



Übersicht

Altersgruppe:

10-14

Zeit der Lektion:

45 Minuten (einschließlich 1 Video)

Benötigte Ausrüstung:

Computer

Projektor

Behandelte Themen:

- Chemie
- Geologische Zeit
- Biologie (Leben in Extremen)
- Astronomie (Mars-Oberflächenbedingungen)

Gliederung der Aktivität

Untersuchen, wie sich der Mars im Laufe seiner Geschichte verändert hat und wie sich dies auf die Bewohnbarkeit des Roten Planeten auswirken könnte.

Lernergebnisse

Nach Abschluss dieser Aktivität können die SchülerInnen:

- Verstehen, wie sich der Mars im Laufe der Zeit verändert hat.
- Hypothesen darüber aufstellen, wie sich dies auf seine Bewohnbarkeit ausgewirkt hat.
- Eine Schlussfolgerung ziehen, in welcher Epoche der Marsgeschichte am ehesten Leben möglich war.

Hintergrundmaterial:

Folie 1 - Einleitung

In dieser Lektion werden wir uns mit der Geschichte des Mars befassen, um herauszufinden, ob er jemals eine geeignete Heimat für Leben, wie wir es hier auf der Erde kennen, gewesen sein könnte.

Folie 2 – Zielsetzungen

Siehe oben bei den Lernergebnissen.

Schaubild 3 - Mars-Zeitleiste

Die geologische Geschichte des Mars lässt sich in vier große Zeitabschnitte unterteilen:

- Prä-Noachische Ära
- Noachische Ära
- Hesperianischer Ära
- Amazonische Ära

Folie 4 - Vor-Noachisches Zeitalter

Zunächst beginnen wir mit der Prä-Noachischen Ära. Diese Epoche reicht von der Entstehung des Mars vor 4,5 Milliarden Jahren bis vor 4,1 Milliarden Jahren. Zu diesem Zeitpunkt hatte der Mars eine extrem dichte Atmosphäre und große, heiße Meere. Gegen Ende dieser Ära begann die dichte Atmosphäre zu erodieren, was dazu führte, dass die riesigen Ozeane des Mars abkühlten.

Glauben Sie, dass nach dem, was wir über die späten pränoachischen Meere wissen, dies ein geeigneter Ort für die Entwicklung des Lebens, wie wir es kennen, wäre?

(Antworten nehmen)

Folie 5 - Was passiert mit dem Wasser auf dem Mars ohne Atmosphäre?

Hier ist ein Video, das zeigt, was mit den riesigen Ozeanen des Mars passiert ist:

https://www.youtube.com/embed/V2X3rW53YiE?hl=de&cc_lang_pref=de&cc=1

Hintergrundinformationen zum Video: Dieses Video zeigt den Zusammenhang zwischen Druck und Siedepunkt. Mit abnehmendem Druck sinkt auch der Siedepunkt einer Flüssigkeit. Dies liegt in der Natur der Materie. Eine Flüssigkeit siedet, wenn ihre Moleküle genügend kinetische Energie haben, um in Form von Dampf in die Atmosphäre zu entweichen. Die Temperatur von Materie ist ein Maß für ihre Energie - auf Meereshöhe auf der Erde liegt der Siedepunkt von Wasser bei 100 °C. Je niedriger der Druck auf eine Flüssigkeit ist, desto weniger kinetische Energie ist für die Verdampfung des Stoffes erforderlich, was bedeutet, dass sein Siedepunkt niedriger ist.

Folie 6 - Denkt in Gruppen über Folgendes nach...

Diskutieren Sie in Gruppen, welche Auswirkungen der Druck des modernen Mars auf euren Körper hätte, und bedenken dabei, dass der menschliche Körper insgesamt zu etwa 70 % aus Wasser besteht (wobei einige Organe zu 90 % aus Wasser bestehen!).

(Zeit für Gruppendiskussion einplanen)

(Antworten nehmen)

Mögliche richtige Antworten sind das Sieden von Speichel, Blut, Gehirn, Augen, zellulärem Zytoplasma, die Ausdehnung von Lufteinschlüssen wie der Lunge und das Bersten von geschlossenen Systemen wie Bronchien und Blutgefäßen.

- Dia 7 - Noachisches Zeitalter** Zweitens werden wir uns mit der Noachischen Ära beschäftigen, die vor 4,1 bis 3,7 Milliarden Jahren stattfand. Dies war eine Zeit extremer vulkanischer Aktivität auf der Marsoberfläche. Kochend heiße Asche und Gase strömten in die Atmosphäre, verdichteten sie erneut und ermöglichten die Bildung von Seen in Kratern und Becken auf der Oberfläche. Diese dichte Asche- und Gaswolke erwärmte den Mars ebenfalls erheblich.
- Dia 8 - Region Tharsis** Hier ist ein Gebiet, das die Narben dieser Zeitperiode zeigt: die Region Tharsis. Tharsis ist ein riesiges vulkanisches Plateau in der Nähe des Äquators auf der westlichen Hemisphäre des Mars. Die Region beherbergt die größten Vulkane des Sonnensystems, darunter die drei riesigen Schildvulkane: Arsia Mons, Pavonis Mons und Ascraeus Mons, die zusammen als Tharsis Montes bekannt sind. Weiter unten auf diesem Bild können wir auch Alba Mons und den größten bekannten Vulkan im Sonnensystem, Olympus Mons, sehen.
- Schaubild 9 - Danakil-Senke, Äthiopien** Ein gutes Analogon für die Tharsis-Region auf dem Mars ist die [Danakil-Senke](#) in Äthiopien. Die Danakil-Senke liegt an der dreifachen Kreuzung dreier tektonischer Platten und hat eine komplexe geologische Geschichte. Sie hat sich durch das Auseinanderdriften von Afrika und Asien entwickelt, was zu Rifting und vulkanischer Aktivität führte. Erosion, Überschwemmungen durch das Meer und das Heben und Senken des Bodens haben zur Entstehung dieser Senke beigetragen. Sedimentgestein wie Sandstein und Kalkstein wird von Basalt überlagert, der aus ausgedehnten Lavaströmen entstanden ist.
- Dia 10 - Hesperianisches Zeitalter** Als Nächstes kommen wir in die Hesperianische Ära, die vor 3,7 bis 2,9 Milliarden Jahren stattfand. Zu diesem Zeitpunkt begann sich auf der Erde gerade das Leben zu entwickeln, während auf dem Mars die Durchschnittstemperatur des Planeten zu diesem Zeitpunkt stark abnahm. Von diesem Zeitpunkt an herrschte auf dem Mars ein sehr kaltes Klima mit Durchschnittstemperaturen von etwa -60 °C und Tiefsttemperaturen von bis zu -120 °C in Richtung der Pole. Hinzu kommt, dass das Substrat des Mars durch die Ablagerung von Schwefeldioxid aus früheren Vulkanausbrüchen sauer geworden ist. Zu diesem Zeitpunkt in der Geschichte des Mars ist das meiste verbliebene Wasser in Permafrost und unterirdischem Eis eingeschlossen.
- Dia 11 - Amazonaszeitalter** Schließlich kommen wir zum aktuellen geologischen Zeitabschnitt des Mars, dem Amazonas-Zeitalter. Diese Zeitalter erstreckt sich über mehr als die Hälfte der Zeit, die der Mars existiert, nämlich von vor 2,9 Milliarden Jahren bis heute. Zu diesem Zeitpunkt ist der Mars ein eiskaltes, unfruchtbares Ödland, das mit giftigen Salzen bedeckt ist und aufgrund seiner dünnen Atmosphäre mit ultravioletter Strahlung bombardiert wird.

**Schaubild 12 -
Bewohnbarkeit**

Der Mars hat sich in den letzten 4,5 Milliarden Jahren enorm verändert, aber welche dieser Epochen hätte eurer Meinung nach am ehesten Leben beherbergen können? Diskutiert in euren Gruppen.

(Nehmen Sie sich Zeit für eine Diskussion)

(Antworten nehmen)

Dia 13 - Rückblick

Nach dieser Lektion sollten die Schüler in der Lage sein, diese Fragen zu beantworten:

- Wie unterscheidet sich der Mars heute von dem, was er vor über 4 Milliarden Jahren war?
- Was sind einige der Herausforderungen, die hypothetische Marsmenschen zu bewältigen gehabt hätten?
- Wann wäre der Mars wohl am bewohnbarsten gewesen?
- Und schließlich: Glauben Sie, dass es auf dem Roten Planeten Leben gibt?