# Lösung Der Mond

L

## Informationstext

Wir können den Mond von blossem Auge erkennen. In der Nacht leuchtet er heller als alle Sterne, aber auch am Tag ist er oft zu sehen. Der Mond dreht sich in der Zeit, in welcher er die Erde umkreist, einmal um sich selbst.

Schon früh haben Wissenschaftler den Mond beobachtet und dunkle und helle Flächen erkannt – diese kannst du von blossem Auge auch sehen. Sie dachten, dass es sich dabei um Meer- und Landmassen handelt.

## Lernziele

* Du kennst 4 wichtige Daten (Jahreszahlen) in der Geschichte der Mondfahrt.
* Du kannst die Geschichte der Mondfahrt jemandem in deinen eigenen Worten erklären.
* Du verstehst, wieso wir immer nur eine Seite des Mondes sehen.
* Du kannst das Werkzeug Google Moon anwenden und deine Erkenntnisse festhalten.
* Du weisst, was „Mondmeere“ und „Terrae“ sind und kannst den Unterschied erklären. (Zusatzaufgabe)

## Aufgabe Die Mondlandung:

1. Schaut euch das [Video zur Mondlandung](http://www.planet-wissen.de/natur_technik/weltall/steckbrief_mond/video_chronologie_apollo_11.jsp) an und lest anschliessend den folgenden Text aufmerksam durch. Streicht euch Wichtiges an.

**Erste Versuche**

Am 4. Oktober 1957 gelang es der Sowjetunion das erste Mal, einen Satelliten ins Weltall zu schicken. Nur knapp einen Monat nach dem erfolgreichen Start von Sputnik 1 folgte das erste Lebewesen im All: Mit ihrem sieben Tage dauernden Aufenthalt wurde die Hündin Laika weltberühmt. Wenig später folgten die ersten amerikanischen Satelliten und im Oktober des Jahres 1958 wurde die NASA gegründet.

**Der erste Mensch im Weltall**

Am 12. April 1961 umrundete der sowjetische Kosmonaut Juri Gagarin als erster Mensch im Weltall die Erde. Die Amerikaner waren geschockt. Nur sechs Wochen später, am 25. Mai 1961, kündigte der amerikanische Präsident John F. Kennedy an, die USA würden noch vor Ende des Jahrzehnts einen Menschen auf den Mond und sicher wieder zurück zur Erde bringen. Bereits vor dieser Ankündigung und weniger als einen Monat nach Juri Gagarins erfolgreichem Start schickten die Amerikaner Alan Shepard ins All. Der Flug dauerte auf Grund der schwachen Leistung der Rakete allerdings nur 15 Minuten, dann kehrte die Kapsel ohne Erdumrundung zurück. Viele bemannte und unbemannte Versuche folgten, alle mit dem gleichen Ziel: Jede der beiden Supermächte wollte den Wettlauf zum Mond gewinnen.

Die Mondlandung

Am 20. Juli 1969 um 21.35 Uhr Ortszeit in Houston/Texas war es soweit: Der amerikanische Astronaut Neil Armstrong betrat als erster Mensch den Mond. "Ein kleiner Schritt für einen Menschen, ein gewaltiger Sprung für die Menschheit!" So kommentierte Neil Armstrong dieses historische Ereignis. Einige hundert Millionen Zuschauer in aller Welt waren an den Bildschirmen dabei und hätten fast eine Katastrophe miterlebt. Kurz vor der Landung der Mondlandefähre "Eagle" streikte der Bordcomputer und der programmierte Landeplatz stellte sich als gefährliches Felsenmeer heraus. Neil Armstrong steuerte das Landemanöver daher zuletzt von Hand. Schließlich setzte die erste Mondlandefähre mit Neil Armstrong und Edwin "Buzz" Aldrin an Bord sicher auf. Sie landeten im so genannten "Meer der Ruhe". Die beiden Astronauten verbrachten fast einen ganzen Erdtag auf dem Mond. Das kosmische Duell der beiden Supermächte war entschieden.

**Apollo-Missionen**

Das Apollo-Programm der USA brachte zwölf Astronauten auf die Mondoberfläche und kostete etwa 120 Milliarden Dollar. Zwischen 1969 und 1972 gab es sieben Apollo-Missionen. Bis auf Apollo 13, die durch eine Explosion an Bord zur Rückkehr gezwungen wurde, gelang es allen auf dem Mond zu landen. Dabei wurden auch insgesamt 380 Kilogramm Mondgestein mit zur Erde gebracht. Die Wissenschaftler fanden heraus: Das Mondgestein ist fast vier Milliarden Jahre alt - so alt wie die Erde.

1. Macht zusammen eine Zeitleiste mit den für euch 4 wichtigsten Daten aus Text und Filmsequenz. Überlegt euch, warum gerade diese Daten für euch wichtig sind. Ihr dürft den Film auch ein zweites Mal anschauen.
* Beispiel: 5.10.1957, erster Satellit im Weltall, Sowjetunion, Beginn der Raumfahrt.
* 20.07.1969: Erste Mondlandung, USA Appollo 11 landet auf dem Mond
* November 1957: Erstes Lebewesen im All. Hündin Laika fliegt für die UdSSR
* 1969 – 1972: Sieben Apollo-Missionen durch die USA. Sechs davon landeten auf dem Mond
* Oktober 1958: Gründung der NASA durch die USA
* 12.04.1961: Erster Mensch im Weltall, Umrundung der Erde durch Juri Gagarin (UdSSR)
1. Besucht zusammen die Website [Google Moon](http://www.google.com/moon/). Sie funktioniert wie Google Earth. Entscheidet euch für eine der Mondlandungen und zoomt in den Mond hinein.
	1. Seht euch die Strecke an, die die Astronauten jeweils zurückgelegt haben auf dem Mond. Woran kamen sie vorbei und wie sah die Landschaft aus?

Es sieht alles flach und eintönig aus. Keine Pflanzen sind vorhanden und der Himmel ist schwarz. Überall liegen kleine und grosse Steinklumpen. Auf dem Boden hat es Staub. Wenn man von weiter entfernt schaut, hat es überall auf der Mondoberfläche Krater.

* 1. Probiert, die Informationen auf Englisch in den roten, nummerierten Markierungen zu lesen. Was findet ihr besonders interessant?

Apollo 16: Atronaut Duke hat ein Familienfoto auf dem Mond hinterlassen. An einem Krater waren die Wände so steil, dass sich die Astronauten fast nicht getraut haben, herunterzuschauen. Sie konnten den Boden nicht sehen, so weit sie sich auch über den Abhang lehnten.

## Aufgabe der Mond

1. Schaut euch zusammen das Video [Der Mond](http://www.youtube.com/watch?v=j5YIjDTLc8I) an.
2. Begründet und korrigiert – falls nötig – folgende Aussagen in Einzelarbeit. Nicht alle Aussagen sind richtig. Nehmt euch dafür mindestens 5 Minuten Zeit und besprecht dann die Ergebnisse zusammen.
* Der Mond ist der einzige natürliche Satellit der Erde.

Ja das stimmt.

* Er ist 1/3 so gross wie die Erde.

Nein der Mond ist vier Mal kleiner die Erde

* Auf dem Mond gibt es keine Atmosphäre, Wind und Regen.
Ja.
* Auf dem Mond gibt es viele Meteoritenkrater.
Ja.
* Die „Meere“ auf dem Mond sind aus Wasser entstanden.
Nein, aus Lava, die bei Meteoriteneinschlägen ausgetreten ist.
1. Die Sprecherin im Video erklärt, warum wir immer nur eine Seite vom Mond sehen. Das ist ziemlich schwierig zu verstehen und nicht logisch auf den ersten Blick. Probiert gemeinsam, dieses Phänomen mit Materialien aus eurem Pult nachzubauen und zu erklären.

Am besten baut ihr einen Versuch mit einem Gegenstand für den Mond und einem für die Erde auf: Die Erde ist in der Mitte und bewegt sich für diesen Versuch nicht. Der Mond (zum Beispiel die Wasserflasche) dreht sich in einer Umdrehung um die Erde auch einmal um sich selbst. Zur Hilfe könnt ihr auch einen Punkt auf eine Mondseite malen. Beobachtet den Mond. Ihr merkt, dass wir von der Erde aus immer das gleiche sehen.

1. Könnt ihr euch vorstellen, was das für die Länge eines Mond-Tages bedeutet? Ist ein Mond-Tag länger oder kürzer als ein Erd-Tag? Baut euren Versuch aus, um eine Antwort zu finden. Bedenkt dabei, dass der Mond die Erde in knapp 30 Tagen umrundet.

Ein Mond-Tag ist rund 14.5 Tage lang (etwa die Hälfte der Zeit die der Mond für eine Drehung um sich selbst benötigt). Das Prinzip ist gleich wie bei der Erde, nicht alle Seiten werden während eines Erd-Tages die gesamte Zeit beschienen.

1. Falls es euch interessiert (oder ihr alle anderen Posten gemacht habt), könnt ihr als **Zusatzaufgabe** folgenden Text über den Mond lesen. Zeitaufwand: ca. 15 Minuten

**Eigenschaften des Mondes**

Der Mond ist der Himmelskörper, der der Erde am nächsten ist. Die mittlere Entfernung zwischen Mond und Erde beträgt rund 384.400 Kilometer. Im Vergleich zur Erde ist der Mond aber deutlich kleiner - sein Durchmesser misst nur knapp ein Viertel und er ist 81 mal leichter. Durch die geringere Masse ist auch die Schwerkraft deutlich schwächer. Daher wiegen Astronauten auf dem Mond nur ein Sechstel ihres Erdgewichts. Das wirkt sich insbesondere auf ihre Fortbewegung aus: Auf dem Mond können sie sechsmal höher springen, aber auch nur sechsmal langsamer laufen. Wer auf dem Mond landet, findet eine trostlose Wüstenlandschaft vor, die vorwiegend aus feinem grauen Staub besteht. Tagsüber ist es sehr heiß, die Steine können sich bis auf 110 Grad Celsius aufheizen. Nachts sinkt die Temperatur dagegen innerhalb von wenigen Sekunden auf bis zu minus 170 Grad Celsius ab.  Auch wenn es der Ausdruck "Mondschein" vermuten lässt: Der Mond verfügt über kein eigenes Licht. Sein Leuchten entsteht, indem er das Sonnenlicht reflektiert. Von der Erde aus sieht man immer nur den von der Sonne beleuchteten Teil. Die einzelnen Phasen der "Beleuchtung" unterscheidet man als Neumond, Vollmond, zunehmenden und abnehmenden Mond.

Berge und Täler

Die Mondoberfläche ist mit Kratern, Riffen, Bergen und Tälern übersät. Bis auf fünf Meter genau haben die Mondsonden der Amerikaner den Planeten bereits im Jahre 1966 kartographiert. Missionen in den Jahren 1994 und 1999 hatten die Aufgabe, noch genauere Karten der Oberfläche anzufertigen. In erster Linie finden sich zwei verschiedenen Landschaftstypen auf dem Mond: Die von Kratern zerfurchten Bergregionen und die relativ ebenen "Meere". Die meisten Krater auf der Mondoberfläche wurden von Gesteinsbrocken aus dem All verursacht, die vor drei bis vier Milliarden Jahren auf der Oberfläche eingeschlagen sind. Die dunkleren Gebiete des Mondes nannte der italienische Forscher Giovanni Battista Riccioli "Maria" (Meere). Diese sogenannten "Mondmeere" bestehen aus Lava, die vor etwa drei Milliarden Jahren aus dem Inneren des Mondes floss, und machen etwa 16 Prozent der Oberfläche aus. Auch die ersten Mondmissionen wussten die relativ ebenen Meere zu schätzen: Apollo 11 landete im "Meer der Ruhe".

Der Mond wendet der Erde stets die gleiche Seite zu. 1959 wurde die erdabgewandte Seite das erste Mal von der russischen Raumsonde Luna 3 fotografiert und es zeigte sich, dass die Rückseite deutlich mehr Krater aufweist.

**Leben auf dem Mond?**

Die Lebensbedingungen für den Menschen auf dem Mond sind extrem schlecht, auch wenn schon die ersten Grundstücke auf dem Mond verkauft worden sind. Es gibt keine Atmosphäre, denn die geringe Anziehungskraft des Mondes reicht nicht aus, um eine Atmosphäre festzuhalten. Interessant ist auch die Frage nach der Existenz von Wasser auf dem Mond. Im Gegensatz zu Gesteinen der Erde finden sich im Mondgestein keine Spuren von Wasser. Es wurde lange Zeit darüber spekuliert, ob sich gefrorenes Wasser an den Polen des Mondes befindet. Hinweise darauf lieferten die Daten der Raumsonde "Lunar Prospector" Ende der 90er Jahre. Allerdings liegt das Eis dort wohl nicht frei, sondern kommt in einem Mondstaubgemisch vor.

**Galileo Galilei**

Galileo Galilei (1564-1642) war der erste Mensch, der ein Fernrohr auf den Mond richtete. Im Jahre 1609 sah er Krater, vor allem entlang der scharfen Tag- und Nachtgrenze der Mondsichel, Hochländer und Meere. Damit revolutionierte der Physiker, Mathematiker und Astronom die damals vorherrschende Ansicht, der Mond sei eine glatte, perfekte Fläche. Viele Menschen waren lange Zeit nicht bereit, diese erstaunliche Neuigkeit zu akzeptieren. Etwas später machte Galileo Galilei zudem eine weitere Entdeckung, die sein Verhängnis werden sollte: Er fand heraus, dass sich auch um den Planeten Jupiter drei kleine Monde drehen. Durch diese Entdeckungen mit dem Fernrohr ergriff er Partei für das Weltbild von Nikolaus Kopernikus. Jener hatte erkannt, dass die Erde nicht der Mittelpunkt des Planetensystems ist. Als Anhänger von Kopernikus geriet Galileo Galilei in die Fänge der Inquisition, die ihm den Prozess machte. Obwohl er gläubig war, wollte Galilei seine Erkenntnisse nicht zurücknehmen. 1633 musste er dennoch in einem spektakulären Prozess seiner Theorie abschwören, um dem Scheiterhaufen zu entgehen. Seine Hartnäckigkeit machte ihn zur Symbolfigur im Kampf um ein wissenschaftliches Weltbild.

**Der Mond rückt weg**

In jedem Jahr entfernt sich der Mond um etwa 3,8 Zentimeter von der Erde. Dieses Phänomen hat mit der stark anziehenden Wirkung zu tun, die der Mond auf die Erde ausübt. Durch diese Anziehung entstehen die Gezeiten (Ebbe und Flut). Der Mond bewegt nicht nur die Wassermassen, sondern auch die Landmassen. Durch die Verformung der Erde und entsprechende Variationen im Erdschwerefeld kommt es zum Austausch von Drehimpuls. Die Erde verliert laufend Drehimpuls und damit Rotationsenergie, während der Mond im selben Maße Drehimpuls und Rotationsenergie von der Erde dazu gewinnt und sich auf seiner Umlaufbahn weiter von ihr entfernt.

1. Überlegt euch zusammen 4 Fragen, die ihr euren Mitschülerinnen und Mitschülern über den Text stellen möchtet. Achtet darauf, dass die Fragen aus dem Text beantwortbar sein müssen. Schreibt sie auf die Kärtchen und vergesst nicht, die Lösung auf der Rückseite anzugeben. Schaut im Postenkasten nach, ob schon andere Gruppen Kärtchen gemacht haben, und probiert diese zu beantworten.

Keine vorgegebene Lösung.

1. Notiert euch in Einzelarbeit die 5 wichtigsten Wörter, die ihr nicht vergessen wollt, auf eure Wortliste. Schreibt auch eine Erklärung dazu, damit ihr später die Bedeutung nachschauen könnt.

Keine vorgegebene Lösung.