

„Der Mond kommt still gegangen ...“



Foto: Udo Backhaus

Kinder lernen die verschiedenen Phasengestalten des Mondes kennen

Alle Kinder kennen den Mond. Sie wissen, dass er mal rund aussieht und manchmal die Gestalt einer Sichel hat. Sie haben ihn als Licht in der Nacht erfahren, in Kinderbüchern über ihn gelesen und ihn auf Bildern betrachtet. Und doch haben Kinder unterschiedliche Vorstellungen darüber, wann der Mond in welcher Phasengestalt am Himmel zu sehen ist und warum er überhaupt leuchtet. Beobachtungen helfen, diese Fragen zu beantworten. Sie zeigen zudem überraschende Zusammenhänge mit dem Lauf der Sonne.

Vorstellungen bei Kindern

Der Mond spielt in vielen Geschichten die Rolle, das Dunkel der Nacht zu vertreiben und den Menschen als Leuchte in der Nacht zu dienen. Auch viele Gedichte oder Verse unterstützen diese Vorstellung, z. B.:

*Der Mond kommt still gegangen
Mit seinem goldnen Schein,
Da schläft in holdem Prangen
Die müde Erde ein.*

Emanuel Geibel

Fast nie wird in Geschichten und Gedichten erwähnt, dass der Mond auch tagsüber am Himmel zu sehen ist. Dementsprechend sind die meisten Menschen, Kinder wie Erwachsene, erstaunt, wenn sie auf den Mond am Taghimmel hingewiesen werden und ihn dadurch zum ersten Mal bewusst am Tage wahrnehmen.

Zudem halten viele Kinder den Sichelmond für ausgehöhlt – eine Vorstellung, die durch unzählige Bilder in Kinderbüchern und anderen Darstellungen nahe gelegt wird. Dabei kann man bei guten Wetterbedingungen mit bloßen Augen sehen, dass auch der Sichelmond ein ganzer Mond ist (**Abb. 1**) und die Sichel Richtung Sonne zeigt.

Schließlich glauben selbst viele Erwachsene, dass die Sichelgestalt des Mondes durch den Schatten der

Erde, der auf den Mond fällt, hervorgerufen wird. Wenn man am Tag jedoch nicht nur zum Mond sähe, sondern gleichzeitig auf die Sonne achten würde, wäre leicht zu erkennen, dass das nicht die Ursache sein kann: Der Sichelmond steht immer nahe bei der Sonne. Alle Schatten im Sonnenlicht zeigen jedoch von der Sonne weg.

Ziele des Unterrichts

Aufgrund der oft falschen Vorstellungen über den Mond soll es in dieser Unterrichtsidee darum gehen, die Kinder anzuregen und anzuleiten, den Mond und seine Veränderungen bewusst wahrzunehmen. Aus den dabei gewonnenen Erfahrungen können Fragen entstehen, denen die Kinder mit gezielten weiteren Beobachtungen nachgehen können.

Im Zusammenhang mit dem Heftthema „Unser Sonnensystem“ wären auch andere Fragestellungen von Interesse, z. B.: Haben auch andere Planeten einen Mond? Ist der Mond für die Entstehung von Tag und Nacht (mit-)verantwortlich? Wir haben uns bewusst dafür entschieden, den Fokus dieser Unterrichtsidee auf die Beobachtungen der Kinder zu richten.

Die Vorgänge am Himmel werden zunächst während des Unterrichts gemeinsam beobachtet. Dabei können die Kinder unter Anleitung

erste Schritte in wissenschaftlichen Arbeitsweisen machen: Vorgänge genau beobachten, beschreiben und protokollieren.

Genauso wie bei der Beschreibung des Sonnenlaufes über den Himmel (**S. 6 ff.**) werden meist die Phänomene, die man am Mond beobachten kann, voreilig aus der Sicht „von außen“ beschrieben, d. h. aus der Sicht eines fiktiven Beobachters, der „von außen“ den Umlauf des Mondes um die Erde

Udo Backhaus/
Sarah Struzyna

AUF EINEN BLICK

Klassenstufe 2–4

Unterrichtsbausteine:

- Y Den Lauf des Mondes über den Himmel beobachten und dokumentieren
- Y Die Stellung des Mondes zur Sonne erkennen
- Y Mondphasen zeichnen und beschreiben
- Y Einen Modellversuch zu den Phasengestalten des Mondes durchführen

Material:

- Y Arbeitsblatt S. 19
- Y Mein Forscherheft „Sonne und Mond beobachten“ 
- Y Lampe (Overheadprojektor), heller Ball, Band, Fernglas

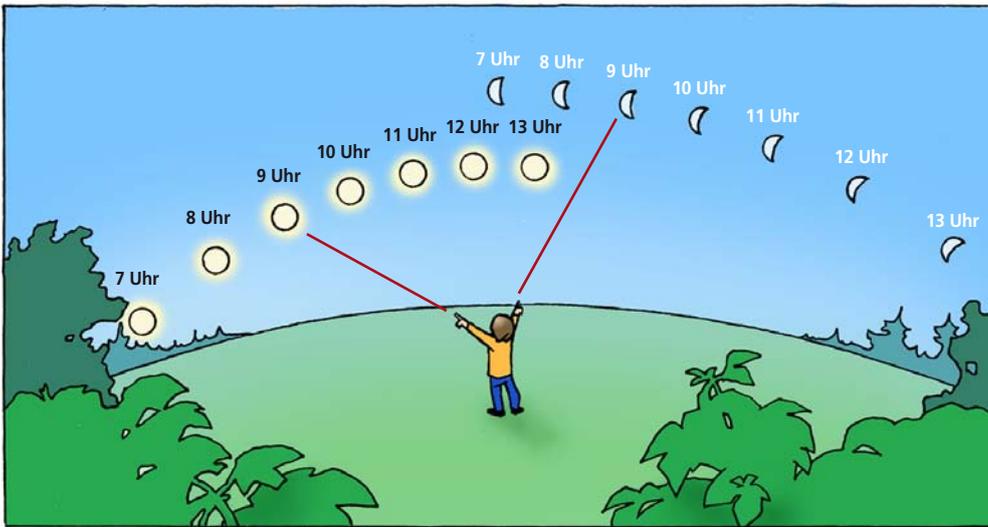


Illustration: Dietmar Griese

Abb. 2:
Sonne und
Mond wandern
gemeinsam über
den Himmel

beobachtet und dabei gleichzeitig die Sonne im Blick hat.

Hier geht es in erster Linie um Vorschläge, wie man Kinder auf den Mond aufmerksam machen kann, darum, erste Erklärungen für die Beobachtungen anzubieten und aus den Erklärungen Anregungen für weitere Beobachtungen zu gewinnen.

Wenn wir unter „Wissen kompakt“ (S. 17 f.) trotzdem den Umlauf des Mondes aus der Außensicht beschreiben, dann um den Lehrkräften Hintergrundinformationen zur Verfügung zu stellen. Dadurch wird ihnen ein tieferer Einblick ermöglicht und sie werden auf Fragen von Kindern vorbereitet, die Beschreibungen „von außen“ bereits aus Büchern oder Fernsehsendungen kennen.

Mit Ausnahme des Modellversuches, mit dem die Entstehung der unterschiedlichen Mondphasen infolge seines Umlaufes um die Erde veranschaulicht wird, schlagen wir vor, eng bei den zu beobachtenden Phänomenen zu bleiben. Die Erklärungen sollten sich darauf beschränken, Zusammenhänge herzustellen, die bisher unbemerkt geblieben sind. Das gilt insbesondere für den Lauf des Mondes über den Himmel, seine Sichtbarkeit am Tage und in der Nacht sowie für den Zusammenhang zwischen dem Aussehen des Mondes und seiner Stellung relativ zur Sonne. Es ist nämlich – auch für Erwachsene – nicht so einfach, die Zusammenhänge zwischen der Innensicht und der Außensicht zu verstehen und aus einer auf der Erde gemachten Beobachtung auf die zugehörige Außensicht zu schließen

und umgekehrt. Für Grundschulkinder ist dieser Perspektivwechsel fast unmöglich.

Typische Ergebnissätze der Unterrichtsidee könnten folgendermaßen lauten:

- Y Der „Sichelmond“ ist immer nahe bei der Sonne.
- Y Der (fast) volle Mond steht der Sonne am Himmel gegenüber.
- Y Je weiter der Mond am Himmel von der Sonne entfernt ist, desto voller sieht er aus.
- Y Die runde Seite der Lichtgestalt des Mondes zeigt immer in Richtung Sonne.
- Y Wenn man den Mond nachmittags sehen kann, ist er immer zunehmend.
- Y Ein Mond am Morgenhimmel ist immer abnehmend (**Merkregel s. Kasten S. 16**).
- Y Der Mond geht wie die Sonne am Osthorizont auf, erreicht seine höchste Stellung im Süden und geht am westlichen Horizont unter.
- Y Je weiter nordöstlich der Mond aufgeht, desto höher verläuft seine Bahn über den Himmel.

Den Lauf des Mondes beobachten

Zu Beginn des Unterrichts werden die Kinder zwei Tage vor Vollmond dazu aufgefordert, abends bei Sonnenuntergang nach dem Mond zu suchen. Die Kinder werden beobachten, dass der (fast) volle Mond tief am (Ost-)Horizont steht, wenn die Sonne im Westen untergeht. Sie werden auch sehen, dass er in den folgenden

Minuten deutlich sichtbar immer höher steigt. So finden sie die kindliche Vorstellung bestätigt, dass der Mond das Licht der Nacht darstellt, genauer: dass der Mond aufgeht, wenn die Sonne untergeht. Bei schlechtem Wetter kann diese Hausaufgabe auch einen Tag vor oder am Tag des Vollmondes gegeben werden. Wir empfehlen, diese Beobachtungen in den Spätherbst oder Winter zu legen, da die Sonne in diesen Zeiträumen früh untergeht und der Vollmond entsprechend früh auf.

Wiederholen die Kinder diese Beobachtung in den folgenden Tagen, werden sie den Mond abends nicht finden. Sie würden ihn nur aufgehen sehen, wenn sie zwei Stunden länger den Himmel beobachteten. Am nächsten Morgen dagegen können sie ihn am Himmel entdecken. Er steht tief im Westen der aufgehenden Sonne gegenüber und sinkt immer tiefer zum Horizont. In den nächsten Tagen lässt sich diese überraschende Beobachtung wiederholen. Der Mond steht dann bei Sonnenaufgang von Tag zu Tag höher am Himmel und wird schmaler: Er nimmt ab. Diese Beobachtungen lassen sich gut gemeinsam während der Schulzeit am Morgen anstellen (**s. Forscherheft, S. 6**).

Für eine systematische Beobachtung des letzten Aspektes könnte es bei den ersten Beobachtungen noch zu früh sein. Es genügen zunächst die Erfahrungen, dass

- Y man den Mond, den man abends bei Sonnenuntergang auf einmal nicht mehr sehen kann, am Morgenhimmel findet;
- Y der Mond wie die Sonne über den Himmel wandert, auf- und untergeht;
- Y Sonne und Mond diese Wanderung gemeinsam unternehmen: Wenn die Kinder mit ihren beiden Armen zur Sonne und zum Mond zeigen, dann bleibt der Winkel zwischen den beiden Armen gleich groß, bis der Mond oder die Sonne untergeht (**Abb. 2**).

Am Ende dieser Beobachtungsperiode wird der Mond in der Nähe der Sonne unsichtbar und ist dann am Morgenhimmel nicht mehr zu finden. Die Vermutung, dass er nun dafür abends zu sehen ist, bestätigt sich allerdings erst ein paar Tage später.

Dann hat der Mond nach Neumond wieder einen ausreichenden Abstand von der Sonne.

Die Mondphasen kennenlernen

Bei den ersten Mondbeobachtungen am Morgen wird bereits offenbar, dass sich die Position des Mondes von Tag zu Tag ändert, wenn immer zur gleichen Zeit vom gleichen Platz aus zum Himmel gesehen wird. Den Fragen „Woher kommt der Mond?“ – „Wohin wandert er?“ können die Kinder bei nächster Gelegenheit, z. B. einen Monat später, in einer zweiten Beobachtungsperiode durch systematische Beobachtungen nachgehen.

Es bietet sich an, wieder zwei Tage nach Vollmond zu beginnen und diese Aufgabe in den nächsten zwei Wochen jeden Tag zu wiederholen. Zur Dokumentation bekommen die Kinder ein Arbeitsblatt für ihr Forscherheft, auf das vorher von der Lehrkraft eine Umgebungsskizze eingezeichnet wurde.

Von Tag zu Tag stellen sie sich dann immer um die gleiche Uhrzeit, am besten gleich früh morgens, auf denselben Beobachtungsplatz und zeichnen – so genau wie möglich – die Position des Mondes in ihre Skizze ein.

Um die Veränderung der Mondphasen genauer zu verstehen, eignet sich ein Mondphasenbeobachtungsprotokoll (s. Forscherheft, S. 7). In dieses zeichnen die Kinder jeden Tag die Phasengestalt („Lichtgestalt“) des Mondes ein, die sie am Himmel sehen können. Danach tauschen sie sich in Gruppen über ihre Beobachtungen aus. In einer gemeinsamen Reflexion mit der ganzen Klasse können die Kinder ihre Ergebnisse und Vermutungen vorstellen.

Die Kinderzeichnungen (Abb. 3), die während eines Unterrichtsversuches angefertigt wurden (vgl. Wißing 2004), zeigen, dass man für diese Beobachtungen Glück mit dem Wetter haben muss, legen aber auch dar, dass die Kinder selbst unter schwierigen Bedingungen zu genauen Beobachtungen in der Lage sind.

Die systematischen Beobachtungen können dadurch beschrieben werden, dass sich die Stellung des Mondes relativ zur Sonne verändert.

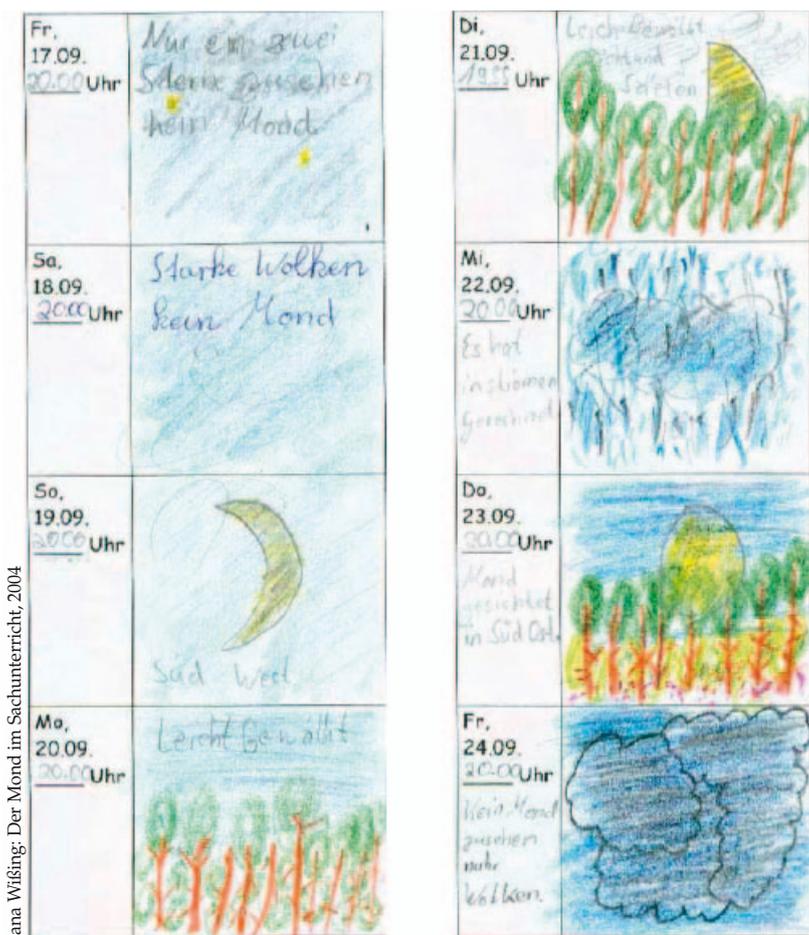


Abb. 3: In ein Beobachtungsprotokoll können die Kinder die sich verändernden Phasengestalten des Mondes zeichnen

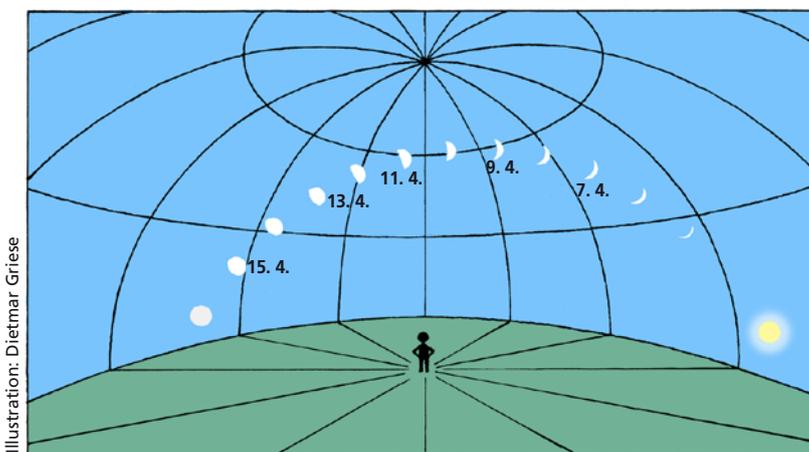


Abb. 4: Der abnehmende Mond rückt immer näher an die Sonne

Auf diese Stellung müssen die Kinder jedoch aufmerksam gemacht werden (vgl. Wagenschein 1988). Dann zeigt sich: *Der abnehmende Mond rückt immer näher an die Sonne. Während dieser Annäherung ändert sich die Phasengestalt des Mondes; er wird immer „schmaler“.*

Mit der täglichen Änderung der Position von Westen Richtung Osten beobachtet man den Umlauf des Mondes um die Erde (Abb. 4). Diese Außensicht spielt aber in der hier beschriebenen Unterrichtsphase nur eine untergeordnete Rolle.

Weitere Erfahrungen können die Kinder bei Beobachtungen machen, die sie in den zwei Wochen nach Neumond selbstständig am Abend durchführen. Nach den gemeinsamen Beobachtungen am Morgenhimmel ist bestimmt ihre Neugier geweckt, dem kurz vor Neumond „verschwundenen“ Mond am Abend allein nachzuspüren.

Die entscheidende Erkenntnis der Kinder ist dann: *Der zunehmende Mond rückt von der Sonne fort. Je weiter der Mond sich von der Sonne entfernt,*



Merkregeln

Wann man den zunehmenden und wann man den abnehmenden Mond am Himmel sehen kann, ist nicht leicht zu merken. „Eselbrücken“ oder Merkgelungen können die Kinder dabei unterstützen:

1. Zeigt die runde, beleuchtete Seite des Mondes nach rechts, ähnelt das dem alten Schreibschrift-z: Der Mond ist zunehmend. Zeigt die runde, beleuchtete Seite des Mondes nach links, erinnert die an das Schreibschrift-a: Der Mond ist abnehmend.
2. Eine astronomische Merkgelung könnte lauten: Der Mond in der zunehmenden Dunkelheit nimmt zu. Ist er in der abnehmenden Dunkelheit zu sehen, ist es ein abnehmender Mond.

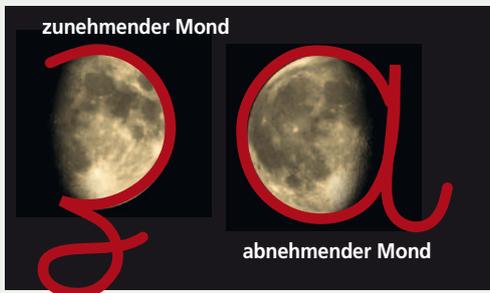


Foto: Tristan3D/Fotolia.com

desto voller wird er. Für die sichtbare „Lichtgestalt“ des Mondes kommt es auf seine Stellung relativ zur Sonne an.

Diese Beobachtung ließ den Griechen Aristarch¹ auf die Idee kommen, dass hier eine dunkle Kugel im Lichte einer Sonne hängt, die schräg hinter ihr, weit hinter ihr, schweben muss (vgl. Wagenschein 1988). Dieser Gedanke liegt auch heute noch nahe, wenn man die Aufmerksamkeit nicht nur auf den Mond richtet, sondern gleichzeitig auf die Sonne achtet – selbst dann, wenn sie bereits untergegangen ist.

Modellversuche durchführen

Wenn der abnehmende Mond am Morgen eine schmale Sichelgestalt hat, können die Kinder bereits mit bloßen Augen (noch deutlicher mit einem Fernglas) erkennen, dass der Mond immer noch „ganz“ ist. Er wird eben nur zum Teil beleuchtet. Und zwar von der Sonne, die hinter ihm steht. Diese Erkenntnis kann durch einen Modellversuch unterstützt werden. Während Mond und Son-

ne gleichzeitig am Himmel stehen, wird ein heller Ball so in das Licht der Sonne gehalten, dass Ball und Mond dicht nebeneinander zu sehen sind. Die Kinder nehmen wahr, dass Mond und Ball die gleiche „Lichtgestalt“ zeigen.

Ein weiterer Modellversuch bietet sich an, um den Zusammenhang zwischen dem Phasenwechsel des Mondes und seinem Umlauf um die Erde zu veranschaulichen (vgl. Arbeitsblatt S. 19). Damit kann ein Weg von der „Innensicht“ in die „Außensicht“ gefunden werden: In einem abgedunkelten Raum wird ein heller Ball oder eine Styroporkugel („Mond“) im Licht einer Lampe oder eines Overheadprojektors („Sonne“) um eine Gruppe von Kindern („Erde“) herumgetragen. Die „Erbewohner“ stehen nah beieinander, beobachten den „Mond“ und sehen so seine wechselnde Phasengestalt. Wenn die Kinder „auf der Erde“ nun gleichzeitig auf die Sonne achten, werden sie bemerken, dass es für die sichtbare Phasengestalt auf die Stellung des Mondes relativ zur Sonne ankommt. Also: Je nach Position der Kugel relativ zur Lampe sehen sie unterschiedlich viel von ihrer beleuchteten Hälfte.

„Mondgesichter“ entdecken

Bei der genauen Betrachtung des Mondes wird den Kindern vielleicht auffallen, dass seine (beleuchtete) Oberfläche nicht gleichmäßig hell aussieht, sondern helle und dunkle Flächen aufweist. Diese bleiben immer an derselben Stelle der Mondoberfläche, auch wenn mit dem Phasenwechsel die Schattengrenze (die Tag-Nacht-Grenze auf dem Mond) darüber hinweg wandert. Wir sehen den Mond immer von derselben Seite.

Diese immer gleichen Flecken haben die Fantasie aller Völker der Erde zu allen Zeiten angeregt, Gesichter und Figuren im Mond zu sehen und sich Geschichten dazu zu erzählen (vgl. z. B. Blunck 2003). Bei uns sind die Geschichten vom „Mann im Mond“ am bekanntesten.

Ein Fehlschluss liegt nahe: *Der Mond dreht sich nicht.* Im zuvor beschriebenen Modellversuch kann deutlich gemacht werden, dass das

falsch ist: Damit er den Kindern in der Mitte („auf der Erde“) immer dieselbe Seite zeigt, muss er sich während eines „Rundganges“ einmal drehen. Der Mond dreht sich also während eines Umlaufs um die Erde einmal um seine eigene Achse. Wir bekommen deshalb nie seine Rückseite zu Gesicht.

Die Kinder können versuchen, eigene Bilder und Figuren auf der Mondoberfläche zu erkennen und sie aufzumalen (s. Forscherheft, S. 8).

Beobachtungshinweise

Die hier beschriebenen Beobachtungen und Modellversuche lassen sich kaum in einer einzigen Unterrichtseinheit durchführen. Selbst bei perfekten Wetterbedingungen werden für alle angesprochenen Aspekte mindestens vier Wochen benötigt. Auch ist es für sichere Erkenntnisse wichtig, die Vorgänge mehrmals zu beobachten. So viel Zeit steht in der Regel nicht an einem Stück zur Verfügung. Es ist auch schwierig, die Aufmerksamkeit der Kinder so lange auf ein Thema zu konzentrieren. Ideal wäre es, wenn sie ihre Beobachtungen nicht nur in der Schule, sondern auch abends und am Wochenende selbstständig durchführen. Wenn es gelingt, die Kinder dazu anzuregen, werden sie von sich aus bei jeder sich bietenden Gelegenheit auf den Mond achten und seine Stellung relativ zur Sonne registrieren.

Die vorgeschlagenen Ideen lassen sich im Unterricht gut in mehrere Abschnitte unterteilen. So hat man die Chance, alle vier Wochen oder auch nach mehreren Monaten wieder auf das Thema zu sprechen zu kommen:

- Y Die Wanderung des Mondes über den Himmel
- Y Wo ist der Mond, wenn er nachts nicht scheint?
- Y Der „Wettlauf“ zwischen Sonne und Mond
- Y Runder Mond und Sichelmond
- Y Dreht sich der Mond?

Genau wie bei den Sonnenbeobachtungen ist es wichtig, die Kinder zu einer kontinuierlichen Dokumentation anzuleiten. Die Entdeckungen werden überhaupt erst möglich, wenn der Himmel über Stunden, meistens sogar über Tage, beobachtet wird.

*** WISSEN KOMPAKT ***

Es empfiehlt sich, den Mond erst zum Thema zu machen, wenn die *Sonne und ihr Lauf* und auch *Licht und Schatten* mit den Kindern schon bearbeitet wurden (vgl. auch Grundschule Sachunterricht, H. 47, zum Thema „Licht“). Auf dieser Grundlage kann der Lauf des Mondes über den Himmel leichter verfolgt werden. Ähnlichkeiten und Unterschiede können erst dann gefunden werden und es fällt den Kindern leichter, Zusammenhänge zwischen Sonnenlauf und Mondlauf zu entdecken.

Künstlerische und ästhetische Aspekte, die sich beim Mond besonders anbieten, sollten in allen Stadien der Überlegungen in Form von Kinderzeichnungen, Bildern, Gemälden, Fotos, Geschichten, Gedichten und Liedern mit angesprochen werden. ■

Anmerkung

¹Aristarch von Samos lebte im 3. Jh. v. Chr. Er erkannte, dass bei Halbmond das Dreieck Sonne-Beobachter-Mond beim Mond einen rechten Winkel hat. Die Sonne ist also viel weiter entfernt als der Mond und viel größer als die Erde. Er folgerte daraus, dass sich nicht die Sonne um die Erde, sondern die Erde um die Sonne dreht. Er war jedoch seiner Zeit um fast 2000 Jahre voraus.

Literatur

Backhaus, Udo/Lindner, Klaus (2005): *Astronomie plus*. Berlin: Cornelsen Verlag
 Blunck, Jürgen (Hg.) (2003): *Wie die Teufel den Mond schwärzten. Der Mond in Sagen und Mythen*. Heidelberg: Spektrum-Verlag
 Hartmann, Mireille (2006): *Astronomie – ein Kinderspiel. Sonne, Erde, Mond*. Weinheim: Beltz Verlag
 Knödler Christine/Wolfsgruber, Linda (2010): *Sonnenschein und Sternenschimmer. Himmlische Geschichten, Lieder und Gedichte*. Hildesheim: Gerstenberg Verlag
 Schmidt, Eva-Maria/Heumann-Kranz, Bärbel (2004): *Themenheft Sterne und Planeten*. Kempen: Buch Verlag Kempen
 Wagenschein, Martin (1988): *Die Erfahrung des Erdballs*. In: *Naturphänomene sehen und verstehen – Genetische Lehrgänge*. Stuttgart: Klett (martin-wagenschein.de/Archiv/W-010.pdf)
 Wodzinski, Rita (2010): *Sonne – Erde – Mond. Eine Unterrichtseinheit für den naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht*. In: Reinders, Duit/Mikelskis-Seifert, Silke (Hg.): *Physik im Kontext*. Seelze: Friedrich Verlag

Internet

www.didaktik.physik.uni-duisburg-essen.de/~backhaus/AstroMaterialien/
 (Materialien zur Astronomie)
www.didaktik.physik.uni-duisburg-essen.de/~backhaus/AstroMaterialien/Programme/MondbewegungundPhasen.zip
 (Simulationsprogramm zum Verständnis der Mondphasen)
www.x-zine.de/xzine_rezi.id_9415.htm
 (Informationen zur DVD „Raumschiff Erde“ von N. Gessner)
www.didaktik.physik.uni-essen.de/forschung/examen/Der_Mond_im_Sachunterricht.pdf
 (Schriftliche Hausarbeit von Jana Wißing)
www.supra.grundschuldidaktik.uni-bamberg.de/lernfeld-natur-und-technik/licht-und-schatten/einheit-8-der-mond-einmal-rund-einmal-sichelfoermig.html?start=3
 (Unterrichtsideen zum Thema Mond)



Abb. 1: Bei guten Wetterbedingungen ist der abnehmende Mond vormittags am Himmel zu sehen

Der Lauf des Mondes über den Himmel

Der Mond wandert – ähnlich wie die Sonne – über den Himmel. Er geht am Osthimmel auf, erreicht seine höchste Position im Süden und geht in westlicher Richtung unter. Diese gemeinsame Bewegung von Sonne und Mond ist bei Halbmond besonders leicht wahrzunehmen. Dann kann man Sonne und Mond mehrere Stunden lang gemeinsam am Himmel sehen und der Halbmond ist hell genug, um auch am Taghimmel leicht gefunden zu werden (Abb. 1).

Allerdings dauert ein „Mondtag“ – von einem Aufgang des Mondes bis zum nächsten oder von einem Höchststand des Mondes im Süden bis zum nächsten – nicht wie bei der Sonne 24 Stunden, sondern etwa 50 Minuten länger. Dadurch kommen bemerkenswerte Unterschiede zwischen Sonnen- und Mondlauf zustande:

- Y Nur der Vollmond geht auf, wenn die Sonne untergeht, und unter, wenn die Sonne wieder aufgeht. Nur der Vollmond ist deshalb die ganze Nacht zu sehen und am Tag unsichtbar.
- Y Nach Vollmond geht der Mond immer später in der Nacht auf. Dafür ist er aber auch noch nach Sonnenaufgang einige Zeit am Himmel zu sehen. In den darauffolgenden Tagen rückt der Mond immer näher an die Sonne heran. Dabei wird er immer schmaler, bis er schließlich so schmal ist und so nahe bei der Sonne steht, dass man ihn gar nicht mehr sieht.
- Y Wenige Tage darauf ist Neumond: Der Mond wandert gemeinsam mit der Sonne über den Himmel. Er bleibt dabei unsichtbar.
- Y Etwa zwei Tage nach Neumond kann man den zunehmenden Mond als schmale Sichel am Abendhimmel und auch noch kurz nach Sonnenuntergang erkennen.
- Y In den folgenden fast zwei Wochen bis Vollmond rückt der Mond immer weiter von der Sonne fort, wird dabei immer voller und ist von Tag zu Tag länger in der Nacht zu sehen.
- Y Eine Periode dieser Mondbewegung, also z. B. von Vollmond zu Vollmond, dauert etwa einen Monat, genau: 29,5 Tage.
- Y Im Gegensatz zur Sonne läuft der Vollmond im Winter am höchsten über den Himmel und ist dann am längsten zu sehen. Im Sommer läuft er dagegen nur flach über den Himmel und ist dann nur ziemlich kurz sichtbar.¹

Die Phasengestalt(en) des Mondes

Gleichzeitig mit der Zeitverschiebung zwischen Sonnen- und Mondlauf ändert sich das Aussehen des Mondes, also seine Phasengestalt:

- Y Zwischen Neumond und Vollmond wird der Mond von Tag zu Tag immer voller. Man sagt: Der Mond nimmt zu. Er ist während dieser Zeit nachmittags und im ersten Teil der Nacht zu sehen.
- Y Der danach wieder abnehmende Mond zwischen Vollmond und Neumond ist im zweiten Teil der Nacht und vormittags zu sehen.



2

Foto: Udo Backhaus

sich die dunklen Flecken immer an derselben Stelle. Der Mond zeigt uns also immer dieselbe Seite (Abb. 2).

Der Umlauf des Mondes um die Erde

Die bisherigen Aussagen beschreiben die Vorgänge aus der „Innensicht“, d. h. so, wie wir sie als Bewohner der Erde am Himmel beobachten können. Die „Außensicht“ (Abb. 3) hat sich noch keinem Menschen dargeboten; nicht einmal eine Raumsonde konnte bis heute Sonne, Erde und Mond aus dieser Perspektive fotografieren. Wie die Vorgänge, von dort aus betrachtet, aussehen würden, haben die Menschen aus dem erschlossen, was sie als Erdbewohner beobachten konnten:

- Y Während einer Erddrehung bewegt sich der Mond ein Stück auf seiner Umlaufbahn weiter vor. Dadurch dauert es für einen Erdbewohner länger als 24 Stunden, bis er den Mond z. B. wieder im Süden sieht.
- Y Weil wir von der Erde aus immer dieselbe Seite des Mondes sehen, muss er sich während eines Umlaufs einmal um seine Achse drehen.
- Y Eine Hälfte des Mondes wird – wie die Erde – von der Sonne beleuchtet. Während eines Umlaufs sehen wir von der Erde aus daher immer eine andere Phase. Zum Beispiel ist bei Neumond die hintere Hälfte des Mondes von der Sonne beleuchtet. Er ist für uns unsichtbar. Wird er für uns von der Seite beleuchtet, dann sehen wir einen zu- oder abnehmenden Halbmond. Und einmal im Monat blicken wir genau auf die von vorn beleuchtete Seite: Es ist Vollmond.

Wir können am Himmel beobachten:

- Y Je weiter sich der Mond von der Sonne entfernt oder je größer der Winkel zwischen beiden Armen ist, wenn sie auf Sonne und Mond zeigen, desto voller sieht der Mond aus.
- Y Und umgekehrt: Je näher der Mond der Sonne kommt, desto schmaler wird er wieder.

Wir folgern daraus, dass der Mond eine dunkle Kugel ist, die auf einer Seite von der Sonne beleuchtet wird.

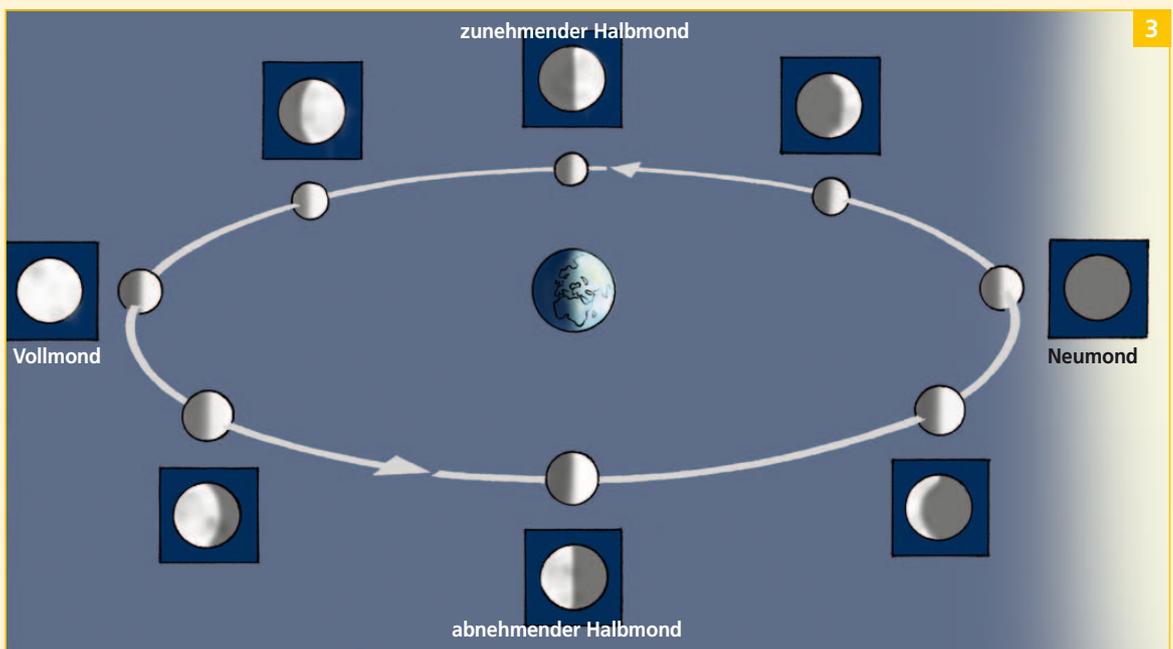
Die Oberfläche des Mondes

Von der Erde aus betrachtet, erkennt man mit bloßen Augen auf der Oberfläche des Mondes hellere und dunklere Gebiete. Bei den dunklen Flächen handelt es sich um Tiefebene, die bei Vulkanausbrüchen auf dem Mond mit dunkler Lava überflutet wurden. Die hellen Gebiete sind Gebirge, die mit Kratern übersät sind. Während einer Periode der Mondbewegung befinden

Anmerkung

¹ Für den zunehmenden Halbmond gelten diese Aussagen im Frühling, für den abnehmenden Halbmond im Herbst.

Abb. 3:
Die „Außensicht“ zeigt: Der Mond bewegt sich um die Erde. So sehen wir von der Erde aus immer eine andere Phase



3

Illustration: Dietmar Griese

Die Phasen des Mondes: ein Modellversuch GRUPPENARBEIT

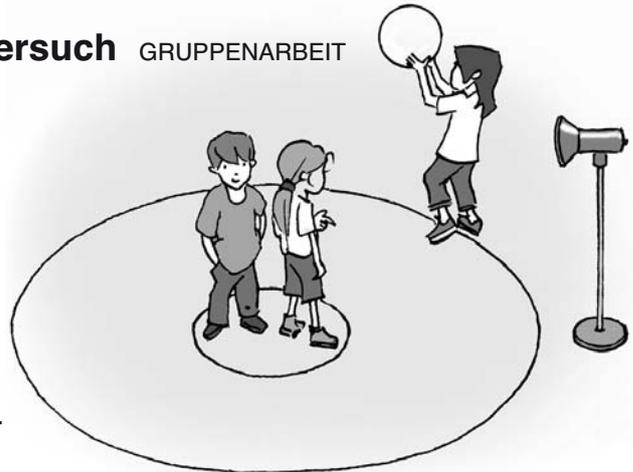
Ihr braucht:

einen hellen Ball, eine große Lampe oder einen Overheadprojektor, langes Band

So geht ihr vor:

1. Ein Kind ist der „Mond“ und zwei Kinder sind die „Erdbewohner“. Die anderen Kinder schauen zu und beobachten genau. Wechselt euch zwischendurch ab, sodass jedes Kind einmal ein „Erdbewohner“ ist.
2. Dunkelt den Raum ab. Macht die Lampe („Sonne“) an. „Die Erdenkinder“ stellen sich in großem Abstand vor die Lampe. Sie legen mit einem Band einen Kreis um sich herum.
3. Das „Mondkind“ legt mit einem weiteren Band einen viel größeren Kreis um die „Erdenkinder“. Es hält dann den hellen Ball mit hochgestreckten Armen und geht auf der markierten Linie um die „Erdenkinder“ herum. Die „Erdenkinder“ schauen, was sie in dieser Zeit am Mond entdecken können.

Tipp: Schaut euch das Bild an. Es hilft euch beim Aufbau des Versuchs.



Auswertung des Versuches:

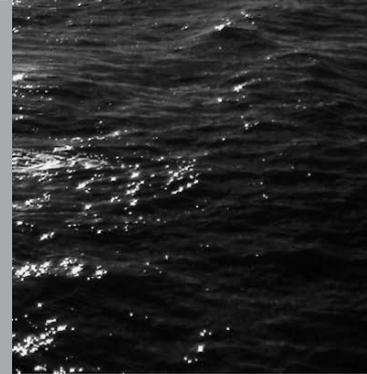
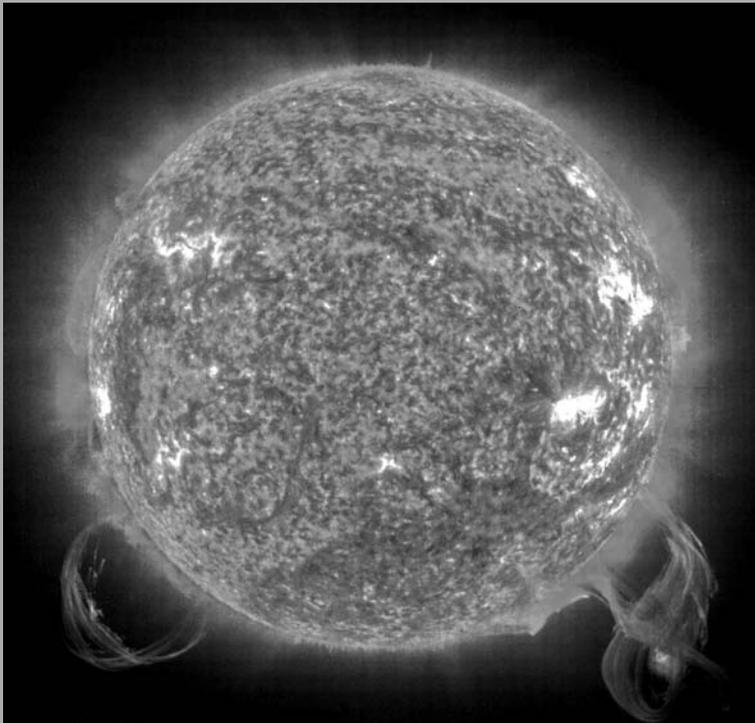
Tauscht euch zu den folgenden Fragen aus.

1. Welche Mondphase können die „Erdenkinder“ sehen, wenn der „Mond“ zwischen ihnen und der „Sonne“ steht?

2. Welche Mondphase sehen die „Erdenkinder“, wenn der „Mond“ ein Viertel um die „Erde“ gewandert ist?

3. Welche Mondphase sehen die „Erdenkinder“, wenn der Mond sich halb um die „Erde“ bewegt hat?

4. Beschreibt: Wann nimmt der Mond zu, wann nimmt er ab?



Mein Forscherheft

Sonne und Mond beobachten

Schatten beobachten

1. Suche auf dem Schulhof eine Pflanze oder einen Gegenstand, der einen Schatten auf den Boden wirft. Beispiele: eine Bank, ein Müll-eimer, ein kleiner Baum
2. Versuche so genau wie möglich den Schatten auf dem Boden mit Kreide nachzuzeichnen. Schreibe die Uhrzeit an deine Zeichnung und mache ein Foto.
3. Gehe nach einer Stunde an dieselbe Stelle, zeichne den Schatten erneut nach und fotografiere ihn wieder.
4. Klebe hier deine Fotos ein.

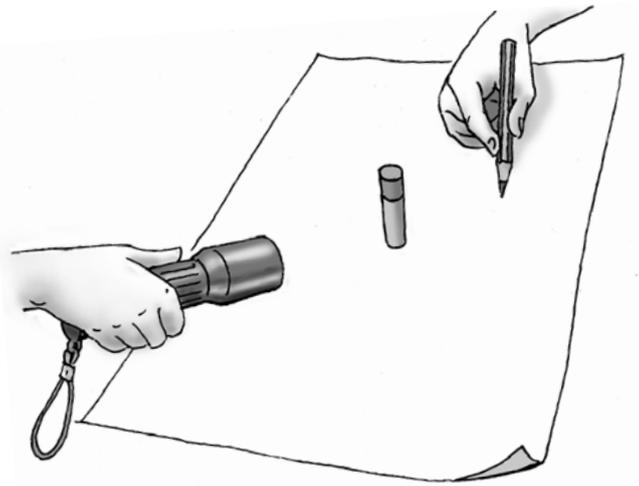


5. Schreibe auf, was du beobachtet hast.

Schatten verändern sich PARTNERARBEIT

Ihr braucht:

ein weißes Blatt Papier, einen Klebestift, einen Bleistift, eine Taschenlampe



So geht ihr vor:

1. Legt das Blatt Papier auf den Tisch und stellt den Klebestift darauf. Nun leuchtet den Stift von schräg oben mit der Taschenlampe an. Malt den Schatten nach, der auf das Papier fällt.
2. Bewegt die Taschenlampe nacheinander um den Klebestift herum: einmal nach links, einmal nach rechts und einmal nach oben.
Achtung: Der Abstand zwischen Taschenlampe und Klebestift soll sich nicht verändern.
3. Zeichnet immer den Schatten des Stiftes auf das Blatt und schreibt daneben, in welche Richtung ihr die Taschenlampe bewegt habt.

Auswertung des Versuches:

Was passiert, wenn ihr die Taschenlampe nach links bewegt?

Was passiert, wenn ihr die Taschenlampe nach rechts bewegt?

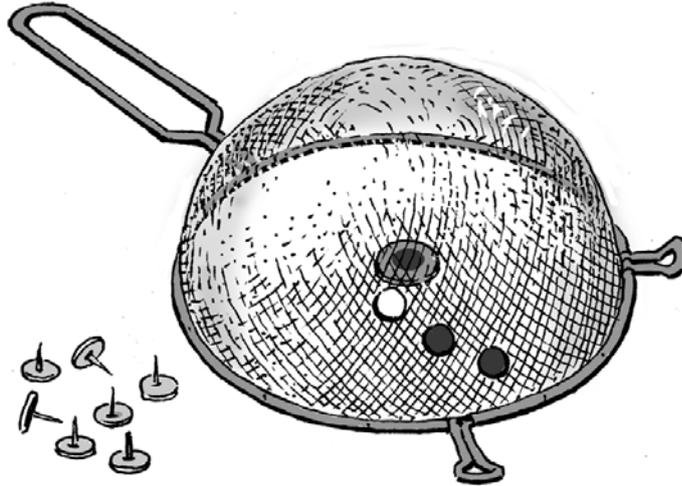
Was passiert, wenn ihr die Taschenlampe nach oben bewegt?

4. Die Schatten in der Natur verändern sich im Laufe eines Tages auch. Woran liegt das?

Die Himmelskuppel PARTNERARBEIT

Ihr braucht:

ein feinmaschiges Küchensieb, mehrere Reißzwecken, ein weißes Blatt Papier, eine Centmünze



So geht ihr vor:

1. Sucht euch auf dem Schulhof einen Platz, der von der Sonne beschienen wird.
Legt das Sieb wie im Bild auf ein weißes Blatt Papier. In die Mitte unter das Sieb schiebt ihr eine Centmünze. Diese Versuchsanordnung soll nicht verändert werden.
2. Steckt nun eine Reißzwecke so in das Sieb, dass der Schatten der Reißzwecke genau auf die Mitte der Centmünze fällt.
3. Steckt nach einer Stunde eine weitere Reißzwecke in das Sieb.
Der Schatten der Reißzwecke soll auf die Centmünze in der Mitte des Siebes fallen.
4. Wiederholt dies mehrmals immer nach einer Stunde.
Schaut euch dann die Reißzwecken auf dem Sieb an.

Das haben wir beobachtet: _____

Eine Sonnenuhr selber „bauen“ PARTNERARBEIT

1. Sucht eine große Fläche auf dem Schulhof, die möglichst den ganzen Tag von der Sonne beschienen wird.
2. Einer von euch stellt sich zur vollen Stunde auf diese Fläche. Umrandet seine Füße mit Kreide.
3. Der andere zeichnet den Schatten des Kindes auf dem Boden nach – wie im Bild.
4. Schreibt die Uhrzeit über die Schattenzeichnung.
5. Stellt euch nach einer Stunde wieder auf die Stelle. Zeichnet den Schatten nach und schreibt die Uhrzeit dazu.
6. Wiederholt dies noch dreimal – jeweils nach einer Stunde. Was fällt euch auf?



Das haben wir beobachtet: _____

7. Stellt euch am nächsten Tag wieder zu den gleichen Uhrzeiten auf eure Stelle. Was fällt euch auf?

Tipp: Ihr könnt nun auch halbe Stunden ergänzen. Probiert es aus.

Zusatzaufgabe:

Baut euch eine neue Sonnenuhr.

Stellt dafür zum Beispiel eine Flasche auf eine große sonnige Fläche.

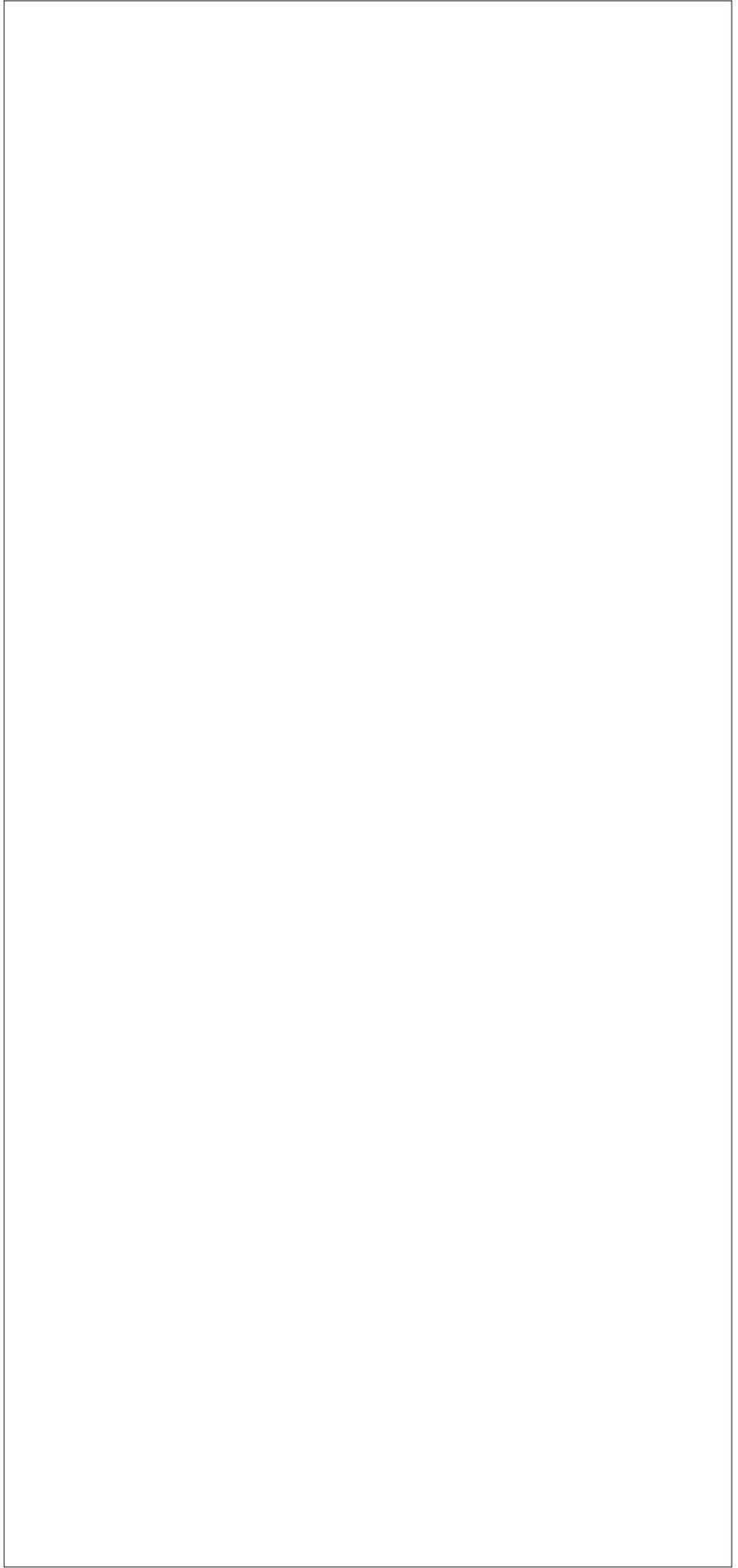
Zeichnet den Schatten mit Kreide nach und schreibt die Uhrzeit an den Schatten.

Zeichnet den Schatten jede Stunde nach. Schreibt die Uhrzeit daneben.

Den Mond beobachten I

Es ist eine Woche nach Vollmond. Du kannst den Mond morgens am Himmel entdecken.

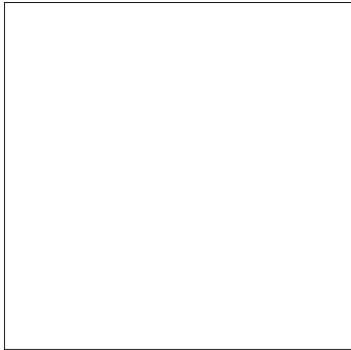
1. Stelle dich so auf den Schulhof, dass du vor dir die Umgebung auf dem Bild siehst.
Markiere deinen Platz mit Kreide auf dem Boden (X).
2. Wo steht der Mond gerade? Zeichne ihn so genau wie möglich in dein Bild ein. Schreibe die Uhrzeit und das Datum an den Mond.
3. Stelle dich am nächsten Tag um die gleiche Uhrzeit wieder auf die Stelle. Zeichne die Position des Mondes in dein Bild ein.
4. Wiederhole dies fünf Tage hintereinander. Wichtig ist, dass du immer an derselben Stelle stehst.



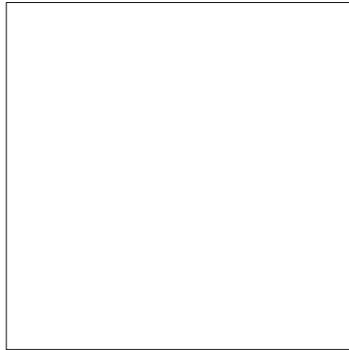
Den Mond beobachten II

1. Wie sieht die Gestalt des Mondes an jedem Tag aus?

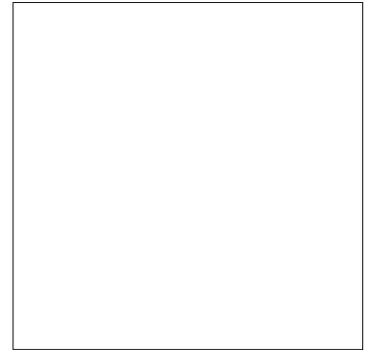
Zeichne sie in die Quadrate. Schreibe das Datum deiner Beobachtung dazu.



Datum: _____



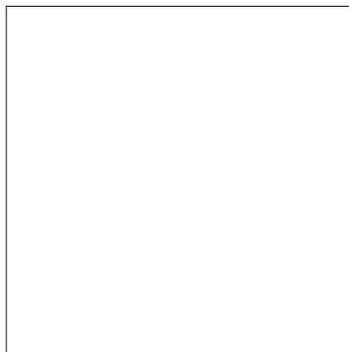
Datum: _____



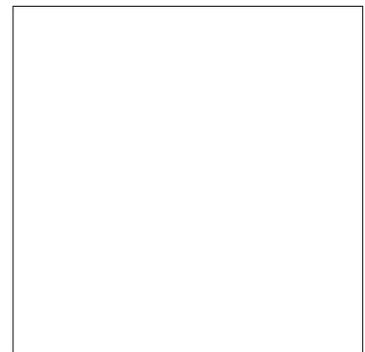
Datum: _____



Datum: _____



Datum: _____



Datum: _____

Gruppenarbeit

2. Vergleicht eure Zeichnungen: Wie hat sich der Mond verändert?

Schreibt eure Beobachtungen auf.

3. Wie wird sich der Mond wohl in den nächsten Wochen verändern?

Tauscht euch in der Gruppe darüber aus.

Unsere Vermutung: _____

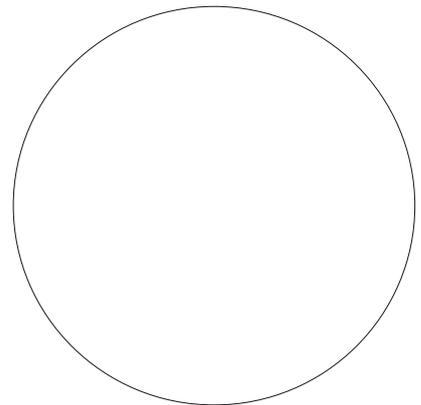
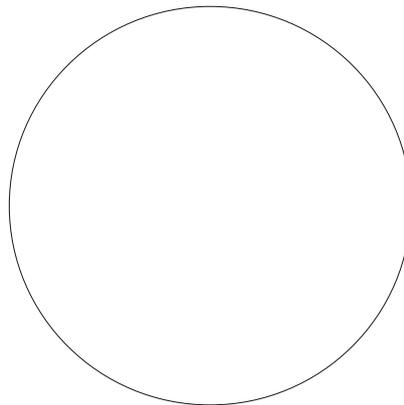
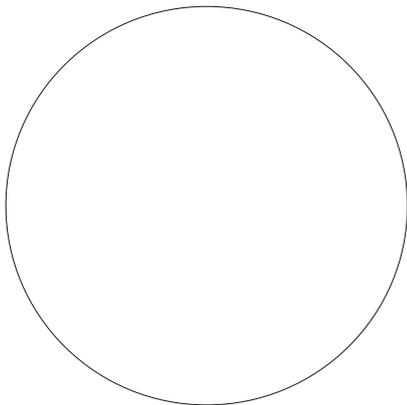
Geheimnisvolle Flecken

Die Menschen überall auf der Erde haben in den dunklen Flecken auf dem Mond verschiedene Bilder gesehen. Daraus sind viele Sagen und Märchen entstanden. Was siehst du?

Zeichne deine Bilder auf und beschreibe sie.

Tipp: Die Menschen in Australien sehen den Mond umgekehrt.

Du kannst das Foto vom Mond auch einmal drehen. Erkennst du eine neue Figur?



Zusatzaufgabe:

In Wirklichkeit sind diese dunklen Flecken auf dem Mond keine Figuren. Überlege, was es sein könnte.
