

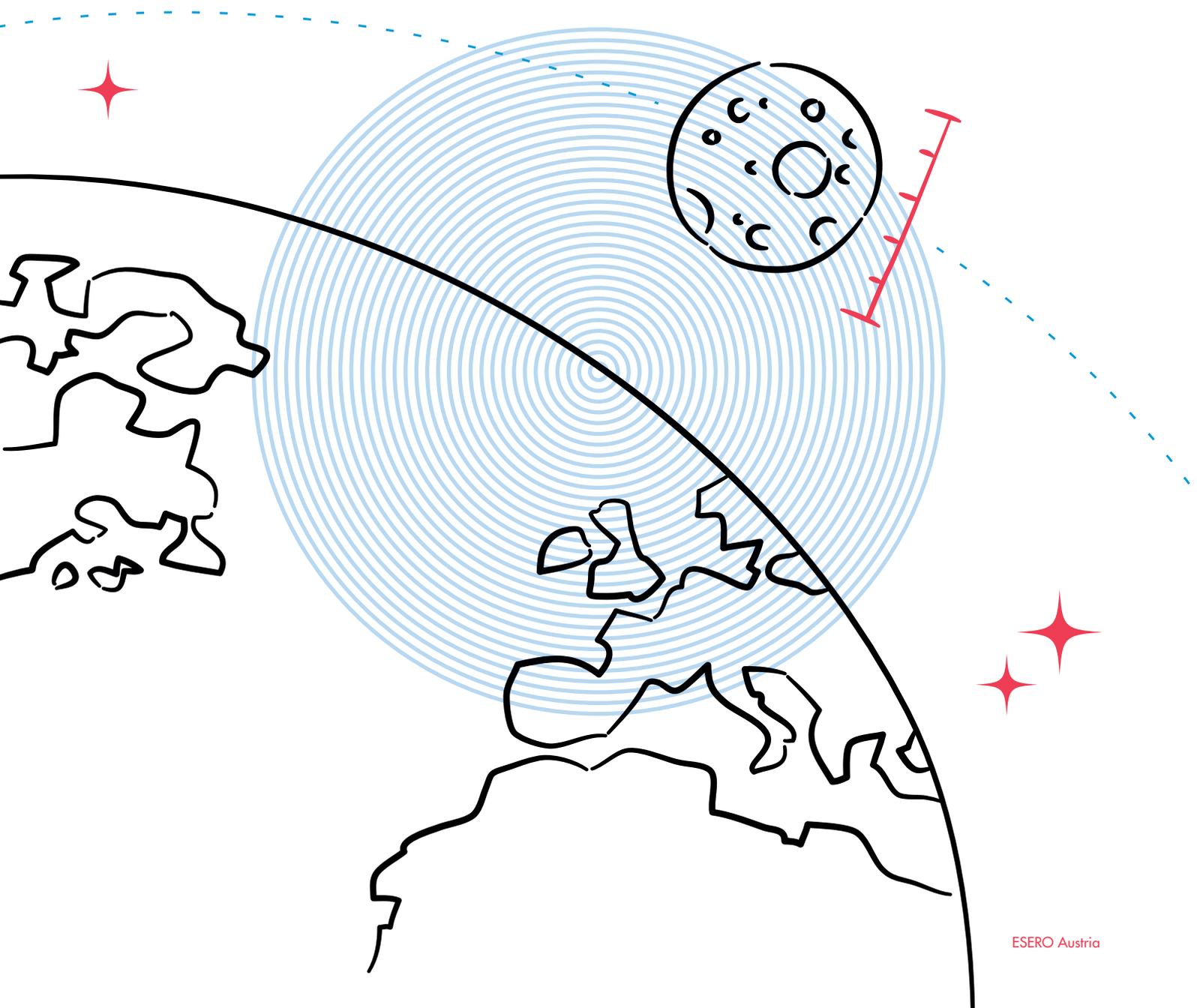
Austria



EUROPEAN SPACE EDUCATION RESOURCE OFFICE
A collaboration between ESA & national partners

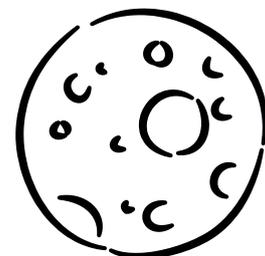
teach with space

WIE GROSS IST DER MOND?



WIE GROSS IST DER MOND?

ZUSAMMENFASSUNG, ECKDATEN, ZIELE	3
UNTERRICHTSMODUL 1 - EINSTIEG / INPUT	4
UNTERRICHTSMODUL 2 - FORSCHEN / EXPERIMENTIEREN / DOKUMENTIEREN	5
UNTERRICHTSMODUL 3 - DISKUTIEREN / SICHERN	6
HINTERGRUNDWISSEN	7
BILDMATERIAL	8



ZUSAMMENFASSUNG

Die Schülerinnen und Schüler diskutieren die Größe des Mondes im Vergleich zur Erde und lernen in Partnerarbeit handlungsorientiert die richtigen Größenverhältnisse kennen.

ECKDATEN

Schulstufe: 4. Schulstufe

Dauer: 1 UE (ca. 50 Minuten)

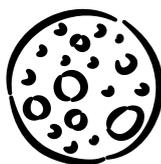
Benötigtes Material:

- Bilder: Mond in unterschiedlichen Größen, Erde und Mond gemeinsam
- 1 Sitzball oder Wasserball mit einem Durchmesser von ca. 75 cm
- 15 Luftballons mit mind. 30 cm Durchmesser (ausreichende Anzahl für die Partnerarbeit)
- 15 Schnüre in Umfanglänge des Wasserballes (ausreichende Anzahl für die Partnerarbeit)
- Scheren
- Papier / Forscherheft

ZIELE

Die Schülerinnen und Schüler ...

- Erleben, dass Dinge kleiner wirken, wenn sie weiter entfernt sind.
- Erkennen, dass die Erde größer ist als der Mond.
- Erfahren den Größenunterschied zwischen Erde und Mond.
- Erfahren, dass der Mond am Himmel eigentlich immer gleich groß ist (Mondtäuschung).



UNTERRICHTSMODUL 1

EINSTIEG / INPUT

Material

- **Bilder vom Mond, Bild von Mond und Erde**
- **Packpapier, Stifte / Tafel, Kreide**

Übung

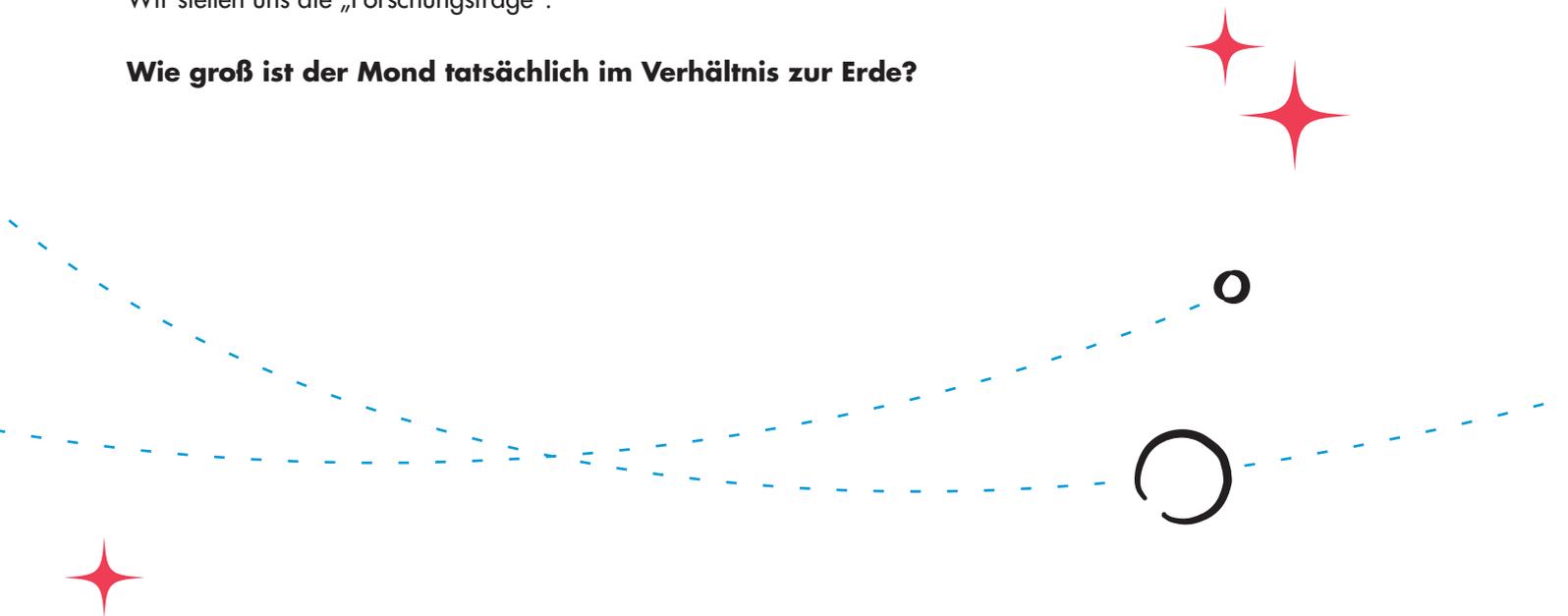
An der Tafel werden zwei Bilder vom Vollmond in unterschiedlicher Größe präsentiert sowie ein Bild von Erde und Mond gemeinsam. Es stellt sich die Frage: „Wie groß ist der Mond in Bezug auf die Erde?“

Die Aussagen der Schüler/innen und Schüler können nun in Form eines Brainstormings auf Papier bzw. an der Tafel festgehalten werden.

Hier soll diskutiert werden, wie unterschiedlich groß (vor allem) der Vollmond auf uns wirken kann. In Horizontnähe erscheint er uns recht groß, hoch am Himmel jedoch ziemlich klein. Aufgabe der Lehrperson ist es darauf hinzuweisen, dass der (Voll-)Mond am Himmel unterschiedlich groß erscheinen kann, in Wirklichkeit jedoch sein Winkeldurchmesser am Himmel fast immer gleich groß ist. Man spricht auch von der sogenannten „Mondtäuschung“, einem wahrnehmungspsychologischen Phänomen.

Wir stellen uns die „Forschungsfrage“:

Wie groß ist der Mond tatsächlich im Verhältnis zur Erde?



UNTERRICHTSMODUL 2

FORSCHEN / EXPERIMENTIEREN / DOKUMENTIEREN



Material

- **Sitzball / Wasserball, Luftballons**
- **Schnüre, Scheren**
- **Papier / Forscherheft**

Übung

Die Kinder bilden Zweierteams und stellen sich (z.B. auf dem Gang) gegenüber auf. Sie sollen nun mit ihren Händen einen „Bilderrahmen“ formen, der so groß ist, dass das Gesicht des Partnerkindes gerade hineinpasst. Nun entfernen sich die Kinder voneinander und beobachten, wie sich die Größe des Gesichtes im Rahmen verändert. Es wird mit der Entfernung scheinbar kleiner, obwohl es tatsächlich gleich groß bleibt.

In der Folge wird der Sitzball (großer Wasserball) den Schüler/-innen als Modell der Erde vorgestellt. Jedes Zweierteam erhält einen Luftballon, der den Mond darstellen soll. Sie werden nun aufgefordert den „Luftballon-Mond“ so weit aufzublasen, dass er im richtigen Größenverhältnis zum Erde-Modell ist.

Anschließend erhalten die Kinder die Information, dass der Umfang der Erde (also der Sitzball, gemessen an seiner stärksten Stelle) ca. 4x so groß ist, wie der Umfang des Mondes. Sie erhalten Schnur und Schere und sollen in Partnerarbeit herausfinden, wie sie damit den Umfang der „Erde“ messen können, um dann damit ihre Vermutung bezüglich der Größe ihres Mondes zu überprüfen.

Ihre Überlegungen und das Ergebnis können die Teams auf ein Blatt Papier / ins Forscherheft schreiben.

Anmerkung: Der Umfang der „Erde“ (gemessen mit der Schnur) wird geviertelt. Dafür wird die Schnur zuerst in der Hälfte geteilt und die halbe Länge der Schnur nochmals geteilt. Das Viertel des „Erdumfanges“ entspricht dem „Mondumfang“. Das Viertel der Schnur zeigt also, wie groß der Umfang des Luftballons sein muss. Der Versuch mit der Schnur entspricht daher dem tatsächlichen Größenverhältnis nur annähernd, bietet aber den Kindern eine Möglichkeit, sich die Größenrelation vorstellen zu können.



UNTERRICHTSMODUL 3

DISKUTIEREN / SICHERN

Material

- **Tafel / Plakat**

Übung

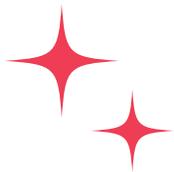
Die Kinder berichten, wie sie ihre Vermutungen überprüft haben. Gemeinsam wird nochmals die Berechnung des Mondumfanges mit der Schnur nachvollzogen.

Alle Ballons werden auf ihren Umfang hin mit der Schnur überprüft. Falls keiner der Ballons passen sollte, wird noch einer aufgeblasen, der die richtige Größe hat. Die Kinder erkennen, dass der Mond gar nicht so klein ist, wie er uns am Himmel erscheint. Durch seine Entfernung von der Erde erscheint er viel kleiner, als er tatsächlich ist. Die Kinder werden hier noch einmal an den gemeinsamen Versuch mit dem Partnerkind und dem „Bilderrahmen“ erinnert.

Als Merksatz kann an die Tafel oder auf das Plakat geschrieben werden:

„Der Umfang der Erde ist ca. viermal so groß wie der des Mondes“.

Als Abschluss kann nochmals auf die Mondtäuschung eingegangen werden.



HINTERGRUNDWISSEN

Bezeichnung

Die Erde besitzt einen einzigen natürlichen Satelliten, den wir einfach als „Mond“ bezeichnen. Bis auf Merkur und Venus werden alle anderen Planeten im Sonnensystem ebenfalls von natürlichen Satelliten umrundet, die man ebenfalls „Monde“ nennt.

Mondbahn

Der Mond wandert in einer elliptischen Bahn um den Schwerpunkt des Erde-Mond Systems. Die mittlere Entfernung des Mondes von der Erde beträgt 384.401 km. Die Mondbahn ist gegen die Erdbahnebene (Bahnebene der Erde um die Sonne, sog. Ekliptik) um 5° geneigt.

Tatsächliche Größe von Erde und Mond

Äquatorradius der Erde: 6.378 km (Umfang: 40.074 km)

Äquatorradius des Mondes: 1.738 km (Umfang: 10.921 km)

Mondphasen

Als Mondphasen bezeichnet man die wechselnden Lichtgestalten des Mondes. Sie entstehen durch die perspektivische Lageänderung seiner Tag-Nacht-Grenze relativ zur Erde während seines Erdumlaufes. Man unterscheidet „Erstes Viertel“ (zunehmender Halbmond), „Vollmond“, „Letztes Viertel“ (abnehmender Halbmond) und „Neumond“. Einen Phasendurchlauf bezeichnet man als „Synodischen Monat“ und dieser dauert 29,53 Tage.

Finsternisse

Mond und Erde verursachen gegenseitig Sonnen- und Mondfinsternisse. Bei Sonnenfinsternissen wirft der Mond seinen Schatten auf die Erde, bei Mondfinsternissen wirft die Erde ihren Schatten auf den Mond. Pro Jahr finden jeweils 2-5 Sonnen- bzw. Mondfinsternisse statt.

Mond und Gezeiten

Der Mond ist wesentlich (aber nicht alleine) für die Entstehung der Gezeiten verantwortlich. Das Zusammenspiel von Gravitations- und Fliehkräften erzeugt die Gezeitenkräfte und damit Ebbe und Flut.

Entstehung des Mondes

Die Entstehung des Mondes ist bis heute nicht eindeutig geklärt. Am wahrscheinlichsten gilt die Bildung des Mondes aus einer kosmischen Kollision, etwa 100 Millionen Jahre nach der Bildung der Erde vor 4,5 Milliarden Jahren.

Mondtäuschung

Die Mondtäuschung ist eine optische Täuschung, wodurch der Mond in Horizontnähe scheinbar größer erscheint. Es handelt sich dabei um ein wahrnehmungspsychologisches Phänomen, dessen Ursache bis heute nur in Teilaspekten geklärt ist.

Menschen am Mond

Außerhalb der Erde ist der Mond der einzige Himmelskörper, den Menschen jemals betreten. Insgesamt haben 12 amerikanische Astronauten den Mond besucht (Apollo 11, 12, 14-17).



Abb. 1 | Der Vollmond von der Erde aus aufgenommen. Man erkennt die unterschiedlich hellen Gebiete auf dem Mond. Die dunklen Gebiete sind die sogenannten „Maria“, die hellen Gebiete die „Terrae“. Die Terrae sind ausgedehnte Hochländer und die Maria sind große Beckenstrukturen, die von Gebirgszügen umrahmt sind und in denen sich weite Ebenen aus erstarrter Lava befinden. Sowohl die Maria als auch die Terrae sind übersät von Kratern.

Credit: CC BY-SA 3.0, Gregory H. Revera



Abb. 2 | Untergang des Mondes hinter den VLT Teleskopen der Europäischen Südsternwarte auf Cerro Paranal in Chile. Oft erscheint uns der Mond am Horizont sehr groß, wie in dieser Aufnahme künstlich dargestellt. Es handelt sich hierbei um ein wahrnehmungspsychologisches Phänomen, das prinzipiell nicht abgebildet werden kann. In diesem Falle wurden der Mond und das Observatorium mit einem Teleobjektiv von 500 mm Brennweite aufgenommen, um den psychologischen Effekt zu simulieren. Credit: G.Gillet/ESO

Austria



EUROPEAN SPACE EDUCATION RESOURCE OFFICE
A collaboration between ESA & national partners



IMPRESSUM

ESERO Austria
Ars-Electronica Straße
4040 Linz
esero@aec.at

Das vorliegende Material ist in Zusammenarbeit zwischen
ESERO Österreich und der Pädagogischen Hochschule Wien
entwickelt worden.

ESERO Österreich freut sich über Feedback und Kommentar
unter esero@ars.electronica.art.