

Ein greifbares Modell für Mond und Erde

Wie groß ist der Mond? Wie weit ist er von uns entfernt? Warum sieht er immer wieder anders aus? Und wieso sind Finsternisse so selten? Mit ganz einfachen Alltagsgegenständen lassen sich diese und mehr Fragen gut darstellen.

Materialien:

Fußball oder andere Kugel mit ca. 22 cm Durchmesser → Das wird unsere Erde

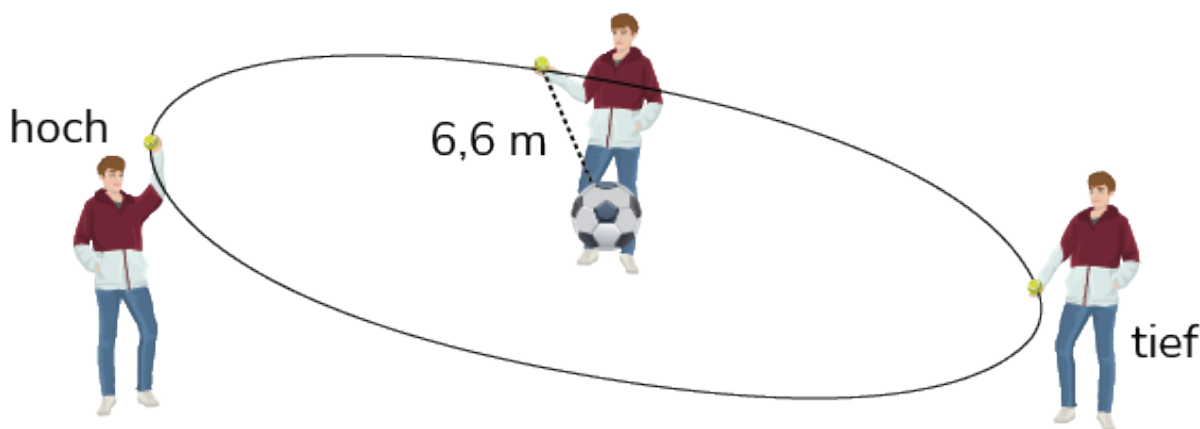
Kleiner Tennisball oder mittelgroßer Apfel mit ca. 6 cm Durchmesser → Das wird unser Mond
eine 6,6 m lange Schnur und Kreide oder Papier/Steine zum markieren

Viel Platz!

Für spätere Versuche ein heller Scheinwerfer, Spielfiguren und doppelseitiges Klebeband

1. Unser Erde-Mond System erkunden

Befestige die Erde ungefähr in deiner Kopfhöhe. Du kannst ihn entweder mit einer Schnur von der Decke aus aufhängen oder eine Stütze bauen, auf der er steht (z.B. mit einem Besenstiel). Der Mond kreist in unserem Maßstab in ungefähr 6,6 m Abstand durchschnittlich auch auf deiner Kopfhöhe um die Erde. Du kannst die Umlaufbahn des Mondes auf dem Boden mit Kreide nachziehen, dann weißt du leicht, wo der Mond wandern wird. Kennzeichne einen Punkt auf der Mondbahn mit „hoch“ und den direkt gegenüber mit „tief“. Am Punkt „hoch“ steigt der Mond auf seiner Wanderung fast 60 cm höher als die Erde, am Punkt „tief“ genauso viel tiefer. (Das ist etwas weniger als die Armlänge eines Erwachsenen.)



Schon jetzt wird schnell klar, dass die Abstände im Weltall sehr groß sind. Aber wo ist nun die Sonne, die Erde und Mond beleuchtet? In unserem Maßstab müsste sie eigentlich 2600 m entfernt sein! Das können wir nicht nachbauen, deshalb habt ihr zwei Möglichkeiten weiterzumachen.

2. Finsternisse ohne Scheinwerfer

Wenn es keine Beleuchtung durch eine Modellsonne gibt, kannst du ganz einfach deine Augen als Sonne benutzen. Die leuchten natürlich nicht, aber Licht wird auf geradem Weg von der Sonne ausgesandt. Das Licht, das in deine Augen trifft, bewegt sich auch geradeaus. Du kannst also den Weg des Sonnenlichts rückwärts verfolgen. Dabei gilt: „Wenn ich den Mond nicht sehen kann, dann wird er nicht beleuchtet. Es gibt eine Mondfinsternis.“ und „Wenn ich einen Teil der Erde nicht sehen kann, dann gibt es an diesem Ort auf der Erde eine Sonnenfinsternis.“



Links: Der Mond verschwindet hinter der Erde → eine Mondfinsternis tritt auf



Rechts: Der Mond verdeckt einen Teil der Erde → eine Sonnenfinsternis tritt auf

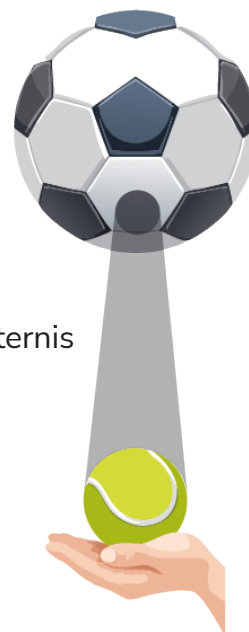
3. Finsternisse mit Scheinwerfer

Wenn du einen starken Scheinwerfer und eine abdunkelbare Aula oder Turnhalle zur Verfügung hast, kannst du die Finsternisse noch besser erforschen. Stelle den Scheinwerfer als Sonne an den Rand des Raums, sodass er die Erde und den Mond auf seiner Umlaufbahn beleuchten kann. Wenn du nun den Mond um die Erde wandern lässt, kannst du die Finsternisse als deutliche Verdunkelung des Mondes oder eines Bereichs auf der Erde erkennen.



Links: Der Vollmond wandert in den Schatten der Erde und wird verdunkelt → eine Mondfinsternis tritt auf

Rechts: Der Schatten des Mondes bedeckt einen Teil der Erde → eine Sonnenfinsternis tritt auf



4. Mondphasen, Tag und Nacht mit Scheinwerfer

Oft fällt es uns schwer zu verstehen, wieso es bei uns Tag und in Australien gleichzeitig Nacht ist. Und sieht der Mond dann für die Menschen in Australien auch anders aus als in Deutschland?

Das kannst du viel leichter verstehen, wenn du auf deine Fußballe an unterschiedlichen Orten Spielfiguren aufklebst. Diese sind die Bewohner unterschiedlicher Länder. Wenn der Fußball bei einer Figur beleuchtet ist, ist dort Tag. Steht die Figur auf einem dunklen Teil, so ist bei ihr Nacht. Du musst dir also nur überlegen, wie es für die Figur an dem Ort aussieht.



Genauso kannst du auch von einer Figur aus schauen, wie sie den Mond sieht. Sieht die Figur die komplette beleuchtete Seite des Mondes, dann ist für sie ein Vollmond sichtbar. Sieht sie nur die Hälfte der hellen Seite, dann sieht sie einen Halbmond. Und wenn kein heller Teil sichtbar ist, dann kann die Figur den Mond nicht sehen. Es ist Neumond.



5. Seltenheit von Finsternissen

Sonnen- und Mondfinsternisse sind seltene Ereignisse. Sie können nur auftreten, wenn bei Vollmond oder Neumond Sonne, Erde und Mond auf einer geraden Linie stehen. Meist wandert der Mond bei Vollmond und Neumond über oder unter dieser Linie vorbei. Das kannst du mit etwas mehr Nachdenken auch mit dem Modell durchspielen.

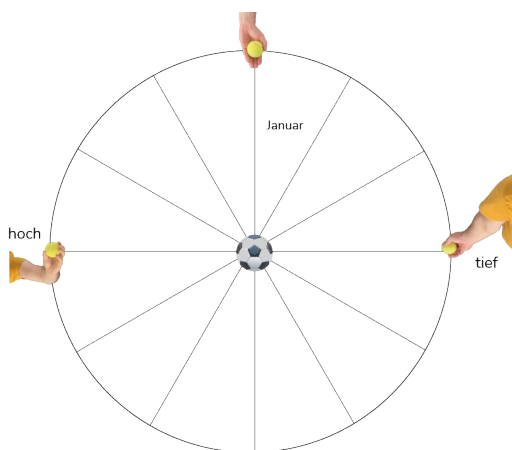
Achtung: Jetzt wird es schwieriger!

Im Lauf des Jahres wandert die Erde um die Sonne und dabei auch die Umlaufbahn des Mondes um die Erde. Der Mond wandert in $29 \frac{1}{2}$ Tagen, also fast einem Monat, einmal um die Erde. Eigentlich müsstest du dein Erde-Mond-Modell also um eine Sonne in 2600 m Entfernung herum wandern lassen und dabei jeden Monat einen Mondumlauf durchspielen.

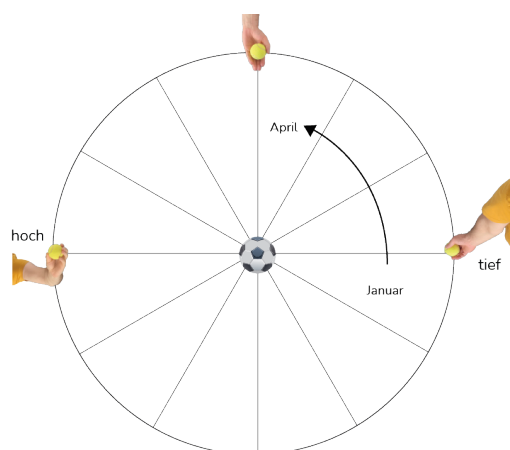
Damit du das Modell nicht noch mehr vergrößern musst, kannst du die Erde festhalten und so tun, als ob die Sonne um die Erde liefe. Dies tust du auf folgende Weise.

Zuerst solltest du die Umlaufbahn des Mondes in 12 gleich große Abschnitte aufteilen. Die stellen die Monate des Jahres dar. Du kannst dir Kärtchen mit den Namen der Monate in die Abschnitte legen, wenn du möchtest.

Die Mondbahn verändert ihre Richtung zur Sonne jeden Monat ein wenig. Wenn du die Punkte „hoch“ und „tief“ für jeden Monat einen Abschnitt verschiebst, erhältst du die ungefähre Veränderung der Mondbahn im Laufe des Jahres.



Ansichten von oben
links Start,
rechts drei Monate
später.



Merke: Finsternisse können nur bei Vollmond oder Neumond auftreten. Sie sind selten, weil der Mond in diesen Phasen meist ober- oder unterhalb der Linie Sonne-Erde vorbeizieht.