

Bau einer Analemma Sonnenuhr

Autor(en): **Leemann, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **62 (2004)**

Heft 325

PDF erstellt am: **24.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-898365>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Bau Einer Analemma Sonnenuhr

H. LEEMANN

Begriffe zur Analemma Sonnenuhr

Analemma: Mathematisch-geometrische Kurve in Form einer Acht, welche die Zeitgleichung versinnbildlicht. Anders gesagt: Das Analemma ist die integrierte Zeitgleichung. Als Teile einer Analemma-Sonnenuhr werden Analemmen nördlich vom Gnomon auf horizontaler Ebene markiert. Die Sonne durchwandert am Himmel im Laufe eines Jahres eine Analemmaschleife.

Gnomon: Senkrecht stehender Stab, der im Boden befestigt ist und bei Sonnenschein einen Schatten auf die unmittelbar nördlich gelegene, horizontale Bodenfläche mit den Analemmen wirft. Nur das äusserste Ende des Schattens gibt die Zeit an – deshalb die grosse Präzision einer Analemma Sonnenuhr

Zeitgleichung: Die Zeitgleichung ist die mathematische Gesamtschau folgender Naturbeobachtungen und entsprechender Berechnungen: Die Erde bewegt sich auf elliptischer Bahn um die Sonne; dieser Umlauf geschieht nicht gleichförmig, sondern rhythmisch schwingend; beschleunigt zum Perihel (sonnennah), verzögert zum Aphel (sonnenfern); die Rotation der Erde um die eigene Achse ist gleichförmig. Das hat zur Folge, dass auf der Erde die wahre Sonnenzeit um die mechanische Uhrzeit – welche eine Erfindung des Menschen ist – schwingt. Anders gesagt: Von der Erde aus gesehen, steht die Sonne fast nie genau dort am Himmel, wo man sie gemäss mechanischer Uhrzeit erwarten würde; so erfolgt beispielsweise der Sonnenaufgang im Februar später, im Oktober und November früher. Nur an vier Tagen im Jahr – am 15. April, 14. Juni, 1. September und 25. Dezember – entspricht der wirkliche Sonnenstand und damit die wahre Sonnenzeit der mechanischen Uhrzeit. «Die Zeitgleichung ist die mathematische Formulierung eines gewaltigen Naturereignisses, das noch viel zu wenig bekannt und beachtet ist, obwohl es sich tagtäglich ereignet.»

MEZ = Mittel Europäische Zeitzone.
MESZ = MESommer Z = MEZ+1 Std

Die Konstruktion

Erster Schritt: Standortsuche

Man sucht einen horizontal liegenden Platz (Rasen, Asphalt, Terrasse usw), der bei schönem Wetter von 10 bis 15 Uhr MEZ durchgehend besonnt ist. Hat man ein geeignetes Plätzchen (ca. 6x6 m) gefunden, stellt man unmittelbar südlich davon einen provisorischen Gnomon auf; das kann zum Beispiel ein Stab mit schwerem Fuss sein.

Jede halbe Stunden zeichnet man den Schatten des Gnomons mit gelber Kreide auf. Es entsteht ein fächerförmiges Bündel hell leuchtender Strahlen, die vom Gnomon aus in mehr oder weniger nördlicher Richtung weisen. Ist keiner dieser Striche von Schatten gestört, ist der Standort bestimmt. Beim nächsten Regen verschwinden die Strahlen wieder. Sie waren nur zur Standortbestimmung des Gnomons notwendig. Dieser wird jetzt mit einem Nagel oder Holzpflöck, den man in den Boden schlägt, festgehalten.

Zweiter Schritt: Koordinatennetz konstruieren

Jetzt ist höchste Präzision gefragt. Die Ordinate (y-Achse) verläuft genau in Nordrichtung. In klarer Nacht orientiert man sich am Nordhimmel und findet mit Hilfe des Sternbildes «Grosser Bär» (auch «Grosser Wagen» genannt) den Polarstern. In Zweiergruppen visieren die am Bau Beteiligten vom Gnomon aus auf den Polarstern und bestimmen die Nordrichtung. Jede Bestimmung wird von jeder Gruppe signiert. Es sollten acht bis zehn verschiedene Bestimmungen gemacht werden. Am Tag nach der Nachtübung wird die genaue Nordrichtung aus den verschiedenen Resultaten interpoliert. Das ist die Ordinate.

Die Abszisse (x-Achse) steht senkrecht auf der Ordinate und verläuft durch den Punkt, wo später der Gnomon fusst. Würde man am Konstruktionsbrett auf Papier zeichnen, so nähme man rechte Winkel aus Holz oder Kunststoff zu Hilfe. Draussen ist alles grösser, und entsprechende rechte Winkel muss man erst herstellen. Dabei hilft ein Satz von Pythagoras, der sagt, dass ein Dreieck mit dem Seitenverhältnis 3x : 4x : 5x

ein rechtwinkliges ist. Man nimmt eine lange Schnur und misst darauf zum Beispiel ab:

3x50cm (kleine Kathete), 4x50cm (grosse Kathete), 5x50cm (Hypotenuse). Die Punkte zwischen den Strecken (Eckpunkte) werden zunächst mit Farbe oder Faden, hernach durch Knoten markiert. Anfang und Ende der Schnur werden verknotet. Indem drei Personen die drei Knoten ergreifen und gleichzeitig auseinanderstrebend daran ziehen, bekommen sie ein rechtwinkliges Dreieck, das als transportabler rechter Winkel dienen kann.

An der Stelle, wo später der Gnomon fusst, rechtwinklig zur Ordinate liegend, wird ein gerades Brett von 4 bis 5 m Länge und etwa 10 cm Breite gut befestigt. Ein solches Brett kann man sich auf einer Baustelle ausleihen. Der Fusspunkt des Gnomons ist der Nullpunkt des Koordinatennetzes. Das befestigte Brett stellt die Nullabszisse dar. Zur Bestimmung der Koordinatenpunkte wird die Baugruppe in Dreier- oder Vierergruppen aufgeteilt. Jede Gruppe hat einen transportablen rechten Winkel, zwei Doppelmeter, Farbfettkreide und die Wertetabelle eines zu konstruierenden Analemmas. Anfänglich können drei Gruppen gleichzeitig messen. Jede Gruppe kontrolliert zehn beliebige Punkte einer anderen Gruppe. Jede Gruppe sollte ein Analemma als eigenes vermessen und später auch malen.

Die Wertetabellen für Ihren Gnomon können Sie beim Verfasser dieses Artikels gegen Entgelt über Fax 01 942 22 03 bestellen.

Dritter Schritt: Gnomon setzen

Ein etwa 30 bis 40 cm hoher Betonsockel mit aufgesetztem Befestigungsrohr mit drei Richtschrauben (ein Christbaumfuss ist gleich beschaffen) wird platzeben abgesenkt. Nun beschafft man sich ein gerades Rohr von 2 bis 4 cm Durchmesser (bitte nicht stehlen, sondern anständig erbitten). Das Rohr dient als Gnomon. Dieser kann unten fantasievoll dekoriert werden; lediglich die obersten 10 cm müssen frei bleiben. Noch einmal braucht es höchste Präzision: Der Gnomon muss über dem Boden, auf dem die Analemmen vorgezeichnet sind, genau die vorgesehene Höhe haben und exakt senkrecht stehen (Wasserwaage, Lot oder transportable rechte Winkel zu Hilfe nehmen). Jetzt läuft die Uhr der Natur!

Vierter Schritt: Analemmen malen

Während einiger Zeit, an sonnigen Tagen, überprüfen die Erbauer, ob und wie ihr Analemma-Instrument funktioniert.

Zuletzt übersprayen sie die vorgezeichneten Analemmen mit einer leuchtenden Farbe; die Linien sollen vier bis fünf Zentimeter breit sein. Benachbarter Boden, der von Farbe frei bleiben soll, wird abgedeckt. Beim Gnomon werden die Stundenanalemmen mit MESZ Zeit angeschrieben, im Norden mit MEZ.

Im Verlauf der beschriebenen Arbeiten sind Kopf, Herz und Hand aktiviert worden.

Entstanden ist ein präzises wissenschaftliches Instrument, das zugleich ein dekoratives Kunstwerk ist. Die Analemma-Sonnenuhr wird Kopf und Herz weiterhin beschäftigen.

Empirischer Bau

Bei dieser Bauweise braucht es über ein ganzes Jahr hinweg sehr viel Ausdauer und Disziplin. Der erste schritt: standort bestimmung ist der gleiche wie beim konstruktiven Bau.

Zweiter Schritt: Setzen Des Gnomons

Der Gnomon wird definitiv gesetzt: Ein imprägnierter Holzstab, eine Eisenstange, ein Rohr (3 bis 4 cm Durchmesser) usw. von 80 bis 150 cm Länge.

Dritter Schritt: Empirische Bestimmung der Analemmen

Jetzt ist Ausdauer und Wetterglück gefragt. Alle zehn bis zwölf Tage, die Sonne muss scheinen, pünktlich von 10 Uhr bis 15 Uhr MEZ jede Stunde das Schattenende des Gnomons festhalten (Nagel, Holzpflock, Stein, Fettkreide usw.). Nach einem Jahr liegen die vollständigen Analemmen auf der horizontalen Ebene – das Analemma-Instrument ist erschaffen. Die Analemmen nun noch mit 3 bis 5 cm breiten Streifen (Markierfarbe, Plastersteinen, Plättlistreifen, weisser oder grüner Marmor usw.) festhalten.

Die Uhr der Natur zeigt die heitren Sonnenstunden nur.

H.LEEMANN + RB
Seestrassse 106,
CH-8610 Niederuster

www.astronomie.info **Unser Name ist unser Programm!**

Bei uns sind Sie umfassend und aktuell informiert Alle Aspekte und Ereignisse aus Astronomie und Raumfahrt

Am Himmel
Astrolexikon
Finsternisse
Planetarium
Sternbilder

Am Himmel

News und Monatsübersichten

Monatlich stellen wir für Sie das Wichtigste zur Himmelsbeobachtung zusammen. Hier finden Sie z.B. die Planetenübersicht, den Mondkalender, einen Spaziergang am Sternenhimmel und ein aktuelles Schwerpunktthema. Hier finden Sie natürlich auch Schlagzeilen aus Astronomie und Raumfahrt.

Astrolexikon

Astronomie in Stichworten

Unsere **Astronomie-Lexikon** umfasst Hunderte von Begriffen und zahlreiche Schwerpunktbeiträge. Sie finden hier zu fast allen Themenbereichen der Astronomie Hintergrundwissen. A - B - C - D - E - F - G - H - I - J - K - L - M - N - O - P - Q - R - S - T - U - V - W - X - Y - Z. Auch Java-Applets und viele mehr...

Finsternisse

Alles über Finsternisse und Transits

Der Venustransit in allen Facetten, Berichterstattung zu Finsternissen Finsternisse sind ein Schwerpunkt von astro!nfo - deshalb haben wir Hunderte von Karten und Fotos erstellt um Ihnen die Erlebnisse eines Finsternis und Transit möglichst nahe zu bringen. Sie finden aber auch Details über veränderliche Sterne und Schattenwürfe der Jupitermonde.

Sternbilder

Diamanten am Nachthimmel

Der Sternenhimmel ist ein schöner Deep-Sky-Objekten - findet man in unserem Sternatlas. In unserem Sternatlas finden Sie Beschreibungen von einer Fülle von Deep-Sky-Objekten. Natürlich ist jedes einzelne der 88 Sternbilder dargestellt.

Planetarium

Unsere Online Planetariums-Software: Alles inklusive!

Planen Sie Ihre Beobachtungsnacht mit unserem Astroprogramm CalSKY.com Ob Sie Iridium-Flares oder irgendwelche exotischen Satelliten sehen möchten, Sternbedeckungen durch den Mond Ihr Ziel ist, neu entdeckte Asteroiden verfolgen oder Ihre nächste grosse Sonnenfinsternis-Reise planen - um unser CalSKY kommen Sie nicht herum.

Copyright © 2003, the authors, all rights reserved. This material may not be reproduced in any form without permission.

www.astronomie.info