

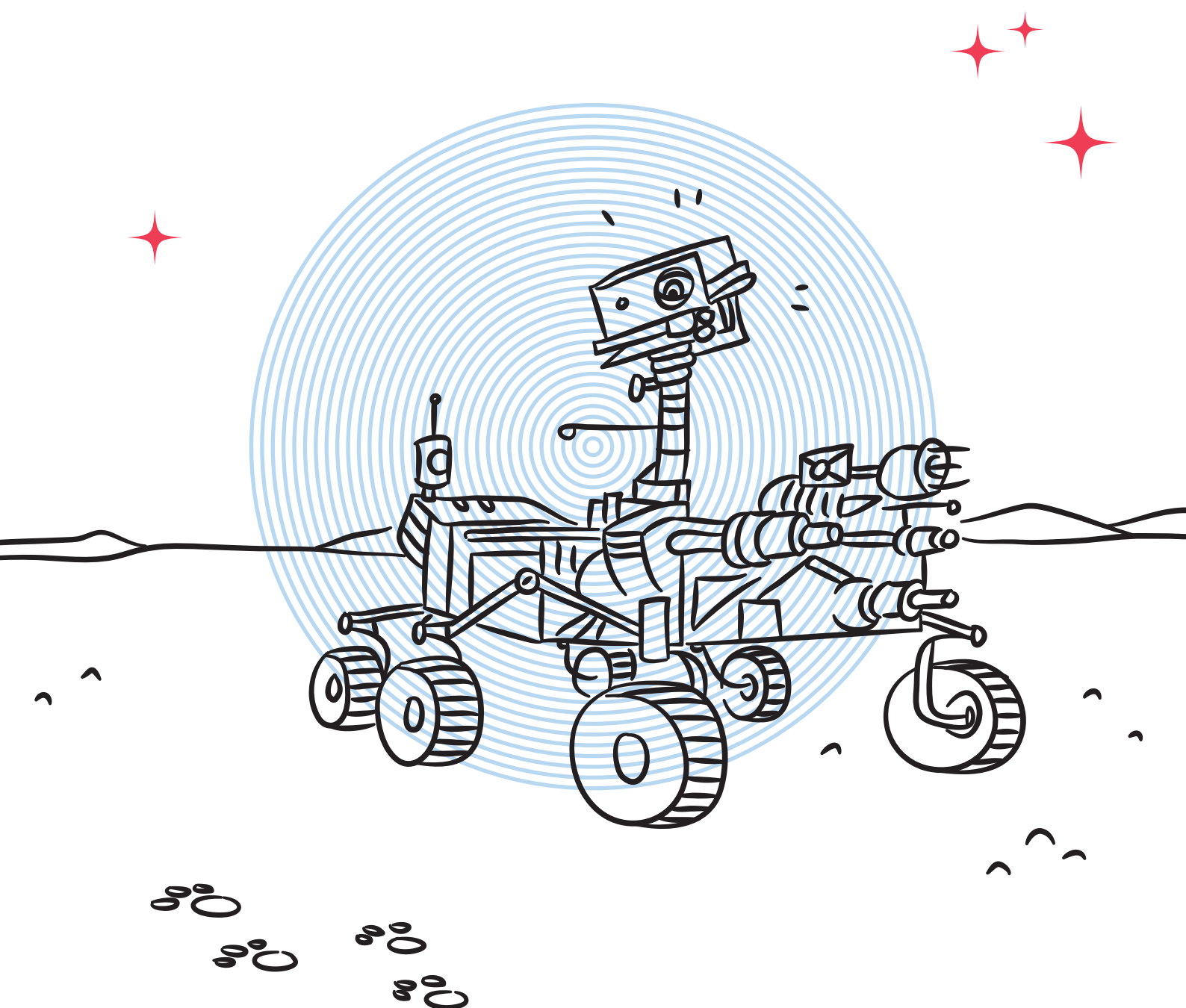
Austria



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

teach with space

EINE REISE DURCH DIE MARSLANDSCHAFT



EINE REISE DURCH DIE MARSLANDSCHAFT



ZUSAMMENFASSUNG, ECKDATEN, ZIELE	3
ÜBERSICHT	4
EINLEITUNG - DER MARS	5
AKTIVITÄT 1 - WARUM IST DER MARS ROT?	7
AKTIVITÄT 2 - ERKUNDE DEN MARS	9
LINKS	11



ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Aktivität lernen die Schüler*innen die Landschaft des Mars kennen. Sie lernen, warum die Marsoberfläche rot erscheint und führen dazu ein Experiment durch.

ECKDATEN

Fächer: Sachunterricht, Physik, Geographie, Chemie, Naturwissenschaften

Alter: 8-14 Jahre

Kosten: gering (0-10 Euro)

Ort: in der Klasse oder zu Hause

Benötigtes Material:

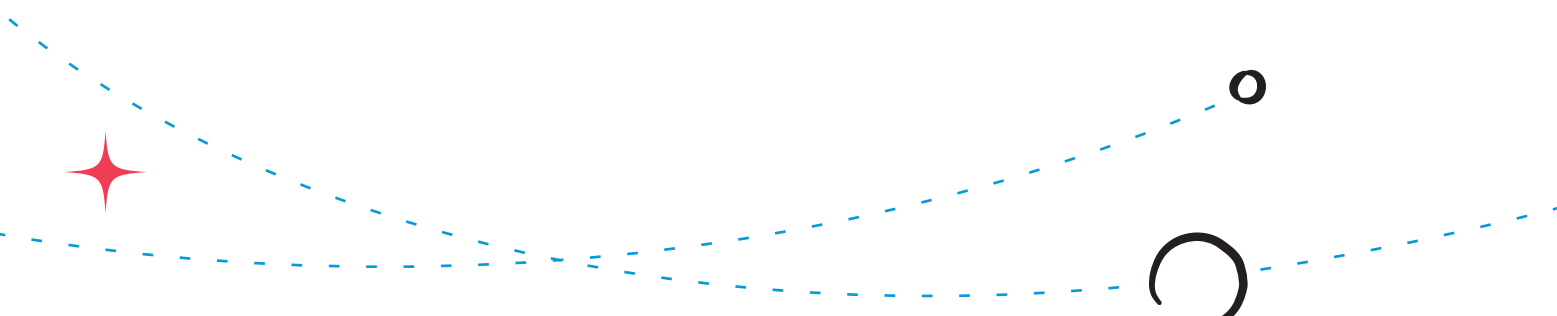
- ein großer (leicht flacher) Behälter
- Sand
- Stahlwolle ohne Seife (stellen Sie sicher, dass sie nicht rostfrei ist)
- Wasser
- Computer / Laptop / Tablet

Schlagwörter: Mars, Sonnensystem, Eisen, Oxidation, Rost, Marsrover

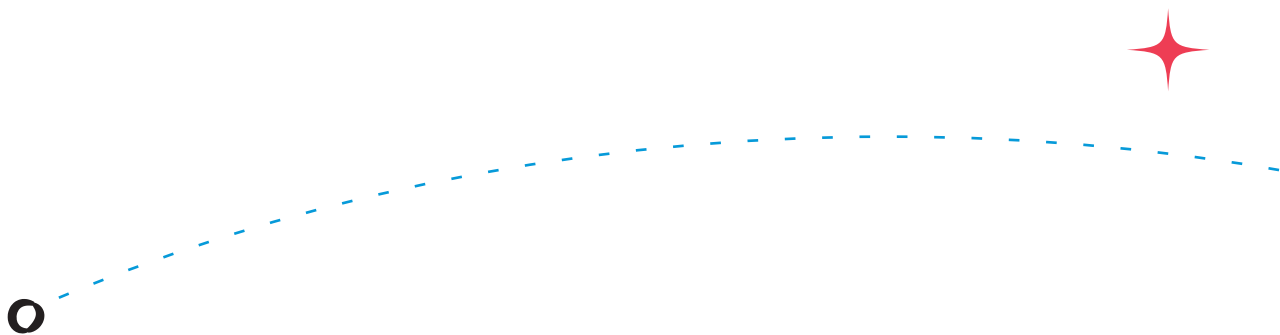
ZIELE

Die Schüler*innen ...

- erlangen ein Verständnis dafür, warum der Mars der rote Planet genannt wird.
- lernen etwas über Oxidation und was mit Eisen passiert, wenn es Wasser und Sauerstoff ausgesetzt wird.
- erkunden den Mars selbstständig auf der Mars Trek Website und recherchieren interessante Gebiete am Mars.
- erstellen eine kurze Präsentation zu einer selbst gewählten Landschaft am Mars.



ZUSAMMENFASSUNG DER AKTIVITÄTEN					
Aktivität	Titel	Beschreibung	Ergebnis	Voraussetzung	Dauer
1	Warum ist der Mars rot?	Die Schüler*innen führen ein Experiment mit Stahlwolle, Sand und Wasser durch. Sie beobachten dabei die Veränderungen über mehrere Tage.	Die Schüler*innen sollen erkennen, dass sich durch Oxidation des Eisens der Sand rot verfärbt. Dieser Vorgang ist der Grund, warum die Marsoberfläche rötlich erscheint.	keine	Experiment: mehrere Tage. Aktivität: 45 Minuten
2	Erkunde den Mars	Die Schüler*innen erkunden den Mars selbstständig, dank hochaufgelöster Bilder von der Marsoberfläche und berichten anschließend darüber.	Neugierde treibt die Schüler*innen an, um eigenständig interessante Orte am Mars zu entdecken und zu untersuchen. Entdeckendes Forschen.	keine	90 Minuten inklusive Präsentation



EINLEITUNG - DER MARS

Der Mars ist derzeit ein beliebtes Thema, wenn wir über den Weltraum sprechen. Es ist viel los am und um unseren planetarischen Nachbarn im Sonnensystem. Seit den 1960er Jahren senden Weltraumagenturen Raumsonden und kleine Forschungsstationen auf den roten Planeten, um so viel wie möglich über den Planeten herauszufinden.

Es wurde schnell klar, dass auf dem Mars keine kleinen grünen Männchen leben, aber die Suche nach Spuren vergangenen Lebens und vielleicht mikrobiellen Lebens geht weiter. Wissenschaftler*innen haben bestätigt, dass es auf dem Mars einst Wasser und Flüsse gegeben haben muss, und es wird angenommen, dass sich in einiger Tiefe unter der Oberfläche Wasser befindet. Es wurde auch bestätigt, dass sich in den Polarregionen Eis befindet. Dies erhöht die Spannung und den Glauben, dass es Spuren von Organismen geben kann, die sich im Wasser befinden könnten.

Die kleinen Forschungsroboter, die auf der Marsoberfläche herumfahren, werden Rover genannt. Sie bewegen sich in ihren jeweiligen Bereichen und nehmen Proben und machen Bilder von dem, was sie um sich herum finden. Auf diese Weise haben Wissenschaftler*innen viel über unseren benachbarten roten Planeten gelernt. Daten dieser Rover haben Wissenschaftler*innen mitgeteilt, dass der Boden auf dem Mars aus mehreren verschiedenen Gesteinen besteht und viel Eisen enthält.

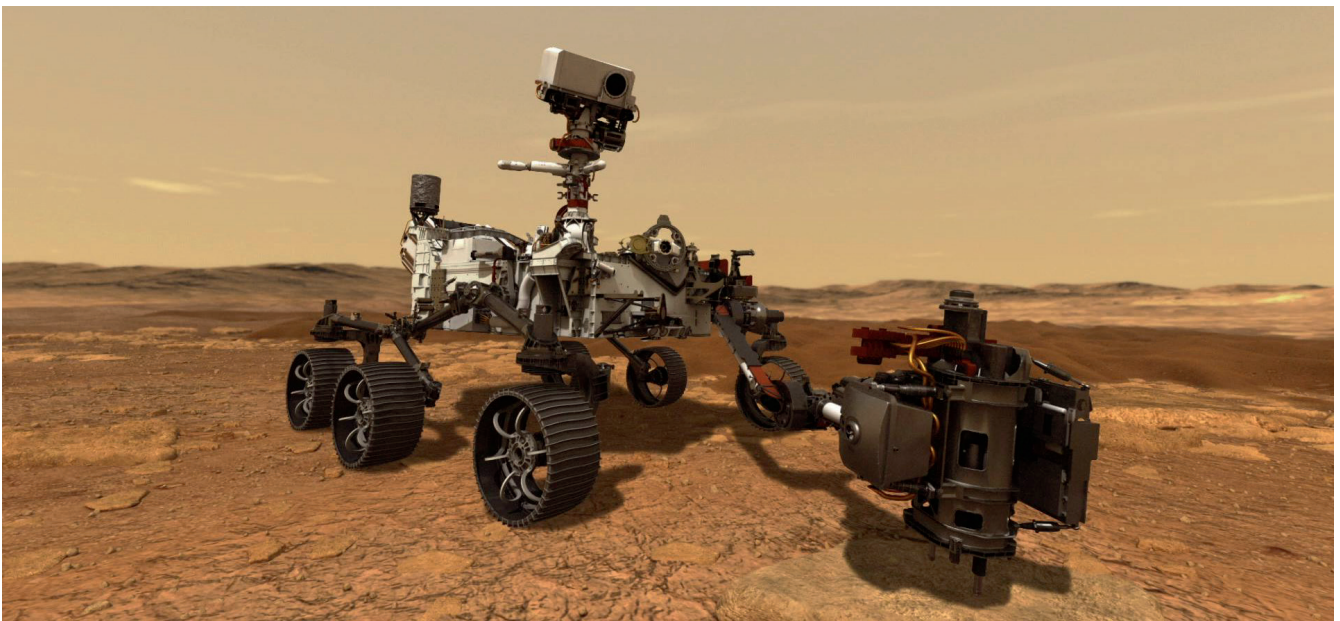


Abb. 1 | **Rover Perseverance** (NASA)

Da sich jedes Wasser auf dem Mars weit unter der Oberfläche befindet, erinnert die Landschaft dort an eine Wüste. Der trockene Sand kombiniert mit viel Wind führt zu riesigen Sandstürmen, die oft viele Monate dauern können. Wissenschaftler*innen vermuten, dass der Mars vor Millionen von Jahren eine Atmosphäre hatte. Vielleicht war der Planet damals ein üppiger Planet wie die Erde heute? Die starke Strahlung der Sonnenstürme scheint über Millionen von Jahren den größten Teil der Atmosphäre zerstört zu haben. Dies wiederum hat dazu geführt, dass der Planet ausgetrocknet und zur Wüste wurde. Daher suchen Wissenschaftler*innen weit unter der Oberfläche nach Spuren des Lebens. Strahlung und Sonnenwinde reichen nicht so weit in den Boden und es besteht eine größere Wahrscheinlichkeit, dass etwas überlebt hat. Wir sprechen dort nicht von Kolonien kleiner grüner Männchen, sondern von Spuren mikrobieller Organismen, die in rauen Klimazonen überleben können.

Die Landschaft auf dem Mars besteht aus riesigen Bergen und tiefen Kratern. Tatsächlich hat der Mars sowohl den höchsten Berg als auch den größten Krater im Sonnensystem. Obwohl der Mars ein relativ kleiner Planet ist - nur halb so groß wie die Erde - hat er einen Vulkanberg, der mehr als dreimal so hoch wie der Mount Everest ist. Der Berg Olympus Mons hat eine Höhe von 26.000 Metern und eine Fläche von der Größe Frankreichs. Man kann nur darüber nachdenken, wie es sein wird, am Fuße dieses Berges zu stehen. Wird es überhaupt möglich sein zu erkennen, dass es sich um einen Berg handelt?

Der größte Krater des Mars heißt „Utopia Planitia“. Es hat einen geschätzten Durchmesser von 3300 km. Niemand weiß, wie alt dieser Krater sein mag, aber aufgrund der geringen Erosion glauben Wissenschaftler*innen, dass er relativ neu sein muss, was auf dem Mars „nur“ 2 Millionen Jahre bedeuten könnte. Es wird angenommen, dass sich in Utopia Planitia große Mengen Eis unter der Oberfläche befinden.

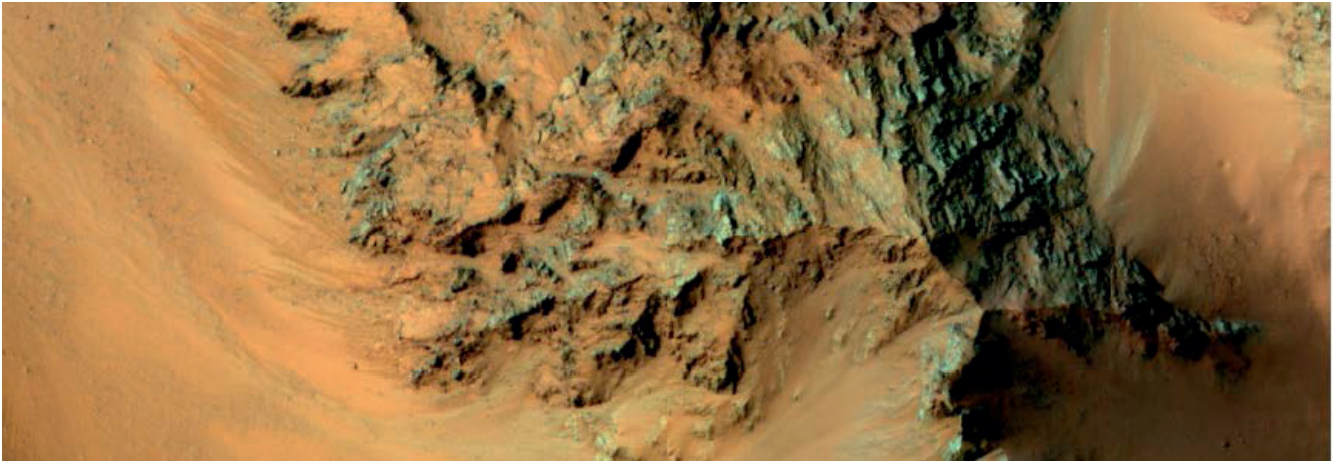
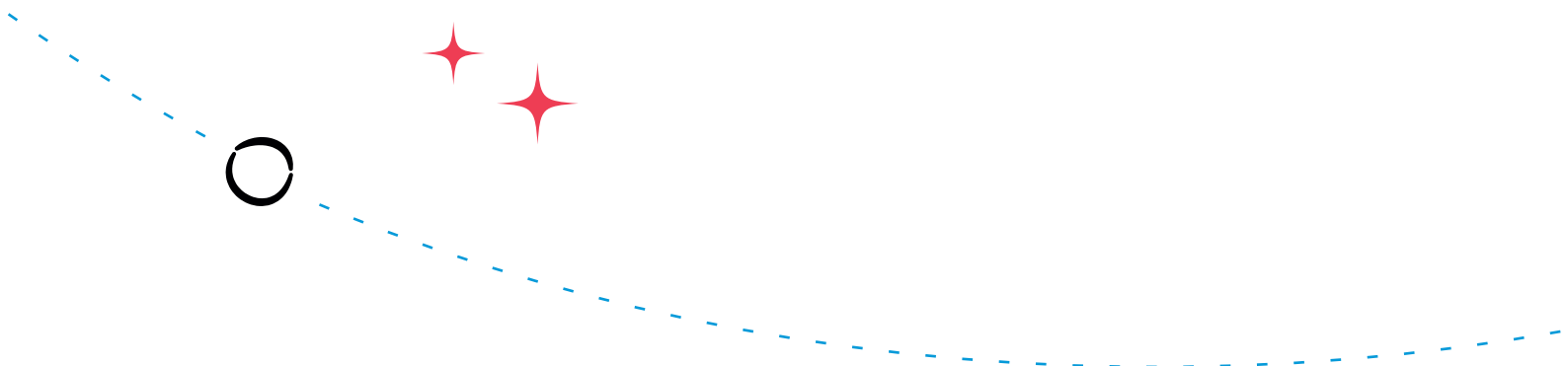


Abb. 2 | Abhänge am Mars mit möglichen Wasserrinnen (NASA)

Der Mars wird wegen seines roten Scheins als roter Planet bezeichnet. Am Nachthimmel kann es als roter Punkt beobachtet werden, und auf Bildern der Oberfläche sehen wir, dass die Erdkruste eine rotbraune Farbe hat. Dies liegt daran, dass die Erde auf dem Mars sehr eisenhaltig ist und zur Oxidation von Sand und Gestein geführt hat. Dies bedeutet, dass sich das Eisen, das mit Wasser und dann mit Sauerstoff in Kontakt gekommen ist, zu lockern beginnt und in Rost umgewandelt wurde. Kurz gesagt, die rote Farbe des Mars ist einfach Rost.



AKTIVITÄT 1

WARUM IST DER MARS ROT?

Wir werden jetzt experimentieren und zeigen, wie der Mars rot wurde. Dieses Experiment dauert mehrere Tage, daher ist es wichtig, dass Sie Ihre Zeit gut planen. Lassen Sie die Schüler*innen in kleinen Gruppen oder zu zweit arbeiten. Jede Gruppe braucht folgendes Material.

Material

- ein großer (leicht flacher) Behälter
- Sand
- Stahlwolle ohne Seife (stellen Sie sicher, dass sie nicht rostfrei ist)
- Wasser

Wir stellen uns die **Forschungsfrage**:

Warum ist der Mars rot?

Übung

Die Klasse hat etwas über den Mars gelernt und gehört, dass er der rote Planet genannt wird. Jetzt werden wir zeigen, wie der Mars rot wurde.

Um die Oberfläche des Mars nachzustellen, wird Stahlwolle zu dünnen Fäden ausgewickelt und flach auf den Boden des Behälters gelegt. Stellen Sie sicher, dass der Boden vollständig bedeckt ist. Gießen Sie Sand darauf und verteilen Sie ihn so, dass er die Stahlwolle vollständig bedeckt. So sah die Marsoberfläche vor Millionen von Jahren aus. Nun wird vorsichtig Wasser darüber gegossen, damit Sand und Stahlwolle feucht werden. Füllen Sie immer wieder Wasser nach, damit die Oberfläche nicht austrocknet.

Protokollierung:

Lassen Sie die Schüler*innen für die Dauer des Experiments beobachten und aufschreiben, was sie jeden Tag sehen.

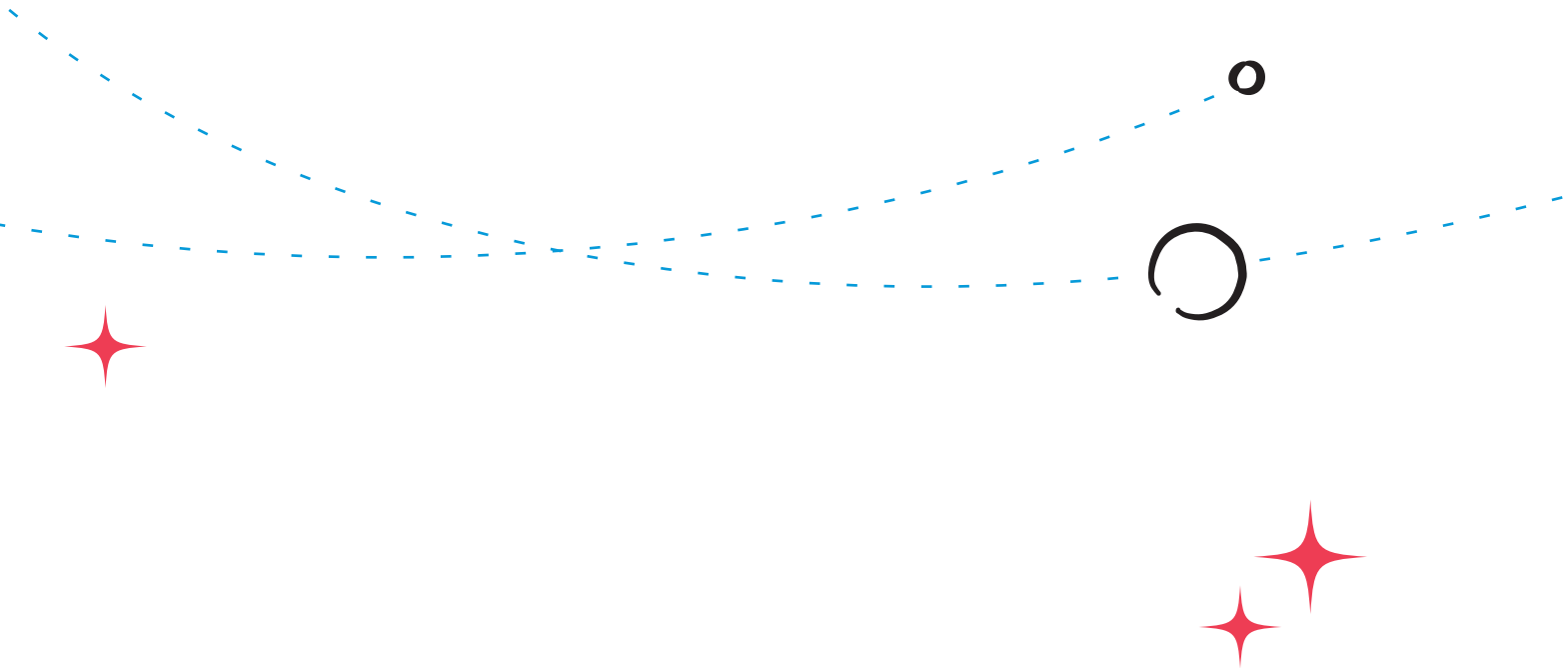


Nach einigen Tagen sollten Sie feststellen, dass der Sand im Behälter rot geworden ist. Wenn einige der Gruppen es geschafft haben und andere nicht, kann dies eine Grundlage für eine gute Diskussion und Fehleranalyse sein.

Vergleichen Sie die Notizen und versuchen Sie, zu einer gemeinsamen Schlussfolgerung zu gelangen.

Also, was ist wirklich in den Behältern passiert? Können die Schüler*innen Antworten darauf finden? Für jüngere Schüler*innen, die möglicherweise kleinere Bezugspunkte haben, ist es möglicherweise eine Idee, etwas Anderes mitzubringen, das verrostet ist, einen alten Nagel oder ähnliches, das sie untersuchen können.

Die Erde und die Felsen auf dem Mars sind sehr eisenhaltig und wir wissen jetzt, dass dort vor Millionen von Jahren Wasser war. Wenn Eisen mit Wasser und Sauerstoff in Kontakt kommt, tritt eine sogenannte **Oxidation** auf. Dies bedeutet, dass sich ein Teil des Eisens löst und mit dem Sauerstoff reagiert. Dann bildet sich eine rote Beschichtung, das ist Rost. Über viele Millionen von Jahren hat dies dazu geführt, dass praktisch die gesamte Erde und die Felsen auf dem Mars einen rotbraunen Schimmer haben.



AKTIVITÄT 2

ERKUNDE DEN MARS

In dieser offenen Aktivität können die Schüler*innen selbst entscheiden, welchen Bereich des Mars sie erkunden möchten. Teilen Sie die Klasse in Paare oder Gruppen ein und bitten Sie sie, unter <https://trek.nasa.gov/mars> die Site kennenzulernen.

Der Zweck der Aktivität besteht darin, dass die Schüler*innen die verfügbaren Informationen nutzen, um sich Wissen anzueignen und daraus eine Präsentation über das zu machen, was sie finden. Jede Gruppe wählt ein begrenztes Gebiet innerhalb der Marslandschaft oder die Erkundung des Planeten aus, sammelt Informationen und erstellt eine Präsentation.

Material

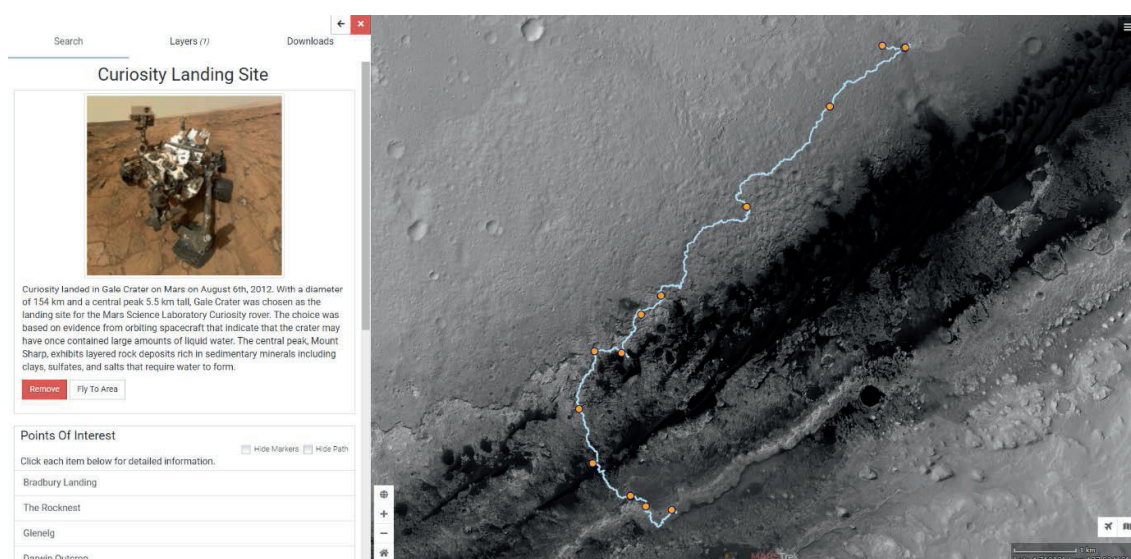
- **Computer / Laptop / Tablet**

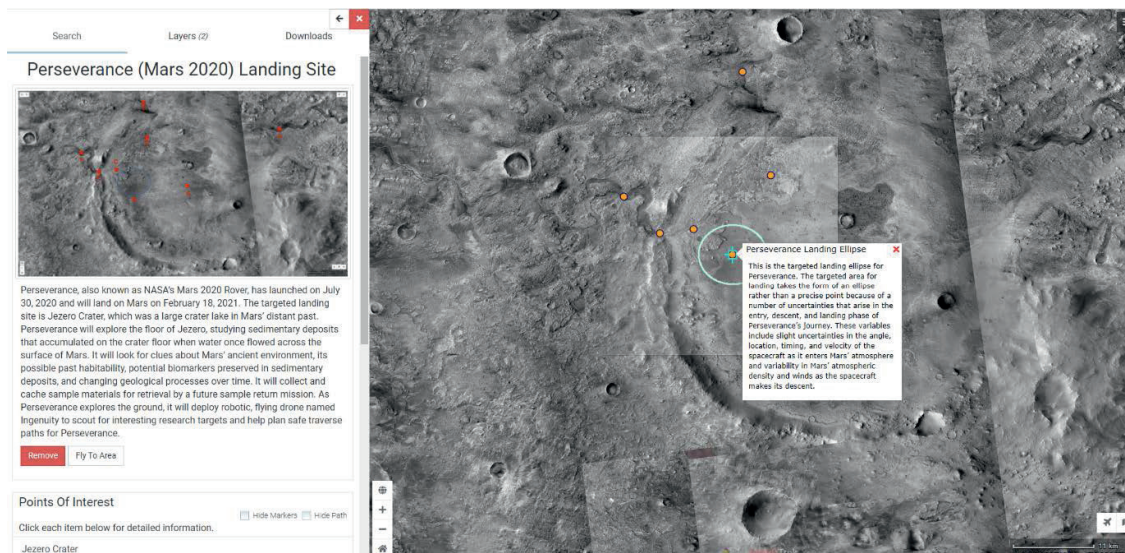
Übung

Mars Trek

Zuerst müssen Sie die gewünschte Ansicht auswählen, indem Sie auf den Globus in der unteren linken Ecke klicken. Die Ansichten („Projections“), mit denen am einfachsten gearbeitet werden kann, sind „global map“ (globale Karte) oder „3D-Globe“ (3D Modus).

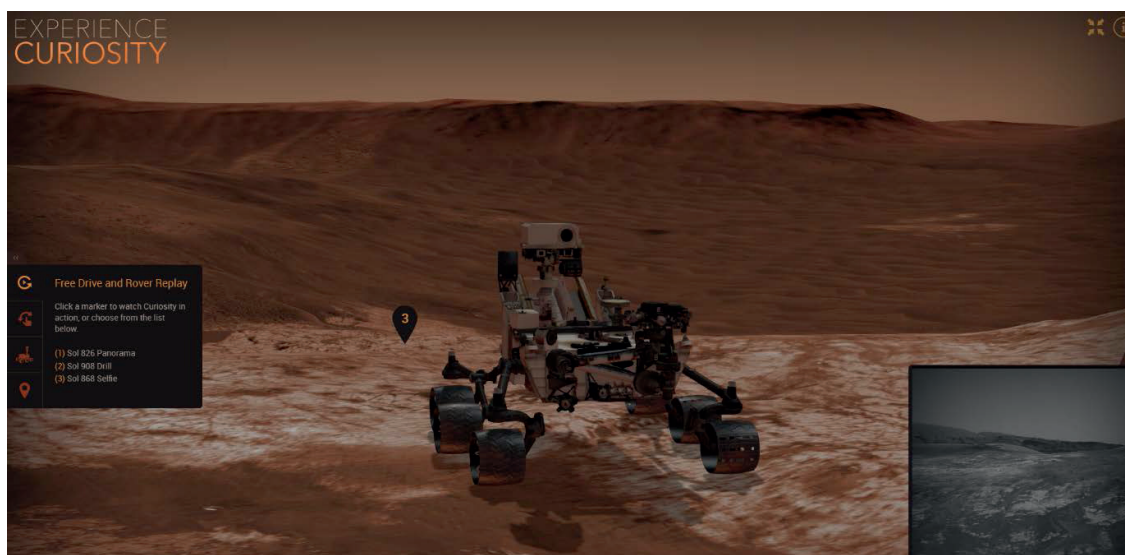
Klicken Sie oben links auf „Search“ (Suche), um den gewünschten Ort zum Erkunden zu finden. Hier können Sie berühmte Sehenswürdigkeiten oder Rover auf dem Mars auswählen. Hier können Sie beispielsweise den höchsten Berg des Sonnensystems, Olympus Mons, Curiosity oder Perseverance betrachten. Nutzen Sie die Karte aktiv und finden Sie so viel wie möglich heraus. Lesen Sie auch die Informationen zu den ausgewählten Bereichen.





Weitere Informationen zum Mars finden Sie unter <https://mars.nasa.gov>. Dort finden Sie lustige Aktivitäten wie <https://eyes.nasa.gov/curiosity>.

Navigieren Sie den Rover Curiosity:



Unter <https://mars.nasa.gov/mars2020> finden Sie die aktuellsten Bilder der derzeitigen Nasa Mars Mission Mars2020.

Weiters können die Schüler*innen ihren Namen zum Mars schicken: <https://mars.nasa.gov/participate/send-your-name>

https://www.esa.int/kids/de/lernen/Unterricht/Warum_ist_der_Mars_rot

Von Europa zum Mars – und zurück (ESA)

https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Germany/Von_Europa_zum_Mars_-_und_zurueck

Mars Express Mission der ESA

https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Mars_Express

ExoMars Mission der ESA

http://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/ExoMars

interaktive Karte des Jericho Kraters

https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Mars_Express/An_interactive_map_to_explore_Jezero_crater

Mars – virtuelle Tour

<https://accessmars.withgoogle.com>

Paxi – Geheimnisse des Roten Planeten

<https://www.youtube.com/watch?v=6EQ4k3pSct4>

Paxi – Gibt es Marsbewohner?

<https://www.youtube.com/watch?v=nUpGZFaOfCA>

Bauanleitung Mars Express Model (EN)

http://esamultimedia.esa.int/images/spcs/goodies/models/mars_express_model_kit.pdf



Was ist ESERO AUSTRIA?

ESERO steht für „European Space Education Resource Office“ und ist ein Projekt der Europäischen Weltraumorganisation ESA und nationalen Partnern in den jeweiligen Mitgliedsländern. In Österreich ist ESERO seit 2016 am Ars Electronica Center in Linz beheimatet. Ziel von ESERO ist es, das Interesse der Jugend an naturwissenschaftlichen Fragestellungen und Themen zu fördern, wobei die „Faszination Weltraum“ Motivations- und Ausgangspunkt der Aktivitäten ist.

ESERO AUSTRIA bietet jährlich eine Vielzahl von zertifizierten Fortbildungsangeboten für Lehrkräfte im Grund- und Sekundarschulbereich an. Diese werden in Zusammenarbeit mit nationalen Partnern durchgeführt, die bereits in der MINT-Weiterbildung („Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik“) tätig sind. Fortbildungsveranstaltungen für Lehrkräfte werden im Rahmen der Weiterbildungsmaßnahmen offiziell anerkannt.

Zusätzlich bietet ESERO AUSTRIA Wettbewerbe für Schüler*innen im Grund- und Sekundarschulbereich sowie Lehrmaterialien zum Thema Raumfahrt und Weltraumwissenschaften an. Aktuelle Informationen und Hilfestellungen rund um das Thema „Bildung und Raumfahrt“ runden das Angebot ab.

Weitere Informationen über ESERO AUSTRIA finden Sie auf der Webseite www.esero.at.

IMPRESSUM

ESERO Austria
Ars-Electronica-Straße 1, 4040 Linz
esero@ars.electronica.art
www.esero.at

Das vorliegende Material wurde von ESERO Norway entwickelt und von ESERO Austria für Österreich übersetzt und adaptiert.