



Krater auf dem Mond

Warum hat der Mond Krater und die Erde nicht?

Kurzfassung

In diesen Aktivitäten werden die Schüler*innen die Krater auf dem Mond und der Erde kennenlernen. Dafür werden sie zuerst ein Modell des Erde-Mond-Systems erstellen. Danach untersuchen die Schüler*innen die Form der Mondkrater, indem sie Kollisionsobjekte auf eine künstliche Mondoberfläche werfen. Zudem werden sie lernen, dass – im Gegensatz zum Mond – auf der Erde die Krater mit der Zeit verschwinden durch unterschiedliche Einflüsse.

Neben dem Wissen über Mond und Erde können die Schüler*innen verschiedene Fähigkeiten erlernen, wie beispielsweise experimentieren und analysieren von Messwerten. Mit diesen Aktivitäten lernen die Schüler*innen, wie sie ein wissenschaftliches Problem Schritt für Schritt behandeln können.

DIE WICHTIGSTEN FAKTEN

Schulfach: Geografie, Mathematik, Naturwissenschaften

Altersgruppe: 8-12 Jahre alt

Typ: Aktivitäten für Schüler*innen

Schwierigkeitsgrad: medium

Zeitraumen: 2-3 Stunden insgesamt

Kosten: gering (5-15 Euro)

Ort: Klassenraum, Korridor/Flur

Was wird gebraucht: Bastelutensilien (Scheren), Mehl, Kakaopuder, Boxen, kleine Bälle oder Steine

Stichworte: *Wissenschaft, Mond, Erde, Krater, Kometen/Asteroiden, Kollisionen, Wasser*

Die Schüler*innen ...

- erfahren über die Krater von Mond und Erde
- visualisieren das Erde-Mond-System mit einem Modell
- untersuchen, wie Kollisionen Materialien verformen
- führen ein Experiment in mehreren Schritten durch
- interpretieren die Beobachtungen und entwickeln Schlussfolgerungen
- koordinieren mit einem Partner

Zusammenfassung der Aktivitäten

Aktivität	Titel	Beschreibung	Outcome	Kurrikulumsthemen	Voraussetzung	Dauer
1	Die Größe von Mond und Erde	Ein Modell des Erde-Mond-Systems bauen.	Visualisiert die Größenunterschiede und Distanz und stellt Euch vor, wie sich Astronauten auf ihrer Mission fühlen.	Earth and Space, ...	Keine	40 min
2	Mondkrater erzeugen	Die Schüler*innen erzeugen Krater auf einer künstlichen Mondoberfläche.	Verschiedene Parameter beim der Kollision erzeugen unterschiedliche Kraterformen.	Plant and führt ein Experiment durch, collisions, changes of materials,	Keine	30 min
3	Löchrige Mondoberfläche	Die Schüler*innen untersuchen die Unterschiede zwischen Mond- und Erdkratern.	Es gibt weniger Krater auf der Erde, weil sie mit der Zeit verschwinden.	Scientific methods/approaches, compare and analyse satellite images of different habitats	Aktivität 2	30 min
4	Bonus: Wasser auf dem Mond	Die Schüler*innen überlegen, wo man Wasser auf dem Mond finden könnte.	Man könnte Wasser bei Mondkratern finden, weil Kometen/Asteroiden es gebracht haben könnten.	Drawing conclusions out of experiments, discuss with a partner	Aktivität 2	15 min

Hintergrund

ESA-Missionen

Die Europäische Raumfahrt-Agentur (ESA) stellt viele Daten über den Mond zur Verfügung. Dies ist möglich, da die ESA schon viele Missionen durchgeführt hat, die unser Wissen über den Begleiter unserer Erde, den Mond, erweitern sollten. Eine Mission war **SMART-1**, der erste ESA-Satellit, der den Mond aus der Nähe beobachtete. Der Satellit nahm viele Fotos auf, unter anderem Fotos von unzähligen Mondkratern mit unterschiedlichen Größen und Formen.

In Zukunft (2022) wird die **PROSPECT**-Mission Materialien auf dem Mond analysieren. Der Satellit wird einen Bohr-Instrument auf dem Mond absetzen, sodass die Mysterien, die unter der Mondoberfläche liegen, erstmals untersucht werden können.

Einschläge auf dem Mond



Bild 1: Die Mondoberfläche ist übersät mit Kratern.

Über die komplette Oberfläche des Mondes finden pro Jahr ungefähr 180 000 Kollisionen statt (Bild 1 und 2). Die meisten Kollisionen sind klein und erzeugen Krater mit einem Durchmesser von ein paar Metern. Manche Kollisionen sind aber weitaus gewaltiger und erzeugen Krater, die man sogar von der Erde aus beobachten kann.

Auf dem Mond gibt es **fast keine Atmosphäre, keine signifikante Erosion** and **keine geologische Aktivität**. Die Mondoberfläche ist übersät von Einschlagkratern und neue Krater kommen stetig hinzu (Figure 3). Die dunklen Gebiete sind große Einschlagkrater, die sich mit Lava aus dem Inneren des Mondes füllten, welches zu dunklerem Gestein abgekühlt ist. Manche dieser Becken sind riesig. Mare Imbrium zum Beispiel hat einen Durchmesser von 1.145 km.

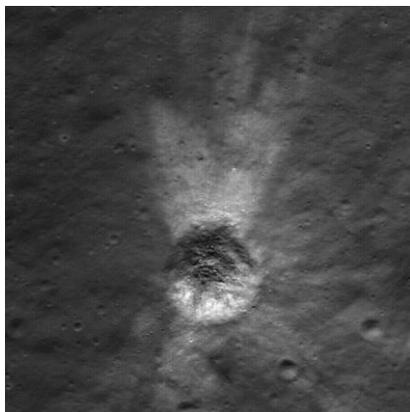


Bild 2: Ein 140 m großer Krater auf dem Mond, mit hellen Strahlen entstanden durch die Trümmer, die aus dem Kraterloch beim Einschlag des Asteroiden herausgeschlagen wurden.

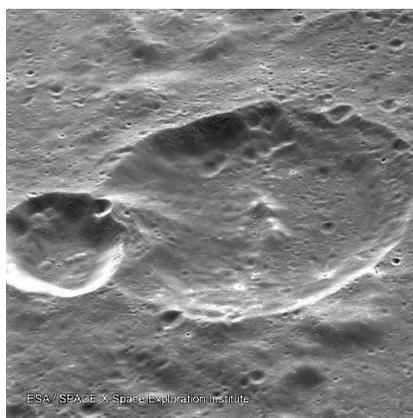


Bild 3: Ein Doppel-Krater auf dem Mond fotografiert von ESA's SMART-1 Satellit. Es gibt so viele Mondkrater, dass sie anfangen, sich gegenseitig zu überlappen.

Einschläge auf der Erde

Eine Kombination aus **Bewegungen der Kontinente** und dem **Wetter** tragen dazu bei, dass die Krater auf der Erde langsam erodieren („auswaschen“). Zugleich schützt unsere **Atmosphäre** uns vor Asteroiden kleiner als 25 m.

Auf der Erde gibt es ungefähr 190 bekannte Einschlagkrater (Earth Impact Database, PASSC). Am bekanntesten ist der Barringer Meteor Crater in der Wüste in Arizona (Bild 4), der einen Durchmesser von 1.2 km hat. Er entstand, als ein 50 m großer Asteroid vor 50 000 Jahren in die Erde krachte. Barringer Meteor Crater ist berühmt, weil er sich so klar von seiner Umgebung unterscheiden lässt. Trotzdem wird Erosion durch das Wetter auch Krater dieser Größe verschwinden lassen über die nächsten Millionen Jahre.



Bild 4: Barringer Meteor Crater in Arizona. Der Vergleich mit dem Gebäude beim Kraterrand (oben im Bild) gibt ein Gefühl für die beeindruckende Größe des Kraters.

Größere Krater werden jedoch nicht komplett verschwinden auf der Erde. Nach Hundert Millionen oder sogar Milliarden Jahren bleiben noch Spuren der größten Einschläge für geografische Detektive zu finden. Es kann sogar sein, dass wir in dem Überbleibsel eines riesigen Kometeneinschlags leben, ohne dass wir es wissen!

Paxi und sein Heimatplanet

Mein Name ist Paxi. Ich bin ein Erforscher von einem anderen Planete. Ich habe mein Raumschiff in einem Orbit um die Erde geparkt und habe mich mit einem Fallschirm auf die Erde begeben, um Euch zu treffen. Mein Heimatplanet Ally-O gehört zu einem Stern nicht unweit der Sonne, also könnte man sagen, wir sind Nachbarn. Meine Welt had Berge, Vulkane, Flachland und Flüsse wie die Erde, aber die ganze Oberfläche ist verbunden, also haben wir nur große Seen anstatt von riesigen Meeren und Ozeanen. Wir haben drei kleine Monde am Himmel, nicht nur ein großer wie Ihr. Ich bin zur Erde gekommen um Euch zu helfen, mehr über das Weltall und Euren eigenen Planeten zu lernen.



Aktivität 1 – Die Größe von Mond und Erde

Die erste Aktivität behandelt das Erde-Mond-System als Einleitung in die Thematik der folgenden Aufgaben.

Wie groß ist der Mond? Wie weit ist er entfernt? Guckt man sich den Nachthimmel an, kann man sich die Entfernung und Größe des Mondes nur schwer vorstellen. In dieser Aktivität können die Schüler*innen die Erde und den Mond maßstabsgetreu darstellen und vergleichen, indem sie ein simples Modell erstellen. Das Erstellen von Modellen ist eine gängige Methode in jedem wissenschaftlichen Feld, um wissenschaftliche Sachverhalte in einer praktischen und hilfreichen Art aufzuzeigen.

Zudem sollen sich die Schüler*innen zu zweit überlegen, wie sie sich an Stelle eines Astronauten fühlen würden.

Materialien

Lineal, Schere, Papier

Aufgabe

Zusammenhang und Präparation: Die Geschichte in dieser Aufgabe handelt von Paxi, der seinen Freunden von der Erde und ihrem Transit, dem Mond, erzählen möchte. Bevor die Aufgaben begonnen werden, sollten die Schüler*innen deshalb erst Paxi kennenlernen. Möglichkeiten hierfür sind das Anschauen des ESA-Videos

(zum Beispiel "Wer ist Paxi?" auf dem European Space Station, ESA YouTube Kanal:

<https://www.youtube.com/watch?v=-uXtNhRr060&t=31s><https://www.youtube.com/watch?v=-uXtNhRr060&t=31s>)

oder die Lehrkraft erzählt von Paxi und seinem Leben, indem die angegebenen Hintergrundinformationen genutzt werden.

Für die Aufgabe können die Schüler*innen die Instruktionen auf dem Arbeitsblatt selbstständig nutzen. Die Lehrkraft sollte Materialien wie Scheren und Lineale (und bunte Stifte) zur Verfügung stellen und aufpassen, dass die Schüler*innen sich nicht verletzen. Wenn die Schüler*innen noch sehr jung sind, könnte eine kurze Einführung zur Nutzung des Lineals gegeben werden.

Schritt 1: Als Erstes werden die Kreise, die die Erde und den Mond darstellen, von den Schüler*innen ausgemalt und ausgeschnitten.

Step 2: Im nächsten Schritt hilft der Lehrer/die Lehrerin, Zweiergruppen (oder Dreiergruppen) zusammenzufügen. Für das Modell sollen die Erde und der Mond 2m voneinander platziert werden. Je nachdem wie groß der Klassenraum ist, wäre es ratsam, dass einige Gruppen sich für die Erstellung des

Modells in den Korridor oder nach draußen begeben.

Der Lehrer/die Lehrerin kann überprüfen, ob die Gruppen die richtige Modell-Entfernung (2 m) berechnet haben und ob die Erde und der Mond in der entsprechenden Entfernung voneinander liegen.

Diskussion: In der Diskussion können die Schüler*innen kreativ sein und frei von ihren Ideen sprechen. Als Anregung kann der Lehrer/die Lehrerin den Satz "Wenn das Weltall ein Ozean ist, dann ist der Mond die nächste Insel."

Abschluss: Um diese Aktivität zu beenden, kann der Lehrer/die Lehrerin eine Plenumsdiskussion über die Fragen moderieren. Abschließend könnte die Lehrkraft die Antworten der Schüler*innen zusammenfassen.

Beispielantworten sehen wie folgend aus:

Abschluss

Wie lang dauert es wohl, den Mond mit einer Rakete zu erreichen? Schätze!

Für die Apollo-Missionen dauerte es drei Tage. Modernere Raumschiffe heutzutage würde eine vergleichbare Zeit benötigen.

Welche Schwierigkeiten könnten auf dem Weg zum Mond auftreten?

Keine Luft, keine (Kommunikations-)Verbindung zur Erde, wenig Platz im Raumschiff, eine anstrengende Situation, Maschinen funktionieren nicht so wie sie sollten

Wie würdest du dich fühlen, wenn du so weit von der Erde entfernt wärst. Stell' es dir mal vor!

Allein, traurig, ängstlich, mutig, jemanden vermissen, Heimweh, Schwerkraft vermissen

Aktivität 2 – Mondkrater erzeugen

In dieser Aktivität werden die Schüler*innen Krater auf einer künstlichen Mondoberfläche erzeugen. Dafür wird Mehl und Kakaopulver benutzt, um die Eigenschaften des staubigen Mondbodens zu repräsentieren. Verschiedene Einschlagobjekte (Bälle oder Steine) erzeugen unterschiedliche Größen und Formen von Mondkratern, die von den Schüler*innen untersucht werden können. Sie werden dabei lernen, unterschiedliche Bedingungen bei dem Experiment zu verändern und können die Ergebnisse analysieren. Abschließend können Zusammenhänge zwischen den Einschlagobjekten und dem resultierenden Einschlagkrater festgestellt werden.

Materialien

- kleine Steine/Kiesel oder Bälle mit unterschiedlichen Größen und Gewichten (Golfball, Tischtennisball, Papierball, ...)
- Container (Plastikbox or Pappkartonbox)
- Mehl
- Kakaopulver
- Holzlatte oder Lineal
- (Maßband)
- (Waage)
- (Wasser)

Aufgabe

Geschichte: Paxi hat eine Idee für ein Experiment zum Thema Mondkrater und die Schüler*innen sollen es testen.

Vorbereitung: Für diese Aktivität sollen die Schüler*innen in Gruppen von 2 bis 4 Schüler*innen zusammenarbeiten. Die Anzahl der Gruppen entscheidet, wie viele Experimentierkästen vorbereitet werden müssen.

Bevor die Unterrichtsstunde beginnt, muss in den Experimentierkästen die künstliche Mondoberfläche vorbereitet werden. Hierfür nimmt man einen Container und füllt es mit Mehl. Die Menge, die gebraucht wird, hängt von der Größe der Container ab. Um auch tiefe Krater zu erzeugen, sollte eine Mehlschicht von 6 bis 10 cm erreicht werden. Die Oberfläche sollte relativ flach sein – man kann sie mit einem Lineal glätten. Das Mehl wird mit einer dünnen Schicht Kakaopulver überzogen. Der Kakao wird genutzt, um die Krater und die Einschlagstrahlen (Material, das aus dem Krater geschlagen wird) zu visualisieren. Der Kakao stellt somit die äußerste Kruste der Mondoberfläche dar.

Bevor die Schüler*innen das Experiment starten, sollten Regeln zum Umgang mit dem Experiment erklärt werden: Wie man mit dem Mehl und Kakaopulver umgeht (nicht überall im Klassenraum verteilen) und wie man die Bälle und Steine wirft (mit Präzision, sanft, nur in den Container).

Nach einigen Einschlägen auf der Mondoberfläche kann das Pulver sehr uneben sein. Um die Einflüsse von den einzelnen Einschlagobjekten besser analysieren zu können, kann den Schüler*innen gezeigt werden, wie man ein Lineal oder eine Holzlatte nutzt, um die Oberfläche wieder zu glätten.

Schritt 1: Die Gruppen können das Experiment starten. Die Lehrkraft kann die Schüler*innen dabei beaufsichtigen.

Schritt 2 + 3: Die Schüler*innen könnten Hilfe gebrauchen, wenn es in der Aufgabe darum geht, dass der Einschlagwinkel und die Einschlaggeschwindigkeit geändert werden muss. Die Lehrkraft kann dabei Tipps geben.

Für eine fortgeschrittene Art der wissenschaftlichen Analyse können die Schüler*innen die Durchmesser und die Tiefe der resultierenden Krater ausmessen und untereinander vergleichen. Dafür wird ihnen ein Lineal oder Maßband zur Verfügung gestellt.

Bonus-Schritt: Der Lehrer / die Lehrerin muss entscheiden, ob die Schüler*innen den Bonus-Schritt durchführen sollen oder nicht (könnte dreckig werden). Die Schüler*innen werden Wind und Regen (durch Wasser) simulieren. Dies ist eine Vorbereitung auf die folgende Aktivität, in der die Schüler*innen lernen werden, dass das Wetter auf der Erde Krater verblassen lässt. Dies ist der Grund, warum wir weniger Krater auf der Erde finden als auf dem Mond.

Ergebnisse

Schritt 1: Nehmt verschiedene Steine oder Bälle und lasst sie in den gefüllten Container fallen. Könnt ihr die Krater sehen, die dadurch entstehen?

Nehmt **größere und kleinere Steine/Bälle**. Was für unterschiedliche Größen und Formen haben die Krater dann? (Wenn ihr möchtet, könnt ihr die Steine/Bälle mit einer Waage wiegen und ein Maßband benutzen, um ihre Größe und die Größe der Krater zu messen.)

Wichtigste Beobachtung: Je größer der Stein/Ball, umso größer der resultierende Krater.

Die meisten Krater sind rund.

Es gibt unterschiedliche Formen und Typen von Kratern. Kleinere sind runde Kuhlen, größere können auch einen flachen Kraterboden haben.

Einige Krater sind mehr definiert/symmetrischer als andere.

Unterschiedliche Bestandteile des Einschlagobjekts (Asteroid, Komet) kann für unterschiedliche Kraterformen sorgen.

Schritt 2: Ändert die Geschwindigkeit, mit der die Steine/Bälle auf die Puderoberfläche treffen.

*Die Krater werden größer, wenn die Geschwindigkeit des Kollisionsobjekts größer ist.
Material wird aus der Mondoberfläche geschlagen, um den Krater verteilt. Man sieht strahlenförmige Materialverteilung.
Deep craters.*

Schritt 3: Ändert den Aufprallwinkel.

*Die Form verändert sich, wenn der Aufprallwinkel ist nicht vertical zur Mondoberfläche.
Die Krater werden größer, aber nicht grundsätzlich tiefer.*

Schritt 4: Warum hat Paxi das Experiment in unterschiedliche Schritte unterteilt?

*Wir können sehen, welche Änderung des Experiments in welcher Art die Form der Krater beeinflusst.
Wir können die Ergebnisse des Experiments strukturiert darstellen.
Wir können es sehr genau/detailliert untersuchen.*

Bonus-Schritt: Auf dem Mond gibt es keinen Wind und keinen Regen. Aber was wäre, wenn es das doch geben würde? Pustet vorsichtig über die Krater in deinem Container, als wäre es Wind. Ihr könnt auch mit einem Papier wedeln. Was könnt ihr beobachten? Was passiert mit der Kraterform?

*Die Umrisse des Kraters verschwinden etwas.
Die Puderoberfläche wird etwas geglättet.
Wind verändert die Form des Kraters.*

Nun kippt etwas **Wasser** über einen Krater.

*Material wird vom Krater weggetragen durch das Wasser.
Man kann den Krater nicht mehr so deutlich erkennen. Er sieht ausgewaschen aus.*

Abschluss

Zuerst können die Schüler*innen innerhalb ihrer Gruppe über **Schritt 4** diskutieren. Die Folgerung dieser Aufgabe ist, dass verändern von nur einem Parameter bei Experimentieren zeigt den Einfluss der unterschiedlichen Kollisionsparameter deutlicher. Somit wird es einfacher für die Schüler*innen und Paxi zu sehen, wie die Abhängigkeit von Werfbedingungen und Form und Größe der Krater ist.

Der **Bonus-Schritt**, in dem die Schüler*innen Wind und Regen simulieren, ist eine wichtige Vorbereitung für die folgende Aufgabe. Sie sollen lernen: Diese Einflüsse verändern das Aussehen der Krater.

Aktivität 3 – Löchrige Mondoberfläche

In der dritten Aktivität nutzen die Schüler ihr Wissen aus den vorherigen Aktivitäten um echte wissenschaftliche Daten der Mondoberfläche, aufgenommen durch den ESA Satelliten SMART-1, sowie der Erdoberfläche auszuwerten.

Durch die Analyse von wissenschaftlichen Aufnahmen echter Krater können die Schüler*Innen die Verteilung dieser ermitteln, welche komplexer ist als die Ergebnisse aus den vorherigen Aktivitäten erwarten lassen. Die Schüler lernen dabei eine neue Art kennen, wie Wissenschaftler Experimente durchführen, wenn, wie im Fall der Mondoberfläche, keine direkte Messung möglich ist: Modellexperimente und Simulationen und das Abgleichen der Ergebnisse mit Beobachtungsdaten.

Materialien

Keine

Aufgabe

Geschichte: Paxi hat einige wissenschaftliche Bilder der Mond- sowie Erdoberfläche gesammelt und möchte diese interpretieren lernen.

Vorbereitung: Keine besondere Vorbereitung von Nöten. Die Schüler*Innen können die gestellten Fragen eigenständig beantworten. Partner- oder Gruppenarbeit ist möglich.

Schritt 1: Die Schüler*Innen schauen sich echte Aufnahmen der Mondoberfläche an und werden feststellen, dass diese stark mit Kratern „vernarbt“ ist. Es gibt große und kleine Krater.

Schritt 2: Eine detailliertere Analyse der Schüler*Innen wird zeigen, dass es deutlich mehr kleine Krater gibt und diese auch innerhalb von großen Kratern zu finden sind. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass es deutlich mehr kleine Asteroiden oder Kometen geben muss, da viele kleine Einschlagskrater auf dem Mond vorhanden sind.

Schritt 3: Der Bonusschritt aus Übung 3 hat den Schüler*Innen bereits verdeutlicht, dass Wind und Regen das Erscheinungsbild von Kratern verändern können. Aufgrund unserer Atmosphäre haben wir unterschiedliche Wetterbedingungen auf der Erde und somit verschiedenste Parameter, die das Erscheinungsbild von Kratern beeinflussen. Zudem können wir auf der Erde kaum kleine Krater finden, da kleine Kometen oder Asteroiden in der Atmosphäre verglühen. Große Krater sind auf der Erde selten, die letzten Einschläge waren vor tausenden von Jahren. Die NASA und ESA suchen permanent nach Himmelskörpern, welche die Erde treffen könnten; für die nächsten tausend Jahre sind wir aber sicher!

Die Lehrkraft könnte folgende Hilfestellungen geben:

- Die Schüler*Innen auf die Ergebnisse der letzten Aktivität hinweisen
- Was für Notizen machen sich die Schüler*Innen während der Bearbeitung?

Abschließend können die Ergebnisse von der Lehrkraft zusammengefasst werden

Ergebnisse

Schritt 1: Schreibt auf, was ihr auf den Fotos von dem Mond erkennen könnt:

Es gibt verschiedenste Kratergrößen, allerdings viel mehr kleine Krater

Die meisten Krater erscheinen rund.

Die Verteilung der Krater scheint absolut zufällig zu sein.

Es gibt verschiedene Formen und Typen. Kleinere Krater sind einfache Dellen, Größere haben einen flachen Boden; manche, wie z.B. Carpenter 1, haben einen zentralen Berg

Manche Krater heben sich deutlicher ab, die Ränder sind schärfer und die Form nicht verwaschen

Schritt 2: Was könnt ihr auf den Fotos der Mondoberfläche sehen?

Kleine Krater überlagern Große.

Gibt es mehr kleine oder mehr große Krater?

Durch exaktes hinschauen können wir deutlich mehr kleine als große Krater erkennen.

Was denkt ihr?

Es müssen mehr kleine als große Asteroiden oder Kometen die Mondoberfläche getroffen haben, und somit müssen auch mehr kleine Asteroiden und Kometen in unserem Sonnensystem existieren. Wenn es viele große Asteroiden im Sonnensystem (im Asteroidengürtel) geben würde, würden diese aneinanderstoßen und in sehr viele kleinere Stücke zerbrechen. Letztendlich gäbe es auch dann viel mehr kleine Asteroiden.

Warum wohl? Begründet eure Entscheidung.

Im Allgemeinen überlagern die kleinen die großen Krater. Dies lässt darauf schließen, dass größere Krater älter sein müssen. Die Größe der einschlagenden Objekte muss sich also im Laufe der Zeit verkleinert haben. Dies ist dadurch zu erklären, dass die großen Asteroiden alle früh durch Planeten akkretiert wurden. Manche großen Krater sind extrem von kleineren übersät.

Schritt 3: Schaut euch die Fotos von der Erde an (Bild 3). Könnt ihr einen Einschlagkrater erkennen?

Welche Unterschiede könnt ihr im Vergleich zum Mond entdecken?

Es lassen sich Pflanzen, Seen und Hügel erkennen. Die Oberfläche sieht nicht so einheitlich und komplexer aus. Die sichtbaren Wolken lassen auf eine Atmosphäre schließen.

Was könnte das Aussehen der Krater auf der Erde beeinflussen?

Das Wetter, Erosion, die Existenz einer Atmosphäre, ...

Kontinentaldrift, Regen, Einfluss durch den Menschen, ...

Minimalantwort: Pflanzen, Menschen, Tiere

Auf Grundlage dessen, was du herausgefunden hast: Warum finden wir nicht viel mehr Krater auf der Erde ?

Diese sind bereits "ausgewaschen" worden und nicht mehr erkennbar.

Bonus: Aktivität 4 – Wasser auf dem Mond

Diese Aktivität ist ein Bonus zu Aktivität 3. Die Schüler*Innen erhalten Einblicke in wissenschaftliche "Up-to-date" Herausforderungen und Aufgaben, wie die in Kürze startende ESA Mission PROSPECT. Die Schüler*Innen lernen die Idee hinter PROSPECT zu verstehen und sollen auf Grundlagen ihres Wissens aus den vorherigen Aktivitäten über den Mond und seine Krater selbstständig Überlegungen anstellen, wo Wasser auf dem Mond zu finden sein könnte.

Materialien

Keine

Übung

Story: Paxi möchte seinen Freunden von einer tolle Mission erzählen, die die Europäischen Raumfahrt-Agentur (ESA) gerade plant.

Die Schüler*Innen können mit einem Partner zusammenarbeiten. Die Idee hinter dieser Aktivität ist, dass die Schüler*Innen ihr erarbeitetes Wissen über den Mond in einer praktischen Entscheidungsfindung anwenden sollen. In Aktivität 2 wurde die Information gegeben, dass Komete und Asteroiden Wassereis enthalten können, welches diese auf die Mondoberfläche transportieren können.

Diese Aufgabe kann als Bonusaufgabe für schnelle Schüler*Innen aufgefasst werden, welche für die vorherigen Aufgaben weniger Zeit benötigten. Die Schüler*Innen sollen die Bonusaufgabe dann selbstständig den anderen Schüler*Innen vortragen.

Ergebnisse

Wo sollte PROSPECT bohren, um Wassereis auf dem Mond zu finden? Vielleicht in einem Krater? Begründet eure Meinung!

Da Kometen und Asteroiden u.A. aus Wassereis bestehen, ist es eine Möglichkeit, in Einschlagskratern nach Wasser auf dem Mond zu suchen. Die ESA könnte ihre Aufnahmen der Mondoberfläche nach sichtbarem Wassereis in Kratern absuchen. Es gibt in der Tat Wassereis auf dem Mond in den Kratern auf dem Nord- und Südpol des Mondes.

Zusammenfassung

Es gibt eine große Wahrscheinlichkeit Wassereis in den Einschlagskratern von Kometen und Asteroiden zu finden.

Links

ESA-Materialien

ESA classroom resources: www.esa.int/Education/Classroom_resources

ESA Kids homepage: www.esa.int/kids

Moon Camp Challenge: mooncampchallenge.org/

Moon Camp Challenge: www.esa.int/Education/Moon_Camp

Teach with the Moon: [www.esa.int/Education/Teach with the Moon](http://www.esa.int/Education/Teach_with_the_Moon)

Video – Wer ist Paxi?:

<https://www.youtube.com/watch?v=fYahmNzIAQ&list=PLbyvawxScNbucdsnNdB9p89RmePmGv5cM&index=14>

Paxis Geschichte: https://www.esa.int/kids/en/about_Paxi/Paxi

ESA Lunar Exploration: <https://lunarexploration.esa.int/intro>

The Moon – unser Nachbar:

[www.esa.int/Science_Exploration/Human and Robotic Exploration/Exploration/The Moon - our neighbour](http://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/The_Moon_-_our_neighbour)

ESA space Projekte

SMART-1: www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/SMART-1

PROSPECT: <https://exploration.esa.int/web/moon/-/59102-about-prospect>

LUNAR GATEWAY Konzept: [www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2019/03/The Gateway concept](http://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2019/03/The_Gateway_concept)

Extra-Informationen

NASA Science EARTH'S MOON: <https://moon.nasa.gov/>

NASA Asteroid Fast Facts:

https://www.nasa.gov/mission_pages/asteroids/overview/fastfacts.html

HACK THE MOON: wehackthemoon.com/tech/how-nasa-picked-moon-landing-sites

Lunar Sourcebook:

www.lpi.usra.edu/publications/books/lunar_sourcebook/pdf/LunarSourceBook.pdf