS IM VERGLEICH
ZUR ERDE:
FÜHRT ZU:

kleinerer Radius	größere Entfernung zur Sonne
kleinerer Äquatorumfang	größere Bahnlänge
kleinere Oberfläche	längeres Jahr
kleineres Volumen	längere Jahreszeiten
	größere Lichtlaufzeit