

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 37 (1979)
Heft: 173

Rubrik: Fragen - Ideen - Kontakte

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

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

Kontakte: Schattenstab und Sonnenuhr

Zu diesen beiden Themen (vergl. ORION Nr. 170, S. 25—28) erreichten uns drei Zuschriften. Wir publizieren sie hier gemeinsam, da sie thematisch zusammengehören.

Zu den Schattenfiguren wurden von uns u.a. folgende Fragen aufgeworfen:

- Weshalb entsteht bei Tagundnachtgleiche eine Gerade, und weshalb nur dann?
- Sind die Bilder für einen beliebigen Beobachtungsort auf der Erde immer Geraden und Hyperbeln?

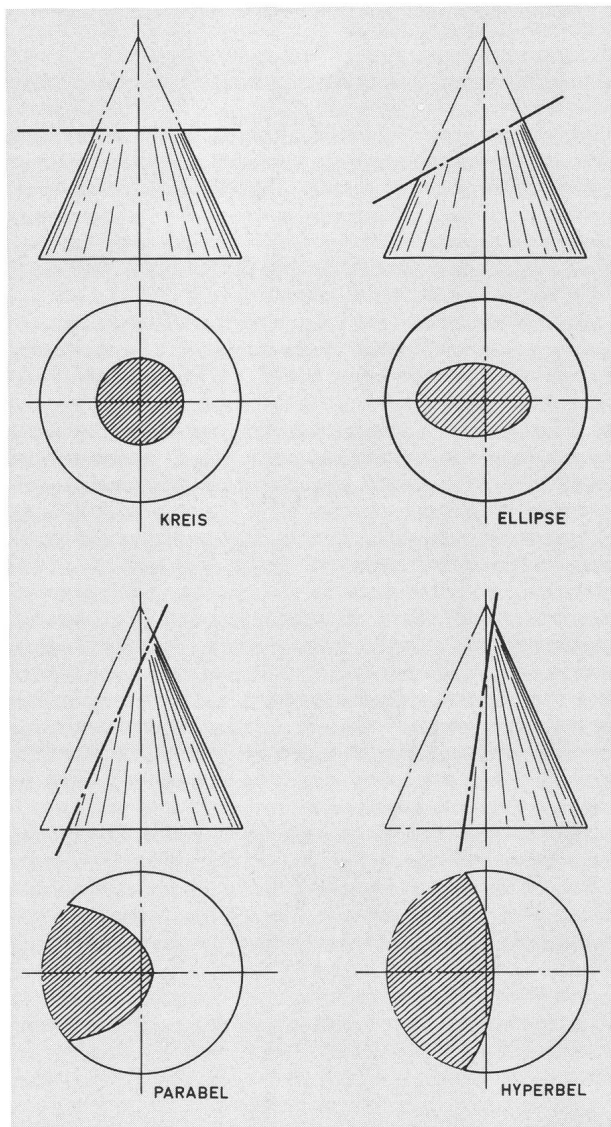


Abb. 1: Kegelschnitte. Je nach der Lage der Schnittebene entstehen verschiedene Kurven: Kreis, Ellipse, Parabel oder Hyperbel. Die Schnittflächen (schraffiert) sind hier in die Grundrissebenen projiziert, erscheinen also in der Figur nicht in wirklicher Grösse. — Beim Schattenproblem entspricht die Schnittebene der Zeichnungsebene, die Kegelspitze der Stabspitze. Die Symmetrieachse des Kegels liegt parallel zur Erdachse. (Zeichnungen H. Bodmer, Greifensee).

— Wie verändern sich die Kurven, wenn die Zeichnungsfläche im Raum irgendwie geneigt wird?

Es freut uns, dass wir hiezu eine präzise und allgemeingültige Antwort erhalten haben (man vergleiche dazu auch Abb. 1):

«Die Verbindungsgerade Sonne — Schattenstabende beschreibt in einem erdfesten Koordinatensystem einen Kreiskegel mit einer zur Erdachse parallelen Achse. Das Ende des Schattenstabes ist dabei die Spitze dieses Kegels. Während der Tagundnachtgleiche wird der Kegelöffnungswinkel zu 180 Grad, d.h. der Kegel artet zu einer zur Kegelachse senkrechten Ebene aus, da ja an diesen Tagen auch die Verbindungslinie Erde — Sonne auf der Erdachse senkrecht steht. Daraus ergibt sich folgendes:

1. Die Schattenauffangebene stellt immer einen ebenen Schnitt durch den Strahlenkegel dar, die Schnittkurven sind also, mit Ausnahme während der Tagundnachtgleiche, immer Kegelschnitte, d.h. Kreise, Ellipsen, Parabeln oder Hyperbeln.
2. Während der Tagundnachtgleiche schneidet die Auffangebene den entarteten Kegel, also die Strahlenebene. Der Schnitt zweier Ebenen ist aber immer eine Gerade, so dass die Schattenlinie auch immer eine Gerade sein muss. Ausnahme: Steht die Auffangebene senkrecht zur Kegelachse, wie das beispielsweise bei Gnomonen an den Polen der Fall ist, dann ist die Auffangebene an der Tagundnachtgleiche parallel zur Strahlenebene, d.h. es gibt keine Schnittpunkte, der Schatten des Stabes ist unendlich lang.
3. Zwischen den Polen und den Polarkreisen gibt es Tage im Jahr, an denen die Sonne nicht unter den Horizont sinkt. Die Schattenlinie beschreibt also eine geschlossene Kurve, und das kann nur eine Ellipse sein. Am Pol selbst werden die Ellipsen zu Kreisen, da die Auffangebene den Strahlenkegel hier senkrecht zur Achse schneidet. An den Tagen, an denen die Sonne im tiefsten Punkt den Horizont gerade berührt, also z.B. auf dem nördlichen Polarkreis zur Sommer Sonnenwende, werden die Ellipsen zu Parabeln ausgezogen.
4. Bei einem am Aequator aufgestellten Gnomon sind die Schattenlinien oberhalb und unterhalb (bzw. nördlich und südlich) der Tagundnachtgleiche-Geraden Hyperbeln, die zu dieser Geraden symmetrisch liegen. Der Fusspunkt des Schattenstabes liegt auf der Geraden.
5. Stellt man die Auffangebene nicht horizontal, sondern irgendwie im Raum geneigt auf, dann hängt es nur von dem Winkel ab, den die Auffangebene mit der Erdachse einschliesst. Ist der Winkel z.B. Null, d.h. ist die Auffangebene parallel zur Erdachse, dann ergeben sich auch auf unserem Breitengrad die gleichen Kurven wie mit einem normalen Gnomon am Aequator. Wird die Auffangebene zusätzlich nach Westen oder Osten geneigt, dann verschieben sich lediglich die Zeiten auf der Kurve, und zwar um je eine Stunde pro 15 Grad Neigung. Natürlich än-

dern sich auch die Sichtbarkeitsverhältnisse bei einer Seitenneigung, d.h. der rechte Kurvenast wird länger und der linke kürzer oder umgekehrt, jedoch bleibt die Kurve selbst unverändert.

6. Mathematisch gesehen handelt es sich natürlich nicht um exakte Kegelschnitte, da ja auch der Strahlenkegel kein exakter Kegel ist, sondern kontinuierlich seinen Öffnungswinkel verändert. Die Abweichungen von der idealen Kurve sind jedoch in der Gnomon-Praxis vernachlässigbar.»

ARMIN FEISEL, Sonnmattstrasse 11, CH-8200 Schaffhausen

Abb. 2: Sonnenuhr von E. Küng, 1. Teil. Das Zifferblatt «Bis Untergang» zeigt die Anzahl Stunden bis Sonnenuntergang, also italienisch, aber mit der Ergänzung auf 24, in der Annahme, dass dem Betrachter die Anzahl Stunden bis Untergang mehr sagen als seit dem letzten Sonnenuntergang. «Es ist Mittag in» zeigt wahren Mittag für 24 Orte, von Bombay bis Chicago. Aufnahme vom 1. April 10 h 45 m MEZ.

Abb. 3: Sonnenuhr von E. Küng, 2. Teil. Die Zifferblätter zeigen mittel-europäische Zeit; wegen besserer Übersicht aufgeteilt in je ein Zifferblatt für das Frühlings- und Herbsthalbjahr. Statt der Tierkreislinien die Monatslinien mit Rücksicht auf den Normalbetrachter. Schattenstab horizontal (Spitze im Meridian), da der Fusspunkt weniger hoch liegt als bei einem Polo (Stab der zum Pol zeigt) und die Anzeige eher klarer ist. Die Kurvenpunkte wurden für den 1., 11. und 21. jedes Monats ermittelt, was insgesamt mit ziemlichem Zeitaufwand verbunden war. — Der Schattenstab wird am längsten und kürzesten Tag auf das jeweils gültige Zifferblatt umplaciert. Aufnahme vom 1. April 10 h 42 m MEZ.

Gerade beim Bau von Sonnenuhren haben wir es häufig mit nicht horizontalen Auffangebene zu tun. Die Zifferblätter befinden sich meistens auf Hauswänden von beliebiger Orientierung. Dazu ein Hinweis, den ich von Herrn Prof. Schilt erhalten habe: Will man auf eine beliebig orientierte Fläche ein Sonnenuhrzifferblatt zeichnen, dann suche man den Ort auf der Erdoberfläche, für den die Horizontebene parallel zu unserer Zifferblattebene liegt. Für diesen Ort konstruiert man nun ein Horizontal-Zifferblatt und berücksichtigt dann wenn nötig noch die Zeitverschiebung.

Damit ist unser zweites Thema bereits angeschnitten. Abbildung 4 in ORION Nr. 170 (S. 27) zeigt das Problem der Zeitgleichung. Dieses muss grafisch gelöst werden, wenn man auf einer Sonnenuhr MEZ und nicht die wahre Sonnenzeit ablesen will.

Zwei Leser schickten uns Bilder von Sonnenuhren, die sie selber gebaut haben. Jeder hat das Problem anders gelöst. Beide aber sind gezwungen, in ihren Zifferblättern geschweifte Linien zu verwenden. Genau solche Kurven entstehen nämlich, wenn man in der genannten Abb. 4 die Punkte mit der gleichen Stundenzahl miteinander verbindet.

Und nun zu den weiteren Briefen. Herr Küng berichtet, wie er zum «Sonnenuhrbauer» wurde:

«Die Abhandlung über Sonnenuhren im ORION Nr.

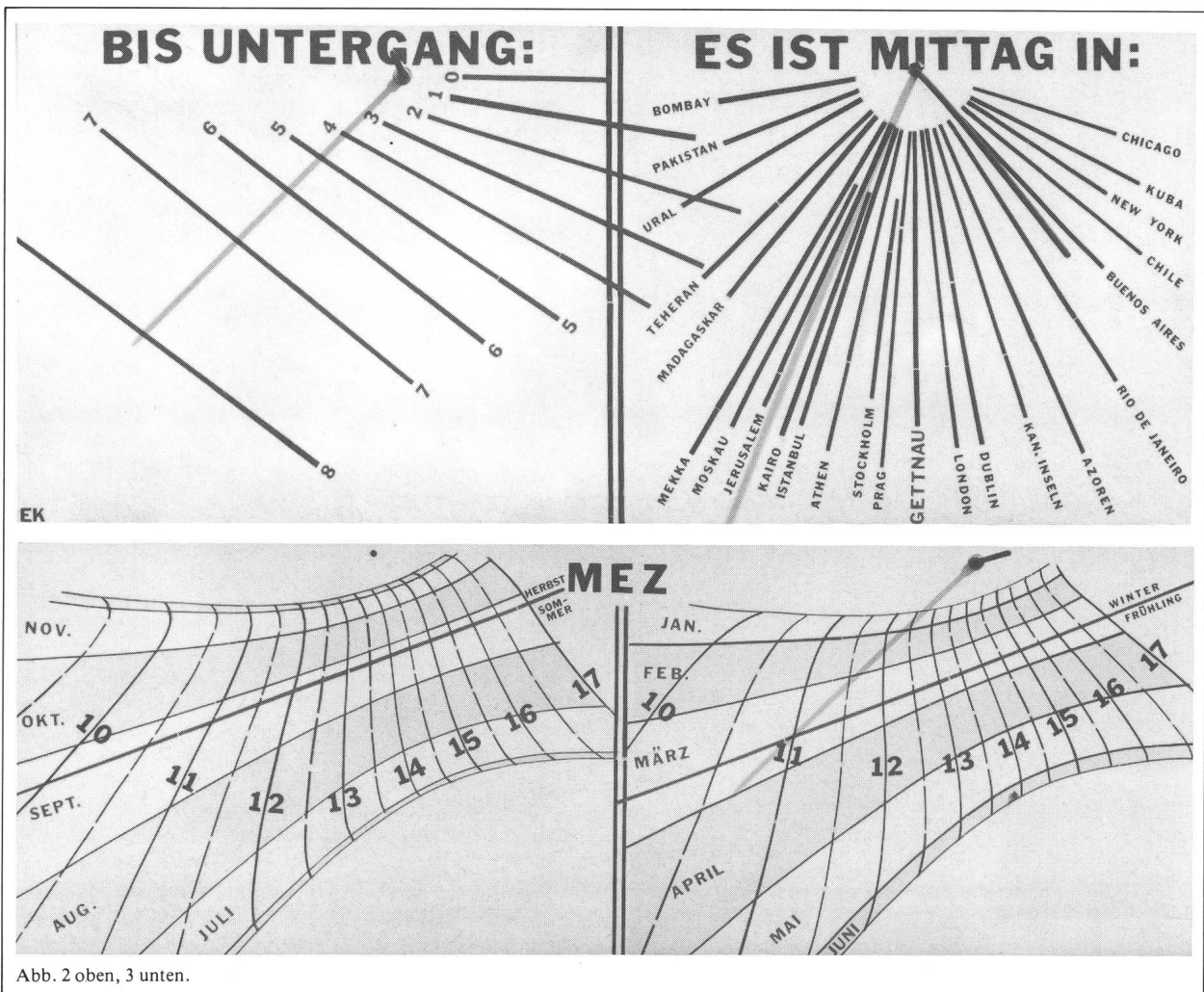


Abb. 2 oben, 3 unten.

170 hat mich angesprochen, da Sonnenuhren mir in den letzten Jahren zum Hobby geworden sind. — Angefangen hat es auch im Tessin, wo mir die Vielzahl solcher Uhren auffiel; aber auch, wieviele derselben verwittert oder vernachlässigt sind.

Ich begann zu fotografieren und besitze heute gegen 30 Fotos aus dem Tessin und mindestens 150 insgesamt. Die verschiedenartigen Ausführungen regten mich an, tiefer in die Materie einzudringen. Ich begann mit einem Anfängerkurs in Carona bei Herrn Greuter, stöberte in Bibliotheken nach geeigneter Literatur und lernte so die verschiedenen Systeme kennen. Dann fiel mir auf, dass viele Uhren falsch anzeigen; sogar solche, die frisch renoviert worden waren. So differiert z.B. die handwerklich sehr schöne Sonnenuhr am Rathaus in Sursee je nach Jahreszeit fast eine Stunde, desgleichen die Uhren an der Kirche in Büron und in Hasle. Ich überlegte, dass man vielleicht da und dort behilflich sein könnte, wenn man die Zifferblätter berechnen könnte. So kam ich immer tiefer in die Sache hinein und konstruierte schliesslich als Test für mich einige Typen. Von einer solchen mit mehreren Zifferblättern lege ich Ihnen Fotos bei (Abb. 2 und 3).

Zu meiner Freude konnte ich schon bei Renovationen und auch bei Neukonstruktionen behilflich sein.»

ERNST KÜNG, Sägerei, CH-6142 Gettnau.

Herr Dr. Hasler schreibt zu der von ihm konstruierten Uhr (Abb. 4 und 5):

«Die Bilder zeigen im oberen Teil des Zifferblattes MEZ. Im untern Teil zeigt die Achter-Kurve die Korrektur für die Zeitgleichung, und die römischen Zahlen mit dem kurzen Horizontalstrich geben den Beginn des betr. Monats an. Wenn der Schatten der Lochplatte am Ende

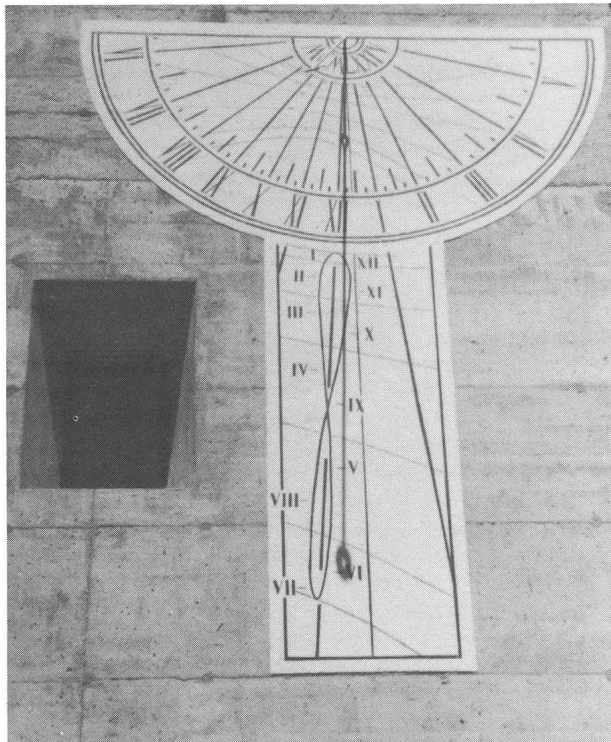


Abb. 4: Sonnenuhr von J. Hasler am 13. Juli. Zeitgleichung = -5 m 31 s. Der Schatten fällt auf 12 h 11 m, es ist also 12 h 16 m MEZ. Kulmination heute um 12 h 28 m 19 s.

des Gnomon auf die Achterkurve der betr. Jahreszeit fällt, so ist es genau 12 h 00 m MEZ.

Standort der Sonnenuhr: 7431 Medels im Rheinwald / GR (46° 32' 55'' nördl. Breite, 9° 17' 42'' östl. Länge).

Mittag mittlerer Ortszeit = 12 h 22 m 49 s (Vertikalstrich im Zifferblatt).

Orientierung der Wand: 14° 26' Ost.»

Dr. med. JÜRGEN HASLER-STEINER, CH-7431 Medels im Rheinwald.

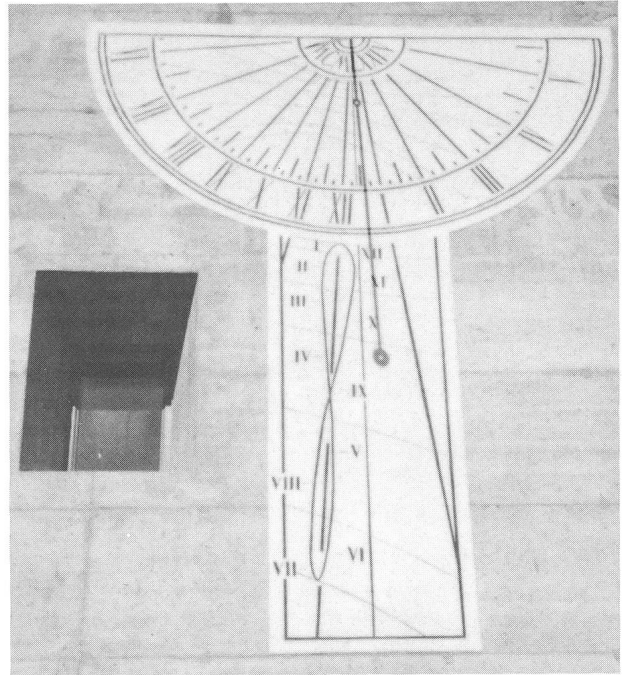


Abb. 5: Sonnenuhr von J. Hasler am 16. September. Zeitgleichung = +5 m. Der Schatten fällt auf 12 h 33 m, es ist also 12 h 28 m MEZ. Kulmination heute um 12 h 17 m 49 s.

Zum Sonnensystem und zu den Toiletten (Schild im zweiten Stockwerk des Hayden-Planetariums, New York)

An- und Verkauf

Zu verkaufen:

Refraktor 75/1200 mm, Montierung mit Feintrieben, viel Zubehör. Heinz Blessing, D-7891 Lottstetten, Wiesenstrasse 13a.

Günstig zu verkaufen: Kosmos-Schiefspiegler mit paralaktischer Montierung. Anfragen an: E. Moser, Tivoli 32, 2610 St. Imier

Zeitschrift «RAUMFAHRTFORSCHUNG», Herausgeber: Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrtforschung. Band 12, Heft 1—4, Band 13—18, 1969—1974, je 6 Hefte. Total 40 Hefte, Neupreis DM 8.— pro Heft, Verkaufspreis Fr. 80.— + Porto. P. Mäder, Gütital 641 k, 3705 Faulensee.

Newton-Teleskop D 4½'' F = 900 mm. Äquatorialmontierung, Holzstativ, mit Zubehör, inkl. Umkehrprisma, Fr. 220.—. Georg Zandegiaco, Poststrasse 2, 5610 Wohlen, Tel. 057/6 77 77.

Dringend gesucht:

Photoelektrisches oder visuelles Photometer, nur guter Zustand, Anschlüsse für 24 mm oder 34,5 mm.

«Die veränderlichen Sterne» von C. Hoffmeister.

Angebote an: Alfred Gautschy, Lenz 593, 5728 Gontenschwil. Tel. 064/73 15 64.