

ARBEITSGRUPPE SONNENUHREN

im Österreichischen Astronomischen Verein

Gnomonicae Societas Austriaca (GSA)

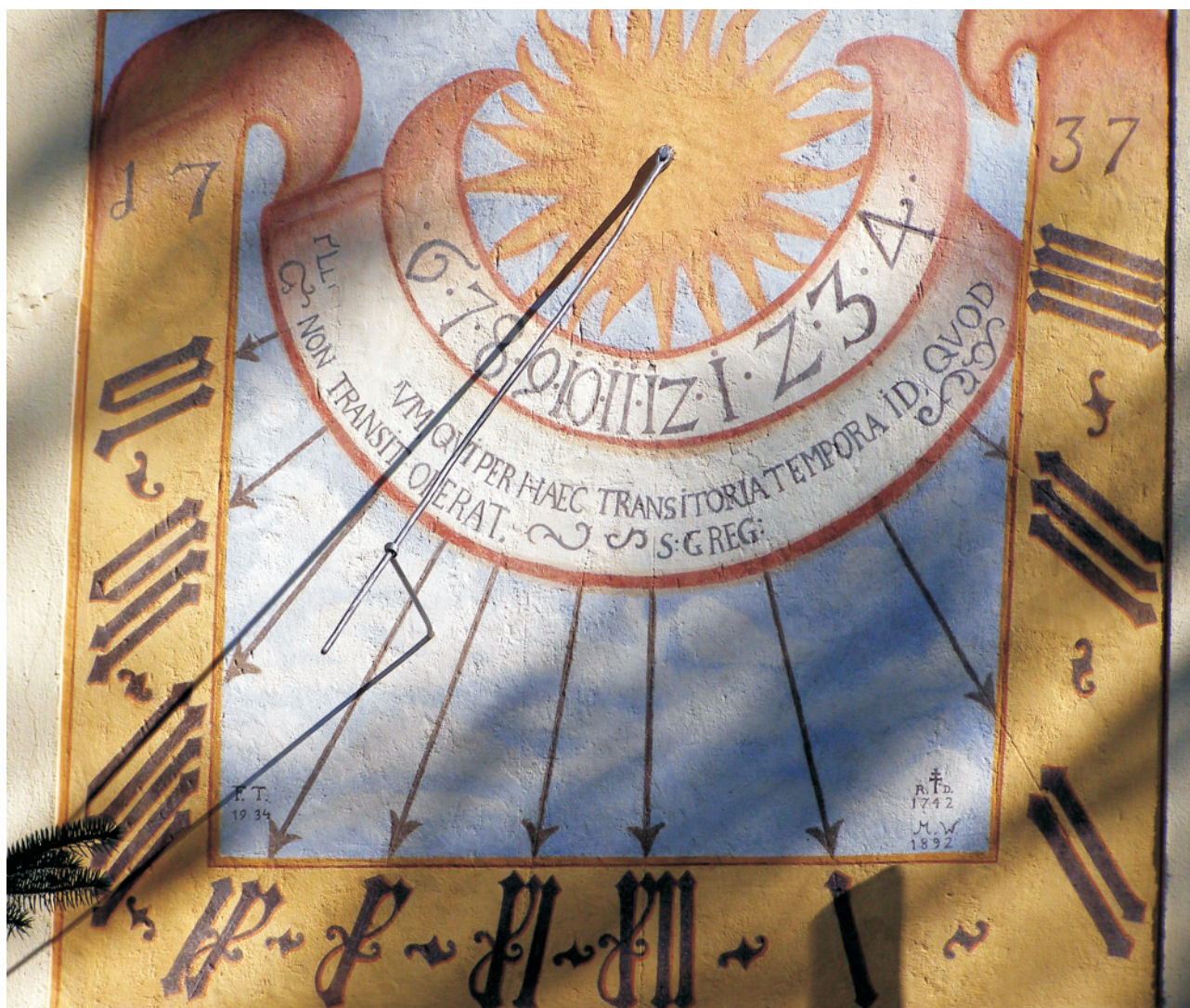
GNOMONICAE
SOCIETAS
AUSTRIACA



Anno MXM condita

Rundschreiben Nr. 33

Juni 2007



Die renovierte Sonnenuhr am Pfarrhof von Mank

Foto: M. Hager

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
Die restaurierte Sonnenuhr am Pfarrhof von Mank	1
Editorial, Anschriften, Termine	2
Das Horizontoskop - auch eine Sonnenuhr? <i>Helmut Sonderegger</i>	3
Restaurierung der Sonnenuhr am Pfarrhof in Mank, <i>Michaela Hager</i>	6
Über Äquatorialuhren für die Mittlere Zeit, Teil 2, <i>Walter Hofmann</i>	8
Katalog der ortsfesten Sonnenuhren Österreichs - Druckfehler, <i>Klaus Göller</i>	11
Zum Nachdenken! <i>Franz Vrabec</i>	11
Die Sonnenuhrenanlage bei der HTBLA in Neufelden/Oberösterreich, <i>Karl Schwarzinger</i>	11

Impressum:Medieninhaber:

Österreichischer Astronomischer Verein,
Arbeitsgruppe Sonnenuhren

Leiter: Helmut Sonderegger,

Sonnengasse 24, 6800 Feldkirch

Tel. +43 (0)5522 79638

E-Mail: h.sonderegger@utanet.at

Redaktionsteam:

Klaus Göller, Walter Hofmann, Erich Imrek, Karl
Schwarzinger, Helmut Sonderegger

Layout: Heinrich StockerRedaktionsadresse:

Klaus Göller, Degengasse 70-4-8, 1160 Wien

E-Mail: klaus.goeller@aon.at

Bankverbindung:

Sparkasse Feldkirch, Bankleitzahl: 20604

Kontonummer: 0030 0000 940

Für Überweisungen aus dem Ausland:

BIC: SPFKAT2BXXX

IBAN: AT2220604 0030 0000 940

Liebe Sonnenuhrfreunde!

Von unserem Vereinsmitglied Franz Vrabec stammt die interessante Idee, eine „Knobeleck“ einzurichten. In dieser wird unter dem Titel „**Zum Nachdenken**“ eine Frage gestellt, deren Auflösung jeweils in unserem nächsten Rundschreiben kommt.

Unabhängig davon aber ersuche ich alle Leserinnen und Leser des Rundschreibens, der Redaktion Beiträge über einschlägige Themen zur Veröffentlichung zu senden. Dies ist für das weitere Bestehen der Zeitschrift von erheblicher Wichtigkeit.

Der **Katalog der ortsfesten Sonnenuhren** in Österreich, 3. Auflage, erfreut sich zum Glück eines guten Absatzes.

Der Katalog kostet € 29,50 zuzüglich Porto. Für Österreich sind dies € 2,75, für die anderen europäischen Länder € 7,50. Der Katalog ist durch Einzahlung des Betrages auf das Konto:

Astro Verein, KATALOG SONNENUHREN bei der Sparkasse der Stadt Feldkirch,
Kontonummer 0300-002771, Bankleitzahl 20604,
IBAN: AT552060400300002771,
BIC: SPFKAT2B

zu beziehen. Die Überweisung muss für die GSA spesenfrei erfolgen.

Mit großer Freude können wir als **neue Mitglieder** der GSA begrüßen:

Dr. Gerhard Aulenbacher, D-55128 Mainz

Fred Bangerter, CH-3608 Thun

Harald Jörg, 8045 Graz

DI Herbert O. Ramp, 1140 Wien

Wir heißen sie in unserer Runde herzlich willkommen und wünschen ihnen viele schöne Stunden in unserem Kreis und mit Sonnenuhren.

Wichtige Vereinsangelegenheit

Mit Ende des Jahres 2007 wird Helmut Sonderegger aus persönlichen Gründen die Leitung der Arbeitsgruppe zurücklegen. Die Frage der Nachfolge ist noch völlig ungeklärt. Auch das Amt des Kassiers ist ab diesem Zeitpunkt unbesetzt.

Wir bitten deshalb dringend alle Mitglieder, sich die Übernahme eines dieser Ämter zu überlegen und sich mit H. Sonderegger in Verbindung zu setzen. Er gibt gerne telefonisch oder über E-Mail nähere Auskunft (Anschrift und Tel. siehe Impressum). Auch für Hinweise auf mögliche Nachfolger sind wir sehr dankbar.

Klaus Göller

Anschriften der Autorin und der Autoren:

Michaela HAGER, Untere Pfarrgrundstraße 1,
3370 Ybbs/Donau

Walter HOFMANN, Favoritenstraße 108/6,
1100 Wien

Karl SCHWARZINGER, Am Tigls 76A, 6073 Sistrans
Helmut SONDEREGGER, Sonnengasse 24, 6800 Feldkirch

Franz VRABEC, Giessergasse 4/16, 1090 Wien

Termin

21. – 22. September 2007: Jahrestagung der Arbeitsgruppe Sonnenuhren in St. Ulrich/Gröden, Südtirol, Italien

Organisatoren:

Simon und Roland Moroder, Rumanonstraße 41,
39046 St. Ulrich/Gröden, Italien.

E-Mail: simon@gardena.net

Heinrich Stocker, Moarfeldweg 40, 9900 Lienz

E-Mail: heinrich.stocker@pline.at

Der Termin für die Anmeldung war etwas knapp, Nachnennungen können wir aber noch berücksichtigen!

Sonnenuhrenarchiv

Das Archiv wächst dank der Mithilfe vieler Sonnenuhrenfreunde weiter. Adi Prattes hat das Archiv und dessen Weiterführung übernommen. Jede Nachricht über neue Sonnenuhren oder Änderungen an bereits im Katalog erfassten Sonnenuhren wird mit Dank aufgenommen. Seine Anschrift ist: Adi Prattes, Heizhausgasse 41, 9020 Klagenfurt, E-Mail: sonnenuhr@gmx.at.

Homepages:

Karl Schwarzinger

<http://members.aon.at/sundials/>

Helmut Sonderegger

<http://web.utanet.at/sondereh/>

Das Horizontoskop – auch eine Sonnenuhr?

Helmut Sonderegger

Das in nebenstehender Abbildung gezeigte Instrument ist eigentlich eine tragbare azimutale Sonnenuhr, die einige zunächst ganz unerwartete Verwendungsmöglichkeiten bietet. Der deutsche Architekt Friedrich Tonne hat dieses „Horizontoskop“ vor etwas mehr als 50 Jahren für sein Berufsfeld entwickelt. Mittlerweile findet es auch in ganz anderen Berufssparten Verwendung.

Auf der metallischen Grundplatte mit etwas mehr als 10 cm Durchmesser sind die für die spezielle geographische Breite berechneten Datumslinien und Stundenlinien erkennbar. Als Abdeckung darüber dient eine etwa 2,5 cm hohe Kuppe aus Plexiglas, deren Querschnitt die Form eines Hyperbelbogens hat. Die im Zentrum der Grundplatte montierte kleine Libelle ist zur Kontrolle der horizontalen Aufstellung nötig, und der fix eingebaute Kompass – hier in der Abbildung mit zwei Tannensymbolen – erlaubt die genaue Nord-Süd-Ausrichtung des Instrumentes. Der kleine schwarze Kreis in der Mitte der Plexiglas-Kuppe muss bei korrekter Beobachtungsposition mit dem Zentrum der Libelle auf der Grundplatte zusammenfallen.

Blickt man lotrecht von oben auf das horizontal aufgestellte Gerät, so erkennt man darin das Bild der Umgebung, das durch die Spiegelung an der Plexiglas-Kuppe entsteht. (Hier im Bild ist es der Hauptplatz von Lienz i. Osttirol.) Darunter sieht man gleichzeitig die Konstruktionslinien der Grundscheibe.

Um die vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten des Gerätes zu verstehen, soll zunächst der Zusammenhang zwischen dem reflektierten Bild der Umgebung und der Skala auf der Grundplatte etwas genauer überlegt werden.

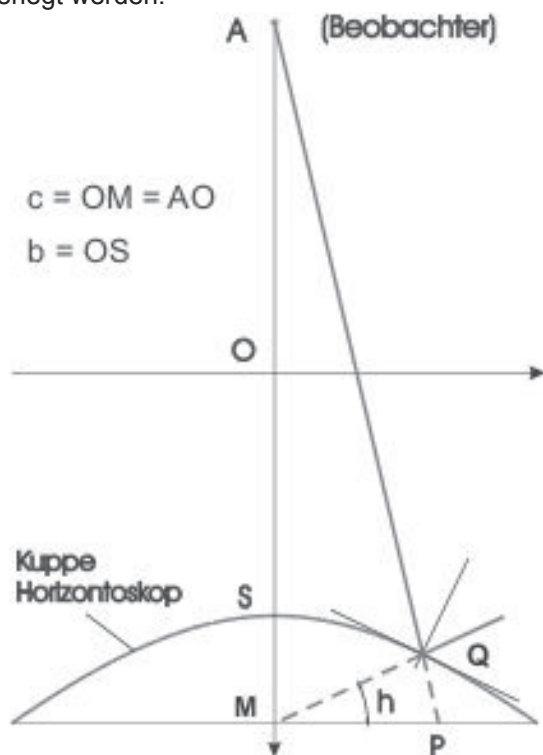


Abb. 2: Strahlengang beim Horizontoskop

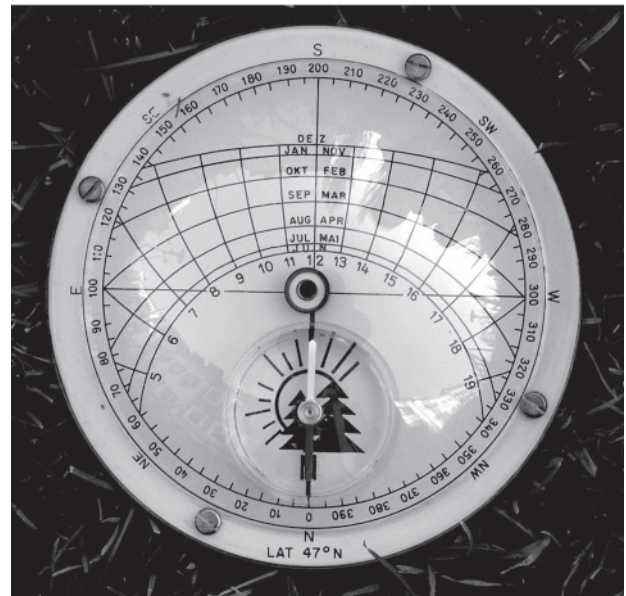


Abb. 1: Horizontoskop

Foto: H. Stocker

Funktionsweise

Schneidet man das horizontal liegende Horizontoskop mit einer vertikalen Ebene durch die Mittelachse des Instrumentes, so ergibt sich als Schnittfigur ein Hyperbelbogen (vgl. Abb. 2). Der Punkt M ist der Mittelpunkt der Grundplatte und zugleich einer der beiden Brennpunkte der Hyperbel. Das Auge des Beobachters (oder die Linse einer Kamera) befindet sich in A, dem anderen Brennpunkt der Hyperbel. O ist der Mittelpunkt der Hyperbel und S einer der beiden Hauptscheitel und höchster Punkt der Kuppe. Der Abstand eines Beobachters (im Punkt A) ist so gewählt, dass ein zum Mittelpunkt M hin einfallender Lichtstrahl mit dem Höhenwinkel h nach der Reflexion in Q genau durch A läuft.

Auf Grund einer besonderen Hyperbeleigenschaft bleibt dieser Beobachtungspunkt A für alle Höhenwinkel gleich. Die Tangente in einem beliebigen Hyperbelpunkt Q halbiert nämlich immer den Winkel zwischen den zwei Verbindungslinien zu den beiden Brennpunkten, also den Winkel zwischen QM und QA. Wenn man in der Abbildung zusätzlich die Tangentennormale in Q betrachtet und überlegt, wo überall in der Figur wegen der genannten Hyperbeleigenschaft gleich große Winkel vorhanden sein müssen, erkennt man sofort, dass für Lichtstrahlen mit beliebigem Höhenwinkel h Einfallswinkel und Reflexionswinkel dann gleich groß sind, wenn der reflektierte Strahl durch A läuft.

Für den Beobachter sieht es also so aus, als ob der in Q reflektierte Lichtstrahl vom Punkt P auf der Grundplatte käme. Die Spiegelbilder aller Objekte, welche rund um das Horizontoskop herum den gleichen Höhenwinkel h aufweisen, liegen demnach scheinbar auf der Grundplatte auf einem Kreis mit dem Mittelpunkt M und dem Radius MP. Objekte mit verschiedenen großen Höhenwinkeln liegen auf verschiedenen großen Kreisen.

Im Instrument von Abb. 1 wurde auf die Darstellung dieser Kreise um den Mittelpunkt M und auf die dabei mögliche Angabe der Höhenwinkel verzichtet. Die Richtungswinkel (Azimute) zu diesen Objekten sind jedoch auf dem Außenkreis der Grundplatte in Neugrad markiert. Zusammen mit den Höhenkreisen ließe sich also von jedem Objekt rund um das Horizontoskop sein Höhen- und Azimutwinkel ablesen.

Das wesentlich wichtigere Element auf der Grundplatte des Horizontoskops sind die eingezeichneten Sonnenbahnen. Man erhält sie, wenn man für die verschiedenen Tage des Jahres und für die verschiedenen Stunden Sonnenhöhe und –azimut berechnet und auf dem (hier nicht sichtbaren) Liniennetz von Höhe und Azimut auf der Grundplatte einträgt. Die langen kreisähnlichen Bogenstücke, die in der Mitte beschriftet sind, sind die Datumslinien. Die Sonnenpositionen zu den verschiedenen Uhrzeiten sind als gekrümmte Stundenlinien von 5 bis 19 Uhr erkennbar. Würde man also die Sonne selbst auf der Plastikuppe beobachten, so könnte man bei richtiger Lage des Horizontoskops auf der Skala darunter die Zeit ablesen. Wegen der Kleinheit des Geräts und auch wegen der vorhandenen Blendwirkung ist aber eine genaue Zeitablesung wohl kaum möglich.

Die Form der Skala auf der Grundplatte hat wahrscheinlich einige Leser sofort an stereographische Sonnenuhren erinnert. Im mathematischen Anhang wird aber erkennbar, dass die Formeln für die Kreisradien, die sich beim Horizontoskop für die verschiedenen Höhenwinkel ergeben, von den Kreisradien stereographischer Sonnenuhren verschieden sind.

Es ist übrigens nicht uninteressant, dass das Horizontoskop auch bei abgenommener Kunststoffkuppe als Sonnenuhr verwendet werden kann. Dazu muss man im Mittelpunkt der Grundplatte einen lotrechten Schattenstab errichten, die Grundplatte gegenüber der sonst üblichen Aufstellung um 180° drehen und dann dort, wo der Schatten des Stabes die entsprechende Datumslinie schneidet, die Zeit ablesen. Die durchsichtige Kunststoffkuppe des Horizontoskops verfälscht übrigens die Zeitablesung nicht, falls das Horizontoskop in waagrechter Lage und der Schattenstab dazu rechtwinklig im Zentrum ist.

Wenn man umgekehrt die bekannte Uhrzeit in die Wahre Ortszeit umrechnet und die Grundplatte so dreht, dass der Schatten korrekt die Wahre Ortszeit anzeigt, so kann man daraus die Himmelsrichtungen bestimmen. Die Sonnenuhr wird damit zum so genannten Sonnenkompass!

Verwendungsmöglichkeiten

Wie schon darauf hingewiesen wurde, ist das Horizontoskop nur eingeschränkt als Sonnenuhr zu verwenden. Einerseits muss der lotrechte Abstand des Beobachters vom Horizontoskop ziemlich genau eingehalten werden. Andererseits bereitet auch die exakte Feststellung der Position des in der Reflexion beobachteten Sonnenmittelpunktes Schwierigkeiten. Der eher kleine Durchmesser der Grundplatte ist ein weiterer Faktor, der kaum eine genaue Ableseung zulässt.



Abb 3: Arbeitsmaterial Horizontoskop. Hochschulsriptum der Technischen Universität Karlsruhe: http://www.fbta.uni-karlsruhe.de/web/fileadmin/downloads/skripte/unterstufe/1/WS%2006-07/AufgabeArbeitshilfen/WS0607_Sem1_A_Horizontoskop_komp.pdf (enthält Abschnitte aus dem Buch von Tonne)

Ursprünglich wurde das Gerät auch nicht als Sonnenuhr konzipiert. Es war vielmehr als einfache Hilfe gedacht, um an einem gegebenen Ort die mögliche Besonnungsdauer zu den verschiedenen Zeiten des Jahres zu bestimmen: Dann nämlich, wenn die auf der Grundplatte eingezeichneten Sonnenbahnen oberhalb der Konturlinie des gespiegelten Horizonts liegen, ist direkter Sonneneinfall möglich. Diese Ablesung von Besonnungszeiten ist natürlich auch bei fehlendem Sonnenschein möglich.

Nach dem Foto von Abb. 1 ist demnach am Aufstellungsort des Horizontoskops von November bis Jänner eigentlich nur zwischen 13 und 14 Uhr täglich rund 20 Minuten direkter Sonneneinfall möglich, während um den 21. Juni die Besonnungsdauer über 12 Stunden liegen kann.

Beobachtungen dieser Art können für die Positionierung von Sonnenuhren von Interesse sein. So kann z. B. die Besonnungsdauer einer abweichenden Vertikalwand leicht abgelesen werden. In Abb. 3 ist unterhalb der schräg durch den Mittelpunkt verlaufenden strichlierten Linie die Besonnungsdauer für eine um 30° gegen Westen abweichende vertikale Wand ablesbar. Danach ist die Wand im Juni bei zusätzlicher Berücksichtigung des schematisch eingezeichneten Umgebungshorizonts zwischen 9:30 Uhr und 18:20 Uhr (WOZ) beschienen.

Tonne ging es als Architekt bei der Entwicklung seines Horizontoskops vor 50 Jahren darum, die Besonnungsverhältnisse vor Ort für die Planung neuer Bauten zu berücksichtigen [Tonne, S. 5 - 7]. Dieser Aspekt hat heutzutage noch zusätzliche Bedeutung erlangt, wenn es darum geht, umweltfreundlich zu bauen und/oder Solaranlagen zu planen. Über die Verwendung des Instruments zur Ermittlung der

Besonnungszeiten, und damit auch zur Planung solarer Anlagen, kann man beispielsweise einiges in einem Video auf der (kommerziellen) Internetseite <http://www.solarpathfinder.com/demo.html> erfahren.

Aber auch in einer ganz anderen Berufssparte findet dieses interessante Gerät Verwendung. Wenn es nämlich im Forstbereich um Wiederaufforstungen geht, so sind die Besonnungszeiten ebenfalls von besonderem Interesse. Selbst in schwer zugänglichen Gebirgsgegenden kann mit einem derartigen Gerät verhältnismäßig leicht und schnell die mögliche Sonneneinstrahlung im Laufe eines Jahres festgestellt und dann über entsprechende Anpflanzungen entschieden werden.

Ergänzung

Man kann selbst sehr einfach eine Azimutalsonnenuhr, ähnlich der Grundplatte des Horizontskops, herstellen. Auf der im Anhang angegebenen Internetseite der Stadt Stuttgart kann man sich sogar ein derartiges Zifferblatt für jeden gewünschten Ort berechnen und ausdrucken lassen. Die Skala dort ist gegenüber dem Horizontoskop so verändert, dass die Radien der Höhenkreise von 0° am Außenrand bis 90° im Mittelpunkt gleichmäßig anwachsen. Abb. 4 zeigt eine solche Sonnenuhr. Sie wurde mit dem Programm SONNE des Autors (Download von <http://web.utonet.at/sondereh>) in etwas besserer Auflösung erzeugt. Das Zifferblatt zeigt die Ortszeit des Zonenmeridians an, und die Bezeichnung der Himmelsrichtungen ist auf die Aufstellung als Sonnenuhr bezogen. Ein Polardiagramm dieser Art kann als Sonnenuhr selbstverständlich alle in der Gnomonik üblichen Stundeneinteilungen aufweisen.

Skalen in der Art von Abb. 4 werden heute oft an Stelle des Horizontskops dazu verwendet, die Sonnenscheindauer an einem gegebenen Ort zu bestimmen. Dazu ermittelt man aus einem (unverzerrten) Panoramafoto die Höhen- und Azimutwinkel der verschiedenen Objekte und überträgt sie in ein derartiges Diagramm. Natürlich könnte man den Horizont

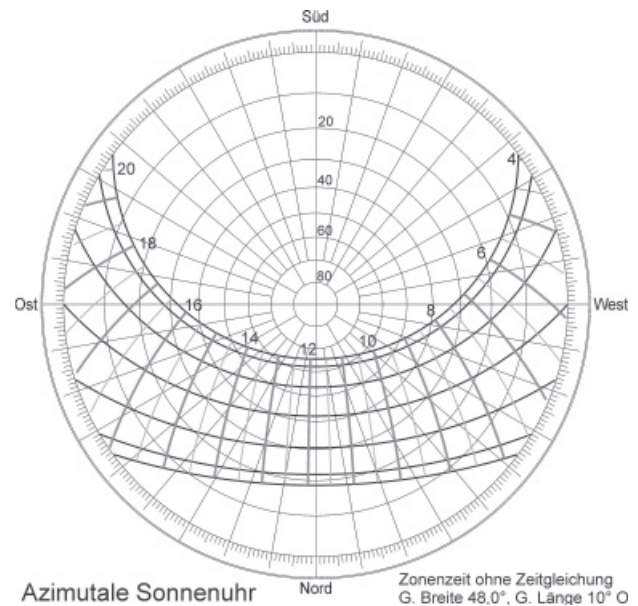


Abb. 4: Azimutalsonnenuhr (Polardiagramm)
Sonderegger H.

des Ortes auch mit einem Theodoliten aufnehmen und die Werte dann in dieses Diagramm eintragen. Am einfachsten wäre es allerdings, so wie auf der Internetseite der Stadt Stuttgart, ein Foto mit einer hochwertigen Fischaugenkamera anzufertigen und diesem dann ein derartiges Diagramm zu überlagern.

Mathematischer Anhang

Zum Schluss soll noch die Berechnung der Höhenkreise im Tonne'schen Horizontoskop skizziert werden. Wir beziehen uns dabei auf Abb. 2.

Die positive x-Achse verlaufe durch O vertikal nach unten und die positive y-Achse durch O horizontal nach rechts. Der gezeichnete einfallende Lichtstrahl mit dem Höhenwinkel h läuft auf den Brennpunkt M zu. Q ist der Schnittpunkt von einfallendem Lichtstrahl und Hyperbel und zugleich die Stelle, wo der einfallende Lichtstrahl reflektiert wird.

Gemäß Abb.2 wählen wir: $c = \overline{OM} = \overline{AO}$, $a = \overline{OS}$ und $rh = \overline{MP}$.

Aus der Hyperbelgleichung $b^2x^2 - a^2y^2 = a^2b^2$ und der Geradengleichung

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c \\ 0 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} -\sin(h) \\ \cos(h) \end{pmatrix}$$

erhält man unter Berücksichtigung von $a^2 + b^2 = c^2$ für den Schnittpunkt Q(x_q/y_q)

$$x_q = c - \frac{b^2 \cdot \sin(h)}{c \cdot \sin(h) + a}, \quad y_q = \frac{b^2 \cdot \cos(h)}{c \cdot \sin(h) + a}$$

Aus der Beziehung ähnlicher Dreiecke in Abb. 2 folgt: $\frac{rh}{2 \cdot c} = \frac{y_q}{c + x_q}$

Nach einigen Umformungen ergibt sich für die gesuchten Radien der Höhenkreise:

$$rh = \frac{2 \cdot c \cdot (c^2 - a^2) \cdot \cos(h)}{(c^2 + a^2) \cdot \sin(h) + 2 \cdot c \cdot a}$$

Für den Halbmesser der Grundplatte ist $h = 0$ und daraus folgt dann $r_{\max} = \frac{(c^2 - a^2)}{a}$

Literaturhinweise:

Schütz J. Ph. et Brang P.: L'horizontoscope: un étonnant outil pratique de sylviculture, notamment en haute montagne. In: ONF Bulletin Technique n° 28/1995. S. 1 - 9.

Tonne, Friedrich: Besser Bauen mit Besonnungs- und Tageslicht-Planung. Stuttgart 1954.

Einige Internetadressen:

<http://www.herzog-forsttechnik.ch/forst-sonnenk.htm> (für Gerätebestellung)

<http://www.solarpathfinder.com/demo.html>

<http://www.staedtebauliche-klimafibel.de/> (vor allem Kap. 3)

http://www.stadtklima-stuttgart.de/index.php?klima_sonnenstand#

Restaurierung der Sonnenuhr am Pfarrhof in Mank

Text und Fotos: Michaela Hager

An der nach SSO gerichteten Wand des Pfarrhofes in Mank, Bezirk Melk, Niederösterreich, befindet sich eine bemerkenswerte vertikale Sonnenuhr aus dem 18. Jahrhundert (siehe Katalog der ortsfesten Sonnenuhren in Österreich, 2006, Seite 70). Der Zustand dieser Sonnenuhr erforderte dringend eine Restaurierung. Diese wurde von Frau Michaela Hager, Malerei & Restaurierung, im Auftrag der Gemeinde Mank im Jahr 2006 vorgenommen. Im Folgenden werden die Restaurierungsarbeiten an dieser durchaus erhaltenswerten Sonnenuhr beschrieben.



Abb. 1: Die Sonnenuhr vor Beginn der Renovierungsarbeiten

Beschreibung und Zustand:

Die Sonnenuhr befindet sich in 3240 Mank, Hauptplatz 6. Laut Chronik der Gemeinde Mank wurde die Sonnenuhr an der dem Garten zugewandten Seite des Pfarrhofes zur Erinnerung an Raymond Duellius errichtet. Duellius war ein bekannter Geschichtsschreiber und Pfarrer in Mank. Die Sonnen-

uhr enthält die Jahreszahl 1737, weiters die Initialen und Jahreszahlen R.D. 1742, M.W. 1892 und F.T. 1934.

Die Jahreszahl 1737 dürfte das Entstehungsjahr der Sonnenuhr sein. Im Heimatbuch der Gemeinde Mank sind neben anderen die Pfarrer Raymond Duellius C.R.Y. = Chorherr des Stiftes St.Pölten, 1736-



Abb. 2: Dokumentation einer Initiale und einer Jahreszahl

1769, Michael Wandl, 1891-1912, und Ferdinand Trauner, 1924-1963, genannt. Vermutlich haben sich diese drei Pfarrer während ihres Wirkens in der Sonnenuhr verewigt.

Weiters scheint der folgende unvollständige Spruch auf: „PLE UM, QUI PER HAEC TRANSITORIA TEMPORA ID, QUOD NON TRANSIT OPERAT“. Es folgt die Zitierung „S. GREG.“.

Die Malerei auf Putz war generell in einem guten Zustand. Allerdings störten Risse, alte Verkittungen und viele kleine Ausbrüche den Gesamteindruck der Sonnenuhr nachdrücklich.

Die Jahreszahl und die Initialen wurden durch Detailfotos besonders festgehalten, da diese für die Dokumentation und die Erhaltung von großer restauratorischer Bedeutung sind.

Restaurierung:

Zunächst geschah die Festigung der Farbe mit Primol 1:20 der Firma Rohm & Haas. Dies ist eine Reinacrylat-Dispersion mit hervorragender Witterungsbeständigkeit und hoher Elastizität, als Bindemittel für kalk- und lichtechte Pigmente geeignet.

Im nächsten Schritt mussten die alten Kittstellen gereinigt und von losen Teilen befreit werden. Dann erfolgte das Kitten und Schließen der Risse mit feinem Kalkmörtel und die Herstellung einer Grundierung mit Kalk (Sumpfkalk), der mit Pigmenten eingetönt und auf den noch feuchten Mörtel zur besseren Verbindung gestrichen wurde.



Abb. 4: Detailaufnahme mit retuschierten Zahlen und Textteilen



Abb. 3: Die retuschierten Initialen

Anschließend mussten mit Kalk- und Pigmentfarben Retuschen aufgetragen werden. Der Kalk dient als Weißpigment, ansonsten verwendet man mineralische bzw. Erdpigmente, z.B. Siena, Umbra, Ocker, die in Pulverform im Handel erhältlich sind. Diese werden in Wasser angeteigt und dann mit dem Bindemittel Primol (2%) zu der gewünschten Farbe vermischt. Der Vorteil von Kalkpigmentfarben ist der, dass der Auftrag immer lasierend erfolgt (Altbestand bleibt sichtbar) und auch aus denkmalpflegerischer Sicht wieder leicht zu entfernen ist.

Der Zeiger (Polstab) wurde an Ort und Stelle belassen, mit CORROPHAG Rostumwandler der Firma Wildschek entrostet und mit Ölfarbe gestrichen.

Durch detaillierten Musteransatz wurde der Restaurierungsvorschlag für das Bundesdenkmalamt hergestellt, das dann nach einer Besprechung die weiteren Restaurierungsarbeiten bestätigte. Einzelne Arbeitsschritte sind durch Abb. 3 und Abb. 4 dokumentiert.

Ergebnis:

Der Unterschied zwischen „vorher“ und „nachher“ ist durch das folgende Bild (Abb. 5) gut erkennbar. Bis auf die Sonne ist bereits alles retuschiert, und aus dieser Detailaufnahme ist der Arbeitserfolg deutlich ersichtlich.

Auf der abschließenden Gesamtaufnahme ist das Ergebnis der Arbeiten dokumentiert - siehe Bild auf der ersten Umschlagseite.



Abb. 5: Bis auf die Sonne ist alles retuschiert

Anmerkung der Redaktion

Rund um den Text dieser Sonnenuhrinschrift hat sich folgende nette Geschichte ereignet:

Anlässlich der GSA-Tagung 2005 in Melk wurde auch die Sonnenuhr auf dem Pfarrhof in Mank aufgesucht. Unser Mitglied Peter Kunath wurde als Herausgeber des Büchleins „1001 Lateinische Sinnsprüche und Inschriften auf europäischen Sonnenuhren“ und wohlbekannter „Lateiner“ vor Ort sofort befragt, wie der jetzt unvollständige Sinnspruch auf der Sonnenuhr wohl gelautet haben könnte und wie er zu übersetzen sei. Aber auch er konnte nicht sogleich antworten, machte sich jedoch zuhause sofort auf die Suche.

Zunächst kam Herr Kunath jedoch gleichfalls nicht weiter. Es fehlten einfach die beiden vorderen lateinischen Worte. Einziger Hinweis, der Spruch war von S. Greg. = Sanctus Gregorius. Von den 18 Päpsten mit Namen Gregor (inklusive 2 Gegenpäpsten) sind vier heilig gesprochen worden. Die Suche begann mit Gregor I., dem Großen (*um 540 Rom, † 604 Rom).

Peter Kunath wandte sich erfolglos an die Universität in Köln, dann an die Diözesan- und Dombibliothek in Köln. Diese ist sehr gut bestückt und hat wunderschöne alte Handschriften, die teilweise über 1000 Jahre alt sind. Der Wächter dieser Schätze ist ein studierter Theologe mit Namen Harald Horst. Alle alten Handschriften sind digitalisiert und im Netz verfügbar: www.ceec.uni-koeln.de/ (ceec = Codices

Electronici Ecclesiae Coloniensis). Diese Seiten sind äußerst sehenswert.

Nach zwei Tagen war Herr Horst fündig geworden. Im Jahre 590 schrieb Gregor I., der Große sein Buch „Moralia in lob“, Moraltheologie und Predigten als Hiobkommentare. Das Buch hat ca. 2000 Seiten. Trotzdem war Herr Horst erfolgreich: In „Moralia in lob“, Liber XXXV., Cap. XX., steht: „Plena dierum moritur quae per haec transeuntia tempora id quod non transit operatur.“

Das „moritur“ wurde auf der Sonnenuhr in Mank weggelassen, statt „transeuntia“ steht „transitoria“, die Bedeutung ist die gleiche. Also etwa: „Reich an Tagen (= in hohem Alter, mit einem erfüllten Leben...) sterben jene, die sich in diesen vergänglichen Zeiten mit dem beschäftigten, was nicht vergeht.“

Auf Grund des fehlenden „moritur“ schlägt Herr Horst als Übersetzung vor: „Die Fülle der Tage kommt jenen zu, die sich in diesen vergänglichen Zeiten mit dem beschäftigten, was nicht vergeht.“

(Quelle: Gregorius <Papa, I.>: *Moralia in lob* / ed. Marcus Adriaen. (Corpus Christianorum, Series Latina. 143B). Turnhout 1985, S. 1809 Z. 46-48. Kürzer geht es auch: CCSL 143B, S. 1809 Z. 46ff).

Unser Sonnenuhrfreund Alessandro Gunella aus Italien ist der Meinung, dass „moritur“ bewusst weggelassen und „operatur“ in „operat“ umgewandelt wurde: „Die Tage sind erfüllt für den, der in seinem kurzen Leben etwas vollbringt, was nicht vergeht“.

Über Äquatorialuhren für die Mittlere Zeit, Teil 2

Text und Fotos. Abb. 4 - 6: Walter Hofmann

Im letzten Rundschreiben wurden Äquatorialuhren vorgestellt, an denen mit guter Näherung die Mittlere Zeit angezeigt wird. Die Suche nach den Ursprüngen dieser Erfindung gestaltete sich schwierig. Gedankt sei für Hinweise unseren Mitgliedern Ilse Fabian und Franz Vrabec, für Hilfen beim Nachforschen Herrn Walter Amstötter vom Österreichischen Patentamt, Frau Mag. Elisabeth Schneider von der Österreichischen Nationalbibliothek und Mr. Adrian Whicher vom Science Museum, London.

Die Entwicklung einer Erfindung

Im Jahr 1867 wurde Lloyd Mifflin (Germantown, Pennsylvania) ein US-Patent für eine Äquatorialuhr erteilt, an der nach Einstellen einer Zeigerplatte die Mittlere Zeit abgelesen werden kann [4]. An den Enden eines halbkreisförmigen Bauteils parallel zum Ortsmeridian sind die Achslager für das Drehen einer Zeigerplatte angebracht. In der Mitte dieses Bauteils ist ein zweiter halbkreisförmiger Bauteil mit der Stundenskala befestigt, der zur Äquatorebene parallel ist. Für den inneren Durchmesser der Stundenskala werden etwa 300 mm vorgeschlagen. Die Sonnenuhr kann für verschiedene geographische Breiten eingestellt werden, sodass die Drehachse der Zeigerplatte parallel zur Erdachse ist.

Der Erfinder schlägt drei verschiedene Ausführungen der Zeigerplatte vor. Jede der Zeigerplatten wird

in einem schmalen rechteckigen Rahmen befestigt, dessen längere Mittellinie die erwähnte Drehachse ist. Die Zeigerplatten haben achterförmige Ausnehmungen, die entsprechend der Zeitgleichung konstruiert sind. Die Schatten zeigen auf der gleichmäßig geteilten Stundenskala die Mittlere Zeit an. Dazu muss die jeweilige Zeigerplatte in eine rechtwinklige Stellung zu der Ebene durch Sonnenmitte und Zeigerachse, zur „Stundenebene“, gedreht werden. Genau eingestellt wird mit Hilfe des Schattens eines zur Drehachse parallelen Fadens, der am Rahmen angebracht ist (Abb. 4). Beim Ausführen der Zeigerplatten wird die Asymmetrie der Zeitgleichungsschleife vernachlässigt. Das Innere der Acht kann aus der Platte herausgeschnitten sein. Eine Hälfte der Acht kann aber auch als Schlitz in der Platte oder als Teil der Grenze einer Ausnehmung ausge-



Abb. 4: Moderner Nachbau einer Mifflin-Uhr, Lochgnomon unter der Acht (Tony Moss)

führt sein, deren anderer Teil von Parallelen zur Zeigerachse und zwei rechtwinkligen Linien zu dieser gebildet wird (Abb. 5). In diesen beiden Fällen wird jeweils nach den Sonnenwenden die Seite der Platte, die der Sonne zugewandt ist, gewechselt.

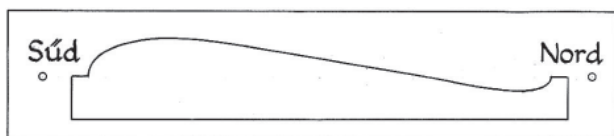


Abb. 5: Zeigerplatte Nr. 3 nach Mifflin

Im Science Museum in London ist eine Uhr mit einem Mifflin-Zeiger ausgestellt, ein Geschenk von Miss Mary Beatrice Lucy Oliver aus dem Jahr 1897 (Abb. 6). Die Uhr wurde von der Firma Negretti & Zambra hergestellt. War es diese Uhr, die den Vater von Miss Oliver, Major-General John Ryder Oliver, zur Erfindung seiner Sonnenuhr angeregt hat, für die er im Jahr 1892 ein britisches Patent erhielt [5]?

Die Bauart der Sonnenuhr erinnert ebenso wie die der Uhr von Mifflin an eine Armillarsphäre (Abb. 7). Die beiden halbkreisförmigen Teile des Instruments, der zum Äquator und der zum Ortsmeridian parallele Bogen, können entsprechend der geographischen Länge und Breite des Standortes in Halterungen fixiert werden. Der Zeiger ist eine Drehfläche und so von der Achterschleife abgeleitet, wie es in Teil 1 dieses Aufsatzes beschrieben wurde: Durch die Stundenpunkte auf der äquatorparallelen Skala werden Geraden gelegt, längs derer die Sonnenstrahlen zur Mittlere Zeit auf die Skala fallen. Die Punkte dieser Geraden, die die kürzesten Abstände von der Zeigerachse haben, definieren (angenähert) die Drehfläche. Der Kreuzungspunkt der Acht muss durch

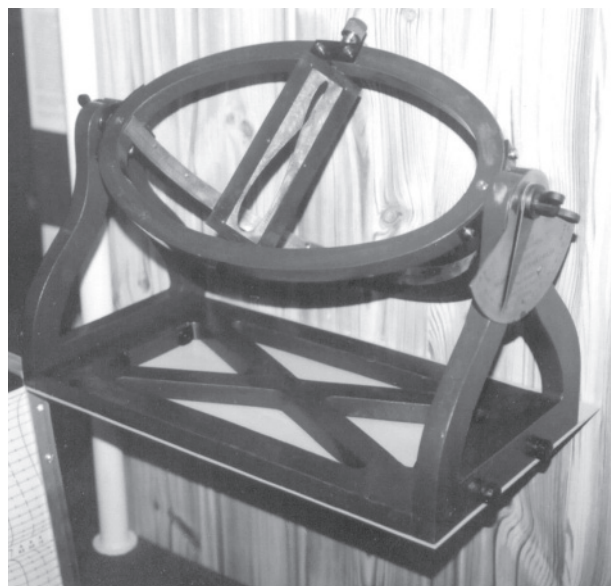


Abb. 6: Mifflin-Uhr, Science Museum, London

ein kurzes zylindrisches Stück überbrückt werden. Die Fehler, die sich dadurch beim Ablesen ergeben, werden korrigiert, indem der Ringteil mit der Stundenskala um ein Geringes gedreht wird.

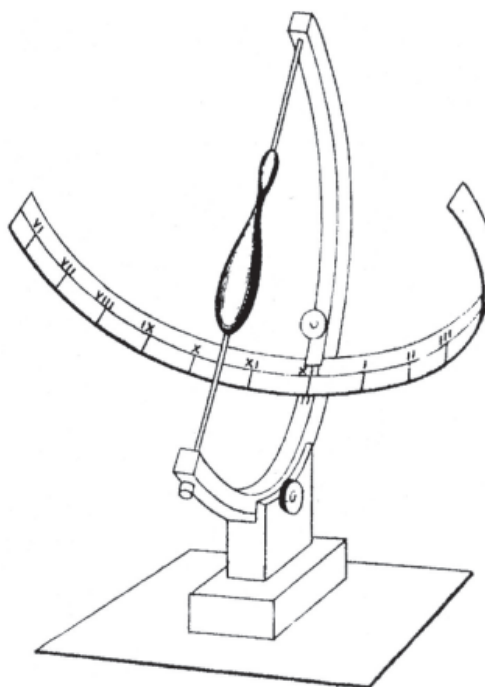


Abb. 7: Oliver-Uhr Zeichnung: "Knowledge" [7]

Der Erfinder stellt fest, dass eigentlich für jedes der beiden Halbjahre zwischen den Sonnenwenden ein anderer Drehkörper hergestellt werden müsste, begnügt sich aber mit einem. Vielleicht war es erst fast siebenzig Jahre später der Schwabe Martin Bernhardt, der als erster an seiner Uhr die Nulllinie der Achterschleife parallel von der Zeigerachse weg verschob. Dadurch entstehen zwei verschiedene, jeweils aus einem konvexen und einem konkaven Teil bestehende Schattenkörper. Sie müssen nach jeder Sonnenwende gewechselt werden. Eine genaue geometrische Analyse verdanken wir Herrn Dipl.-Math. Rolf

Wieland [6]. Die Uhr von John Ryder Oliver wird auch in zwei englischen Zeitschriften beschrieben [7], [8].

John Ryder Oliver (1834-1909) studierte in Cambridge und diente bis 1887 in der Armee, zunächst in der Royal Artillery, dann, ab 1877, als akademischer Lehrer am neu gegründeten kanadischen Military College. 1889 kehrte er nach England zurück [9]. Es war ein anderer Soldat, Prof. Dr. Bruno Baron von Freytag Löringhoff, der in der Kriegsgefangenschaft nach dem 2. Weltkrieg seine Kameraden mit geistiger Beschäftigung vom Lageralltag ablenkte. Er war Professor für Logik an der Universität Tübingen. Geboren wurde er 1912. Erst im Jahr seines Todes, 1966, erschien sein Sonnenuhrbuch, in dem auch die Uhr von Oliver beschrieben ist [10]. Diesem Buch könnte die Anregung zur Sonnenuhr in Röttingen entnommen worden sein (Abb. 8).



Abb. 8: Die Uhr in Röttingen

Foto: Stadtgemeinde

Im Vorwort lesen wir: „Dieses Manuskript entstand 1945 im Kriegsgefangenenlager Böckingen bei Heilbronn in Form von Notizen auf Fetzen von Verpackungspapier. Bald nach der Heimkehr aus der Gefangenschaft arbeitete ich es in der Hoffnung auf baldige Veröffentlichung aus, fand aber dazumal keinen Verleger dafür. ... Nun hat es Herr Friedrich

Fritz zu sehen bekommen und für seinen Verlag beschlagnahmt. Ich bin ihm dafür sehr dankbar, insbesondere dafür, dass er mir erlaubt, es in der bescheidenen Form erscheinen zu lassen, in der es damals entstand. ... Uns in unseren Erdlöchern und Notzelten genügte damals die Freude an der Einsicht in das Wesen der Sonnenuhr und am beschaulichen Spiel der wandernden Schatten. Ich hoffe und glaube, dass es auch im Zeichen des „Wirtschaftswunders“ bei uns noch Menschen gibt, die an solchen unvergänglichen Dingen Freude haben. Ihnen und vor allem den einstigen Kameraden sei dieses Büchlein gewidmet.“

Ein Wettbewerb und eine rätselhafte Veröffentlichung

Hermann Egger aus Zürich stellt 1965 in „Sky and Telescope“ eine von ihm geschaffene monumentale Sonnenuhr vor. In einer Anmerkung des Herausgebers zu diesem Aufsatz wird zum Wettbewerb „Die Sonnenuhr des Jahres 2000“ aufgerufen, den Hermann Egger sponsert [11]. Ein Jahr später hat Hermann Egger drei Entwürfe als die besten ausgewählt, die nun angeführt werden sollen [12].

Die Sonnenuhr von Richard Schmoyer ist im Rundschreiben Nr. 28 beschrieben. Die erste Veröffentlichung über diese Uhr stammt aus dem Jahr 1959 [13]. Die Bernhardt-Uhr wurde in den Rundschreiben Nr. 26 und Nr. 27 behandelt. Die dritte preisgekrönte Uhr schließlich stammt von Gilroy Roberts. Sie ist wohl die schönste der drei. Der Zeiger ist der der Oliver-Uhr. Die Stundenskala müsste kreisförmig sein; das ist auf dem Bild in der Zeitschrift nicht einwandfrei zu erkennen. Die Fläche mit der Stundenskala ist gebogen, ihre Ränder sind geschwungene Linien. Dünne waagrechte Stäbe sind links und rechts am Zeiger angebracht. Einige tragen zierlich ausgeführte Silhouetten der Tierkreissymbole. Die Schatten der Stäbe, die auf die Stundenskala fallen, zeigen angenähert das Datum an.

Im September 1969 erscheint ein Aufsatz von René R. J. Rohr und Emile Rouanet über eine Sonnenuhr, die aus den beiden verstellbaren Bögen der Oliver-Uhr und den Zeigern der Bernhardt-Uhr zusammengesetzt ist. Keiner der beiden Erfinder wird in dem Aufsatz genannt [14].

[4] United States Patent Office, Letters Patent Nr. 64 892, dated May 21, 1867

[5] British Patent Nr. 1660, 5th Nov., 1982

[6] Rundschreiben Nr. 27 / 2004, Seite 8

[7] Knowledge, July 1, 1892: A. C. Ranyard, A Mean-Time Sundial

[8] Nature, Nr. 1184, Vol. 46, p. 230; July 7, 1892: A Mean Time Sundial

[9] <http://www.angelfire.com/ak2/claydon/johnryderoliver.html>

[10] Prof. Dr. Bruno Baron v. Freytag Löringhoff: Der wandernde Schatten. Kleine Anleitung zum Verständnis und zum Bau von Sonnenuhren. Gundholzen 1966.

[11] Sky and Telescope, Vol. XXX, Nr. 4, Oct. 65, p. 220

[12] Sky and Telescope, Vol. XXXII, Nr. 5, Nov. 1966, p. 256

[13] The Scientific American, October 1959, Vol. 201, Nr. 4, pp 190, 192, 194, 197 und 198

[14] Science Progrès - La Nature, Septembre 1969, Nr. 3413, pp. 349 - 352; Le chronomètre solaire par René R. J. Rohr et Emile Rouanet

Katalog der ortsfesten Sonnenuhren in Österreich - Druckfehler

Klaus Göller

Der Druckfehlerteufel hat bei uns leider auch nicht geschlafen, obwohl alle an den Korrekturen Beteiligten sich sehr bemüht haben. Einzelne Druckfehler sind als solche leicht erkennbar und werden bei einer allfälligen nächsten Auflage korrigiert. Das Fehlen der griechischen Buchstaben im Kapitel GNOMONIK ist leider durch einen EDV-technischen Umstand entstanden und stört.

Seite 14, rechte Spalte, Punkt 2.3, 2. Absatz:

δ = Deklination der Sonne ($-\varepsilon \leq \delta \leq \varepsilon$) und τ = Stundenwinkel ($-180^\circ < \tau \leq 180^\circ$);...

Dabei bedeutet ε (ca. 23.44°) die Neigung ...

Seite 14, Punkt 2.3, 3. Absatz: Die täglichen Bahnen der Sonne (Annahme: δ = konstant) sind Parallelkreise zum Himmelsäquator und entsprechen auf ebenen Zifferblättern Kegelschnitten. Ist $(90^\circ - \varphi) > \varepsilon$, dann sind diese Kegelschnitte auf vertikalen Zifferblättern Hyperbeln, ...

Seite 15, Punkt 2.3, letzter Absatz: ... (τ = konstant) ...

Zum Nachdenken!

Franz Vrabec

In dieser neuen Kolumne sollen interessante Aufgaben aus dem Gebiet der Gnomonik im weitesten Sinne (also auch aus sphärischer Astronomie, Zeitrechnung und Kalenderwesen) vorgestellt werden, die zu ihrer Lösung keinen oder nur geringen mathematischen Aufwand benötigen. Vielmehr soll es darauf ankommen, durch einfache Überlegungen und Skizzen zu einer Lösung zu gelangen. Wir glauben, dass die erste Aufgabe, die wir Ihnen nun stellen, dieser Idee gerecht wird!

Aufgabe:

Beim Lesen einer Arbeit von Michnik [1] wurde ich zu der folgenden Frage angeregt:

Ein Schiff befindet sich am offenen Meer auf der Breite des nördlichen Polarkreises. Die Sternzeit am Schiffsort ist 18 Uhr und es ist wolkenlos. Können die Passagiere die Sonne sehen?

[1] H. Michnik: „Konstruktion einer siderischen Sonnenuhr“, *Astronomische Nachrichten* 216 (1922), S. 441-450; auch über Internet abrufbar: adsabs.harvard.edu/abstract_service.htm

Die Sonnenuhrenanlage bei der HTBLA in Neufelden/Oberösterreich

Karl Schwarzinger

Nach Beendigung der Sonnenuhrentagung im Herbst 2006 in Schlägl/Mühlviertel fuhren meine Frau und ich bei herrlichem Sonnenschein in Richtung Linz nach Hause. Als wir nach wenigen Kilometern bei Neufelden vorbeifuhren, sahen wir einen Wegweiser mit der Aufschrift „HTBLA Neufelden“.

Sofort kam mir eine Nachricht von Gernot Krondorfer in den Sinn, dem Sonnenuhrenbauer aus Sarleinsbach, der bei dieser HTBLA vor wenigen Jahren eine ganze Reihe Sonnenuhren konstruiert hatte. Nach wenigen Minuten waren wir bei dieser Schule und bei den Sonnenuhren, die wie eine Allee den Zugang zur Schule begrenzen.

In Abständen von wenigen Metern reiht sich Pfeiler an Pfeiler. Alle haben oben schräge Begrenzungsflächen, die zur Erdachse parallel und nach Süden gerichtet sind. Auf jeder dieser Flächen sind mehrere Sonnenuhrzifferblätter mit verschiedenen Zeitinformationen eingetragen. An drei Pfeilern gibt es vertikale Süduhren.

Später habe ich mich bei Gernot Krondorfer, dem Konstrukteur der Anlage und bei DI Dr. Rudolf Zeller, dem Direktor der HTBLA Neufelden erkundigt, wie es zu dieser Anlage kam.

Krondorfer schlug bereits im April 2000 eine Sonnenuhr für die Schule vor und erstellte Entwürfe. Dr. Zeller kam auf die Idee, eine oder mehrere Sonnenuhren als eine Art „Geburtstagsgeschenk“ zum 10-jährigen Schuljubiläum zu gestalten und wurde von Krondorfer darauf hingewiesen, dass es nicht nur vertikale Wanduhren gibt, sondern eine große Palette von verschiedenen Sonnenuhrentypen.

Die Entwürfe und Vorschläge kamen schlussendlich von Krondorfer und die gesamte Ausführung wurde von Schülern des 4. und 5. Jahrgangs in den Werkstätten der Schule erledigt. Die ganze Anlage sollte in Edelstahl ausgeführt werden, wurde aber schließlich auf der schuleigenen CNC-Maschine in Aluminium hergestellt. Die Säulen sind aus Edelblech gekantet und an einer Längsseite verschweißt. Um Vandalismus vorzubeugen, wurden die Platten verschraubt. Nur die Biegearbeiten der großen Säulen mussten außer Haus (Fa. Stoiber, Arnreit) durchgeführt werden. Die Fundamente erstellte kostenlos die Fa. Resch aus Aigen, und die Fa. Holzmann, Fahrzeugbau Enns, unterstützte das Vorhaben mit Material.

Die Eröffnung der Anlage fand im Rahmen der Feier „10 Jahre HTBLA“ am 5. Juli 2001 statt.

Die Anlage zeichnet sich dadurch aus, dass sie eine große Anzahl von Informationen über die Tageszeit (Wahre Ortszeit, Mittlere Ortszeit, Zonenzeit, babylonische und italienische Stunden), den Kalender (Datum, Sonnenwenden, Äquinoktien) und die Astronomie (Zeitgleichung, Wahrer Mittag, Azimut und Höhe der Sonne, Sternzeit, Tierkreiszeichen) bietet.

Meines Wissens gibt es in Österreich keine artverwandte Sonnenuhrenanlage. In Deutschland hat Herr Yves Opizzo auf einer Dachterrasse des Deutschen Museums in München einen Sonnenuhengarten mit rund 20 verschiedenen Sonnenuhren errichtet, wobei allein die Polyedersonnenuhr 25 Zifferblätter enthält. Weiters hat Herr Fuchslocher in Röttingen bei Würzburg einen Sonnenuhrenlehrpfad angelegt.



Die Sonnenuhren-Allee Foto: K. Schwarzinger



G. Krondorfer erklärt Schülern die einzelnen Zifferblätter.

Foto: R. Zeller



Deutsches Museum, München Polyedersonnenuhr
Foto: K. Schwarzinger

Sehr sehenswert sind auch je eine Sonnenuhrenanlage in Gent, Belgien, und Aiello del Friuli, südlich von Udine, Friaul. Bilder und Beschreibungen dazu finden Sie im Internet.

Es kann jedem Sonnenuhrenfreund empfohlen werden, allen diesen Anlagen einen Besuch abzustatten und sich mit den Zeitmaßen und astronomischen Informationen auseinander zu setzen. Jedem Besucher wird dort eindringlich vor Augen geführt, dass Sonnenuhren mehr können als die Zeit anzuzeigen.