

## Zeit messen mit der Sonne

### Lösungen

#### 1. Warum gibt es Tag und Nacht?

Warum gibt es Tag und Nacht?

Die Erde dreht sich um sich selbst und wird dabei von der Sonne beschienen. Die Seite der Erde, die gerade nicht der Sonne zugewandt ist, liegt im Schatten. Dort ist es Nacht. Auf der Seite der Erde, die gerade zur Sonne gerichtet ist, ist es Tag.

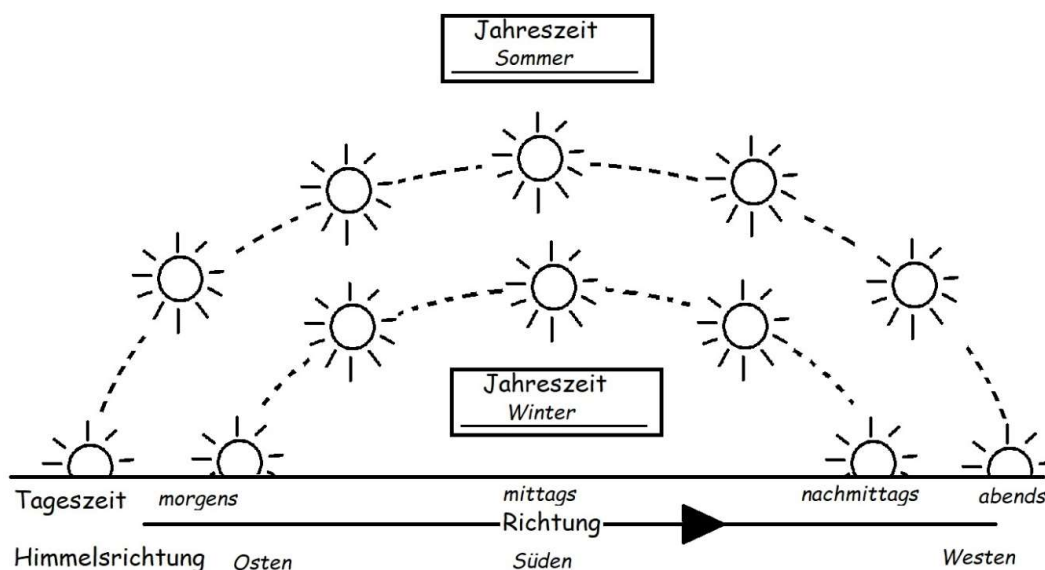
Wie lange dauert es, bis sich die Erde einmal um sich selbst gedreht hat.  
Eine Drehung der Erde um sich selbst dauert etwa 24 Stunden.

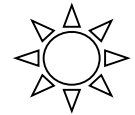
Kannst du erklären, warum Tag und Nacht am Nord- und Südpol ein halbes Jahr dauern?

Die Erde ist so stark gekippt, dass die Pole entweder ein halbes Jahr von der Sonne beleuchtet werden oder ein halbes Jahr im Dunkeln liegen. Am Nordpol ist es dunkel, wenn auf der nördlichen Erdhalbkugel Winter ist. Auf der Südhalbkugel ist dann Sommer und es ist am Südpol hell. Die Grenzen, an denen die Sonne nicht mehr tageweise auf- oder untergeht, heißen Polarkreise.

Wenn in Deutschland Winter ist, welche Jahreszeit ist dann in Südafrika?  
Deutschland liegt auf der Nordhalbkugel der Erde. Südafrika auf der Südhalbkugel. Wenn hier Winter ist, ist in Südafrika Sommer.

#### 2. Der Tagbogen der Sonne





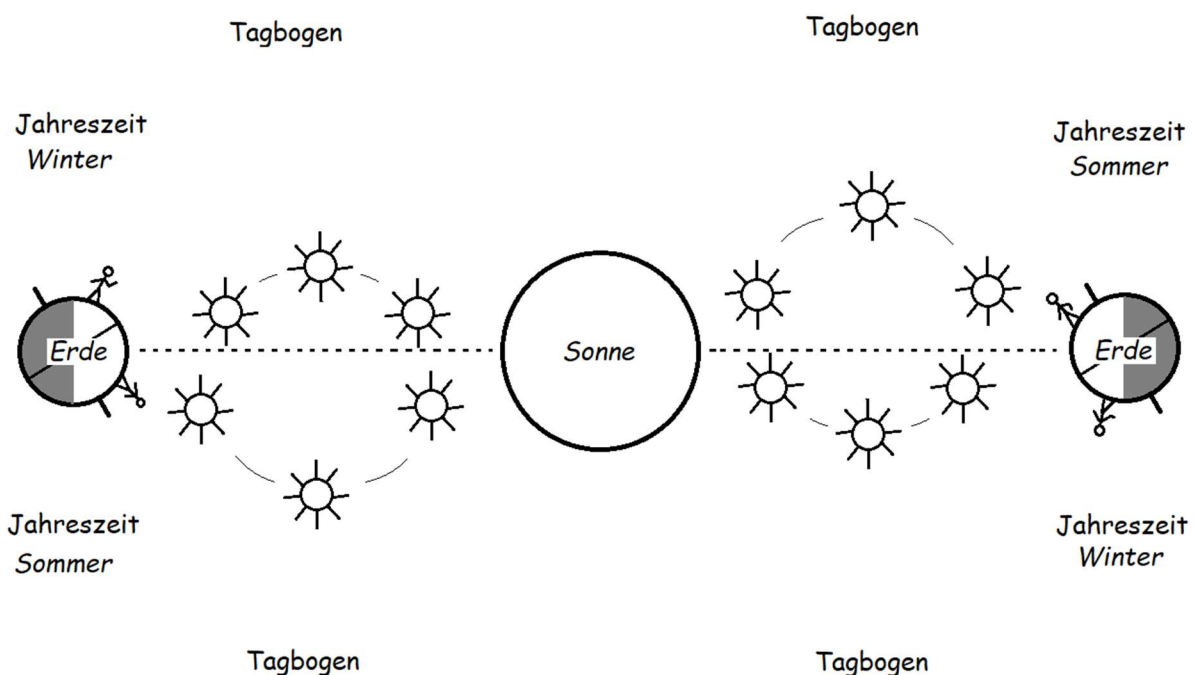
## Zeit messen mit der Sonne

Ist es wirklich die Sonne, die sich bewegt?

*Nein! Es sieht nur so aus, als ob es die Sonne ist, die über den Himmel wandert. Tatsächlich dreht sich die Erde um sich selbst. Die Sonne bewegt sich nicht.*

So lautet der Merkspruch für den Sonnenlauf in Südafrika:

*Im Osten geht die Sonne auf.  
Im Norden ist ihr Mittagslauf.  
Im Westen wird sie untergeh'n.  
Im Süden ist sie nie zu seh'n.*



Warum sind im Sommer, wenn der Tagbogen hoch ist, die Tage länger?

*Die Erde steht schief. Dadurch ist auf ihrem Weg um die Sonne mal die südliche Hälfte und mal die nördliche Hälfte zur Sonne gekippt.*

*Auf der Hälfte, die zur Sonne geneigt ist, ist Sommer.*

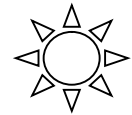
*Die gesamte Sommer-Erdhalbkugel ist durch die Sonne gut beleuchtet.*

*Es ist wie bei einer Lampe die direkt über einem Tisch hängt und den ganzen Tisch hell ausleuchtet.*

*Es dauert lange bis ein Punkt sich mit der Erde aus dem Licht der Sonne gedreht hat und es Nacht wird. Die Tage sind also lang.*

*Auf der Hälfte, die von der Sonne weg gewandt ist, ist Winter.*

*Es wird nur ein kleiner Teil der Fläche beleuchtet. Es dauert deshalb auch nicht so lange, bis die Erde sich soweit gedreht hat, dass es Nacht wird. Die Tage sind kurz.*



## Zeit messen mit der Sonne

### 3. Sonnenuhren

Welchen Trick gibt es, damit Sonnenuhren genauer die Zeit anzeigen?

*Der Zeiger sollte parallel zur Erdachse stehen.*

Das brauchst du für eine einfache Sonnenuhr:

- *einen Schattenwerfer, zum Beispiel einen Stock*
- *etwas zum Markieren der Stunden, zum Beispiel Steine*
- *eine Uhr, um die Stunden abzumessen*

Zu welcher Jahreszeit passen die Sonnenuhr-Filme?

*Film 1 zeigt den Schatten eines Gnomons im Sommer.*

*Film 2 zeigt den Schatten eines Gnomons im Winter.*

*Die Schatten sind in Film 1 kürzer als in Film 2. Daran ist zu erkennen, dass die Sonne hoch am Himmel steht, es also Sommer sein muss*

*In Animation 2 ist der Schatten länger. Außerdem zeigt der Schatten weniger Stunden an als in Film 1. Daran ist zu erkennen, dass es Winter sein muss. Es wird schneller dunkel und dann funktioniert eine Sonnenuhr nicht mehr ☺*

### 4. Tricks zum Zeitmessen mit der Sonne

Zu welcher Tageszeit wollte Amasis seine Berenike treffen?

*16 Fuß sind ziemlich lang. Lange Schatten gibt es, wenn die Sonne tief steht.*

*Amasis wollte Berenike also entweder am frühen Morgen oder am Abend treffen.*

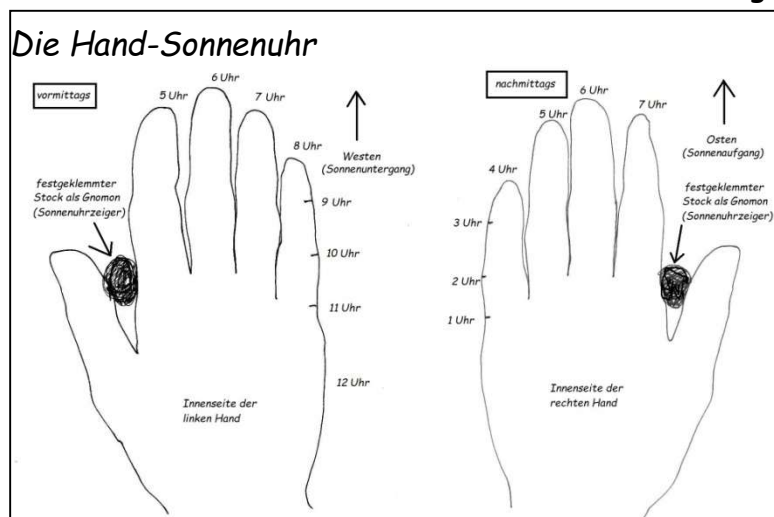
*Zur Mittagszeit steht die Sonne hoch und die Schatten sind kurz.*

Klappt die Zeitmessung mit der Schattenlänge trotz unterschiedlich großer Füße?

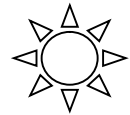
*Diese Art der Zeitmessung ist nicht sehr genau, aber sie funktioniert.*

*Normalerweise haben große Menschen große Füße und kleine Menschen kleine Füße, so dass Fußlängen und Schattenlängen zusammenpassen.*

Die Uhr in deiner Hand - so könnte deine Anleitung aussehen:



*Der Gnomon sollte so lang sein, dass der Schatten bis auf die Finger fällt.  
Die Hand-Sonnenuhr geht genauer, wenn der Gnomon nicht ganz geradesteht sondern halb schief nach Norden gekippt ist.*



## Zeit messen mit der Sonne

### 5. Sonnenzeit und Uhrzeit

Was bedeutet es für Sonnenuhren, wenn sich die Erde nicht gleichmäßig bewegt?  
*Wenn die Erde sich nicht gleichmäßig bewegt, die Zeit aber gleichmäßig vergeht, kann eine Sonnenuhr die Zeit nicht richtig anzeigen.*

### 6. Die Uhrzeit

Die Sonnenzeit verändert sich von Ort zu Ort.

Diese Probleme gab es:

*Selbst nur wenige Kilometer voneinander entfernte Städte hatten ihre eigene Uhrzeit. Deshalb gab es zum Beispiel keine guten Fahrpläne für die Eisenbahn. Reisende haben oft ihren Anschlusszug verpasst. Es gab auch häufig Unfälle, weil niemand sagen konnte, zu welcher Uhrzeit die Züge auf den Gleisen unterwegs waren.*

So wurde das Problem gelöst:

*Für die Eisenbahn wurde in England eine eigene Zeit festgelegt. Später wurde die Eisenbahnzeit die Uhrzeit für das gesamte Land.*

*Seit 1884 gibt es weltweit gültige Zeitzonen.*

Warum gibt es die Zeitumstellung?

*Die Zeitumstellung sollte beim Energiesparen helfen.*

*Zum Sommer werden die Uhren eine Stunde zurückgestellt. Dadurch ist es abends länger hell und die Menschen sparen elektrische Energie für das Licht. Leider wird dafür bei anderen Gelegenheiten mehr Energie gebraucht. Durch die Zeitumstellung sinkt der Energieverbrauch also nicht.*

*Weil viele Menschen und Tiere mit der Zeitumstellung Probleme haben, diskutieren die Länder der Europäischen Union über eine Abschaffung der Zeitumstellung und darüber, welche Zeit künftig gelten soll.*

Was bedeutet die Zeitumstellung für Sonnenuhren?

*Sonnenuhren lassen sich nicht umstellen. Sie zeigen immer die Zeit der Sonne. Durch die Sommerzeit gehen die Sonnenuhren noch ungenauer.*

Es gibt Menschen, die können Sonnenuhren so berechnen und bauen, das die Uhren trotz der unterschiedlichen Tagbögen, trotz Analemma, trotz Zeitzonen und Zeitumstellung die richtige Uhrzeit für ihren Ort anzeigen. Allerdings sind diese Sonnenuhren sehr kompliziert abzulesen. Interessant sind Sonnenuhren aber trotzdem!