

Unterrichtsmaterial 2 (SuS):

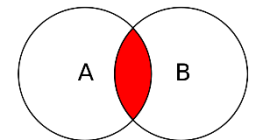
Lassen die gegebenen Standortfaktoren auf dem Mond im Vergleich zu denen auf der Erde eine menschliche Besiedelung zu?

Einbindung der Karteninhalte ebenfalls in der Augmented Reality App „ColumbusEye“, um diese einzusehen und interaktiv zu nutzen.



Ist ein Leben auf dem Mond möglich und wenn ja, wo auf dem Mond sollten die Menschen siedeln?

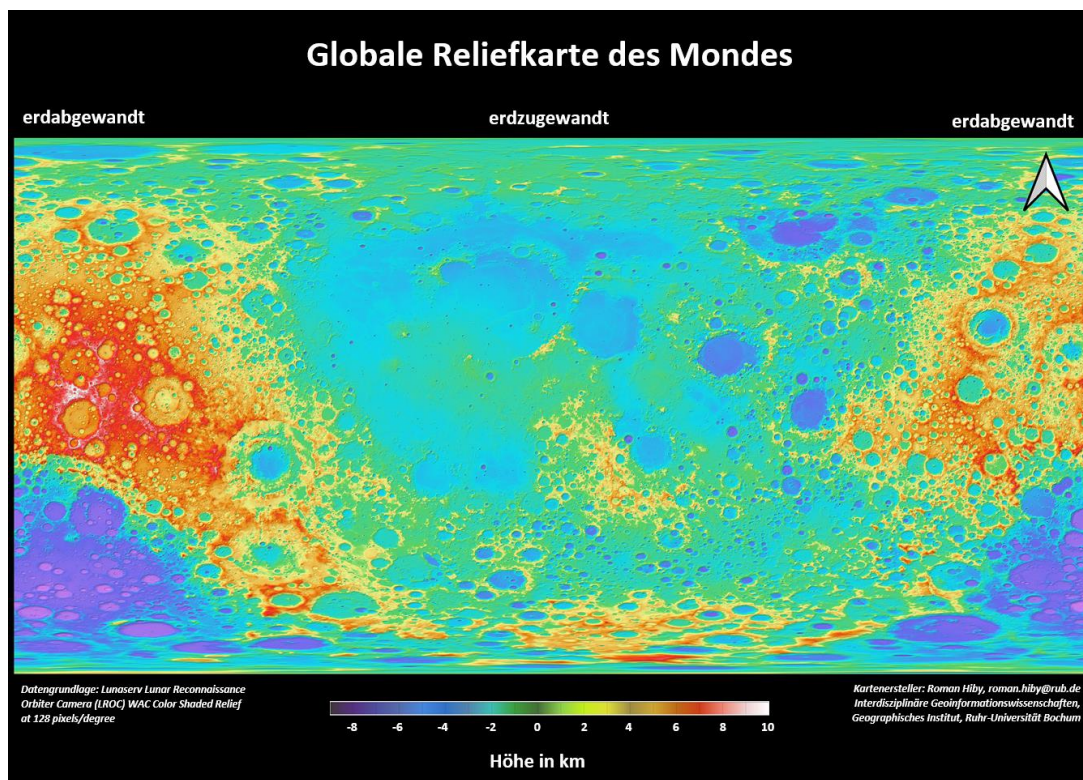
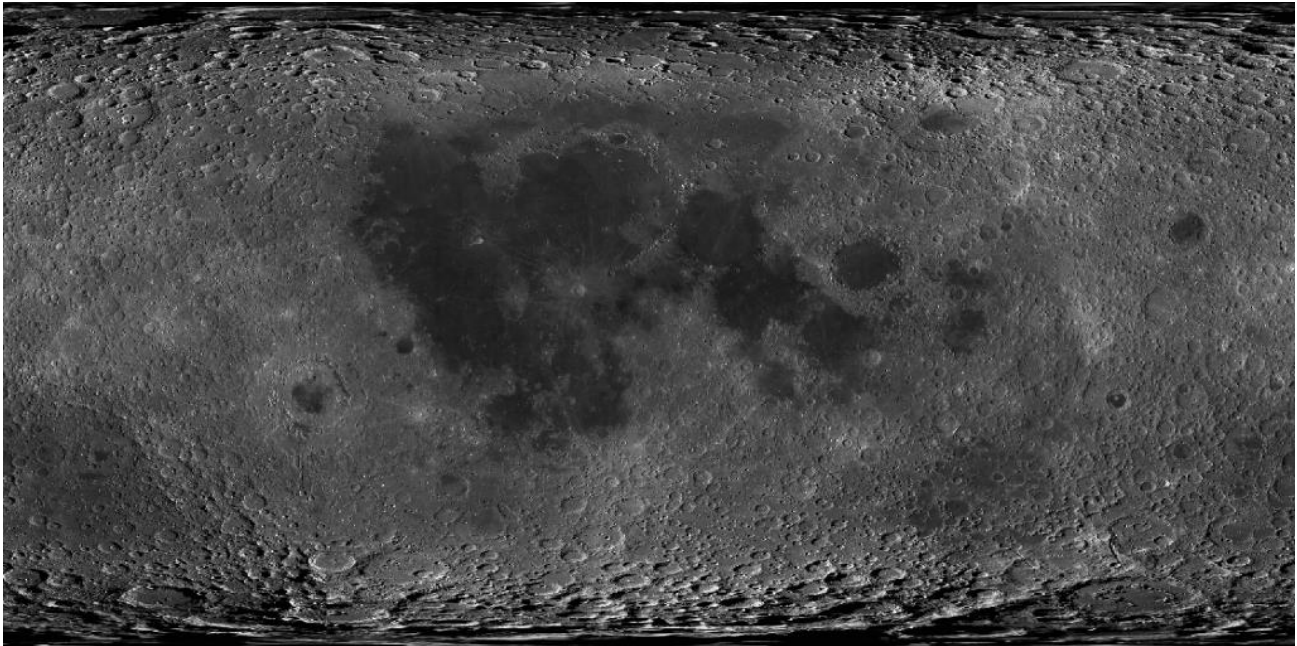
- Überlege dir, ob ein Leben auf dem Mond möglich wäre. Vergleiche dazu die Lebensbedingungen der Erde mit denen auf dem Mond und halte sie in einem Venn-Diagramm fest (siehe rechts). Zum Ende der Einheit ergänzt du es.
- Erarbeite in Einzelarbeit die folgenden Aufgaben:



2.1. Erläutere, was ein Standortfaktor ist - Harte und weiche Standortfaktoren. Nutze dazu auch die folgende Abbildung.



- 2.1.1. Erstelle daraufhin ein ähnliches Schaubild zu potentiellen harten und weichen Standortfaktoren, die du bereits für den Mond kennst. Das Schaubild wird am Ende der Stunde ergänzt. Achte dabei insbesondere darauf, was auf dem Mond in erster Linie benötigt wird.**
- 2.2. Betrachte die Mondoberfläche. Beschreibe das Gelände. Vergleiche die Oberfläche des Mondes mit der der Erde. Nutze dazu auch das Kartenmaterial. Schau dir die Karten in 3D in der App an.**



Besprich die bisherigen Erkenntnisse mit einem/einer Partner*in und danach im Plenum.

- 2.3. Analysiere, wie die extremen Temperaturen auf dem Mond zustande kommen und stelle heraus, wie lange ein Tag auf dem Mond dauert und warum. Schau dir dazu auch die 3D Ansicht zur Rotation des Mondes in der App an.**



„Oberflächentemperatur“ extrem

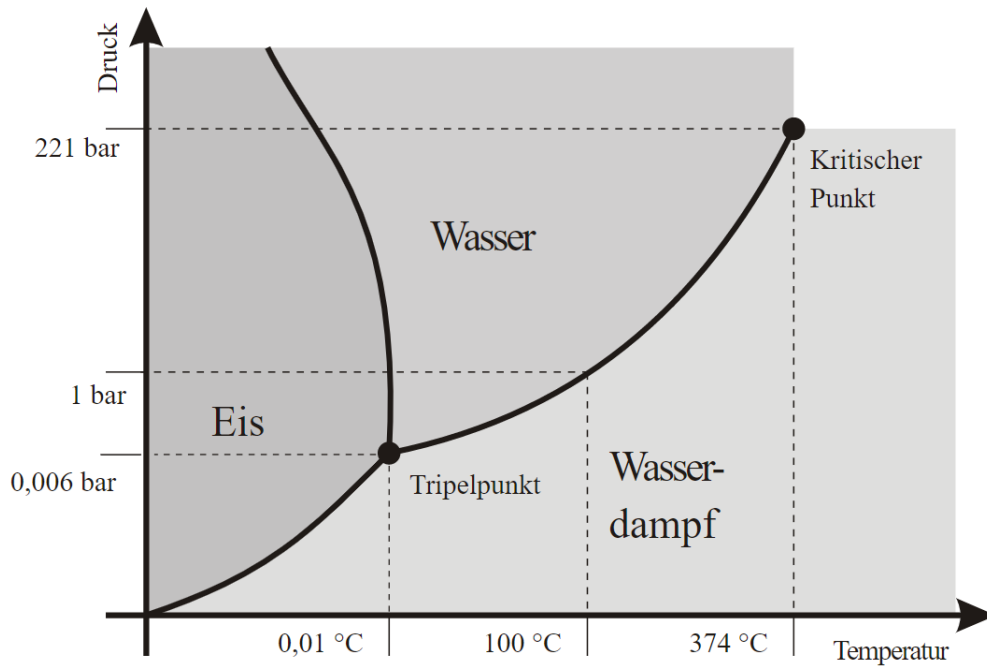
- Auf der Tagseite des Mondes bis zu 130 Grad Celsius heiß, auf der Nachtseite fallen die Temperaturen dagegen auf bis zu -160 Grad Celsius.
- Angabe der Temperatur bezieht sich auf die Oberflächentemperatur, bspw. von Gesteinen wie Regolith
- Der Erdmond befindet sich in einer sogenannten „gebundenen Rotation“: Pro Umlauf um die Erde dreht er sich einmal um die eigene Achse – auf der Erde hat das den Effekt, dass der Mond dem Betrachtenden immer die gleiche Seite zeigt.
- Keine Wärmespeicherung der Luft → Oberflächen-Regolith ist der einzige Wärmespeicher an der Oberfläche, und er ist stark isolierend (geringe Wärmeleitfähigkeit), was bedeutet, dass Wärme Schwierigkeiten hat, viel mehr als ein paar Zentimeter durch ihn hin durchzudringen

- 2.4. Wasserverfügbarkeit und Aggregatzustände.**

Beurteile, ob es auf dem Mond Wasser gibt und wenn ja, wo und in welcher Form? Erläutere zudem, was bei abnehmendem Druck mit dem Siedepunkt von Wasser passiert. Nutze dazu die bereitgestellte Abbildung. Um herauszufinden, an welchen Standorten Wasser vorhanden sein könnte, solltest du ebenfalls die App nutzen.



- Auf dem Mond herrscht ein Luftdruck von nahe 0 bar, da der Mond nur eine minimale Atmosphärenschicht aufweist. Auf der Erde liegt der Luftdruck bei 1,013 bar.



2.5. Ressourcenverfügbarkeit und Geologische Aktivität.

Beurteile, wo auf dem Mond neben der Wasserverfügbarkeit noch weitere Rohstoffe genutzt werden können. Achte dabei insbesondere darauf, wo Wasservorkommen und wo andere Rohstoffe gegeben sind. Nutze dazu das weitere Kartenmaterial und die 3D Ansicht in der App.

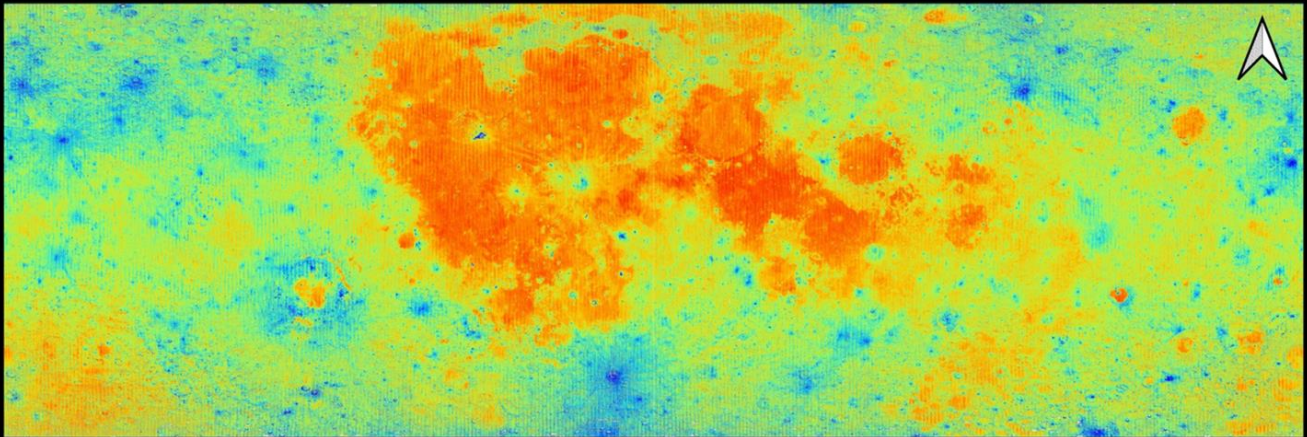


Globale Silikatmineralogie des Mondes

erdabgewandt

erdzugewandt

erdabgewandt



Datengrundlage: Lunaserv Diviner Global Silicate Mineralogy, Global Composition Christiansen Feature (CF) value map of bulk silicate mineralogy at 128 pixels/degree

feldspathaltig

ultramafisch

7.80 7.95 8.10 8.25 8.40 8.55

Christiansen Feature Value in μm

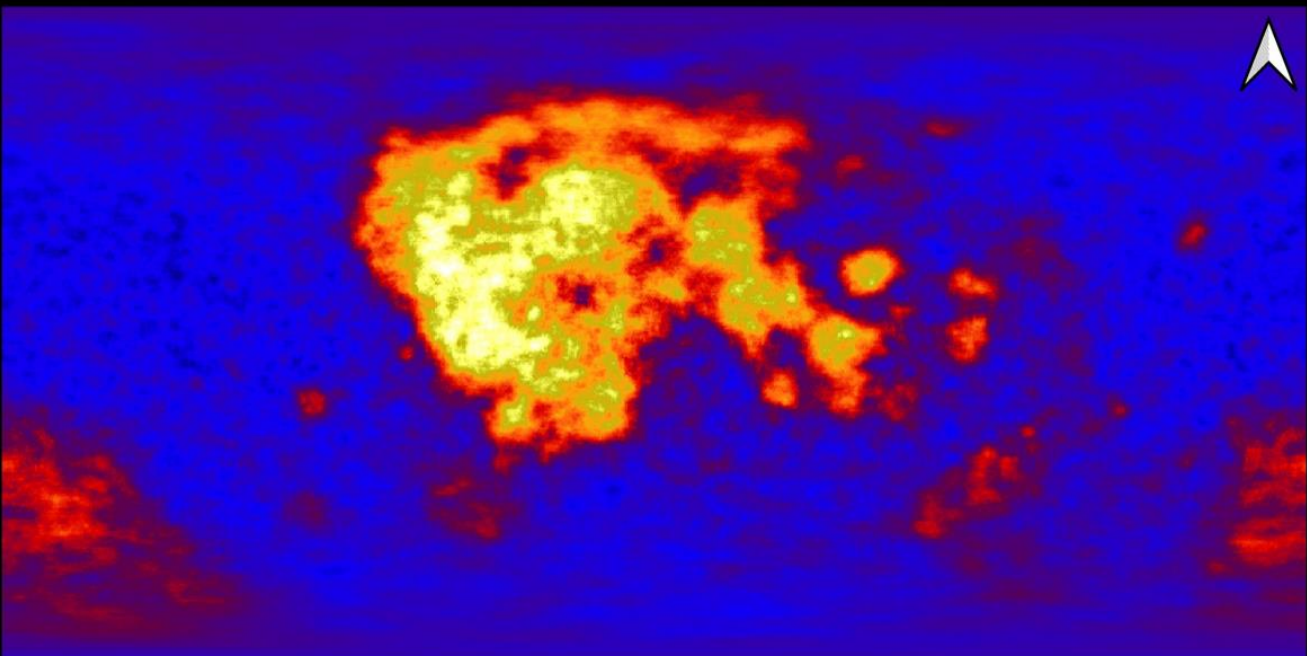
Kartenersteller: Roman Hiby, roman.hiby@rub.de
Interdisziplinäre Geoinformationswissenschaften,
Geographisches Institut, Ruhr-Universität Bochum

Globales Eisenvorkommen auf dem Mond

erdabgewandt

erdzugewandt

erdabgewandt

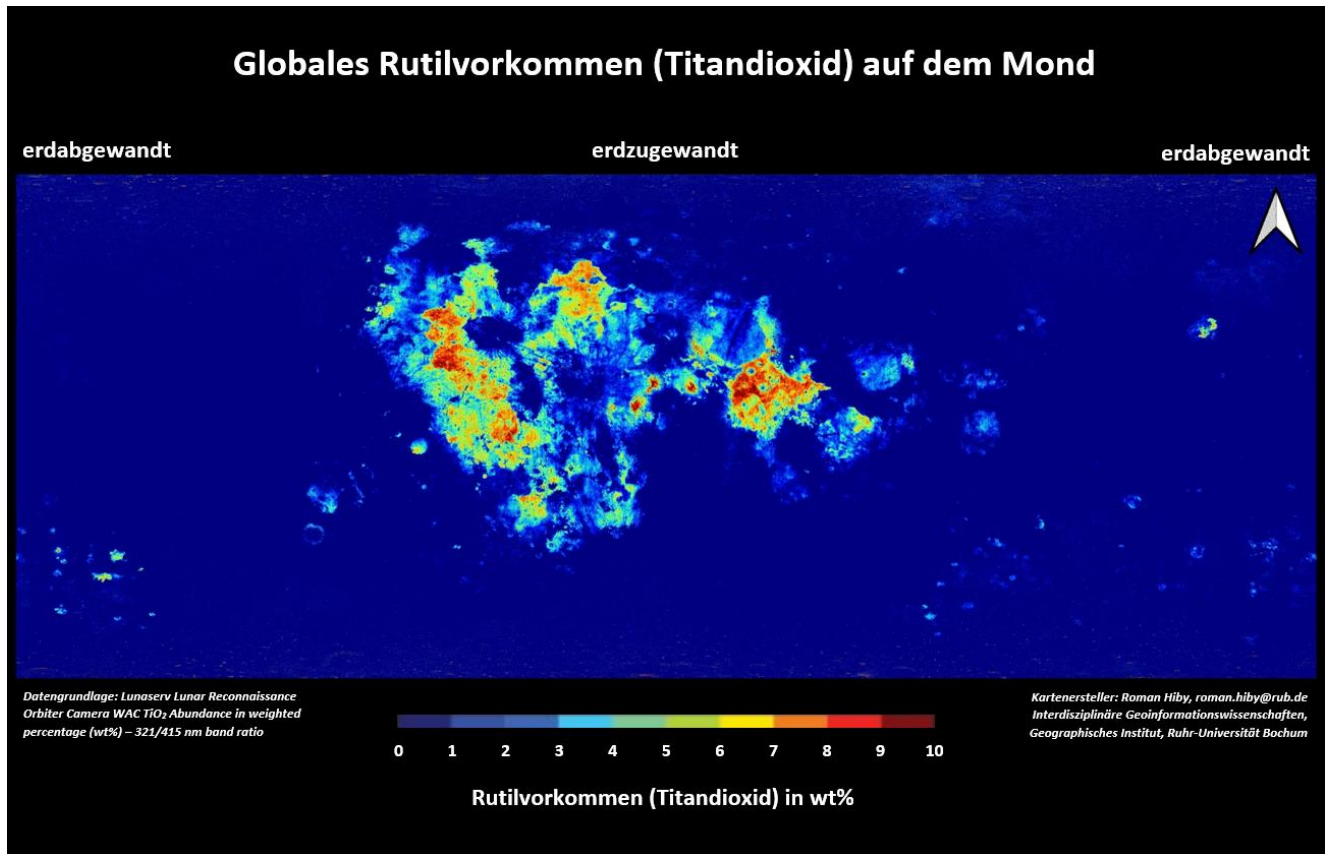


Datengrundlage: Lunaserv Lunar Prospector Iron Abundance given in weighted percent (wt%)

0 2 5 7 10 12 15 17 20 22 25

Eisenvorkommen in wt%

Kartenersteller: Roman Hiby, roman.hiby@rub.de
Interdisziplinäre Geoinformationswissenschaften,
Geographisches Institut, Ruhr-Universität Bochum



Besprecht die bisherigen Ergebnisse im Plenum.

3. **Benenne die Standorte, die du aus deiner Sicht am sinnvollsten für eine Mondbesiedlung erachtest. Verorte diese Orte nummeriert auf der Karte (2.2.) und fülle danach die Tabelle nach untenstehendem Vorbild aus, aber ergänze sie mit zusätzlichen Parametern.**

Um die einzelnen Standorte zu vergleichen, werden die Punkte der Gewichtung und der Bewertung am Standort multipliziert und für den einzelnen Standort dann zusammenaddiert. Der Standort mit der höchsten Punktzahl ist am besten geeignet.

Gewichtung: 1 = unwichtig; 5 = sehr wichtig

Bewertung Standorte: 1 = trifft kaum zu; 5 = trifft voll zu

Standortfaktor	Gewichtung	Standort 1	Standort 2
Topographie					
Temperatur und Licht					
Wasser					
Ressourcen					
...					
...					
Gesamtpunktzahl	-				

4. Tauscht euch mit eurem/eurer Partner*in/Sitznachbar*in über eure Ergebnisse aus und bereitet sie auf, sodass ihr sie hinterher im Plenum vorstellen könnt.

5. **Zusatzaufgabe: Überlegt euch gemeinsam weitere zu bewältigende Herausforderungen, um ein langfristiges Leben auf dem Mond zu ermöglichen.**
6. **Zusatzaufgabe: Gravitationsbeschleunigung des Mondes und Auswirkungen auf den menschlichen Körper: Berechne wie viel weniger du auf dem Mond wiegst.**

Physikalische Gegebenheiten auf dem Mond:

- Entfernung Erde-Mond (Große Halbachse): 384.400 km (durchschnittlich, unterscheidet sich um +/- 20.000 km)
- Mond weist eine Masse von 1/81 zur Erdmasse auf
- Bahnneigung 5°
- Umlaufzeit 27,3 Tage
- Umlaufzeit Neumond bis Neumond: 29,5 Tage (Unterschied aufgrund von Erdumlaufbahn. Mond braucht länger, um an gleiche Position zu kommen)
- Orbitalgeschwindigkeit (gemittelt): 1,022 km/s
- Albedo 0,12, sehr geringe Albedo, kaum Rückstrahlung
- Durchmesser: 3.474 km (Erde: 12.756 km) – Die erdnächsten und erdfernten Punkte haben durch die Gezeitenkraft den größten Durchmesser
- Achsneigung: 6,68°
- Gravitationsbeschleunigung: 1,62 m/s²
- Oberflächentemperatur: 113K (-160°) bis 403K (130°)

7. **Stellt eure Ergebnisse im Plenum vor. Diskutiert eure Erkenntnisse. Passt zudem eure Standortfaktoren und euer Venn-Diagramm vom Anfang an.**