

Unterrichtsmaterialien zum Thema

Vulkane auf Mars und Erde

JAHRGANGSSTUFE 7 - 8

Lehrermaterial

Projektinformation

Diese Unterrichtsmaterialien sind im Rahmen des Projektes „Columbus Eye – Live-Bilder von der ISS im Schulunterricht“ entstanden. Das Projekt Columbus Eye wird von der Raumfahrt-Agentur des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages unter dem Förderkennzeichen 50JR1307 gefördert. Das übergeordnete Projektziel besteht in der Erarbeitung eines umfassenden Angebots an

digitalen Lernmaterialien für den Einsatz im Schulunterricht. Dieses Angebot umfasst interaktive Lerntools und Arbeitsblätter, die über ein Lernportal zur Verfügung gestellt werden.

Für dieses Lehrermaterial und das dazugehörige Schülermaterial gilt: © ESERO Germany (CC BY-NC-ND 2.0 DE)

<http://www.columbuseye.uni-bonn.de>



Übersicht

Jahrgangsstufe

7-8

Niveau



Zeitbedarf

1 Schulstunde

Autoren

Christina Nadolsky,
Arne Dröge-Rothaar,
Claudia Lindner

Ziele

Die Schüler*innen sollen...

- ihr Wissen über Maßstäbe und Verhältnisse vertiefen,
- die Erde als Teil eines größeren Systems verstehen,
- die unterschiedlichen Vulkanbauten und ihre Eigenschaften kennenlernen,
- den Einfluss der Gravitation begreifen,
- Georisiken auf der Erde und Forschungsmöglichkeiten auf dem Mars identifizieren,
- sich über Forschungsmöglichkeiten und -fragen austauschen

Themen

Maßstab Verhältnisse

Vulkanbauten Mars und Erde

Tektonik Georisiken

Planetenforschung

Medien & Material

Didaktischer Kommentar Arbeitsblatt

Didaktische Anmerkungen

Vorbereitung

Für die Bearbeitung des Arbeitsblattes ist es sinnvoll, wenn die Schüler*innen zuvor einen Einstieg in die Themen Vulkanismus (Vulkantypen, Entstehung von Vulkanen) und das Rechnen mit Maßstäben erhalten haben. Im Mathematikunterricht der 5. und 6. Klassen sollte das Rechnen mit Maßstäben bereits behandelt worden sein. Für die Bearbeitung der Rechenaufgaben empfehlen wir einen Taschenrechner.

Stundenplanung

Für jede Phase sollten etwa 15 Minuten eingeplant werden.

Phase 1: Die Schüler*innen sollen in der ersten Aufgabe eigenständig den einleitenden Text über den Mauna Kea und den Olympus Mons lesen und die Eigenschaften der Vulkane vergleichen. Da es sich bei beiden um Schildvulkane handelt, sollen die Schüler*innen anschließend die Unterschiede zu anderen Vulkanen und Bergen feststellen. Die Ergebnisse können in Form von Stichpunkten an der Tafel besprochen werden.

Bei Bedarf kann vor der Bearbeitung des Arbeitsblatts eine kleine Wiederholung zu Vulkantypen und ihrer Entstehung vorgenommen werden.

Phase 2: Im zweiten Teil des Arbeitsblattes sollen sich die Schüler*innen die Größe von Vulkanen bewusstmachen. Zunächst soll der Maßstab für die Zeichnung des Olympus Mons berechnet werden und der Mauna Kea daraufhin im gleichen Maßstab in die Zeichnung eingetragen werden. Die Ergebnisse von Aufgabenteil 2a sollten kurz verglichen werden, damit alle Schüler*innen mit dem gleichen Maßstab in Aufgabenteil 2b weiterarbeiten können. Da der Mauna Kea aufgrund seines Gewichts in den Meeresboden einsackt und so nicht die vollständige Größe sichtbar ist, soll der Meeresspiegel im Diagramm gekennzeichnet werden. Die Lösung kann als Zeichnung an der Tafel präsentiert werden.

Phase 3: Der letzte Teil des Arbeitsblattes sollte in kleinen Gruppen durchgeführt werden. Die Schüler*innen sollen die Fragen diskutieren und ihre Ergebnisse gemeinsam vorstellen. Die präsentierten Ergebnisse können an der Tafel gesammelt werden. Zu Aufgabenteil 3b sind in der Musterlösung passende Beispiele aufgeführt. Bei der Vorstellung der Ergebnisse zu Aufgabenteil 3c können zusätzlich Beispiele für Mars-Missionen gesammelt werden. In der Musterlösung gibt es Informationen zur aktuellen Mission „InSight“ der NASA, an der auch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt mitwirkt.

Zusatz: In der ColumbusEye-App können die Vulkane des Arbeitsblattes jetzt in 3D betrachtet werden. Als AR-Marker dient die Aufgabenseite des Arbeitsblattes. [Dies Columbus Eye App finden Sie kostenlos im Google Play Store \(Part: "Berge im Sonnensystem"\).](#)

Lösungen

1. Lies dir die Einleitung genau durch und schau dir die Bilder an.

a) Vergleiche die beiden Vulkane in der untenstehenden Tabelle. Was fällt dir auf?

MAUNA KEA	OLYMPUS MONS
<ul style="list-style-type: none"> auf der Erde Schildvulkan 10 km hoch inaktiv keine Caldera flache Steigung/Hangneigung 	<ul style="list-style-type: none"> auf dem Mars Schildvulkan 26 km hoch inaktiv große, flache Caldera, mehrere Einschlagskrater flache Steigung/Hangneigung

b) Was unterscheidet Schildvulkane von anderen Vulkanen und Bergen?

- Schildvulkane entstehen hauptsächlich innerhalb von Lithosphärenplatten über Hotspots und divergierenden Plattengrenzen, wobei die Lava nur austritt und keine Eruptionen oder Explosionen mit Aschewolken vorkommen.
- Schichtvulkane entstehen hingegen über Subduktionszonen und haben eine dickflüssigere Lava, wodurch es zu starken Eruptionen und einer Schichtung von Asche und Lava kommt.

2. Schau dir das Diagramm an.

a) Berechne den Maßstab der Zeichnung des Olympus Mons.

Höhe des Olympus Mons: 26,4 km = 2.640.000 cm
 Höhe auf dem Blatt: 8,8 cm
 Rechenweg: $2.640.000 \text{ cm} / 8,8 \text{ cm} = 300.000$

-> Der Maßstab liegt bei 1:300.000.

b) Zeichne den Mauna Kea maßstabsgetreu neben den Olympus Mons. Nutze dafür den Maßstab aus Aufgabenteil a. Die horizontale Ausdehnung spielt hierbei keine Rolle.

Höhe des Mauna Kea: 10,2 km = 1.020.000 cm
 Maßstab: 1:300.000
 Rechenweg: $1.020.000 \text{ cm} / 300.000 = 3,4 \text{ cm}$

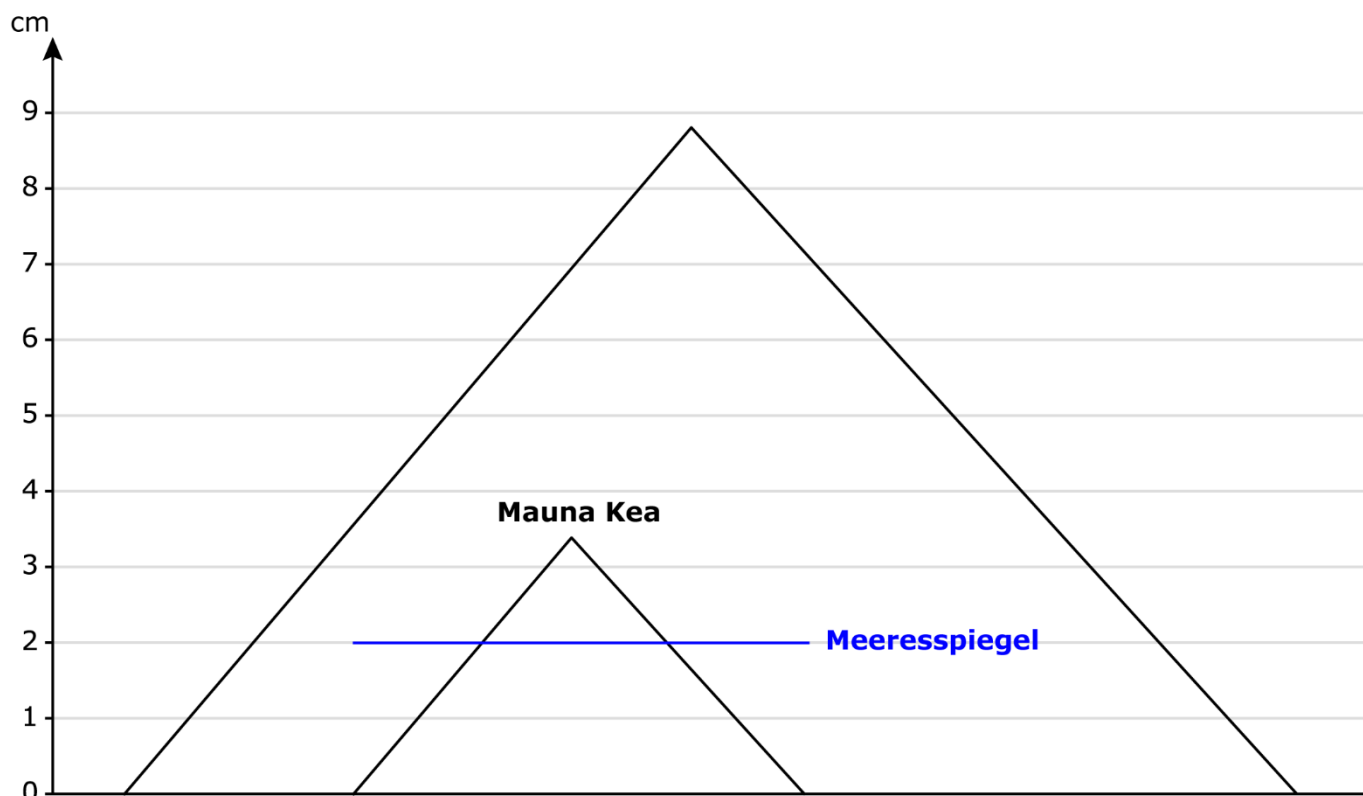
-> Der Mauna Kea muss in der Zeichnung 3,4 cm hoch sein.

c) Aufgrund seines Gewichts sackt der Mauna Kea in den Meeresboden ein, wodurch nur 4.205 Meter aus dem Wasser herausragen. Kennzeichne den Meeresspiegel am Mauna Kea.

Höhe des Mauna Kea: 10,2 km = 1.020.000 cm
 Höhe über dem Meeresspiegel: 4.205 m = 420.500 cm
 Rechenweg: $1.020.000 \text{ cm} - 420.500 \text{ cm} = 599.500 \text{ cm}$
 $599.500 \text{ cm} / 300.000 = 1,99 \text{ cm} \approx 2 \text{ cm}$

-> Der Meeresspiegel muss in der Zeichnung in einer Höhe von etwa 2 cm liegen.

Olympus Mons



3. Diskutiere die folgenden Fragen mit deinen Mitschüler*innen.

a) Welche Möglichkeiten gibt es, Vulkane zu beobachten?

- Überwachung vom Boden aus
 - Seismische Aktivität (Erdbeben)
 - Gasüberwachung
 - Kameras
- Flugobjekte (Drohnen, Helikopter, Flugzeuge etc.)
- Fernerkundung, Satellitenbeobachtung von:
 - Aschewolken
 - Thermische Veränderungen
 - Lavaströme
 - Veränderung der Topographie z.B. durch Deformationen
 - z.B. mit den Satelliten Landsat, TerraSAR-X, Meteosat

b) Warum werden Vulkane auf der Erde beobachtet?

- Frühzeitige Detektion von Vulkanausbrüchen zur Gefahrenverringerung (z.B. folgende Tsunamis, Erdbeben, Lavaströme etc.)
Beispiele:
Ausbruch des Eyjafjallajökull in Island 2010 (Aschewolke, Gletscherschmelzen)
Ausbruch des Anak Krakatau in Indonesien 2018 (Tsunami)
- Potenziale: Verbesserte Fruchtbarkeit der Böden durch die abgelagerte Asche, Nutzung der Wärme zur Energieerzeugung (Geothermie), Rohstoffe, Tourismus (z.B. Ätna in Italien)

c) Warum werden Vulkane auf dem Mars beobachtet?

Vulkane auf dem Mars werden beobachtet um u.a. folgende Fragestellungen zu beantworten:

- Wie entstehen Vulkane auf dem Mars?
- Gibt es dort aktive Vulkane? Wenn nein, warum sind sie nicht mehr aktiv?
- Welchen Zusammenhang gibt es zwischen den Vulkanen und der Zusammensetzung der Marsatmosphäre?
- Wie ist der Mars aufgebaut und welchen Unterschied gibt es zum Aufbau der Erde?

Im Gegensatz zur Erde gibt es auf dem Mars keine Plattentektonik. Daher wird vermutet, dass die Vulkane auf dem Mars durch Hotspots entstanden sind. Durch diese kann über einen langen Zeitraum Magma nach oben aufsteigen und eruptieren. Auf der Erde hingegen, wird der Magmastrom eines Hotspots durch die Bewegung der Platten unterbrochen bzw. verändert. Zusätzlich ist die Gravitation auf dem Mars etwa 3-mal schwächer als auf der Erde, wodurch das Magma deutlich leichter nach oben aufsteigen kann. In Verbindung mit der starren Lokation der Hotspots können sich auf dem Mars somit größere Vulkane bilden als auf der Erde.

Die genannten Forschungsfragen sollen durch die NASA-Mission „InSight“ beantwortet werden. Am 26. November 2018 wurde ein Lander auf der Marsoberfläche abgesetzt. So werden auf dem Mars seismische Aktivitäten erfasst und der Wärmefluss mithilfe der Sonde HP3 gemessen. Diese Wärmeflusssonde wurde vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt entwickelt.