

# WebWalking am Kiischpelt - astronomische Positionsbestimmung

---

## Astronomische Positionsbestimmung

Heute ist die Positionsbestimmung auf der Erde sehr einfach. Ein Knopfdruck auf ein GPS-Gerät reicht aus. Die Position wird auf dem Display mit einer enormen Genauigkeit angegeben.

Früher hatte man nur die Möglichkeit, mit **Hilfe von Sternen, der Sonne** und einer genauen Uhr die Position zu bestimmen. Deshalb spricht man hier von der astronomischen Navigation.

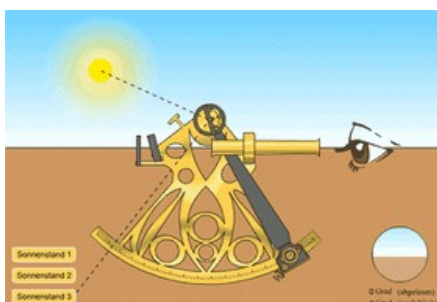
Diese alte Methode ist zwar nicht so genau wie ein GPS, hat aber einen entscheidenden Vorteil: sie funktioniert auch ohne Strom. Deshalb wird sie auch heute noch im Notfall benötigt, zum Beispiel wenn auf einem Schiff der Strom ausfällt oder das GPS defekt ist.

Man braucht

- einen Winkelmesser (meist ein Sextant)
- eine genaue Uhr und evtl. eine Sonnenuhr
- Tabellen zum Sonnenstand, speziell zur Deklination und zur Zeitgleichung

### 1. Die Mittagshöhe der Sonne (Horizontwinkel)

Zur astronomischen Positionsbestimmung mit Hilfe der Sonne muss man zunächst einmal den Winkel zwischen Sonne und Horizont am Mittag messen, die so genannte Mittagshöhe oder den **Horizontwinkel**. Dazu stellen wir Ihnen zwei Möglichkeiten vor: den Sextanten und den Mittelstab unseres Sonnenkreises.



Der Sextant und seine Funktionsweise:

Eine Einführung und eine sehr schöne Animation zur Funktionsweise eines **Sextanten** finden sie im Wissenspool des SWR.

## Der Mittelstab unseres Sonnenkreises

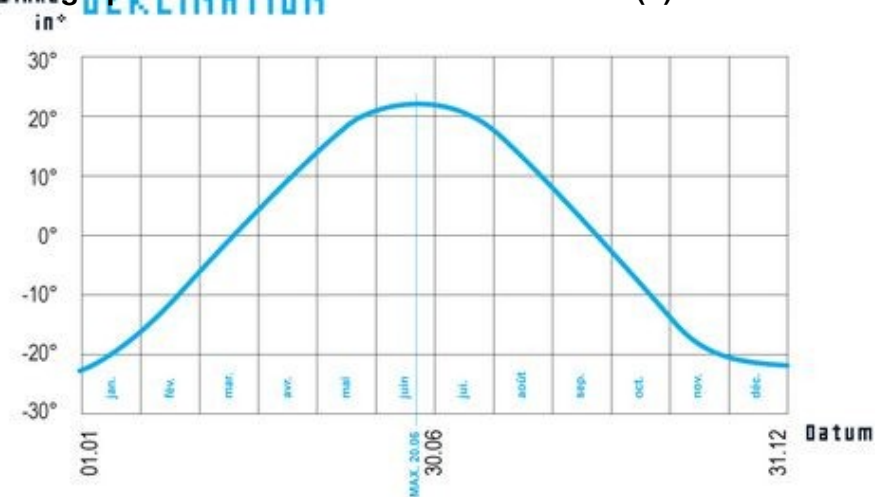


Diesen Winkel kann man aber auch mit einem einfachen **Schattenstab** messen. In unserem Sonnenkreis benutzen wir dazu den Mittelstab und seinen Schatten.

## 2. Bestimmung der geographischen Breite

Die Formel für die Bestimmung der geographischen Breite lautet:

$$\text{Geographische Breite} = 90^\circ - \text{Horizontwinkel (h)} + \text{Deklination}$$



### Beispiel: der 21. März

Am 21. März steht die Sonne senkrecht über dem Äquator, man sagt dann: Die Deklination der Sonne beträgt an diesem Tag  $0^\circ$  (siehe Diagramm und Tabelle).

Mittags um 12.00 h Ortszeit (d. h.. die Sonne steht genau im Süden an ihrem höchsten Punkt für diesen Tag) misst man am „Kiischpelter Sonnenkrees“ zwischen Horizont und Sonne einen Winkel, den Horizontwinkel, von  $40^\circ$ .

In die Formel eingesetzt ergibt sich: Geographische Breite =  $90^\circ - 40^\circ$  (Horizontwinkel) +  $0^\circ$  (Deklination) =  $50^\circ$

Da die Sonne ihren höchsten Stand im Süden erreicht, liegt dieser Standort auf der Nordhalbkugel. Man befindet sich also auf  **$50^\circ$  nördlicher Breite**.

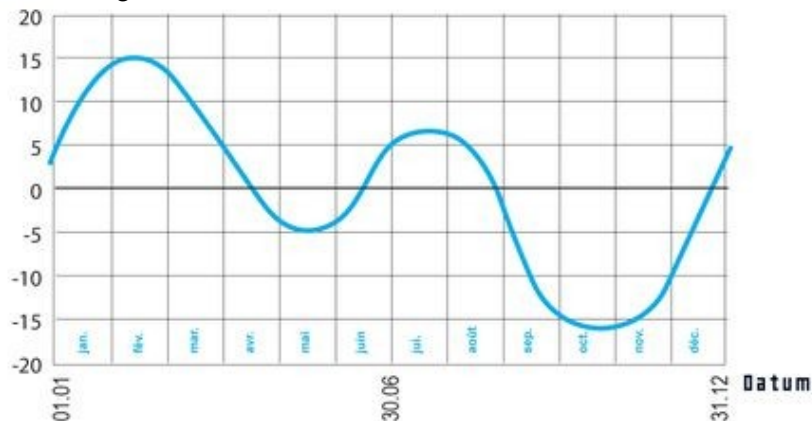
### 3. Bestimmung der geographischen Länge

An vier Tagen im Jahr ist es ziemlich einfach, die Länge selbst zu bestimmen: 16.04., 14.06., 02.09. und 26.12..

Die Sonne steht an diesen Tagen um 12.00 h Ortszeit genau im S. Dann zeigt ihre Uhr hier 12.36 h MEZ. In Greenwich ist es aber erst 11.36 h GMT (Greenwich Mean Time). Hier ist es demnach **24 Minuten** früher Mittag als in Greenwich.

Die Erde dreht sich in 24 Stunden einmal um sich selbst. Das sind  $360^\circ$ . Demnach dreht sich die Erde **in einer Stunde um  $15^\circ$**  ( $360 : 24$ ) und in 4 Minuten um  $1^\circ$  ( $60 \text{ Minuten} : 15^\circ$ ). **Ein Längengrad entspricht damit einem Zeitunterschied von 4 Minuten.**

Aus dem **Zeitunterschied** von  $6 \times 4 = 24$  Minuten vor dem Null-Meridian von Greenwich ergibt sich die geographische Länge von  **$6^\circ$  östlich von Greenwich**.



An allen anderen Tagen müssen sie die so genannte **Zeitgleichung** berücksichtigen. Manchmal steht die Sonne etwas früher genau im Süden, manchmal etwas später. Diesen Zeitunterschied können sie im Diagramm oder der Tabelle ablesen.