

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 69 (2011)
Heft: 366

Artikel: Es geht auch ohne Technik : Survival-Orientierung
Autor: Seip, Stefan
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-897230>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 26.01.2026

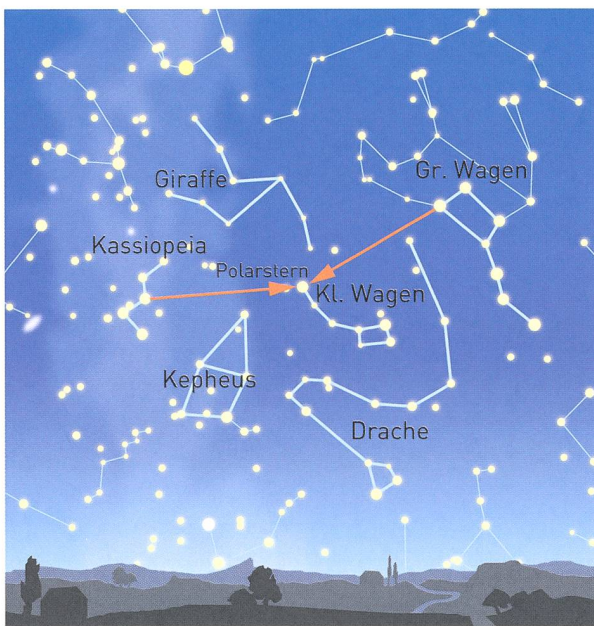
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Es geht auch ohne Technik

Survival-Orientierung

■ Von Stefan Seip

Technische Errungenschaften machen die Frage nach dem Datum, der Uhrzeit, die Navigation und Orientierung heutzutage zum Kinderspiel. Doch es hat einen eigenen Reiz, sich in die Frühzeit der Menschheitsgeschichte zurückzusetzen und zu versuchen, durch den Blick zu den Gestirnen die richtigen Schlüsse zu ziehen.



Die Sternbilder Grosser Bär (bzw. Grosser Wagen) und Kassiopeia weisen den Weg zum Polarstern, der genau im Norden steht und daher auch «Nordstern» genannt wird. Die Höhe des Polarsterns über dem Horizont entspricht der geografischen Breite des Standorts. In Mitteleuropa gehen Grosser Bär und Kassiopeia nie unter, stehen als Wegweiser zum Polarstern also in jeder klaren Nacht zur Verfügung. (Grafik: Gerhard Weiland)

Statt den Blick zum Firmament zu richten, auf die «grosse Himmelsuhr», schaut man heutzutage lieber auf das Display von GPS-Empfängern und multifunktionalen Mobiltelefonen, um alle gewünschten Informationen bequem abrufen zu können. Diese Hilfsmittel sind schon eine tolle Sache, ganz besonders natürlich zur Planung bestimmter Beobachtungen. Man kann im Voraus in Erfahrung bringen, von wo aus welches Ereignis zu welcher Uhrzeit wie zu sehen sein wird.

Aber es ist erstaunlich, wie einfach es ist, durch Himmelsbeobachtungen auch ohne technische Hilfsmittel die Orientierung nicht zu verlieren oder eine verloren gegangene wieder zu finden. Lassen wir uns einmal auf ein Gedankenexperiment ein, nämlich dass wir eines Morgens an einem völlig unbekannten Ort aufwachen würden. Technische

Helferlein stehen nicht zur Verfügung, so dass ohne sie möglichst viele Informationen nur durch den Lauf von Sonne und Sternen zu gewinnen sind.

Nördlich oder südlich des Äquators?

Am Anfang steht die Frage, ob wir uns auf der Nord- oder der Südhalbkugel der Erde befinden. Dazu warten wir eine klare Nacht ab und halten nach dem Polarstern Ausschau. Das Sternbild Grosser Wagen kann dabei helfen, ihn zu finden. Dabei muss bedacht werden, dass es Orte auf der Welt gibt, die zwar auf der nördlichen Erdhalbkugel liegen, von denen aus der Grosse Wagen aber nicht «zirkumpolar» ist, also zeitweise auch untergeht und nicht immer am Himmel zu sehen ist. In diesem Fall kann das Sternbild Kassiopeia als Ersatz-Wegweiser dienen. Kann der Polarstern irgendwo am Himmel ausgemacht werden, befinden wir uns auf der Nordhalbkugel der Erde. Steht er nicht am Himmel, sind wir auf der Südhalbkugel gelandet.

Himmelsrichtungen

Von der Nordhalbkugel aus sind die Himmelsrichtungen in einer klaren Nacht schnell zu bestimmen: Schauen wir direkt in Richtung des Polarsterns, ist das die Nordrichtung. Im Rücken liegt dann Süden, zur Rechten Osten und zur Linken Westen. Schwieriger wird es auf der Südhalbkugel, weil am südlichen Himmelspol kein hellerer Stern steht, es sei denn, man kennt die Sternbilder der südlichen Himmelsphäre und weiss, dass der gesuchte Punkt im Sternbild Oktant liegt. Falls nicht, muss durch länger andauernde Beobachtungen der Dreh- und Angelpunkt der Sterne bestimmt werden, also die Lage des südlichen Himmelspols. Wir könn-



Himmelsphänomene bei Tag und Nacht



Nebensonnen, Brockengespenster, Sternschnuppen oder Schweifsterne – neben den bekannten Sternbildern hält der Himmel zahlreiche Phänomene bereit, für die man nur ein offenes Auge haben muss, um sie zu erkennen. Dieser Kosmos-Naturführer zeigt und beschreibt die 100 schönsten Himmelschauspiele. Manche wird man beim Spaziergang entdecken, einige vom Balkon aus sehen und manchmal reicht der Blick aus dem Fenster für ein neues „Aha-Erlebnis“. Der neue Bestimmungsführer für Sterne, Wolken und atmosphärische Phänomene – im praktischen Taschenformat mit wetterfester Schutzhülle.

Stefan Seip
Was sehe ich am Himmel?
160 S., 150 Abb., €/D 12,95
ISBN 978-3-440-12743-8

kosmos.de/astronomie

KOSMOS



Winkelmessung mit ausgestreckter Hand. (Foto: Stefan Seip)

ten nach einem Stern suchen, der sich dem Horizont zwar nähert, aber nicht untergeht, sondern nach Erreichung eines tiefsten Punktes nahe dem Horizont wieder an Höhe gewinnt. Dort, wo er seinen Tiefstand erreicht, ist Süden. Blicken wir in diese Richtung, liegt im Rücken Norden, rechts Westen und links Osten.

Genaue Ortskoordinaten

Im Prinzip ist der Breitengrad leicht und unmittelbar bestimmbar, indem die Höhe des Himmelspols über der Horizontlinie ermittelt wird. D. h. steht der Polarstern beispielsweise 60 Grad hoch, befinden wir uns auf dem 60. nördlichen Breitgrad. Doch wie messen wir die Höhe eines Sterns ohne komplizierte Hilfsmittel? Diese Frage soll im folgenden Abschnitt geklärt werden.

Winkel können mit der Hand am ausgestreckten Arm ungefähr bestimmt werden. Die Breite des ausgestreckten Zeigefingers entspricht etwa zwei, die des Daumens etwa drei Grad. Bildet man eine Faust mit dem Handrücken zum Gesicht, entspricht die ganze Faust etwa 10 Grad in der Breite. Alle vier Höcker der Fingerknochen vom Zeigefinger bis zum kleinen Finger spannen etwa 8 Grad auf. Wird die Hand ma-

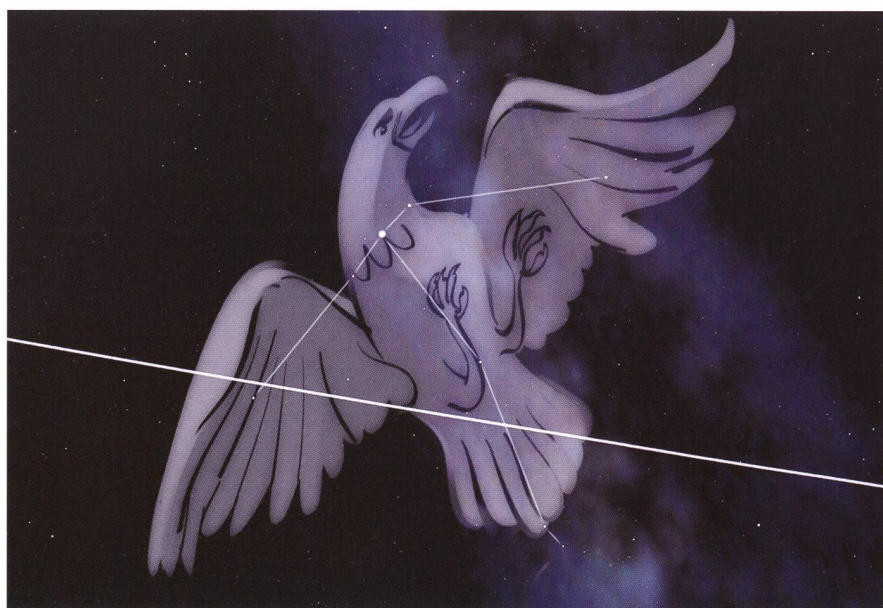
ximal weit gespreizt, entspricht der Winkel vom Daumen bis zum kleinen Finger 20 Grad.

Wenn für exakte Winkelbestimmungen kein Gerät zur Verfügung steht, müssen wir uns mit einfachen Mitteln behelfen und primitive Winkelmessgeräte selbst herstellen. Ein Dreieck aus drei gleichlangen Schenkeln beispielsweise bildet an jeder Spitze einen Winkel von 60 Grad. Würde man einen Schenkel eines solchen Gebildes in zwei gleich lange Teile zerlegen, ergäbe sich ein rechtwinkliges Dreieck mit den Winkeln 90 und 30 Grad. Durch das Falten eines rechtwinkligen Papierbogens kann der rechte Winkel leicht in Hälften geteilt werden: 45°, 22,5°, 11,25°, 5,625° und so weiter. Durch Kombination verschiedener Winkelmasse können neue gebildet werden, beispielsweise ergibt die gleichzeitige Verwendung des 60°-Messers zusammen mit dem 45°-Messer entweder 105° (60°+45°) oder 15° (60°-45°). Winkelmesser mit beliebigen Beträgen können wir anfertigen, wenn wir die Bewegung eines Sterns am Himmelsäquator verfolgen. Wo der Himmelsäquator verläuft, wird im nächsten Absatz geklärt. Alternativ sucht man sich Sterne aus, von denen man weiss, dass sie dem Himmelsäquator besonders nahe stehen. Das wären zum Beispiel «Mintaka», der westlichste der drei Gürtelsterne im Sternbild Orion oder «Theta Aquilae», der vierthellste Stern im Stern-

bild Adler, die linke Schwinge des Greifvogels. Beide Sterne legen innerhalb einer Minute 0,25 Grad, innerhalb einer Stunde 15 Grad zurück. Diese und andere Winkel könnten zur Eichung von Winkelmess-Instrumenten dienen, allerdings ist dazu ein Zeitmesser, also eine Uhr vonnöten.

Verschiedene astronomische Parameter

- **Himmelsäquator** – Die Lage des Himmelsäquators ist leicht zu ermitteln: Es ist eine Linie von Osten nach Westen, die im Süden (Nordhalbkugel) oder Norden (Südhalbkugel) ihre maximale Höhe erreicht. Diese errechnet sich durch die Formel: 90 Grad minus die geografische Breite. Beträgt die geografische Breite 60 Grad, steht der Himmelsäquator nur 30 Grad hoch.
- **Sonnenhöhe** – Jetzt stehen alle Informationen zur Verfügung, um zu errechnen, wie tief die Sonne im Winter sinkt und wie hoch sie im Sommer steigt. Die minimale Sonnenhöhe errechnet sich, indem von der Äquatorhöhe im Süden 23,5 Grad subtrahiert werden, der Sonnenhöchststand ist erreicht, wenn zu dieser Äquatorhöhe 23,5 Grad addiert werden. Bei 30° Äquatorhöhe betrüge der Tiefststand zu Winterbeginn demnach 6,5°, der Höchststand am Sommeranfang 53,5 Grad.
- **Datum** – Durch genaue Beobachtungen des Sonnenlaufs kann das Datum, allerdings ohne Jahresangabe, bestimmt werden. An zwei Tagen im Jahr beschreibt die Sonne zwischen Auf- und Untergang exakt



Das Sternbild Adler mit seinem hellen Hauptstern Atair im Halsbereich des Greifvogels. Knapp oberhalb des Sterns, der die linke Schwinge markiert, zieht der Himmelsäquator entlang, der hier als dicke helle Linie eingezeichnet ist.

den Lauf des Himmelsäquators, und zwar am Frühlingsanfang (20./21. März) und am Herbstanfang (22./23. September). Auf der Südhalbkugel der Erde gilt das Entsprechende mit vertauschten Datumsangaben. Um diese beiden Tage voneinander zu unterscheiden, müssen die Folgetage beobachtet werden: Nach dem Herbstbeginn (Nordhalbkugel) sinkt die maximale Sonnenhöhe, nach dem Frühlingsbeginn steigt sie an. Beginnend bei einem dieser Tage können wir pro Tag weiterzählen und einen Kalender führen.

■ **Ortszeit** – Ohne eine Uhr kann die geltende Ortszeit bestimmt werden, indem der Zeitpunkt bestimmt wird, an dem die Sonne ihren Höchststand am Himmel erreicht. Durch einen senkrechten, in den Boden gerammten Pflock kann dieser Zeitpunkt ziemlich genau ermittelt werden, wenn sein Schatten exakt in Nord-Süd-Richtung verläuft und dabei seine geringste Länge aufweist. Dabei ist allerdings die Zeitgleichung zu berücksichtigen, andernfalls ist mit enormer Abweichung zu rechnen. An vier Tagen im Jahr allerdings entspricht die Ortszeit der wahren Sonne und die Differenz ist Null: Am 15. April, am 13. Juni, am 1. September und am 25. Dezember. An diesen Tagen kulminiert die Sonne exakt um 12 Uhr Ortszeit.

■ **Geografische Länge** – Ohne eine Uhr, die auf eine bekannte Zeit gestellt ist, lässt sich die geografische Länge nicht ermitteln. Alternativ bietet sich die Beobachtung der Jupitermonde an, was einerseits ein leistungsfähiges Fernglas oder Teleskop, andererseits eine Tabelle der zuvor berechneten Jupitermond-Stellungen erfordert.

Mit Taschenrechner

Steht als Hilfsmittel ein einfacher Taschenrechner mit den Winkelfunktionen bereit, lässt sich eine Fülle weiterer Informationen errechnen, beispielsweise die Auf- und Untergangszeiten von Gestirnen, der tagesaktuelle Betrag der Zeitgleichung oder sogar Finsternisse. Als einfaches Beispiel soll das Datum aus der gemessenen Deklination der Sonne rechnerisch ermittelt werden. Die bereits erwähnte Datumsbestimmung setzt eine Beobachtung an bestimmten Tagen voraus. Mit einer Formel hingegen gelingt es, aus der gemessenen Sonnenhöhe auf das Datum zu schließen. Um genau zu messen, wäre ein senkrecht stehender Stab eine wertvolle Hilfe. Die Senkrechte lässt sich mit einem Seil und einem Lot einfach überprüfen. Ausgehend von diesem Stab sollte eine Linie auf dem Boden in Nordrichtung (Nordhalbkugel der Erde) verlaufen. Während die Sonne kulminiert, wird der Schatten des Stabs exakt auf diese Linie geworfen. Nun werden die Länge des Stabs (L) und die Länge des Schattens (l) gemessen, zur Not auch ohne absolute Einheiten. Die gesuchte Sonnenhöhe errechnet sich dann aus Arkustangens (L/l). Ist der Stab zwei Meter lang, sein Schatten 2,5 Meter, steht die Sonne: $\text{Arkustangens}(2/2,5) = 38,7$ Grad hoch. Befinden wir uns beispielsweise auf dem 60. Breiten-

grad, dann steht der Himmelsäquator in 30 Grad Höhe im Süden. Die gemessene, maximale Sonnenhöhe von 38,7 Grad bedeutet demnach, dass die Deklination der Sonne +8,7 Grad beträgt. Daraus lässt sich das Datum errechnen! Die Formel ist allerdings ein wenig komplizierter:

$$\text{Tag} = \text{Arkuscosinus}\left(-\frac{\delta}{23,5}\right) \times 1,01456 - 11$$

Dabei gilt, dass die Deklination ist und das Ergebnis „Tag“ die Anzahl an Tagen ergibt, die seit Jahresbeginn vergangen ist. Berechnen wir das konkret genannte Beispiel, ergibt sich:

$$\text{Arkuscosinus}\left(-\frac{8,7}{23,5}\right) \times 1,01456 - 11 \approx 102$$

102 Tage nach Jahresbeginn bedeuten den 12. April. Die Formel liefert brauchbare Ergebnisse bis zum 21. Juni. Danach ändert sich die Formel:

$$\text{Tag} = 355 - \text{Arkuscosinus}\left(-\frac{\delta}{23,5}\right) \times 1,01456$$

In diese Formel eingesetzt könnte das Ergebnis auch lauten:

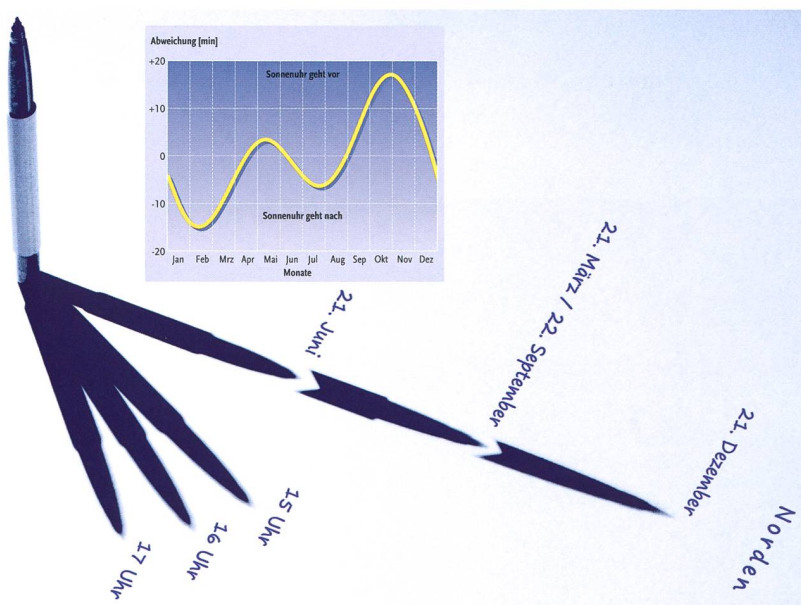
$$355 - \text{Arkuscosinus}\left(-\frac{8,7}{23,5}\right) \times 1,01456 \approx 242$$

Das ist der 30. August. An beiden Tagen, am 12. April und am 30. August, beträgt die Deklination der Sonne etwa +8,7 Grad. Das Ziel dieses Ausflugs in die Mathematik ist nicht als Abschreckung gedacht, denn durch die Verwendung technischer Hilfsmittel kann man heutzutage ganz und gar auf eigene Berechnungen verzichten.

Doch manche sehen einen besonderen Reiz darin, mit einfacher Technik, einem simplen Taschenrechner oder einer Tabellenkalkulations-Software die mathematischen Grundlagen zu ergründen, ohne die weder Planetariumsprogramme noch Navigationsgeräte funktionieren könnten. Mit diesen einfachen Instrumenten haben wir uns natürlich von der ursprünglichen Aufgabenstellung, uns völlig ohne Hilfsmittel zurechtzufinden, ein gutes Stück entfernt.

Stefan Seip

Landauer Strasse 24
D-70499 Stuttgart
www.astromeeing.de



Der Schatten eines senkrecht aufgestellten Stabs lässt Rückschlüsse auf den Sonnenlauf zu. Die Zeitgleichung zeigt an, zu welchem Datum die Sonnenuhr vor- oder nachgeht. (Foto: Stefan Seip, Grafik: Gerhard Weiland)