

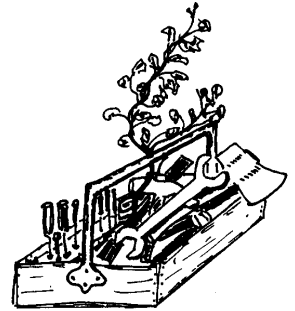
Unterrichtsprojekte Natur und Technik



Vinnhorster Weg 2
30419 Hannover

Telefon: 0511-168-47665/7
Fax: 0511-168-47352
E-mail: 40.50@hannover-stadt.de

Internet:
www.schulbiologiezentrum-hannover.de



19.54

Der Mond in der Vertretungsstunde: Ein Quiz rund um den Mond nach dem Muster von „Wer wird Millionär?“



„Ein öffentlich Bediensteter, also zum Beispiel ein Lehrer, sieht auf dem Weg zur Arbeit den Mond untergehen. Er verlässt seinen Arbeitsplatz als der Mond wieder aufgeht...“

Natürlich muss die Frage heißen, wie lang er im Dienst war.

Denken Sie bitte einen Moment darüber nach. Haben Sie schon mal auf dem Weg zur Schule den Mond untergehen sehen? Und beleuchtete der aufgehende Mond am selben Tag Ihren Heimweg? Mit dieser Aufgabe können Sie nicht nur Ihren Leistungskurs zur Verzweiflung bringen.

Hier eine Auswahl möglicher Lösungsvorschläge:

- Der Lehrer war genau 12 Stunden im Dienst, denn der Mond ist immer 12 Stunden über und 12 Stunden unter dem Horizont.
- So lange kann ein normaler Lehrer nicht gearbeitet haben (keine Zeitangabe).
- Das hängt von der Jahreszeit ab: Der Mond geht immer auf, wenn die Sonne untergeht und umgekehrt. Das heißt, im Sommer arbeitet der Lehrer weniger als im Winter.
- Das kommt ganz drauf an, ob Halb- oder Vollmond ist. Bei Vollmond würde der Lehrer viel länger arbeiten als bei Halbmond.

Nichts davon ist richtig, die Antworten aber typisch. Zwar lässt sich einschränken, dass die Frage in dieser Form überhaupt nicht zu beantworten ist.

Die Antwort hängt ganz davon ab in welcher Phase der Mond sich gerade befindet und wird je nach Jahreszeit verschieden ausfallen. Aber wer weiß das schon...?

Wir leben, was den Mond angeht, entschieden hinter dem Mond. Wer speichert im Zeitalter von Gigabytegroßen Festplatten und brandaktuellen News aus aller Welt ab, wann der Mond auf und untergeht? Einige esoterische Gärtner vielleicht, um vermeintlich gute Aussaatzeiten nicht zu verpassen, oder ein Verliebter, der plant, seinen Schwarm mit einem kugelrunden roten Liebesmond am Horizont zu überraschen...

Im Islam spielt der Mond eine große Rolle: Hier beginnt das Jahr nach 12 Monaten (hier Mondzyklen) mit dem „Neuen Mond“, der (neunte) Fastenmonat Ramadan beginnt und endet mit dem Neuen Mond. Vielleicht wird der eine oder andere, im Ramadan mit knurrendem Bauch durch den Tag gehende Muslim auf den zu- und dann abnehmenden Mond schauen, die Mehrzahl der muslimischen Schüler hat sich über den am Himmel wandernden Mond aber keine Gedanken gemacht.

Kurzum: Das Thema ist überhaupt nicht „in“, weder überlebensnotwendig im täglichen Stress noch in der Schule, wo man den Mond wegen seines wohl vorwiegend nächtlichen und meist von schlechtem Wetter gestörten Auftritts aus dem Curriculum verbannt hat.

Ist es denn überhaupt wichtig zu wissen, wo, ob und wie der Mond jetzt am Himmel steht? Nein, ganz entschieden nein!

Wichtig ist es aber, beobachten zu lernen, aus Beobachtungen Schlüsse zu ziehen und diese Schlüsse zu überprüfen. Das ist die Grundlage des empirischen und wissenschaftlichen Denkens und Mond bietet sich als allgegenwärtiges, kostenloses und lebenslanges Objekt an. Alles was man braucht, ist Ausdauer, die Fähigkeit, hinzusehen und das über einen gewisse Zeitspanne hinweg Beobachtete miteinander zu kombinieren. So, wie man einen Baum begreifen lernt, wenn man einen seiner Zweige Tag für Tag genau beguckt und Buch darüber führt kann auch der – wenn mögliche - tägliche, im Grunde genommen wenig aufwendige Blick zum Mond langsam ein – räumliches -Weltbild von der Erde, dem Mond und den Sternen schaffen. Hier eröffnet sich ein Raum für eigene Forschungstätigkeit, und selbst, wenn der Mond und seine Bewegungsmuster den Wissenschaftlern vollständig bekannt sind, hier können Sie (fast) täglich, ohne Investitionen und Gerätschaften, wissenschaftlich tätig werden. Schauen Sie also mal wieder in den Mond...

Das nachfolgend abgedruckte Quizz möchte Ihnen einige Anregungen zum gezielten Beobachten geben. Viele der im Stile von „Wer wird Millionär“ aufgebauten, zunächst einfachen, dann immer schwieriger werdenden Fragen mögen auf den ersten Blick nur durch „zocken“ zu lösen sein. Aber keine Angst: Das wird allen so gehen, die nicht „nach dem Mond gehen“. Die meisten Fragen lassen sich durch logisches Kombinieren beantworten, und wenn das nicht klappt, können Sie alles hier in Norddeutschland am Himmel „nachlesen“.

Die Darstellung erfolgt so, wie der Mond in Mitteleuropa zu sehen ist.

Das Quizz können Sie bei uns auch als Computerspiel erhalten und sich dann durch die 15 Fragen zur Meisterschaft hinauf bewegen.

Das Spiel ist Power-Point-Datei geschrieben. Mit einem Beamer können Sie die Fragen an die Wand projizieren und sie, z.B. in einer Vertretungsstunde mit den Schülern gemeinsam lösen.

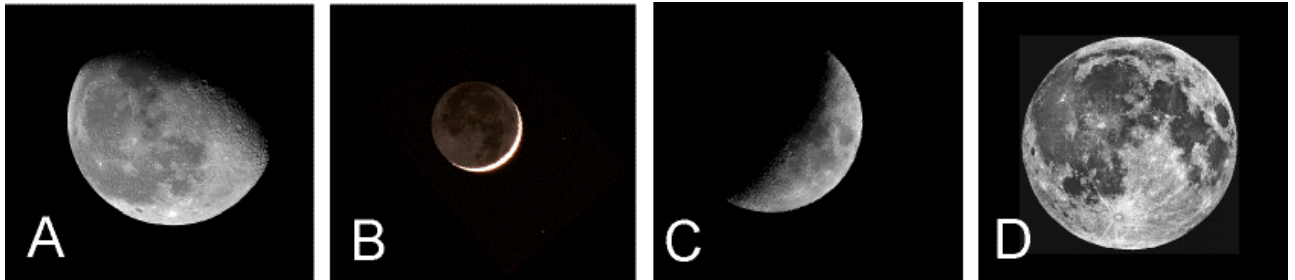
Im Anhang finden Sie die kommentierten Lösungen, unter denen Sie auch die Breite möglicher Antworten auf das eingangs gestellte Rätsel finden werden.

Viel Spaß damit!

Ingo Mennerich, Januar 2003

Eingangsfrage:

Bringe die Bilder in die richtige Reihenfolge, beginnend mit dem Neumond



1)

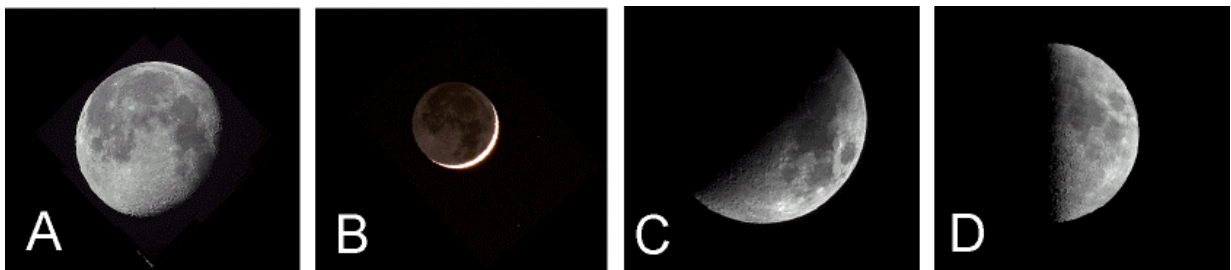
Wenn der Mond so am Himmel steht, ist es...



- A) Morgen
- B) Mittag
- C) Mitternacht
- D) Abend

2)

Welcher Mond ist morgens zu sehen?



3)

Der Mond am Horizont, aber nur ein Bild ist richtig!



4)

Wenn der Mond so am Himmel steht...



- A) ist er gerade aufgegangen
- B) wird er bald untergehen
- C) ist er an höchsten Stelle seiner täglichen Bahn angekommen
- D) hat er bald den höchsten Punkt seiner täglichen Bahn erreicht

5)

Wie viele Tage liegen zwischen den beiden Bildern?



- A) etwa 4 Tage
- B) etwa 14 Tage
- C) etwa 28 Tage
- D) etwa 2 Tage



6)

Wie viele Tage dauert es noch etwa bis zum nächsten Vollmond?



- A) 24 Tage
- B) 4 Tage
- C) 10 Tage
- D) 3 Tage

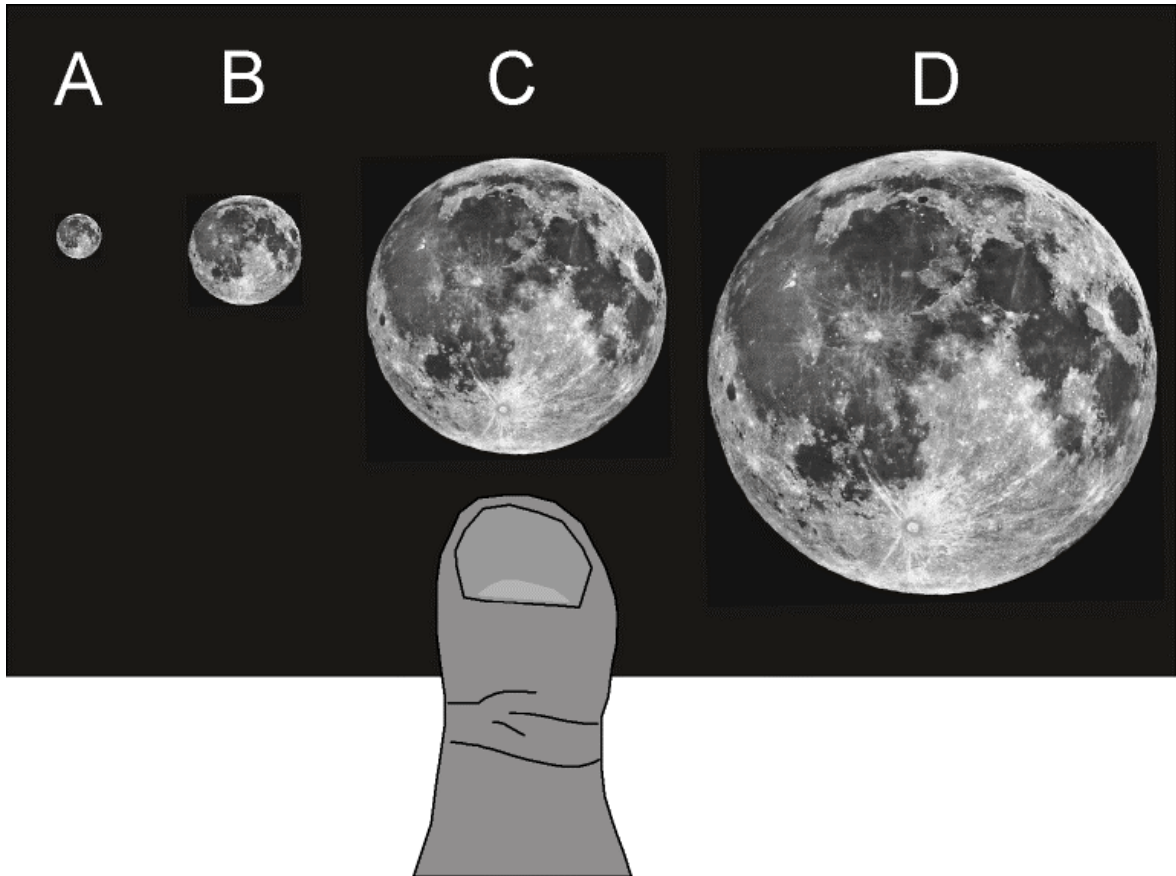
7)

Der Vollmond steht im Süden. Wie sieht er aus?



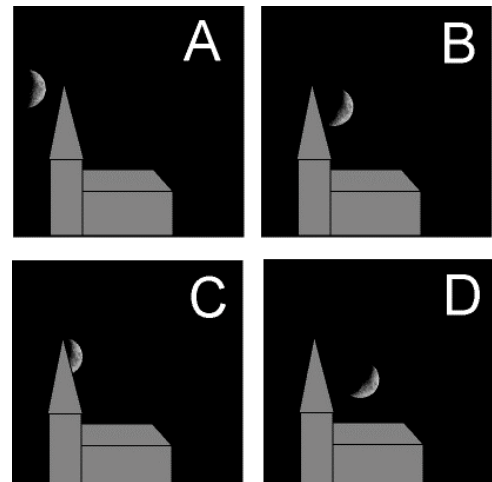
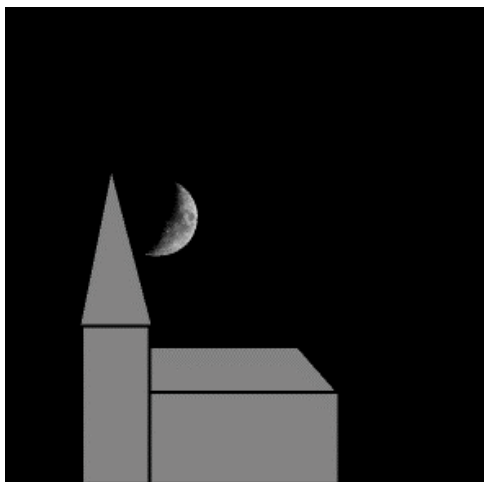
8)

Strecke den Arm ganz aus und halte den Daumen nach oben. Der Mond hinter dem Daumen erscheint etwa so groß wie...



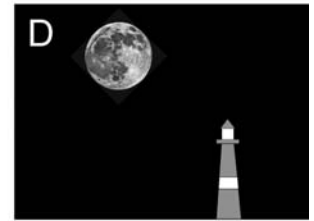
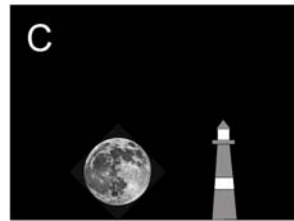
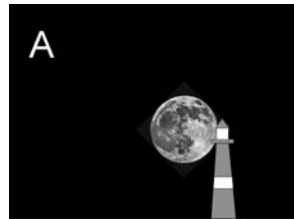
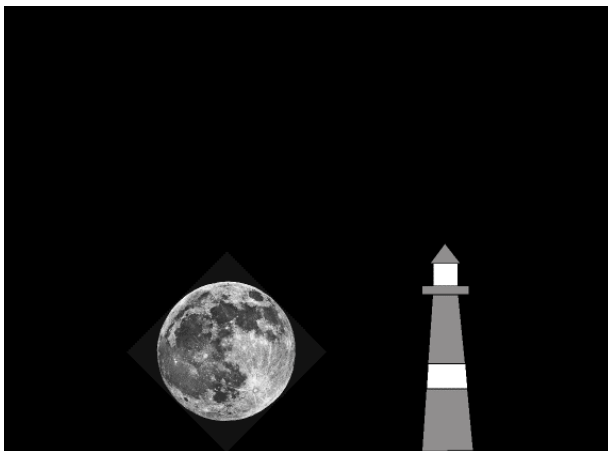
9)

Der Mond und ein Kirchturm. Wo steht er eine halbe Stunde später?



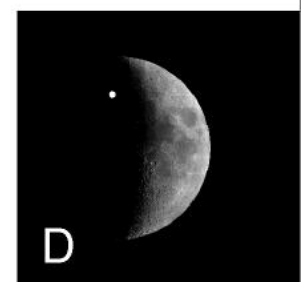
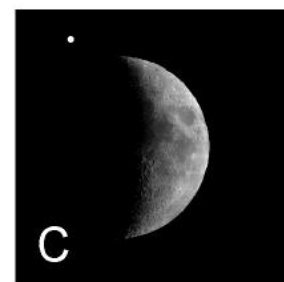
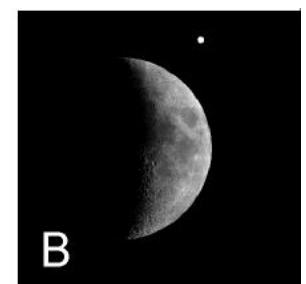
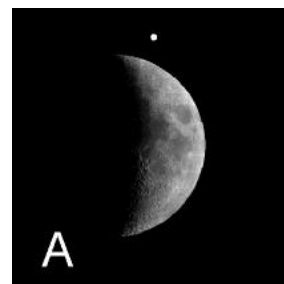
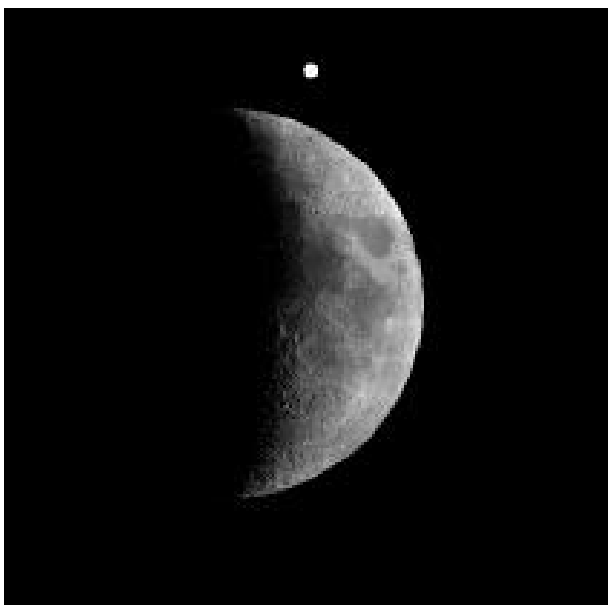
10)

Der Mond geht auf. Wo steht er einige Zeit später?



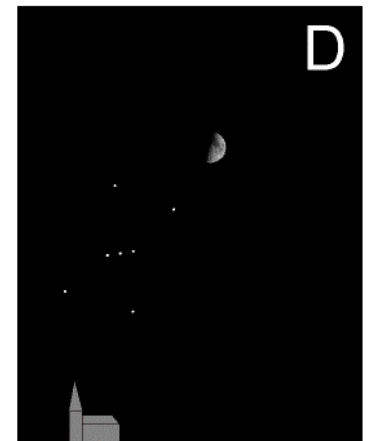
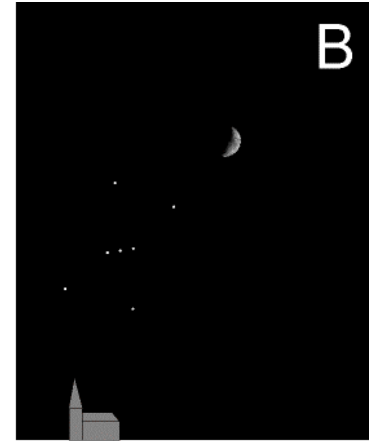
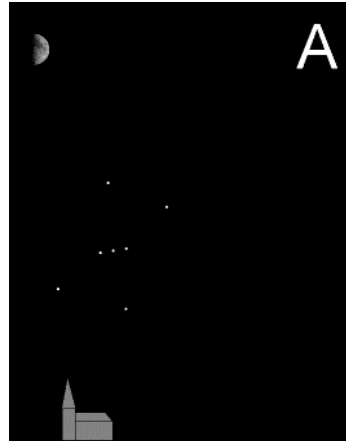
11)

Der Mond und ein Stern. Wie sieht das etwas später aus?



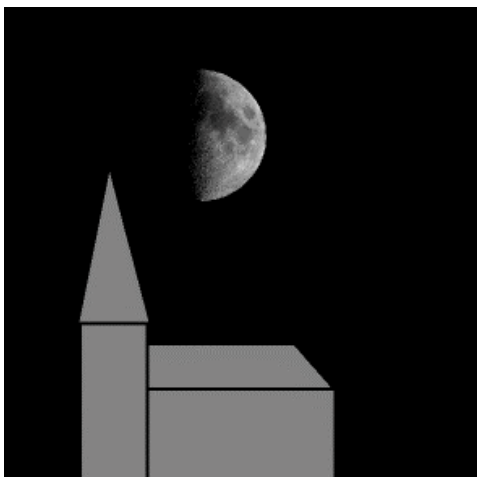
12)

Der Mond und ein paar Sterne. Gleiche Blickrichtung, zwei Tage später zur gleichen Zeit...



13)

Der Mond steht tief über dem Horizont.



Es ist

- A - Frühling
- B - Sommer
- C - Herbst
- D - Winter

14)

Der Mond geht unter, etwa an der gleichen Stelle, an dem am Abend zuvor die Sonne unterging. So ist es



- A) das ganze Jahr über
- B) im März und im September
- C) im Dezember
- D) im Juni

15)

Der Planet Saturn wird vom Mond halb verdeckt
(Aufnahme bei starker Vergrößerung)



- A) Wenig später wird der Saturn ganz bedeckt sein
- B) Wenig später wird der Saturn ganz zu sehen sein
- C) Das Bild ist eine Fälschung, der Mond bedeckt den Saturn nie
- D) Das Bild ist eine Fälschung, der Rand des Mondes ist links vom Saturn zu sehen, er kann ihn daher nicht bedecken

Lösungen:

Eingangsfrage: B – C – D – A

B zeigt die schmale Sichel des zunehmenden, etwa 2 Tage alten Mondes. Die Sichel weist in die Richtung der kurz zuvor im Westen untergegangenen Sonne. Der von der Sonne nicht beleuchtete Teil der uns zugewandten Mondseite wird von der Erde, die vom Mond aus gesehen noch fast „Vollerde“ ist, angestrahlt und erscheint grau.

C zeigt den etwa 6 Tage alten, zunehmenden Mond kurz vor dem ersten Viertel. Die von der Sonne nicht beleuchtete uns zugewandte Seite ist im Gegensatz zu **B** dunkel, weil die Erde als „Halberde“ deutlich weniger Licht reflektiert.

D zeigt den etwa 14 Tage alten Vollmond der der Sonne genau gegenüber steht und dessen uns zugewandte Seite vollständig von ihr beleuchtet wird.

A zeigt den etwa 18 Tage alten abnehmenden Mond, dessen beleuchtete Seite auf die später links (also im Osten) aufgehende Sonne weist.

1) D

Der beleuchtete Seite des Mondes zeigt auf die Sonne, die rechts, also westlich von ihm steht oder dort untergegangen ist. Damit entfällt **A**, denn beim „Morgenmond“ zeigt der beleuchtete „Bauch“ nach links zur (links) im Osten aufgehenden Sonne. Die als Terminator bezeichnete Hell-Dunkel-Grenze steht senkrecht, damit steht der Mond im Süden.

Das spricht gegen **B**, denn mittags steht die Sonne im Süden und der zu anderen Zeiten sich dort in unmittelbarer Nachbarschaft aufhaltende Mond wäre – als Neumond - nicht zu sehen (es sei denn, er wanderte direkt vor der Sonne vorbei: Sonnenfinsternis).

Das Bild zeigt den Mond im ersten Viertel (Halbmond, zunehmend). Auf seiner etwa 28 Tage dauernden Bahn hat er seit dem letzten Neumond $\frac{1}{4} = 90^\circ/360^\circ$ des Weges zurückgelegt. Die Sonne befindet sich infolgedessen einen Viertelkreis (90°) westlich (rechts) vom Mond, d.h. etwa im Westen. Dort geht sie am Abend unter, daher ist **D** richtig. Um Mitternacht (**C**) geht der abgebildete Mond im Westen unter. Dann steht der Terminator nicht senkrecht sondern liegt fast parallel zum Horizont.

2) A

B, **C** und **D** sind mit ihren nach rechts (d.h. nach Westen) zeigenden „Bäuchen“ in erster Linie „Abendmonde“. Die schmale Sichel von **B** ist am Morgen, obwohl der aufgehenden Sonne unmittelbar folgend und damit links von ihr stehend, nicht zu sehen sein. **C** und **D** sind bei sehr klarem Himmel um die Mittagszeit im Osten aufgehend zu sehen, allerdings zeigt der „Bauch“ dann nach oben und der Terminator liegt fast parallel zum Horizont.

Die beleuchtete Mondseite von **A** zeigt nach links zur im Osten aufgehenden oder aufgegangenen Sonne, der Mond selbst nähert sich im Westen untergehend dem Horizont.

3) A

Der „Bauch“ der Sichel zeigt zur Sonne. Bild A zeigt die Sichel des 2 Tage alten Mondes am westlichen Horizont kurz nach Sonnenuntergang. **B** und **D** scheiden schon deshalb aus, weil die Sonne in diesen Fällen höher am Himmel steht als der Mond und es damit taghell wäre. Die Sichel **B** steht kurz nach Sonnenaufgang am östlichen Horizont, wird aber von der Sonne überstrahlt. Selbst wenn sie bei außergewöhnlich klarem Himmel einmal zu ahnen sein sollte, bleibt dann der von der Erde beleuchtete Teil unsichtbar.

Bei **D** steht der Mond auf dem Kopf, was allerdings nur für das geübte Auge aus der Verteilung heller und dunkler Flächen auf der Mondoberfläche zu erkennen ist. Er wäre, wie im Falle von B nur bei ganz klarem Himmel am Taghimmel zu finden. Dies gilt allerdings nur auf der Südhemisphäre der Erde, wo die Sonne und der Mond zwar wie bei uns am östlichen Horizont auf- und am westlichen Horizont untergehen, den höchsten Punkt ihrer Bahn aber im Norden erreichen und sich damit, anders als bei uns, von rechts nach links bewegen.

Im Falle von **C** liegt der Terminator (hier die Verbindungslinie zwischen den beiden Sichelspitzen) senkrecht. Das heißt, der Mond steht im Süden und die Sonne hätte erst ihre Nachmittagsposition erreicht. C bleibt also wie B und D unsichtbar.

4) B

Die als Terminator bezeichnete Schattengrenze erscheint um etwa 45° nach rechts geneigt, der beleuchtete „Bauch“ des Mondes zeigt nach rechts unten. **C** und **D** scheiden aus, weil der Terminator dann senkrecht (C) oder schwach nach links gekippt (D) erscheinen müsste, der „Bauch“ würde nach rechts bzw. geringfügig nach rechts oben zeigen. Der in der Abbildung nach rechts (Westen) zeigende „Bauch“ weist den Mond als „Abendmond“ aus, damit kommt **A** nicht in Frage. Am ersten Viertel fehlt noch etwa ein Tag, der Mond folgt der Sonne in einem Winkel von weniger als 90° und steht kurz vor dem Untergang dicht über dem westlichen Horizont (B). Da die Sonne dem Mond um die oben genannte Winkeldistanz vorausgeht, lässt sich abschätzen, dass es bereits spät am Abend ist.

5) B

Der Mond links ist mit seinem linksseitigen „Bauch“ ein abnehmender Morgenmond kurz vor dem letzten Viertel, der Mond rechts ein rechtsbäuchiger Abendmond, kurz vor dem ersten Viertel. Bis zum Halbmondstadium muss der Mond links noch etwa einen Tag „schrumpfen“, dem Mond rechts muss noch etwa einen Tag „wachsen“, bis er ein Halbmond ist.

Zwischen beiden Abbildungen liegt daher etwa ein halber, etwa 28 Tage wählender Mondumlauf, das sind ungefähr 14 Tage (**B**).

Nach 28 Tagen wiederholen sich die Phasen, da beide Monde deutlich verschieden sind, ist **C** falsch. Denjenigen, die sich für **A** oder **D** entschieden haben, seien zusätzlich darauf hingewiesen, dass die Mondoberflächen nicht identisch sind.

6) A

Das Bild zeigt einen „linksbäuchigen“, abnehmenden Mond. Vor etwa 4 Tagen war Vollmond. Bis zum nächsten Vollmond dauert es etwa $28 - 4 = 24$ Tage (**A**). In etwa 10 Tagen (**C**) ist Neumond. **B** und **D** scheiden aus, denn der Mond nimmt ab und nicht zu.

7) D

Durch die Angabe „der Vollmond steht im Süden“ lassen sich **A** und **C** ausschließen, denn im Süden steht er aufrecht, mit dem der Nordpol nach oben, mit dem Südpol nach unten zeigend, so dass ein „Mondgesicht“ entsteht. Wie der Vollmond im „aufrechten“ Zustand aussieht, lässt sich bei gutem Wetter einmal pro Monat etwa gegen Mitternacht am Himmel „nachlesen“ (so wie Abbildung **D**).

B zeigt einen auf dem Kopf stehenden Mond wie er in unseren Breiten nicht zu sehen ist (auf der Südhalbkugel der Erde steht der Mond tatsächlich auf dem Kopf). **A** und **C** zeigen den Vollmond kurz vor dem Unter- bzw. kurz nach dem Aufgang in Horizontnähe.

8) B

Der Versuch, den Vollmond ohne Teleobjektiv zu fotografieren, wird enttäuschen. Subjektiv halten wir den Mond, besonders beim Auf- und Untergang für viel größer, als er tatsächlich zu sehen ist. Bei ausgestrecktem Arm verdeckt ihn der hochgehaltene Daumen gerade eben (Lösung **B**). Der Mond erscheint mit etwa einem halben Winkelgrad ungefähr so groß am Himmel wie die Sonne., die mit 149000000 km Distanz (Mond etwa 360000 km) allerdings viel weiter weg und viel größer ist.

9) D

Der etwa 5 Tage alte Mond wandert, durch die Eigendrehung der Erde, wie alle Himmelskörper auf der Nordhalbkugel von links nach rechts. Die im Bild dargestellte Kirche rotiert - genau wie wir - in 24 Stunden um die Erdachse herum und bewegt sich dabei - obwohl wir uns still stehend wähnen - nach Osten. In Bezug auf den in südlicher Richtung stehenden Mond wandern wir also nach links. Der Mond bewegt sich im Verhältnis dazu auf seiner 28tägigen Umlaufbahn um die Erde nur sehr langsam. Durch unsere Linksbewegung wandert der Mond daher nach rechts. Die Bewegung lässt sich vereinfachend nachspielen: Nehmen wir an, unser Kopf wäre die Erde. Der Nordpol läge am Scheitel, der Südpol am Hals. Links ist dann Osten, rechts Westen. Drehe Dich langsam, dem Uhrzeiger entgegengesetzt, nach links um die eigene Achse. Dann „wandert“ Deine Umgebung nach rechts. Wer in der Lage ist, auf dem Kopf stehend um die Körperachse zu rotieren, kann die Verhältnisse auf der Südhalbkugel der Erde nachvollziehen. Drehe ich mich auch hier langsam gegen den Uhrzeigersinn, dann wandern alle mich umgebenden Objekte von rechts nach links und tatsächlich: Der Himmel dreht sich dort „verkehrt“ herum.

A und **C** sind falsch, denn hier ist der Mond nach links (Osten) gewandert – dort *war* er vor einer halben (**A**) bzw. einer viertel Stunde (**C**) zu sehen - , im Falle von **D** hat er sich überhaupt nicht bewegt. Die Abbildung **D** zeigt den langsam untergehenden Mond, dessen „Bauch“ und Terminator immer stärker nach rechts geneigt sind.

10) A

Der Mond wandert auf der Nordhalbkugel scheinbar von links nach rechts (siehe Lösung 9) und nach seinem Aufgang sollte er an Höhe gewinnen. Nur bei **A** ist das gegeben. Bei **B** steigt er nach links oben (auf der Südhalbkugel ist das so!), bei **C** hat er sich nicht von der Stelle gerührt, im Falle von **D** ist er senkrecht aufgestiegen, was nur in den Tropen möglich ist.

11) B

In etwa 28 Tagen umkreist der Mond die Erde. Er bewegt sich dabei – von oben gesehen – dem Uhrzeigersinn entgegen, aus unserer Perspektive nach Süden schauend also von rechts nach links (nach Osten). Dabei kommt er täglich durchschnittlich um etwa 13° ($360^\circ : 28 \text{ Tage}$) nach Osten voran. Das führt u. A. dazu, dass er täglich um etwa 50 Minuten später auf- und untergeht und dass sich die Gezeiten Tag für Tag um einen entsprechenden Betrag verschieben. Die zur allgemeinen Links-Rechts-Wanderung gegenläufige Bewegung ist, wenn ein Stern neben dem Mond steht, schon nach einer halben Stunde gut zu sehen: Sowohl der Mond als auch der Stern wandern scheinbar von links nach rechts. Der Mond bleibt jedoch infolge eigener Linksbewegung etwas hinter dem Stern zurück, ist also etwas weniger nach rechts gewandert als der Stern. Damit kommt nur **B** als Lösung in Frage, denn nur hier ist der Stern in Bezug auf den Mond nach rechts verschoben. Bei **A** hat sich der Mond überhaupt nicht bewegt. **C** zeigt einen, sich in Bezug auf den Stern nach rechts bewegenden Mond. Auf der Südhalbkugel wandert der Mond tatsächlich täglich ein Stück weiter nach rechts. Der abgebildete, nicht auf dem Kopf stehende Mond ist aber eindeutig der Nordhemisphäre zuzuordnen, denn der „Bauch“ des zunehmenden Mondes zeigt nach rechts und nicht nach links. **D** wäre nur dann richtig, wenn der Mond durchsichtig wäre.

12) A

Alle abgebildeten Monde sind zunehmende „Abendmonde“. Der Mond wandert auf seiner Umlaufbahn täglich um etwa 13° nach Osten, d.h. in Bezug auf den Sternenhintergrund nach links, bis zum Vollmond nimmt er gleichzeitig weiter zu. So lassen sich **B**, **C** und **D** ausschließen. Im Falle von **B** hat ist die Phase und die Position unverändert, **C** zeigt den Mond zwei Tage früher (weiter rechts im Westen und nur als Sichel zu sehen) und bei **B** hat der Mond zwar zugenommen, nicht aber die Position verändert.

13) C

Der Mond steht in entsprechender Phase zu verschiedenen Jahreszeiten höher oder tiefer über dem Horizont. Der Wintervollmond scheint aus großer Höhe auf uns herab, im Sommer zieht er flach über den Horizont. Sonne und Mond wandern, bedingt durch die Eigenbewegung von Erde und Mond, grob gesagt, auf einer gemeinsamen Bahn von rechts (Westen) nach links (Osten) über den Sternenhintergrund.

Sonne und Vollmond stehen sich gegenüber. Steht die Sonne im Sommer hoch am Himmel, so steht der Vollmond etwa dort, wo sich die Sonne im Winter befindet und umgekehrt. Das bedeutet auch, dass der Wintervollmond etwa dort aus dem Horizont steigt bzw. dort versinkt, wo im Sommer die Sonne auf- oder untergeht. Er kann infolgedessen im Winter etwa 16 Stunden, im Sommer dagegen nur 8 Stunden lang zu sehen sein.*

Im Frühjahr und im Herbst steht gehen Sonne und Vollmond etwa am gleichen Ort auf und unter und sind auch etwa gleich lang zu sehen.

Das Bild zeigt den Mond im ersten Viertel (zunehmender Halbmond) im Süden. Die Himmelsrichtung lässt sich aus der senkrecht stehenden Schattengrenze herleiten. Die Sonne muss sich, da der „Bauch“ nach rechts zeigt, rechts im Westen befinden. Der Mond im ersten Viertel hat sich in den 7, seit dem letzten Neumond vergangenen Tagen um ein Viertel der gesamten Kreisbahn = 90° nach Osten (in Bezug auf Süden links) bewegt. Er befindet sich ungefähr an dem Ort, an dem sich die Sonne in einem Vierteljahr befindet. Zur Erinnerung: Auch die Sonne scheint sich aus der Erdspektive von rechts nach links vor dem Sternenhintergrund zu bewegen.

Dabei kommt pro Tag um etwa 1° voran, in drei Monaten um etwa 90° .

Der abgebildete Halbmond steht tief am Horizont und nimmt in etwa die Position der Sonne zu Winterbeginn ein. Daraus folgt, dass es sich nur um einen Herbstmond handeln kann. Für noch genauere Mondgucker sei auf den Terminator des im Süden stehenden Halbmondes hingewiesen: Nur im Herbst und im Frühjahr steht er senkrecht, im Sommer kippt er nach links, im Winter nach rechts. Die richtige Lösung heißt **C** (Herbst). Der zunehmende Halbmond im Frühling (**A**) steht so hoch wie die Sommersonne, im Sommer (**B**) steht er so hoch wie die Sonne im Herbst, im Winter (**D**) erreicht er die Höhe der Frühjahrssonne.

*)

Dies ist grob vereinfachend, für diesen Zweck aber ausreichend, formuliert: Die tatsächlichen Verhältnisse sind komplizierter, weil die Mondbahn um etwa 5° gegen die Erdumlaufbahn um die Sonne geneigt ist. Das lässt den Vollmond unter Umständen deutlich länger oder kürzer als 16 Stunden im Winter (etwa 18 bzw. 14) und deutlich kürzer oder länger als 8 Stunden (etwa 6 bzw. 10) am Himmel stehen.

14) B

Aus den unter 13 formulierten Verhältnissen geht hervor, dass der Mond täglich je nach Jahreszeit unterschiedlich hohe und weite Bahnen am Himmel beschreibt. Der abgebildete Vollmond wird – anders als die ihm gegenüber liegende Sonne – im Winter früh nachmittags im Nordosten aufgehen einen hohen, weiten Bogen beschreiben und spät am Morgen im Nordwesten untergehen. Im Sommer wird er spätabends im Südosten aufgehen, in einem kurzen, flachen Bogen über den Horizont wandern und früh am Morgen im Südwesten untergehen.

Der Vollmond verhält sich damit gewissermaßen wie die Sonne in der „gegenüberliegenden“ Jahreszeit.

Zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche im Frühjahr bzw. Herbst geht die Sonne tatsächlich (und nur dann!) im Osten auf und im Westen unter. Der ihr gegenüber liegende Vollmond folgt ihr auf der gleichen Bahn, d.h. auch er geht im Osten auf und im Westen unter.*

A ist also grundsätzlich falsch. Im Dezember (**C**) geht die Sonne im Südwesten unter, der Vollmond weit davon entfernt im Nordwesten. Im Juni (**D**) ist es anders herum: Jetzt geht die Sonne im Nordwesten unter, der Mond dagegen im Südwesten.

Nur im Frühjahr und Herbst (**B**) geht der Vollmond etwa dort unter, wo ungefähr 12 Stunden früher die Sonne verschwunden ist.

*)

Dies gilt streng genommen nur unter der Bedingung, dass sich der Mond zur gleichen Zeit genau in einem der beiden Kreuzungspunkte zwischen der scheinbaren Sonnen- und Mondbahn befindet (in den „Knoten“), denn die Mondbahn ist gegenüber der Sonnenbahn um etwa 5° geneigt. Befindet sich der Mond nördlich über der Sonnenbahn, wird er später und weiter nördlicher untergehen, steht er in einer Position südlich unter der Sonnenbahn wird er bereits früher und südlicher hinter dem Horizont versinken.

15) B

Der Mond bewegt sich auf seiner Umlaufbahn um die Erde nach Osten (links). Der Saturn zeigt eine ähnliche, aber viel langsamere, nur durch die Eigenbewegung der Erde hin und wieder verursachte kurzfristige gegenläufige Bewegung. Für einen Umlauf um die Sonne braucht der Saturn etwa 32 Jahre. Die Mondbahn ist gegen die Bahn des Saturns zwar etwas geneigt, beide kreuzen sich aber von Zeit zu Zeit, was zu einer Bedeckung des viel weiter entfernten Planeten führen kann. **C** ist also falsch. Während der Mond im Laufe etwa einer Stunde von rechts nach links vor ihm vorbeizieht, kann die Eigenbewegung des Saturns praktisch vernachlässigt werden. Das Bild wurde gemacht, kurz bevor der nach links wandernde Mond den Planeten wieder frei gibt (**B**). Nur ein nach rechts sich bewegendes Mond würde den Saturn zunehmend bedecken (**A**).

Der Rand des Mondes liegt im Dunkeln, rechts von der Schattengrenze und nur durch die teilweise Bedeckung des Saturn zu erkennen. Damit ist auch **D** falsch.

Ingo Mennerich, Sylt, Januar 2003