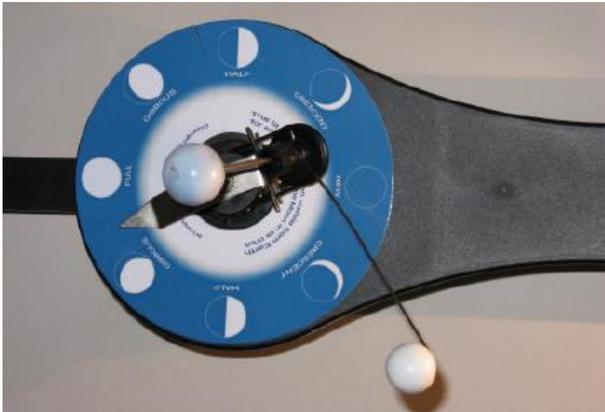


## Orbit™-Tellurium

Bestellnummer 113.4000



2: Orbit™-Tellurium mit kleinem Erdglobus um die Mondphasen und -finsternisse zu zeigen.



1: Tellurium mit großem Globus zur Demonstration des Jahreszeitenzyklus sowie von Tag und Nacht.

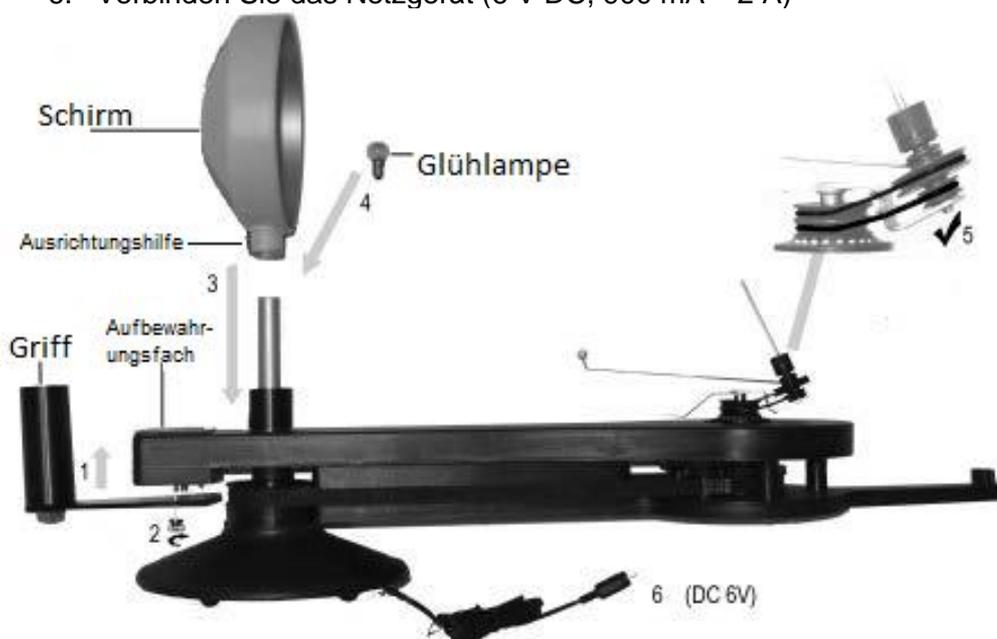
## Einführung

Das Orbit™ Tellurium hilft den Schülerinnen und Schülern, die zentralen Aspekte des Lehrplans zu verstehen, indem es Folgendes bequem und genau demonstriert:

- Tag und Nacht
- Bewegung der Sonne über dem Himmel
- Jahreszeiten
- Änderung der Tagesdauer
- Mondphasen
- Mond- und Sonnenfinsternis
- Änderung des Schattenwurfs
- Sonnenuhr

## Zusammenbau

- 1.&2. Schrauben Sie den Haltegriff mit der großen Schraube unter das Aufbewahrungsfach.
3. Setzen Sie den Reflektor auf.
4. Schrauben Sie die Glühlampe ein.
5. Überprüfen Sie die O-Ringe am Planetengetriebe.
6. Verbinden Sie das Netzgerät (6 V DC, 900 mA – 2 A)



## Weitere Teile je nach Aufbau

Sie können das Orbit™ Tellurium als unterschiedliche Modellvarianten einrichten, je nachdem, was Sie vermitteln möchten. Die Einrichtung jedes Modells wird am Anfang jedes Abschnitts dieses Kapitels beschrieben. Dies sind die zu Verfügung stehenden Bauteile:



## Bewegungsabläufe des Orbit™ Telluriums

Stecken Sie den Globus auf die geneigte Achse. Drehe Sie das Tellurium vorsichtig von Hand.

Während der Drehung des Telluriums treiben Zahnräder den Mond um die Erde an und drehen den Globus um seine eigene Achse. Durch das Getriebe entstehen etwas mehr als zwölf Mondmonate pro Jahr, wodurch Feste, die mit dem Mond verbunden sind, z.B. Ramadan und Ostern, besprochen werden können.

Die Verzahnung des Telluriums hält auch die Neigung der Erdachse um 23,5 Grad in einer konstanten Richtung aufrecht. Die Ebene der Umlaufbahn des Mondes um die Erde steht in einem Winkel zur Umlaufbahn der Erde um die Sonne (Ekliptik). In Wirklichkeit beträgt dieser Winkel 5 Grad. Auf dem Tellurium ist der Winkel übertrieben, um seinen Einfluss auf die Häufigkeit von Eklipsen deutlich zu zeigen.

Der Antrieb der Mond- und Erdkugel erfolgt durch Riemengetriebe. Dies verringert die Wahrscheinlichkeit von Schäden an den Zahnrädern durch Missbrauch und gibt dem Lehrer eine einfache Kontrolle über die Positionierung von Globus und Mond während des Unterrichts.

### Was ist die Drehrichtung?

Wenn Sie auf den Nordpol hinunterblicken, drehen Sie die Erde gegen den Uhrzeigersinn um die Sonne. Der Mond dreht sich ebenfalls gegen den Uhrzeigersinn. Die Erde dreht sich um ihre Achse gegen den Uhrzeigersinn. Wenn Sie auf den Südpol hinunterblicken, sollten alle Drehungen im Uhrzeigersinn erfolgen.

### Welches Datum ist aktuell?

Die Datumsscheibe des Orbit™ Tellurium hilft Ihnen, das Tellurium für verschiedene Jahreszeiten einzustellen und die Jahreszeit während der Benutzung des Telluriums zu identifizieren. Die Datumsscheibe zeigt die 12 Monate und die Daten der Frühlings- und Herbstäquinoktien sowie der Sommer- und Wintersonnenwende.

Tag- und Nachtgleichen und die Sonnenwenden sind wichtige Punkte im Sonnenkalender der Erde. Das 365-tägige Kalenderjahr und seine 12 Monate werden durch die Hinzufügung von Schalttagen alle 4 Jahre mit dem Sonnenjahr in Einklang gebracht.

## Aktivitäten auf der südlichen Erdhalbkugel

Die Versuche in diesem Handbuch werden für die nördliche Hemisphäre beschrieben, gelten aber ebenso gut für Orte auf der Südhalbkugel. Breitengrade unter 30 Grad Süd sind jedoch auf einem Globus mit dem Nordpol oben schwieriger zu sehen. Der Globus des Orbit™ Tellurium kann für Aktivitäten auf der Südhalbkugel so platziert werden, dass der Südpol oben liegt. Wenn dies der Fall ist, müssen Sie daran denken, dass alle Drehungen im Uhrzeigersinn erfolgen würden und die Monate der Datumsscheibe (falls verwendet) in der Reihenfolge umgekehrt werden müssen.

## Die Sonne und Schatten

Die Sonne wird durch eine helle Glühbirne und einen parabolischen Reflektor dargestellt. Die Modellsonne beleuchtet den Globus und erzeugt Schatten, die im Rahmen der Übungen in diesem Handbuch beobachtet werden können. Für deutlichere Schatten empfehlen wir Ihnen, den Raum halb abzdunkeln.

Das Tellurium enthält eine Sonnenmaske, eine Scheibe mit einem Loch in der Mitte. Die Schatten der Modellfigur oder des Sonnenuhrstabes können schärfer gemacht werden, indem die Sonnenmaske vor den Reflektor gestellt wird. Dies ist besonders wirkungsvoll, wenn sich das Modell an der Tagundnachtgleiche oder im "Sommer" befindet, und ist am nützlichsten für die Aktivitäten auf der scheinbaren Bewegung der Sonne und Sonnenuhren.

## Beobachtungen

Das Orbit™ Tellurium veranschaulicht, wie die Drehungen der Erde und des Mondes viele der täglichen und jahreszeitlichen Effekte verursachen, die wir beobachten. Der Vergleich von Beobachtungen der realen Welt mit Beobachtungen, die am Tellurium-Modell gemacht wurden, erhöht das Verständnis erheblich.

Beobachtungen der realen Welt lassen sich ableiten aus:

- Vorwissen der Gruppe (z.B. in welcher Richtung die Sonne aufgeht)
- Die Klasse macht ihre eigenen Beobachtungen im Rahmen eines Studiengangs
- Informationen aus Büchern, Zeitungen, dem Internet oder aus Studien früherer Stunden entnehmen

Jeder Themenbereich in diesem Buch hat einen Hintergrundabschnitt, der Anregungen für die Zusammenstellung dieser Informationen gibt. Die Verwendung einer Mischung von Quellen sorgt für einen interessanten und unterhaltsamen Aufbau des Unterrichts. Es sollte versucht werden, die Himmelsrichtungen in der Schule so zu markieren, dass sie ein ständiger Bezugspunkt für Beobachtungen sind.

## Maßstab

Das Orbit Tellurium enthält große und kleine Modelle sowohl von der Erde als auch vom Mond. Dies erleichtert den Unterricht zu verschiedenen Themen und ermöglicht eine bessere Darstellung des Maßstabs.

Die kleine Erde und der kleine Mond sollten maßstabsgetreu sein und eine gute Vorstellung von dem Raum zwischen ihnen vermitteln. In Wirklichkeit ist der kleine Mond weiter von der Erde entfernt, und die Sonne ist viel größer und weiter von der Erde und dem Mond entfernt.

Der große Erdglobus wird zur Untersuchung von Tag und Nacht, Jahreszeiten und der Funktionsweise von Sonnenuhren verwendet. Die Modellfigur ist natürlich völlig überdimensioniert; wenn Sie sie auf dem Globus einsetzen, tritt sie ins Tageslicht, wenn das Licht ihre Zehen berührt, nicht wenn das Licht ihren Kopf erreicht.

Bei der Verwendung des großen Globus und in Lehrinhalten, in denen der Mond nicht mit einbezogen wird, kann der Mond mit seinem Stützdraht entfernt werden, um zu verhindern, dass er die Schüler ablenkt oder zu einer Fehlinterpretation des Maßstabs führt.

## Tellurium Ausbau A

Für die folgenden Versuche wird das Tellurium im Aufbau A aufgebaut.



1. Setzen Sie den großen Globus auf die Erdachse.
2. Stecke Sie die Achsverlängerung auf die Erde, um die Erdachse deutlich zu kennzeichnen (optional).
3. Befestigen Sie die Modellfigur mit etwas Knetmasse auf dem Globus.
4. Falls Sie den Mond mit einbeziehen, benutzen Sie die weiße Kugel als großen Mond. Sie können auch ohne Mond arbeiten.
5. Platzieren Sie die Datumsscheibe unter dem Globus. Die Juni Sommernacht soll zur Sonne zeigen.

Abbildung 3: Tellurium Ausbau A

## Tag und Nacht

Lassen Sie Ihre Schülerinnen und Schüler Tag und Nacht beschreiben und erklären. Sie sollten breit gefächerte Meinungen erwarten.

1. Die Sonne wird abgeschaltet und geht ins Bett.
2. Die Sonne verschwindet hinter dem Mond.
3. Die Sonne fällt vom Himmel.
4. Die Sonne versteckt sich hinter der Erde.

Erklärung 4 ist einigermaßen richtig, was einen Beobachter auf der Erde betrifft, aber ein Beobachter im Weltraum, der auf das Sonnensystem herabblickt, würde die Dinge ganz anders sehen. Fragen Sie die Schülerinnen und Schüler, ob sie glauben, dass die Nacht überall auf der Welt zur gleichen Zeit stattfindet.

## Was bedingt Tag und Nacht?

Die Demonstration wird am deutlichsten sein, wenn sich die Erde an der Tagundnachtgleiche befindet. Drehen Sie die Erde langsam von Hand gegen den Uhrzeigersinn.

Lenken Sie die Aufmerksamkeit auf die Modellfigur, während sie ins und aus dem Sonnenlicht tritt.

**Lernziel:** Tag und Nacht treten auf, weil sich die Erde einmal in 24 Stunden um ihre Achse dreht; jemand, der auf ihrer Oberfläche steht (aber nicht in der Nähe des Nord- oder Südpols), wird einen Teil der 24 Stunden im Sonnenlicht (tagsüber) und einen Teil in der Dunkelheit (nachts) verbringen.

## Sonnen Bewegung

Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, zu zeichnen oder zu beschreiben, wie sich die Sonne scheinbar über den Himmel bewegt und wie sich ihr Schatten oder der eines vertikalen Stabes auf dem Spielplatz im Laufe eines Tages in Länge und Richtung verändert. Im Idealfall würden die Schülerinnen und Schüler eine Reihe von Beobachtungen über die Höhe und Richtung der Sonne sowie über die Länge und Richtung des Schattens eines Stockes machen. Sie können dies mit einfachen Beobachtungsinstrumenten tun.

## Die Schülerinnen und Schüle sollten niemals direkt in das Sonnenlicht blicken!

Die Schülerinnen und Schüler benötigen Referenzpunkte wie lokale Orientierungspunkte (großer Baum oder Kirchturm) oder Himmelsrichtungen. Himmelsrichtungen sind nützlich, da sie universell anwendbar

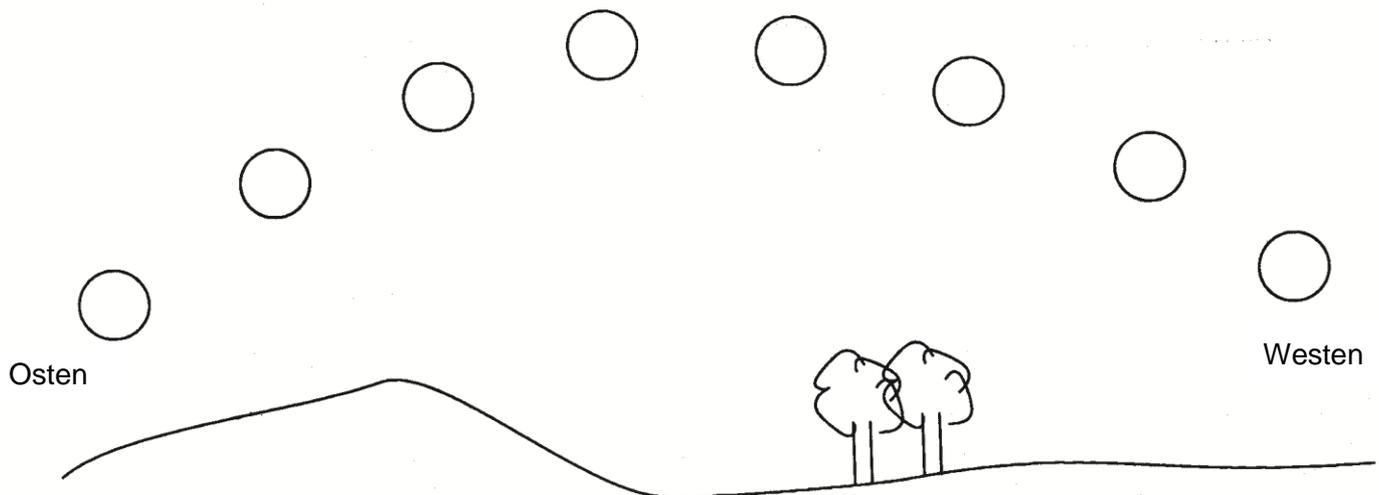


Abbildung 4: Weg der Sonne über den Himmel.

sind und auf das Modell des Telluriums übertragen werden können.

Die Schülerinnen und Schüler sollen ihre Ergebnisse für den Sonnenstand und die Länge ihres Schattens zu verschiedenen Tageszeiten vergleichen.

Die Sonne bewegt sich in einem Bogen von Ost nach West über den Himmel. Die Länge und Richtung unseres Schattens wird durch die Position der Sonne am Himmel bestimmt.

### Versuch – Sonne und Schatten



Abbildung 5: Schatten Morgens – Mittags – Abends. Die Drehung der Erde bewirkt die Änderung der Ausrichtung der Sonne und der Länge des Schattens.

Richten Sie das Tellurium im Aufbau A ein. Positionieren Sie die Erde ungefähr an einer Tagundnachtgleiche. Verstärken Sie den Schatten der Modellfigur mit der Sonnen-Maske (optional). Drehen Sie die Erde langsam um ihre Achse im Gegenuhrzeigersinn und fragen Sie:

1. In welche Himmelsrichtung muss die Figur sehen, um in die Sonne zu blicken? Wie lang ist ihr Schatten und in welche Richtung zeigt er?
2. Zur Mittagszeit: Wo steht die Sonne jetzt für die Figur? Wie sieht ihr Schatten aus?
3. Zum Abend: Wiederholen Sie die Fragen.

**Lernziel:** Die Sonne scheint über den Himmel zu wandern, weil sich die Erde um ihre Achse dreht.

### Jahreszeiten

In polaren und gemäßigten Regionen werden die Jahreszeiten Frühling, Sommer, Herbst und Winter durch Veränderungen der Tageslichtlänge und der Sonnenstand (Höhe) zur Mittagszeit verursacht. Wenn die Sonne höher steht, steht sie direkter über der Erde und ihr Licht und ihre Wärme sind auf diesem Teil der Erde intensiver. Längere Tage kommen zur gleichen Zeit wie ein erhöhter Sonnenstand zur Mittagszeit. Diese Faktoren führen zusammen zu mehr (oder weniger) Licht und Wärme von der Sonne jeden Tag und

beeinflussen somit das Wetter und das Wachstum der Vegetation. Unter oder in der Nähe des Äquators sind die Veränderungen der Tageslichtlänge und der Sonnenhöhe zur Mittagszeit geringer, so andere Faktoren haben einen stärkeren Einfluss auf das Wetter.

Die Schülerinnen und Schüler werden gebeten, die Sonnenaufgangs- und Sonnenuntergangszeiten für jeden Monat des Jahres zu ermitteln und die Länge der Tage zu berechnen. Sie können diese Informationen aus Kalendern und aus dem Wetterteil von Zeitungen beziehen. Die Schülerinnen und Schüler könnten auch die Richtung von Sonnenauf- und -untergang und die Höhe der Sonne zur Mittagszeit zu verschiedenen Zeiten des Jahres aufzeichnen.

### Versuche – Einführung der Erdachse und Erdhalbkugeln (Hemisphären)

1. Entfernen Sie kurzzeitig den Globus und zeigen Sie, dass die Erdachse um  $23,5^\circ$  geneigt ist.
2. Setzen Sie den Globus wieder auf und verlängern Sie die Erdachse mit der Verlängerung.
3. Drehen Sie die Erde um die Sonne und zeigen Sie, dass sich die Ausrichtung der Erdachse im Vergleich zur Sonne nicht ändert.
4. Platzieren Sie die Figur auf der Nordhalbkugel. Erklären Sie, dass wir die Erde in zwei Hemisphären einteilen: Nord- und Südhalbkugel.

Drehen Sie das Tellurium und zeigen Sie, wie sich bei jeder Sonnenwende eine Hemisphäre zur Sonne hin und die andere von ihr weg neigen. Wenn die Hemisphäre der Modellperson zur Sonne hin geneigt ist, erscheint diese Hemisphäre heller und die Sonne steht direkter über der Person.

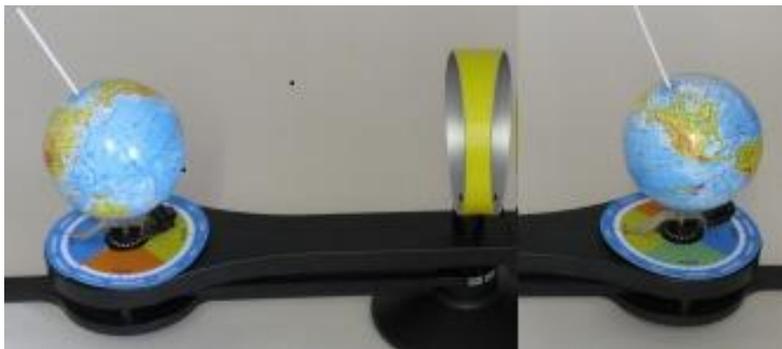


Abbildung 6: Die Erdachse zeigt nach "links oben" und erzeugt so beim Umlauf um die Sonne die Jahreszeiten. Rechts ist auf der Nordhalbkugel Sommer und auf der Südhalbkugel Winter. Links genau anders herum.

### Versuch – Tageslänge

Richten Sie das Tellurium als Version A mit der Modellfigur in Ihrem Heimatland ein.

Schieben Sie die Erde um die Sonne und halten Sie an der Frühlings-Tagundnachtgleiche, Sommersonnenwende, Herbst-Tagundnachtgleiche und Wintersonnenwende an. Schauen Sie sich an jeder Position an, wie viel des Tages die Modellperson oder der Schattenstab bei Tageslicht und wie viel in der Nacht verbringt. (Dies entspricht dem Anteil dieses Breitengrades an Tageslicht und Nacht).

- Zur Frühlings Tagundnachtgleiche
  - Tag und Nacht sind auf allen Breiten gleichlang
  - Die Tag-Nacht-Line verläuft durch beide Pole
- Zur Sommersonnenwende
  - Es ist ein größerer Teil der nördlichen Erdoberfläche im Sonnenlicht als im Erdschatten. Daher sind die Tage länger als die Nächte.
  - Der Nordpol ist ständig im Sonnenlicht; der Südpol versinkt in der Nacht.
- An der Herbst Tagundnachtgleiche ergibt sich das gleiche Bild wie zur

Frühlingstagundnachtgleiche.

- Zur Wintersonnwende:
  - Zur dieser Jahreszeit ist die südliche Erdhalbkugel ins Sonnenlicht getaucht, deshalb ist auf der Nordhalbkugel Winter.
  - Nun ist am Südpol ewiger Tag und der Nordpol versinkt in Dunkelheit.

Betrachtet man den Breitengrad  $60^\circ$ , der auf der Nordhalbkugel durch die Hudson Bay in Kanada verläuft, so sieht man im Mittwinter, dass jeweils nur ein Drittel des Breitengrades von der Sonne beschienen wird. So sind die Tage 8 Stunden und die Nächte 16 Stunden lang.

### **Versuch – Sonnenstand zur Mittagszeit**

**Lernziel:** Die Neigung der Erdoberfläche bedeutet, dass während die Erde um die Sonne kreist, die Länge des Tageslichts und die scheinbare Höhe der Sonne, während sie über den Himmel wandert, ändert sich für jeden einzelnen Beobachter im Laufe des Jahres. Wenn die Erdhalbkugel des Beobachters zur Sonne geneigt ist, hat der Beobachter längere Tage und kürzere Schatten bei Mittag (höhere Sonne) und es ist normalerweise heißer. Wenn die Hemisphäre von der Sonne weggekippt ist, hat der Beobachter kürzere Tage und längere Schatten ("niedrigere Sonne") und es ist normalerweise kühler. An den Tagundnachtgleichen haben beide Halbkugeln gleich lange Tage und Nächte.

## Mondphasen (Ausbau B)

Geben Sie Ihren Schülerinnen und Schülern eine Tabelle mit 7 Spalten und 4 Zeilen und bitten Sie sie, an so vielen Tagen wie möglich die Form des Mondes zu zeichnen. Dies kann aus einer Mischung aus ihren eigenen Beobachtungen und anderen Quellen stammen. Wenn sie einen Tag versäumen, müssen sie in der Tabelle eine Stelle freilassen. Wenn möglich, sollten sie die Tabelle zwei Monate lang ausfüllen. Wenn sie dies tun, sind genügend Daten gesammelt worden, die sie verwenden können.

Zur Nachbearbeitung der Beobachtungen fragen Sie ihre Schülerinnen und Schüler die Mondphasen (Helligkeit, Form) zu beschreiben. Lassen Sie die Schüler mittels der gesammelten Daten Vermutungen anstellen, wie lange ein Mondzyklus (Monat) dauert, wie würde der Mond in 14 Tagen aussehen oder welche Form hatte der Mond an Tagen, an denen die Aufzeichnung vergessen wurde.

### Versuch – Der Halbmond

Der Ausbau B ist auf Abbildung 7 zu sehen.

1. Setzen Sie die weiße Kugel als großen Mond auf.
2. Ersetzen Sie den Globus durch die blaue Kugel als kleine Erde.
3. Platzieren Sie die Mondphasenscheibe unter der Erde. Der Neumond sollte zur Sonne zeigen.

Beachten Sie, dass der Datumszeiger NICHT die Mondphase anzeigt. Die kleine Erde ermöglicht es Ihnen den Mond besser zu beobachten.



Abbildung 7: Tellurium - Ausbau B

Bewegen Sie den Mond in einer Halbmond-Position.

1. Die Sonne beleuchtet ständig die Hälfte der Mondoberfläche. Genauso wie sie immer die Hälfte der Erdoberfläche beleuchtet.
2. Beobachter auf der Erde sehen normalerweise nur die beleuchtete Teile der Mondoberfläche, da die unbeleuchteten Anteile zu dunkel zum Wahrnehmen sind.
3. Während des Halbmondes befindet sich der Mond in einer Position, von der ein Beobachter auf der Erde nur ein Teil der beleuchteten Mondoberfläche sieht.

### Versuch – Zunehmend, Abnehmend und Vollmond

Bringen Sie den Mond in die Positionen Halbmond, Dreiviertelmond und Vollmond und betrachten Sie den Bereich des beleuchteten Mondes, der von der Erde aus in jeder Position sichtbar ist. Sie werden sehen, wie sich die Form der von der Erde aus sichtbaren beleuchteten Oberfläche verändert.

Es ist sehr hilfreich, wenn die Schülerinnen und Schüler nahe an das Tellurium herankommen und den Mond aus der Richtung der Erde betrachten können, wobei sie ihre Position ändern, wenn der Mond die Erde umkreist. Die Form, die man auf dem Tellurium sieht, sollte den Formen entsprechen, die in der untenstehenden Sequenz gezeigt und auf die Phasen der Mondscheibe gedruckt sind.

Neumond    zunehmend    halb    dreiviertel    Vollmond

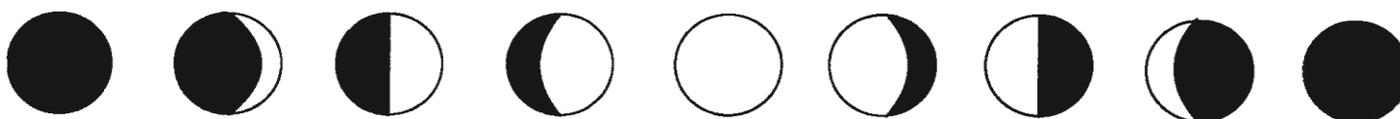


Abbildung 8: Mondphasen auf dem Orbit™-Tellurium.

Die Orientierung der Sichel-, und Halbmondformen, die am Himmel zu sehen sind, hängt von der Jahreszeit, dem Breitengrad und der Hemisphäre des Beobachters ab (siehe untenstehender Abschnitt - Extra Mondinfos).

**Lernziel:** Die Mondphasen werden durch den sich ändernden Anteil der beleuchteten Mondoberfläche verursacht, der von der Erde aus sichtbar ist. Im Laufe eines Mondmonats nimmt der von der Erde aus

sichtbare Anteil des Mondes von keinem (Neumond) zum Vollmond (Vollmond) zu.

In welchem Abschnitt der Phase sich der Mond befindet, hängt von der Konstellation des Mondes in Bezug zur Erde und zur Sonne ab.

### Zusätzliche Mondinfos

- Die durchschnittliche Dauer einer Mondphase, die Zeit von Neumond bis zum nächsten Neumond, beträgt 29,5 Erdtage.
- Während der Mond einmal um die Erde kreist, dreht er sich auch einmal um seine eigene Achse. Somit beträgt die Dauer eines Mondtages auch 29,5 Erdtage, d.h. dass immer die gleiche Seite des Mondes zur Erde zeigt.
- Es gibt 12 Monate im Jahr, aber 12 Mondmonate dauern nur 354 Tage. Deshalb beginnen jedes Jahr Feste, die sich nach dem Mondkalender richten z.B. der Ramadan, 11 Tage früher.

### Versuch – Der Halbmond auf verschiedenen Breitengraden

Die Mondsichel hat schon immer Aufmerksamkeit erregt, da sie eine so ungewöhnliche Form hat. Aber sieht sie von überall auf der Erdoberfläche gleich aus? Die Antwort ist „Nein“, die Form ist die gleiche, aber die Ausrichtung der Form in Bezug auf den Horizont des Betrachters ist ganz anders.



*Abbildung 9: Vom nördlichen Europa aus gesehen sieht die Mondsichel wie ganz oben abgebildet aus.*



*So sieht die Mondsichel in Nordafrika aus.*



*Auf dem Äquator sieht die Mondsichel ungefähr so aus.*



*Die Mondsichel aus Australien betrachtet sieht so aus.*

Es ist nicht überraschend, dass in einigen Teilen der Welt die Mondsichel mit einem Boot verglichen wurde.

## Sonnen- und Mondfinsternis (Ausbau C)

Eine Sonnenfinsternis liegt dann vor, wenn der Mond genau zwischen Erde und Sonne steht. Der Schatten, den der Mond wirft, bedeckt nicht die gesamte Erdoberfläche - siehe Abbildung 16. Zu einem beliebigen Zeitpunkt kann sich ein kleiner Teil der Erde in einer totalen, ein anderer kleiner Teil in einer partiellen Sonnenfinsternis befinden, aber die meisten werden nicht verfinstert. Was ein Beobachter also sieht (wenn überhaupt), hängt von seinem Standort ab. Da Sonnenfinsternisse insgesamt mehrere Stunden dauern können, wird sich die Erde während der Finsternis drehen und ein Bereich verschiedener Orte auf der Erde in die Finsternis hinein und aus ihr heraus bringen. Es ist die Erdrotation, die dieses Band verursacht, nicht die Bewegung des Mondes (der sich während der Sonnenfinsternis nur sehr wenig bewegt).

Eine Mondfinsternis tritt auf, wenn der Mond durch den Erdschatten geht. Jeder, der den Mond während dieser Zeit sehen kann, wird auch die Mondfinsternis sehen.

Damit eine Sonnenfinsternis stattfinden kann, muss sich der Mond in der Vollmond- oder Neumondphase UND auf der Ebene der Erdumlaufbahn um die Sonne befinden. Meistens befindet sich der Mond entweder 'über' oder 'unter' der Ebene der Erdumlaufbahn um

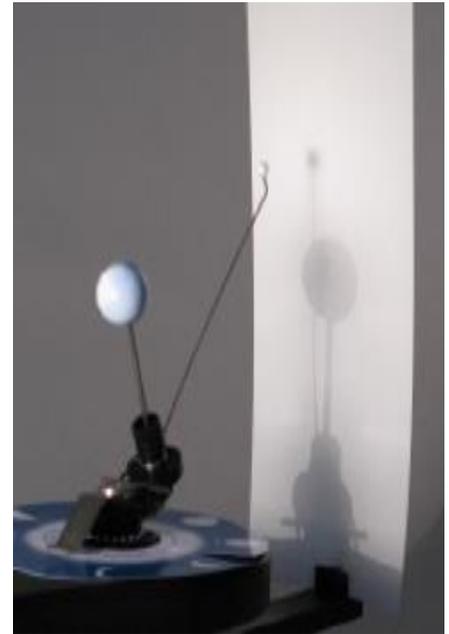


Abbildung 10: Ausbau C des Orbit™-Telluriums

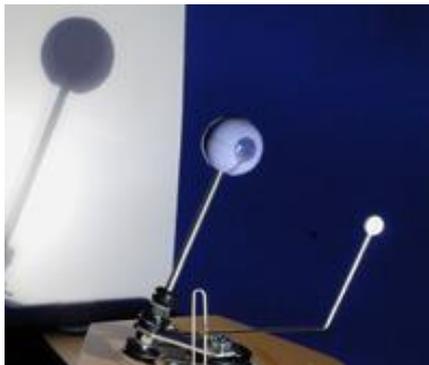


Abbildung 11: Sonnenfinsternis: Der Mondschatten fällt aus die Erde. Die Position des Schattens auf die Erdoberfläche ändert sich jedes Mal. In den meisten Monaten kommt es zu gar keiner Finsternis.

die Sonne. Dies liegt daran, dass die Ebene der Mondbahn um die Erde in einem Winkel zur Ebene der Erdbahn um die Sonne geneigt ist. Erde, Sonne und Mond liegen nur so weit in einer Linie, dass Sonnen- und Mondfinsternisse etwa alle sechs Monate auftreten können.

### Versuch – Zyklus der Finsternis

1. Setzen Sie die kleine blaue Kugel als kleine Erde auf die Erdachse.
2. Verwenden Sie den kleinen Mond.
3. Platzieren Sie die Karte als Leinwand in den Halter, damit Sie die Schatten der Kugel verfolgen können.

In diesem Modell sind Erde und Mond maßstabsgetreu, und der Abstand zwischen ihnen ist bezeichnend für den großen Raum zwischen uns und dem Mond.

Drehen Sie den Arm und zeigen Sie die Schatten der Erde und des Mondes auf der Blankokarte an. Während der meisten Monate wird der Mondschatten den Erdschatten verfehlen, aber manchmal fallen sie zusammen und ergeben in diesem Monat eine Sonnen- und/oder Mondfinsternis. Bei einer Sonnenfinsternis auf dem Modell können Sie sehen, wie der Schatten des Mondes auf der Erde (Sonnenfinsternis) fällt oder der Mond weniger hell wird, wenn er in den Erdschatten eintritt (Mondfinsternis).

## Lagerung und Pflege

Lagern Sie den Sensor an einem kühlen, trockenen Ort. Schützen Sie die den Sensor vor Staub, Feuchtigkeit und Dämpfen. Reinigen Sie das Gerät mit einem leicht feuchten, fusselfreien Tuch. Scharfe Reinigungsmittel oder Lösungsmittel sind ungeeignet.

## Sicherheitshinweise

- Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist die Bedienungsanleitung sorgfältig und vollständig zu lesen. Sie schützen sich und vermeiden Schäden an Ihrem Gerät.
- Verwenden Sie das Gerät nur für den vorgesehenen Zweck.
- Das Gerät nicht öffnen.

## Entsorgungshinweise

### Elektro-Altgeräte Entsorgung



Es obliegt Ihrer Verantwortung, Ihr elektronisches Gerät gemäß den örtlichen Umweltgesetzen und -vorschriften zu recyceln, um sicherzustellen, dass es auf eine Weise recycelt wird, die die menschliche Gesundheit und die Umwelt schützt. Um zu erfahren, wo Sie Ihre Altgeräte zum Recycling abgeben können, wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Abfallentsorgungsdienst oder an den Ort, an dem Sie das Produkt gekauft haben. Das WEEE-Symbol der Europäischen Union und auf dem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt NICHT mit dem normalen Hausmüll entsorgt werden darf.

## Technische Unterstützung

Für weitere technische Unterstützung wenden Sie sich an:

CONATEX DIDACTIC Lehrmittel GmbH  
Zinzinger Straße 11  
66117 Saarbrücken - Deutschland

**Kundenservice (kostenfrei):** 00800 0266 2839 oder +49 (0) 6849 – 99 296-0

Internet: <https://www.conatex.com>  
Email: [didactic@conatex.com](mailto:didactic@conatex.com)