

Besonderheiten der Marslandschaft

Unser Nachbarplanet Mars ist eine große Gesteinskugel, wie die Erde. Es gibt dort auch Berge, Täler, Schluchten, Ebenen und Krater. Aber die Marsoberfläche ist eine große, rote Wüste aus Felsen und Staub.

Hier siehst du einige besonders auffällige Landschaften des Mars und der Erde. Die Größe von Deutschland ist auch gegeben.

Entscheide, welche Größen sich gut vergleichen lassen. Stelle die Vergleiche grafisch dar.

Tipp: Zu grafischen Darstellungen gehören alle Arten von Diagrammen, aber auch Zeichnungen von vereinfachten Formen (wie Kreis, Viereck, Dreieck, ...), die im richtigen Maßstab zueinander gezeichnet werden. Du kannst auch eine Zahlengerade verwenden.



Abb. 1: Foto der Marslandschaft, NASA/JPL-Caltech/ASU/MSSS

Valles Marineris (Graben, Schlucht)

Länge	4000 km
tiefste Stelle	-7 km
Höhenunterschied tiefste Stelle – Kante	10 km
durchschnittliche Breite	200 km
breiteste Stelle	700 km

Mount Everest (Berg)

höchster Punkt (der Erde) | 9 km

Hellas Planitia (Einschlagkrater, Tiefebene)

Durchmesser	2000 km
tiefste Stelle (des Mars)	-8 km
Höhenunterschied Ebene - Kante	4 km

Grand Canyon (Graben, Schlucht)

Länge	450 km
Höhenunterschied Fluss - Kante	2 km
durchschnittliche Breite	15 km
breiteste Stelle	30 km

Olympus Mons (Vulkan)

Basisdurchmesser	600 km
höchster Punkt (des Mars)	22 km

Mariannengraben (Tiefseeegraben)

Länge	2500 km
tiefste Stelle (der Erde)	-11 km
durchschnittliche Breite	70 km
Höhenunterschied tiefster Punkt – Kante	7 km

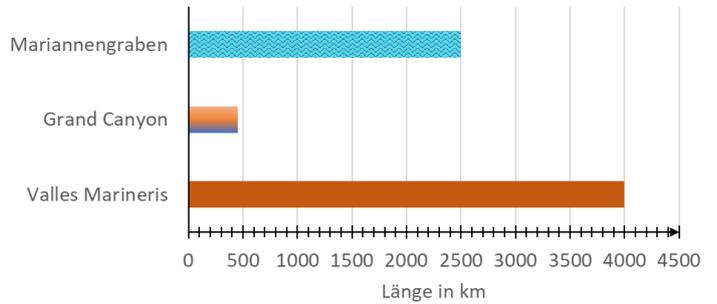
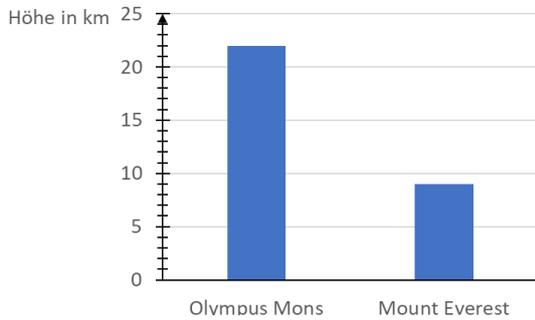
Deutschland

Nord-Süd-Länge	900 km
Ost-West-Länge	600 km

offene Lösung

mögliche Lösungen:

Säulen- und Balkendiagramme

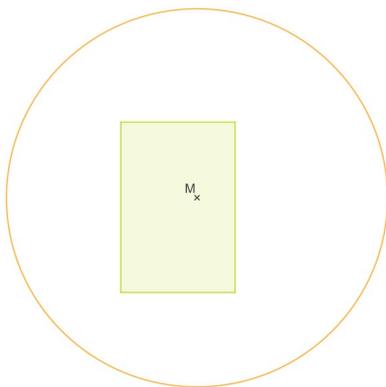


Zahlengerade



breiteste Stelle (700 km) und durchschnittliche Breite (200 km) von Valles Marineris, 1 cm $\hat{=}$ 100 km

Veranschaulichungen durch geometrische Formen

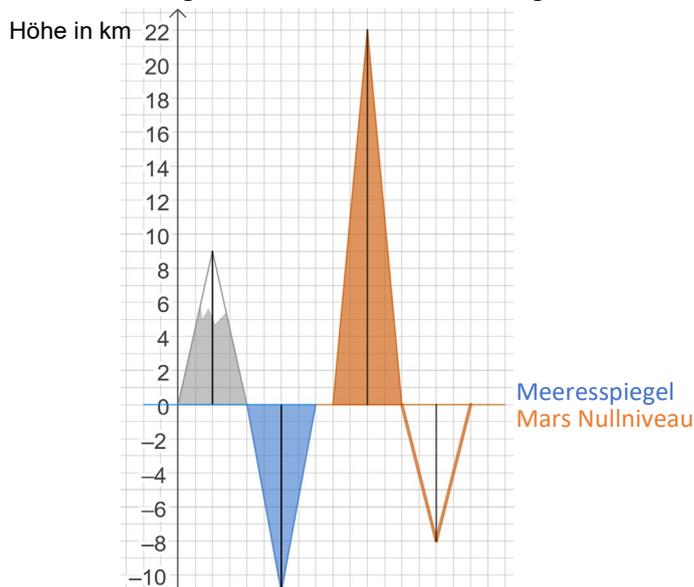


Hellas Planitia:
Kreis mit Radius 2,5 cm

Deutschland:
Viereck
N-S-Länge: 2,25 cm oder 2 ¼ cm $\hat{=}$ 900 km
O-W-Länge: 1,5 cm oder 1 ½ cm $\hat{=}$ 600 km

Maßstab: 1 cm $\hat{=}$ 400 km (1:40 Mio.)

Kombination aus geometrischen Formen und Diagramm



höchster und tiefster Punkt der beiden Planeten im Vergleich

In jedem Fall wird der Umgang mit Maßstäben, die auch für Achsenskalierungen benötigt werden, trainiert. Mit Maßstäben wird hier die Beziehung „1cm auf dem Papier $\hat{=}$ x km in der Realität“ bezeichnet. Eine korrekte Angabe des Maßstabes (z.B. 1:200 000) können Sie zusätzlich verlangen.

Regen Sie die Schüler dazu an, kreativ zu sein.

doch nicht nur eine Wüste aus Stein und Staub:

Der Mars ist hauptsächlich eine Wüste aus Stein und Staub, hat aber an Nord- und Südpol Eiskappen aus Wasser und Kohlenstoffdioxid. Auch in tiefen, schattigen Kratern gibt es Eisvorkommen.

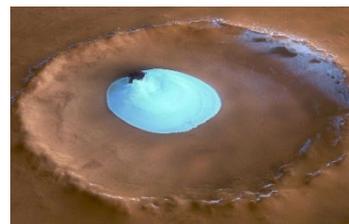


Abb. 1: Eis in einem unbenannten Krater der Region Vastitas Borealis, Credit: ESA/DLR/Freie Universität Berlin (G. Neukum)

zu den Marslandschaften:

Valles Marineris ist nach der Raumsonde Mariner 9 (1971-72) benannt, auf deren Aufnahmen der Graben entdeckt wurde.

Er wird aufgrund des ähnlichen Aussehens als „Grand Canyon des Mars“ bezeichnet. Er wird mit dem Grand Canyon oft verglichen, um herauszustellen, wie winzig dieser im Vergleich zum Marsgraben ist. Der Vergleich ist der Erde gegenüber aber nicht fair. Valles Marineris ist ein Grabenbruch, von dem angenommen wird, dass er durch Aufbrechen der Kruste wegen tektonischer Kräfte entstand. Der Grand Canyon bildete sich, indem der Colorado River sich durch das Gestein schnitt. Der Ostafrikanische Graben, der durch Plattentektonik entstand, ist 6000 km lang und kann mit dem Valles Marineris locker mithalten. Auch der Mariannengraben wäre ein treffender Vergleich.



Abb. 2: Grand Canyon
Credit: JOE KLAMAR/ AFP



Abb. 3: Ostafrikanischer Graben
https://www.planet-wissen.de/geschichte/urzeit/die_entstehung_des_ostafrikanischen_grabens/index.html

Olympus Mons ist der höchste Vulkan unseres Sonnensystems. Seine gigantischen Ausmaße verleihen ihm zu Recht den Namen des Sitzes der griechischen Götter. Er ist deutlich höher (22 km Höhe) als der höchste Berg unseres Planeten (9 km Höhe). Dennoch wirkt er wie ein platter Eierkuchen. Durch seinen enormen Basisdurchmesser von 600 km neigen sich seine Flanken nur um typischerweise 2° bis 5°. Diesen Berg müsste man quasi nicht besteigen, sondern eine sehr lange Wanderung unternehmen, um oben anzukommen.

Hellas Planitia ist einer der größten Impaktkrater unseres Sonnensystems. Will man seine Größe wissen, findet man verschiedene Werte. Einige Quellen gehen von einem kreisrunden Impaktkrater aus und geben Radien zwischen 1500 km und 2000 km an. Andere beschreiben ihn als elliptisch mit Halbachsen von 1600 km bis 2200 km Länge. Hinzu kommt, dass manche Quellen nur das Basin vermessen, andere die umliegenden Berge als Rand mitzählen, dies aber nicht eindeutig beschreiben. Ein runder Krater mit 2000 km Durchmesser wurde hier als plausible Annahme zum einfachen Rechnen gewählt.

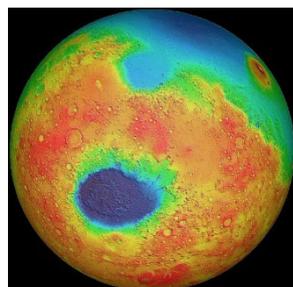


Abb. 5: Höhenkarte des Mars
Credit: MOLA Science Team



Abb. 4: Olympus Mons aus etwa 900 km Höhe, 1998

Foto der Mars Orbiter Camera (MOC), Credit: NASA/JPL/Malin Space Science Systems

Referenzoberfläche statt Meeresspiegel:

Der Mars hat keinen mittleren Meeresspiegel wie die Erde. Als Nullpunkt/Nullniveau berechnete man eine Referenzhöhe, den sogenannten Mars-Areoid. Er ist ein fiktives Ellipsoid, dessen Mittelpunkt mit dem Zentrum des Mars zusammenfällt und der eine große Halbachse von (3395428 ± 19) m und eine kleine Halbachse von (3377678 ± 19) m hat (Ardala et al., 2010). Von dieser gedachten Oberfläche aus werden die Höhen als positive Zahlen und die Tiefen als negative Zahlen angegeben.

Physikalisch handelt es sich dabei um eine Äquipotentialfläche gemäß dem Goddard Mars Gravity Model.

Alle Größenangaben – sofern genauer bestimmt – sind für die Aufgaben gerundet.