
ARBEITSGRUPPE SONNENUHREN
Gnomonicae Societas Austriaca (GSA)
Österreichischer Astronomischer Verein

Rundschreiben 20

Rundschreiben 20 (Nov. 2000)

Liebe Sonnenuhrenfreunde !.....	1
10. Jahrestagung der Arbeitsgruppe Sonnenuhren	2
in Mariapfarr/Lungau am 15./16. September 2000.....	2
Die beiden Sonnenuhren an der Ratsapotheke in Görlitz – Restaurierung 2000	3
Schirmsonnenuhren und deren Berechnung, Teil 1	6
Internationaler Sonnenuhren – Wettbewerb Reutte 1998.....	9
Wann entspricht die Länge des Mittagsschatten der Schattenwerferlänge ?.....	11
CD - Bücher – Kataloge.....	12

Anschrift der Mitarbeiter (Autoren) in diesem Heft :

Lutz PANNIER, Friedrich-Naumann-Str. 26, D-02827 Görlitz

Helmut SONDEREGGER, Sonnenstr. 24, A-6805 Feldkirch

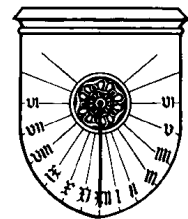
Arnold ZENKERT, Seestr. 17, D-14467 Potsdam

ÖSTERREICHISCHER ASTRONOMISCHER VEREIN

Arbeitsgruppe Sonnenuhren - Gnomonicae Societas Austriaca (GSA)

Leiter : Hofrat i. R. Dipl.-Ing. Karl Schwarzinger
 A-6073 Sistrans, Am Tigls 76A
 Tel. u. Fax : +43 / 512 / 37 88 68
 E-Mail : sundial@tirol.com
 Internet : <http://www.tirol.com/sundial/>

GNOMONICAE
 SOCIETAS
 AUSTRIACA



Anno **MXM** condita

November 2000

Nr. 20

RUNDSCHREIBEN Nr. 20

Inhaltsverzeichnis :

Seite 2	11. Jahrestagung der GSA vom 7.-8. September 2001
Seite 2 - 3	10. Jahrestagung der GSA vom 15.-16. September 2000
Seite 3 - 5	Lutz Pannier : Die beiden Sonnenuhren an der Ratsapotheke in Görlitz – Restaurierung 2000
Seite 6 - 8	Helmut Sonderegger : Schirmsonnenuhren und deren Berechnung, Teil 1
Seite 9 - 11	Karl Schwarzinger : Internationaler Sonnenuhrenwettbewerb in Reutte 1998
Seite 11 - 12	Arnold Zenkert : Wann entspricht die Länge des Mittagsschatten der Schattenwerferlänge ?
Seite 12	CD – Bücher - Kataloge

Anschrift der Mitarbeiter (Autoren) in diesem Heft :

Lutz PANNIER, Friedrich-Naumann-Str. 26, D-02827 Görlitz
 Helmut SONDEREGGER, Sonnenstr. 24, A-6805 Feldkirch
 Arnold ZENKERT, Seestr. 17, D-14467 Potsdam

pannier-goerlitz@t-online.de
h.sonderegger@vlbg.at

Liebe Sonnenuhrenfreunde !

Am 13. Oktober 1990 wurde die ‚Arbeitsgruppe Sonnenuhren‘ im ASTRO - Verein anlässlich eines Treffens in Wien, Schottenkeller gegründet.

Am 15./16. September 2000 ging die 10. Jahrestagung der GSA ging in Mariapfarr/Lungau über die Bühne. Darüber wird noch später berichtet.

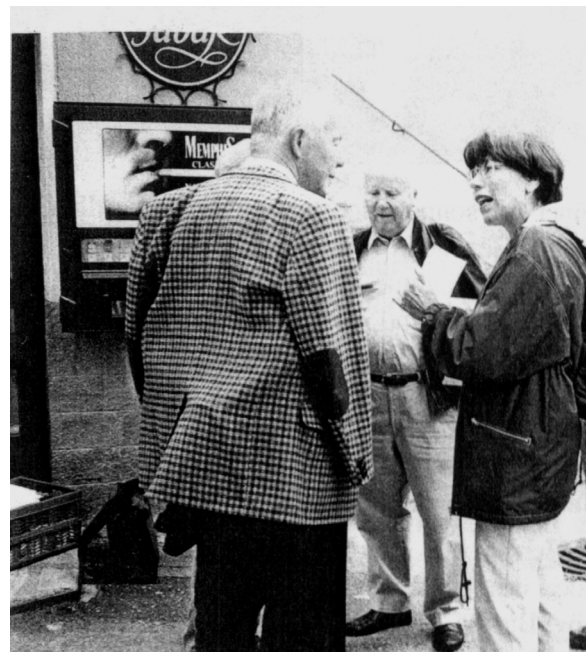
10 Jahre habe ich die GSA geleitet und außerdem die Redaktion des ‚Rundschreiben‘ erledigt. Jetzt finde ich es an der Zeit, diese Funktionen bewährten Mitgliedern unserer Arbeitsgruppe zu übertragen.

Mit 1. Jänner 2001 wird dieser Wechsel in Kraft treten, der vom Vorstand des Österr. Astronomischen Verein ratifiziert wurde.

Die Leitung der Arbeitsgruppe Sonnenuhren übernimmt **Herrn Dr. Helmut Sonderegger, Feldkirch** und die Redaktion des Rundschreibens **Frau Dr. Ilse Fabian, Wien**.

Beide sind schon langjährige Mitglieder der GSA und haben ihre fachlichen Qualifikationen in verschiedenen Aktivitäten innerhalb der GSA unter Beweis gestellt.

Den Genannten möchte ich an dieser Stelle viel Freude und Erfolg zu ihren Aufgaben wünschen.



v.l.n.r.: H. Sonderegger, K. Schwarzinger, I. Fabian

Natürlich stehe ich auch der GSA zur Verfügung und werde insbesondere die österreichische Datei der Sonnenuhren weiterhin betreuen.

Eine Bitte habe ich an alle GSA - Mitglieder. Eine erfolgreiche Leitung der Arbeitsgruppe Sonnenuhren und eine erfolgreiche Gestaltung des Rundschreiben wird auch in Zukunft nur möglich sein, wenn viele GSA - Mitglieder einen Beitrag dazu leisten. Im luftleeren Raum kann kein Mensch leben, auch nicht unsere Arbeitsgruppe.

Die GSA hat sich um 2 Personen vermehrt :

106 Roland Gutjahr, Jena

107 Dipl.-Ing. Erich Imrek, Wien

Beiden wünsche ich viel Freude mit der Beschäftigung mit Sonnenuhren.

Sistrans, im November 2000

11. Jahrestagung der Arbeitsgruppe Sonnenuhren in St. Georgen am Längsee/Kärnten am 7. - 8. September 2001

Wir - vor allem die örtlichen Veranstalter, Monika und Adi Prattes, Klagenfurt - laden Sie herzlich ein, am 7. und 8. September 2001 an der 11. Jahrestagung der GSA teilzunehmen.

Als Tagungsort ist **St. Georgen am Längsee** (ca. 20 km nördlich von Klagenfurt) vorgesehen.

Die Einladungen werden voraussichtlich am Beginn des Jahres 2001 verschickt. Merken Sie sich jetzt schon den o.a. Termin auf Ihrem Kalender vor.

10. Jahrestagung der Arbeitsgruppe Sonnenuhren in Mariapfarr/Lungau am 15./16. September 2000



In einer der sonnenreichsten und landschaftlich reizvollsten Gegenden Österreichs, im Lungau fand unter der Teilnahme von rund 70 Damen und Herren aus dem In- und Ausland die diesjährige Tagung der GSA statt. Die ausgezeichnete Organisation wurde von Mag. Tanja und Mag. Peter Husty aus Hallein (unter dem ‚Ehrenschutz‘ von Söhnchen Severin) besorgt. Sie war so gut vorbereitet, dass nichts schief gehen konnte.

Die Herren Dr. Klaus Eichholz, Bochum, Vorsitzender des deutschen ‚Arbeitskreis Sonnenuhren‘, Lajos Bartha, Astronom. Verein Budapest, Rolf Schmid, DGC Deutschland wünschten in Grußadressen der Veranstaltung einen guten Verlauf. Schließlich überbrachte Herr Mag. Walter Hofmann, Wien die Grüße unseres Vorsitzenden, Sen-Rat Dipl.-Ing. Johann Albrecht.

Bereits vor Tagungsbeginn gab es eine Führung durch Mariapfarr, wobei die Pfarrkirche besonders

eingehend besichtigt wurde. Nach einer Begutachtung des Riesen ‚Samson‘ in der Feuerwehrrhalle gab der Bürgermeister von Mariapfarr, Peter Schreilechner, einen Empfang.

Es wurden folgende Kurzreferate gehalten :

Dr.-Ing. Günther KNESCH, Landshut : „Die Sonnenuhr im Astronomischen Park in Ingolstadt“ /

Dr. Dietmar RICHTER, Radebeul : "Starr gekoppelte Sonnenuhren" / Dipl.-Ing. Karl SCHWARZINGER, Sistrans :

„Die Nürnberger Stunden“ / Lajos BARTHA, Budapest : "Antiquität oder Fälschung" /

Heinrich STOCKER, Lienz : "Entwurf von Sonnenuhren mit dem PC" / Dr. Manfred HÜTTIG, Wolfenbüttel (in Vertretung von StR

Arnold Zenkert, Potsdam) : "Ulug - Beg und sein großer Quadrant in Samarkand“.

Von den Vorträgen hat Mag. Husty bereits Kurztexthe vorbereitet, die an die Teilnehmer verteilt wurden.

Abends ließ K. Schwarzinger anhand von Dias die Tagungen von 1990 bis 1999 Revue passieren. Dabei wurden auch viele von GSA - Mitgliedern geschaffene und restaurierte Sonnenuhren gezeigt. Helmut Sonderegger der zukünftige Leiter der GSA würdigte in einer Laudatio die geleistete Arbeit von Karl Schwarzinger. Er erhielt zahlreiche Geschenke.

Am Samstag führen wir bei schönem Herbstwetter durch den Lungau und besichtigten Sonnenuhren in St. Andrä i. Lungau, Lessach, Tamsweg, Unternberg, St. Margarethen i. L., St. Michael i. L., Mau-

terndorf und Mariapfarr. Herr Hofrat Dipl.-Ing. Arno Watteck, ein hervorragender Kenner der Lungauer Geschichte und Kunsthistorik gab uns während der Fahrt ausführliche Erklärungen.

Am Abend zum gemütlichen Ausklang der Tagung fanden sich noch fast alle Teilnehmer beim Thomalwirt ein. Frau Elfi Bele führte ihre selbst produzierten Filme von den 10 Tagungen vor. Man hatte den Eindruck, dass sich alle gefreut haben, dabei gewesen zu sein und auch wieder kommen werden.

Die beiden Sonnenuhren an der Ratsapotheke in Görlitz – Restaurierung 2000 **Lutz Pannier, Görlitz**

Görlitz im Freistaat Sachsen, in der niederschlesischen Oberlausitz ist die östlichste Stadt Deutschlands. Sie liegt genau am 15. Längengrad (Zonenmeridian).

Zur Baugeschichte der Sonnenuhren

Im Jahre 1550 ließ der damalige Hausbesitzer Hans Hofmann am Eckgebäude Untermarkt / Peterstraße, der sogenannten Rats- oder Struve - Apotheke vom Görlitzer Mathematiker Zacharias Scultetus (1530-1560) zwei gnomonisch sehr interessante Sonnenuhren genannt ARACHNE und SOLARIUM anbringen.

Herr Ekart Rittmannsperger, der Eigentümer des Gebäudes veranlasste im Jahre 2000 eine umfassende Restaurierung des Renaissancegebäudes einschließlich der Sonnenuhren. Die damit einhergehenden Recherchen zur Baugeschichte brachten auch interessante neue Erkenntnisse zur Entstehung der Sonnenuhr.

Daß sie 1550 angebracht worden ist belegen Quellen. Auf keinen Fall hat sie damals aber so ausgesehen wie heute. Ein Teil der Fassade, der das ‚Solarium‘ trägt, gehörte 1550 noch nicht zu diesem Haus. Die damalige Fassade umfasste also lediglich den heutigen Bereich der ‚Arachne‘ und des Schriftfeldes rechts daneben. Ein Aquarell von 1831 ist die älteste bildliche Darstellung der Ratsapotheke. Dort entspricht sie schon längst der heutigen Ansicht. Die Hoffnung, während der Putzanalyse auf alte Linien zu stoßen, musste begraben werden, denn bei Restaurierungsarbeiten 1926 oder 1936 wurde Zementputz aufgebracht, der die älteren Farbschichten zerstörte. Die Uhren wurden damals wieder neu auf den Putz aufgebracht, Unterlagen dazu sind heute nicht mehr auffindbar.

Im Mauerstreifen zwischen den beiden Sonnenuhren ist die Baugeschichte chronologisch wiedergegeben :

SCULTETUS INVENTIT 1550
 RENOVARUNT :
 HOFFMANN 1558
 SCHNEIDER 1719
 STRUVE 1830 1843 1853 1867
 SCHWENDLER 1876
 WEESE 1889
 GERMERSHAUSEN 1926
 BRAINICH 1936
 RAT d. STADT 1973
 RITTMANNSPERGER 2000
 RECONSTRUXERUNT:
 DR.ZIMMERMANN 1936
 PANNIER 2000
 PINXERUNT:
 MUELLER 1831
 DONATH 1973
 TAUBERT, STENZEL 2000

Die Inschrift SCULTETUS INVENTIT 1550 bedeutet, dass Zacharias Scultetus die Uhren selbst ‚erdacht‘ hat und nicht etwa irgendwo abgezeichnet.

Die Sonnenuhren

Herr Lutz Pannier, Leiter der Scultetus - Sternwarte Görlitz, hat während der Restaurierung 2000 alle gnomonischen Arbeiten ausgeführt. Der Inhalt der Sonnenuhren, eine typische Schöpfung der Renaissance, sollte im Zuge der Restaurierung erhalten und keinesfalls zu Gunsten heute üblicher Genauigkeitsbestrebungen verwischt werden.

Die Zifferblätter und die Schattenstäbe wurden im Laufe der 450 Jahre ihres Bestehens mehrmals erneuert und restauriert. Seit 1936 blieben die Zifferblätter weitgehend unverändert.

Die Sonnenuhren haben ein Ausmaß von etwa 320 x 135 cm und tragen die Bezeichnungen SOLARIUM (Sonnenuhr) und ARACHNE (Spinne). Es sind vertikale Sonnenuhren, wobei das Solarium nach einer Abweichung der Wand von etwa 6° nach Südost berechnet wurden. Messungen vor Ort

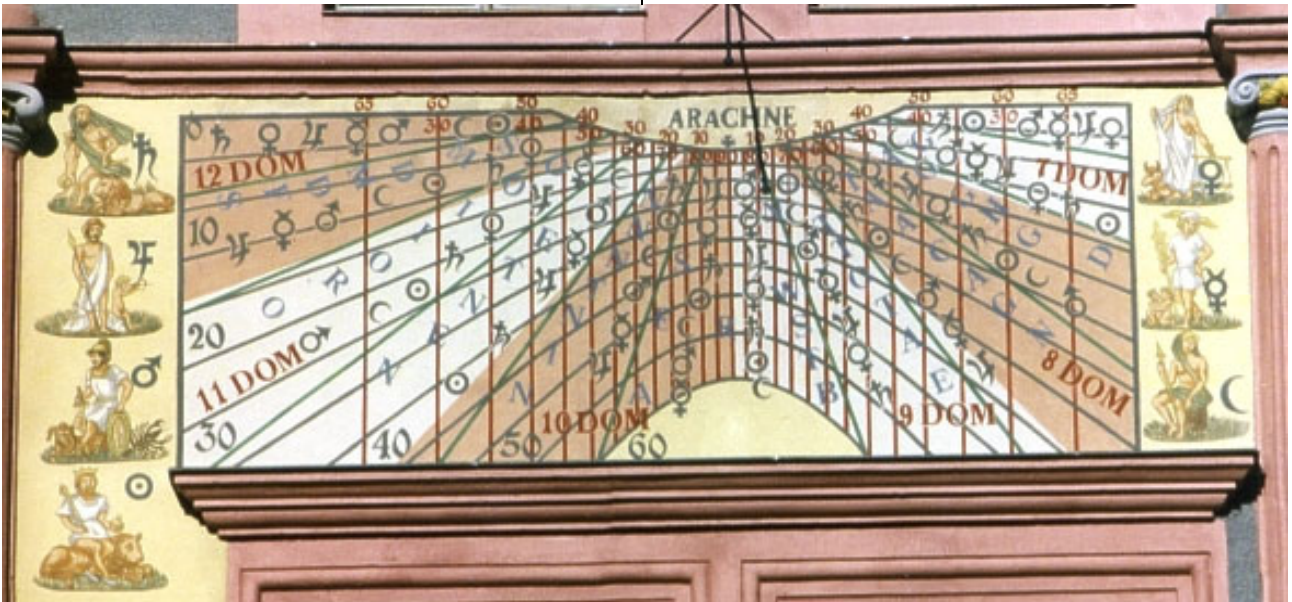


zeigten, dass die heutige Wandabweichung um ca. 3° geringer und nicht über die gesamte Fläche kon-

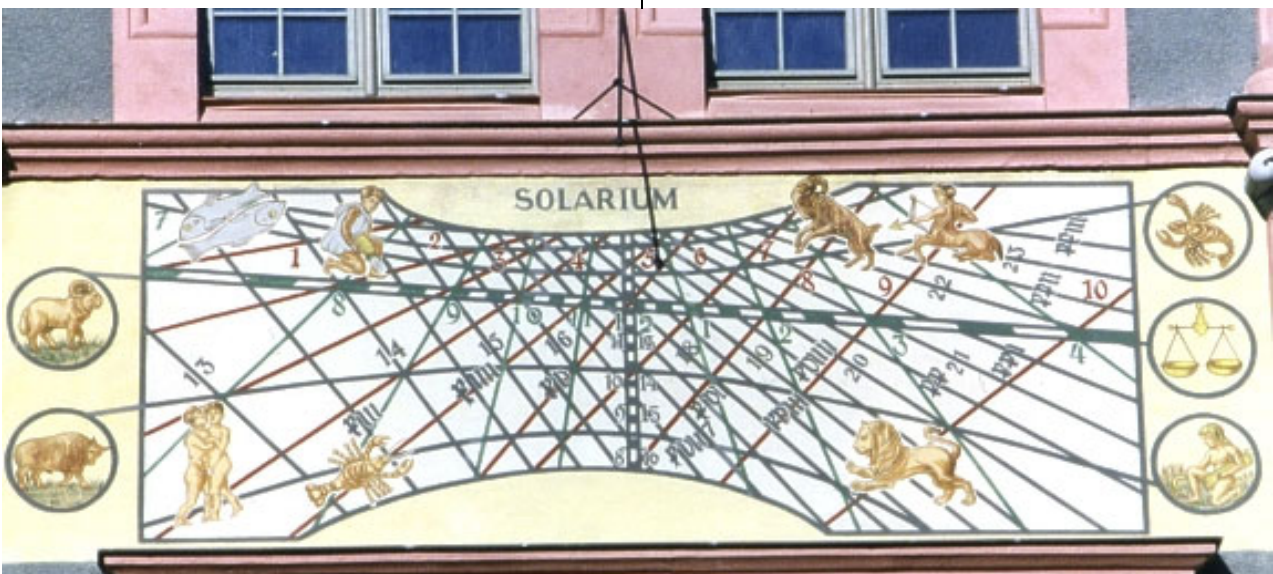
stant ist.

Die mittlere Wandabweichung der ARACHNE beträgt im Mittel 1° nach Südwest. Hier mussten Stab und Zifferblatt neu aufeinander abgestimmt werden.

Eine Anpassung des SOLARIUMS an die exakte(n) Wandabweichung(en) hätte nicht nur veränderte Verläufe der Linien ergeben, sondern auch deren Beschriftungen mit Ziffern und Symbolen hätten neu gestaltet werden müssen, denn der alte ästhetische Anblick wäre verlorengegangen. Die Neuberechnung der Linien wäre relativ schnell erledigt gewesen, dem Solarium wieder ein harmonisches Aussehen zu geben wäre dagegen der wesentlich zeitaufwendigere Part, den die Restauratoren hätten übernehmen müssen. Mit dem Ergebnis, daß die Uhr nicht mehr dem vertrauten, überlieferten Anblick überlieferten Anblick ent-



ARACHNE



SOLARIUM

sprochen hätte und für den heutigen Betrachter im Rahmen der oben erwähnten Anzeigegenauigkeit kein Verbesserung zu erkennen gewesen wäre.

Die beiden Sonnenuhren weisen eine große Anzahl gnomonischer Einzelheiten auf. Es wäre unmöglich gewesen, alle gnomonischen Linien auf einem Zifferblatt unterzubringen und gleichzeitig die Übersicht zu bewahren. Das ist der Grund warum Scultetus zwei Zifferblätter konstruierte.

Die ARACHNE (DGC Nr. 5396)

Das Zifferblatt enthält folgende Linien :

Azimet der Sonne :

Rote senkrechte Gerade. Von Süden ausgehend (Meridianlinie) wird das Azimet (von 5° zu 5°) von 0° bis 65° nach Ost und West dargestellt.

Sonnenhöhen :

Schwarze nach unten geöffnete Hyperbeläste (von 5° zu 5°) von 0 bis 60° .

Planetenstunden :

Grüne Gerade. Sie sind identisch mit den Planetenstunden (auch antike Stunden genannt). Die Linien entsprechen den Temporalstunden. Sie sind nicht beschriftet, da sie bei der Arachne lediglich für die Ermittlung der Stundenregenten dienen und damit im astrologischen Sinn als Planetenstunden zu verstehen sind.

Himmelshäuser :

Abwechselnd rote und weiße Flächen von rechts nach links mit 7DOM bis 12DOM bezeichnet.

Stundenregenten (Planetensymbole mit Wochentagen) :

Das Schattenende fällt in die gültige Planetenstunde, zur Ermittlung des momentanen Stundenregenten muss noch der Wochentag berücksichtigt werden. Dafür sind zwischen den Zeichen Buchstaben eingetragen, die, wenn man sie bogenförmig von links nach rechts liest, die Wochentage ergeben.

Die dargestellten Planetensymbole lassen bei vielen den Trugschluß aufkommen, die Uhr zeige die Planetenstellungen an, tatsächlich dienen sie dem Ablesen der sogenannten Stundenregenten. In der Astrologie wird jeder Stunde ein Planet zugeordnet, der dann während dieser Zeit „regiert“, mit den eigentlichen Planeten und ihren tatsächlichen Positionen hat dies nichts zu tun.

Sonne, Mond und Planeten sind mit ihren Zeichen dargestellt. Uranus, Neptun und Pluto waren im Mittelalter nicht bekannt. Sonne und Mond gehören in der Astrologie auch zu den Planeten.

Das SOLARIUM (DGC 5394)

Das Zifferblatt enthält folgende Linien :

Äquinoktialstunden (Wahre Ortszeit) :

Dargestellt sind (grün) die Stunden von 7 bis 12 sowie von 1 bis 4 Uhr.

Die Felder auf der Äquinoktiallinie (Tag-Nacht-Gleiche) ermöglichen das Ablesen der $\frac{1}{4}$ -Stunden.

Meridianlinie (schwarz - weiße Kästchen) :

Die rechte Zahlenreihe zeigt die Länge des lichten Tages und die linke Zahlenreihe die Länge der Nacht.

Datums- bzw. Deklinationslinien :

Schwarze Hyperbeläste zeigen die Datumslinien des Tierkreises. Lediglich die mit grünen Feldern versehene Datumslinie für die Äquinoktien (TNG) ist eine Gerade.

Italische (auch Böhmisches) Stunden :

Schwarze schräge Gerade. Das Zifferblatt enthält zwei Arten von italischen Stunden.

Die mit arabischen Ziffern von 13 bis 23 bezeichneten Stunden werden ab Sonnenuntergang gezählt. Sie sind die auf Sonnenuhren am häufigsten dargestellten italischen Stunden.

Die mit römisch-gotischen Ziffern von XIII bis XXIII gekennzeichneten Linien werden als bürgerliche Stunden bezeichnet und ab der Dämmerung gezählt. Sie beginnt also eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang.

Babylonische Stunden :

Rote schräge Gerade. Sie sind arabisch von 1 bis 10 beziffert und werden ab Sonnenaufgang gezählt.

Rechts neben der Arachne befindet sich eine lateinische Inschrift mit folgendem Text :

HORA PLANETARIUM VIRIDI EST EXPRESSA COLORE ET RUBRA OSTENDUNT ALBAQUE PLANA DOMUS. STAMINE DEINDE NIGRO CONTEXTA ASCENSIO SOLIS,

QUO RUTILA ASIMUTH ORDINE NORMA SECAT.

Übersetzung :

Die Planetenstunden sind in grüner Farbe angegeben, [abwechselnd] rote und weiße Flächen zeigen die [Himmels-] Häuser [der Sonne] an.

Mit schwarzen Linien ist die Sonnenhöhe eingezeichnet, rötliche lotrechte Gerade bestimmen das Azimet.

Literatur :

Hellmut Winkler : „Astronomische Uhren in Görlitz“, Mitteilungen der Einstein-Sternwarte Görlitz, (1956), Nr. 3

Walter Zimmermann : „Die Sonnenuhr an der Ratsapotheke in Görlitz“, Neues Lausitzer Magazin 1935, S. 142-168

Lutz Pannier : „Historische Sonnenuhren in Görlitz“, Teil 1, Görlitzer Magazin, 1998, 12. Jg.

Schirmsonnenuhren und deren Berechnung, Teil 1

Helmut Sonderegger, Feldkirch

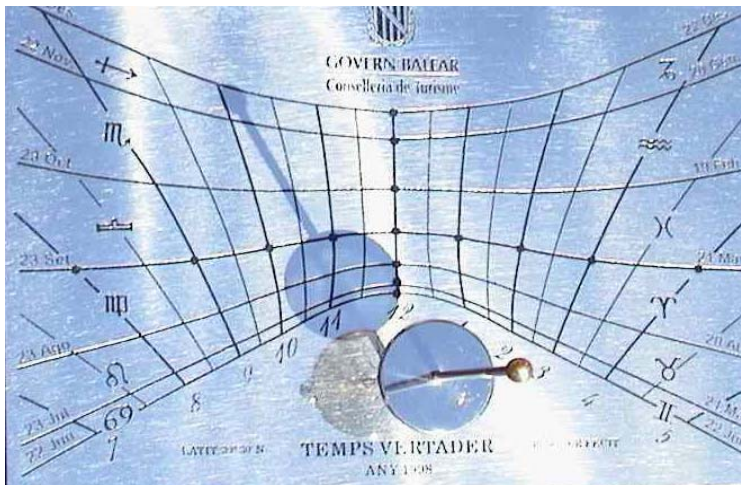


Abb. 1: Horizontale Schirmsonnenuhr von R. Soler Gayá

Vorbemerkung: Die Stadt Reutte im Lechtal hatte im Jahre 1998 einen internationalen Wettbewerb für die Erstellung einer Sonnenuhr ausgeschrieben. Rafael Soler Gayá erhielt dabei für eine spezielle bifilare Sonnenuhr einen Preis zuerkannt (vgl. [7]). Eine vereinfachte Ausführung als horizontale Sonnenuhr ist nebenstehend abgebildet. Wir bezeichnen im Folgenden alle Sonnenuhren mit einem derartigen Schattenwerfer als Schirmsonnenuhren und stellen sie in diesem Artikel etwas genauer vor.

1. Begriffserläuterungen

Fast alle Sonnenuhren sind so gebaut, dass der Schatten eines geradlinigen Stabes oder einer geradlinigen Kante zur Zeitablesung verwendet wird. In den meisten Fällen ist dieser Stab parallel zur Erdachse montiert. Wir nennen den Schattenstab dann einen **Polstab**. Die Ablesung der Tageszeit erfolgt längs der Schattenlinie des Polstabes. Zusätzliche Informationen wie Kalenderdatum, Sonnenhöhe, Sonnenazimut, italische Stunden usw. sind auf einer solchen Sonnenuhr zunächst nicht ablesbar.

Manchmal wird statt eines Polstabes ein Stab rechtwinklig zur Uhrenebene errichtet. Hier erfolgt die Ablesung beim Schatten der Zeigerspitze. Ebenso kann man bei einem Polstab den Schatten seiner Spitze oder einer anderen gekennzeichneten Stelle betrachten. Dann werden neben der Tageszeit auch Kalenderdatum (letztlich die Sonnen-deklination), Sonnenazimut, Sonnenhöhe, italische, babylonische Stunden usw. ablesbar.

Alle Sonnenuhren mit einem Stab als Schattenwerfer gehören zur großen Gruppe der **monofilaren Sonnenuhren**. Sie haben ein einziges eindimensionales schattenwerfendes Element: einen Stab oder eine Kante, die geradlinig, aber auch gekrümmt sein kann.

Daneben gibt es **bifilare Sonnenuhren**. (Lateinisch: *bis* „doppelt“ + *filum* „Faden“). Sie besitzen zwei schattenwerfende Elemente. Die Ablesung erfolgt dann an der Stelle, wo sich die beiden Schatten schneiden.

Der Begriff ‚bifilar‘ wurde erstmals um 1922 von Michnik für einen von ihm beschriebenen speziellen Uhrentyp verwendet. Danach werden parallel

zu einem horizontalen Zifferblatt in verschiedenen Höhen zwei geradlinige „Stäbe“ so angeordnet, dass der eine Stab in Nord-Süd-Richtung und der andere in Ost-West-Richtung verläuft. Abgelesen wird, wo sich die beiden Schattenlinien auf dem Zifferblatt schneiden. (Vgl. dazu [2] oder [3], S. 163-164.)

Der Begriff der bifilaren Sonnenuhr ist heute noch oft auf diesen von Michnik angegebenen Uhrentyp beschränkt. Häufig wird er aber so erweitert, dass als Schattenwerfer auch gekrümmte Linien zugelassen sind. Die Berechnung oder Konstruktion von derartigen Sonnenuhren ist dann häufig etwas schwieriger.

In diesem Artikel befassen wir uns nun mit einer ganz speziellen Art von bifilaren Sonnenuhren. Wir nennen sie – wie eingangs bereits erwähnt – **Schirmsonnenuhren**, weil der schattenwerfende Teil einem aufgespannten Sonnenschirm ähnelt: Im Mittelpunkt eines Kreises, der „Schirmfläche“, ist rechtwinklig zur Kreisebene ein geradliniger Stab angesetzt (siehe Foto am Anfang des Artikels). Abgelesen wird an jener Stelle des Zifferblatts, wo sich der Schatten der kreisrunden Schirmfläche mit dem Schatten des geradlinigen Stabes schneidet.

Wenn der Stab, so wie in Abb. 1, auch über die Schirmfläche hinausragt, sind zwei Ablesestellen möglich, je nachdem man den Schnittpunkt der Schatten von Kreisscheibe und Stabstück darüber oder von Kreisscheibe und Stabstück darunter betrachtet.

2. Berechnung von Schirmsonnenuhren

Häufig berechnet man bifilare Sonnenuhren, indem man die Lage und Form der beiden Schatten auf

der Zifferblattebene ermittelt und dann ihren Schnittpunkt bestimmt. Rafael Soler Gayá schlägt beispielsweise dieses Verfahren für die von ihm entworfenen Schirmsonnenuhren vor (vgl. [5], S. 307 ff. und [6] oder [7]).

Man kann sich bei bifilaren Uhren aber auch überlegen, welche Stelle des einen Schattenwerfers (Stab) vom Schatten des anderen Schattenwerfers (Kreisscheibe) getroffen wird. Dann braucht man nur noch den Ort jenes Schattens zu berechnen, den diese Stelle des einen Schattenwerfers (Stab) auf dem Zifferblatt erzeugt. Man könnte also auch sagen, dass bifilare Sonnenuhren letztlich einen eindimensionalen Schattenwerfer besitzen, bei dem sich die Stelle des schattenwerfenden Punktes je nach dem Sonnenstand ändert. Die Berechnungen werden auf diese Weise oft einfacher.

2.1 Horizontale Schirmsonnenuhren

Die Stellung der Sonne am Firmament wird jeweils durch ein Paar sphärischer Koordinaten beschrieben, etwa durch Stundenwinkel und Deklination im sogenannten beweglichen Äquatorsystem oder durch Azimut und Höhe im Horizontsystem. Umrechnungen von einem System in das andere sind in der einschlägigen Literatur zu finden.

Wir gehen nachfolgend davon aus, dass für jeden gewünschten Zeitpunkt das Azimut und die Höhe der Sonne bekannt sind. Statt des Azimut, das in jüngster Zeit von N über O nach S und W gemessen wird, verwenden wir jedoch der Einfachheit halber den um 180° verminderten Wert und nennen diesen Winkel die Südabweichung.

a) Schatten der Zeigerspitze einer horizontalen Sonnenuhr

In Abb. 2 ist L die Länge des Zeigers, der zur horizontalen Zifferblattebene normal ist. Aus der Sonnenposition mit der Südabweichung α und der Sonnenhöhe β kann nun die Stelle des Schattenpunktes $P(x_1/y_1)$ berechnet werden.

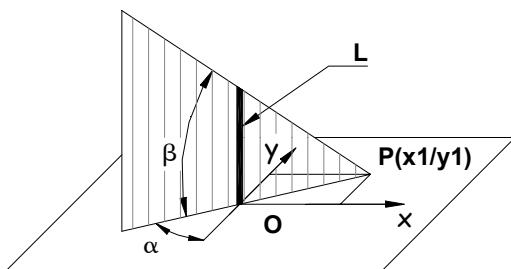


Abb. 2

Wir bezeichnen die Strecke von P zum Koordinatenursprung O mit c und erhalten:

$$\begin{aligned} c &= L / \tan \beta \\ (1a) \quad x_1 &= c \cdot \sin \alpha \\ (1b) \quad y_1 &= c \cdot \cos \alpha \end{aligned}$$

b) Berechnung einer horizontalen Schirmsonnenuhr

Uhren dieses Typs hat beispielsweise Rafael Soler Gayá aus Palma de Mallorca für die Balearischen Behörden entworfen (vgl. hierzu [6]).

In Abb. 3 ist die xy -Ebene zugleich die Zifferblattebene. Der schattenwerfende „Schirm“ besteht aus einem lotrechten Stab und einer horizontalen Kreisscheibe. Der Stab beginnt im Koordinatenursprung O und läuft durch die Mitte der Kreisscheibe. Die Strecke von O bis zum Kreismittelpunkt M nennen wir h , den Kreisradius bezeichnen wir mit r .

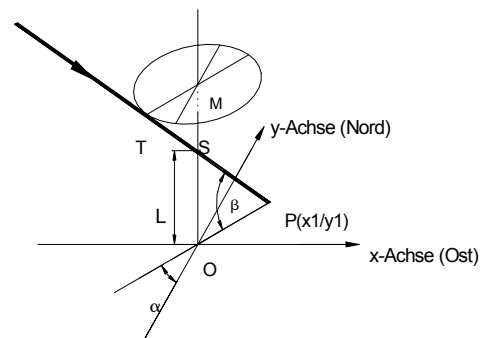


Abb. 3

Um den gemeinsamen Schattenpunkt von Kreislinie und Schirmstab zu ermitteln, betrachten wir jenen einfallenden Strahl, der den Rand der Kreisscheibe in T trifft und die Schirmachse in S schneidet. Er schließt mit der horizontalen xy -Ebene den Höhenwinkel β ein und liegt in einer vertikalen Ebene mit der Südabweichung α .

Das Dreieck TSM ist rechtwinklig und hat in T ebenfalls den Winkel β . Somit gilt

$$\begin{aligned} OS &= OM - SM \quad \dots \text{ oder} \\ (2a) \quad L &= h - r \cdot \tan \beta \end{aligned}$$

Der Schnittpunkt der beiden Schattenlinien auf dem Zifferblatt kann also berechnet werden, indem man den Schatten der Spitze S eines Zeigers der Länge L ermittelt. Die Berechnungen werden auf diese Art sehr einfach, weil man nicht mehr die Lage der Schatten von Kreisscheibe und Stab ermitteln muss, um dann anschließend den Schnittpunkt der beiden Schatten berechnen zu können.

In einem Computerprogramm, das horizontale Sonnenuhren berechnet, muss man also nur die Zeile

Zeile mit Formel (2a) einfügen, damit man das Zifferblatt einer horizontalen Schirmuhr erhält.

Es kann bei Schirmsonnenuhren allerdings auch vorkommen, dass um die Mittagszeit trotz Sonnenschein keine Zeitablesung möglich ist. Dies passiert dann, wenn die Kreisscheibe so groß oder der Sonnenstand so hoch ist, dass der gesamte Teil des Stabes unterhalb der Kreisscheibe von deren Schatten abgedeckt ist.

Man kann dies durch einen kleineren Durchmesser des Kreises verhindern oder auch dadurch, dass man jenen Schnittpunkt der Schatten betrachtet, der

von der Kreisscheibe und vom Stabstück oberhalb der Kreisscheibe erzeugt wird. Für die Berechnung ist dann Formel (2a) in folgender Weise abzuändern:

$$(2b) \quad L = h + r \cdot \tan \beta$$

Abb. 4 ist ein Beispiel für diese 2. Art der Schirmsonnenuhr. Dabei ist die Zeigerhöhe in diesem Computerausdruck in zwei zueinander normalen Richtungen aufgetragen, damit allfällige Verzerrungen im Druck erkannt werden können.

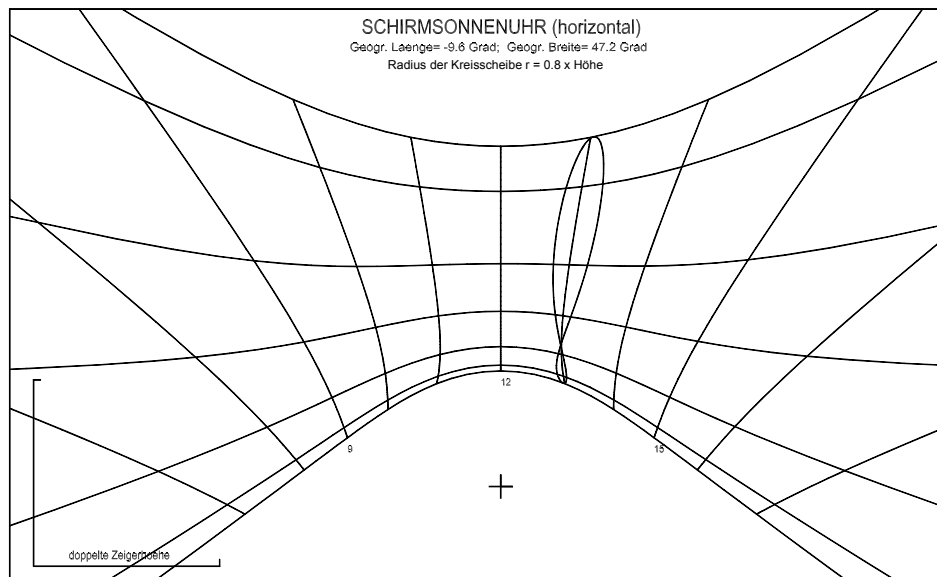


Abb. 4

- [1] Hartman, Claude: The Reutte Sundial Competition - A Personal Perspective. In: The Compendium. Journal of the North American Sundial Society. Vol. 7, Nr. 2 (Juni 2000), S. 24-27.
- [2] Michnik, H.: Theorie einer Bifilarsonnenuhr. In: Astronomische Nachrichten, Bd. 217, 81-90. Berlin-Ost 1922.
- [3] Rohr, René R. J.: Die Sonnenuhr: Geschichte, Theorie, Funktion. München 1982.
- [4] Schwarzingler, Karl: Rund um die Sonnenuhr (1). In: Rundschreiben 6/1992 des Österr. Astronomischen Vereins, Arbeitsgruppe Sonnenuhren, S. 12-16.
- [5] Soler Gayá, Rafael: Diseño y construcción de relojes de sol y de luna. Colección des Ciencias, Humanidades e Ingeniería, n° 29. 1997².
- [6] Soler Gayá, Rafael: Cuadrante bifilar disco-poste. Unveröffentlichtes Manuskript. Palma de Mallorca 1998.
- [7] Soler Gayá, Rafael und Soler, Sebastian: Competition A Sundial for Reutte, proposal on two bifilar quadrants. Unveröffentlichtes Manuskript. Palma de Mallorca 1998.

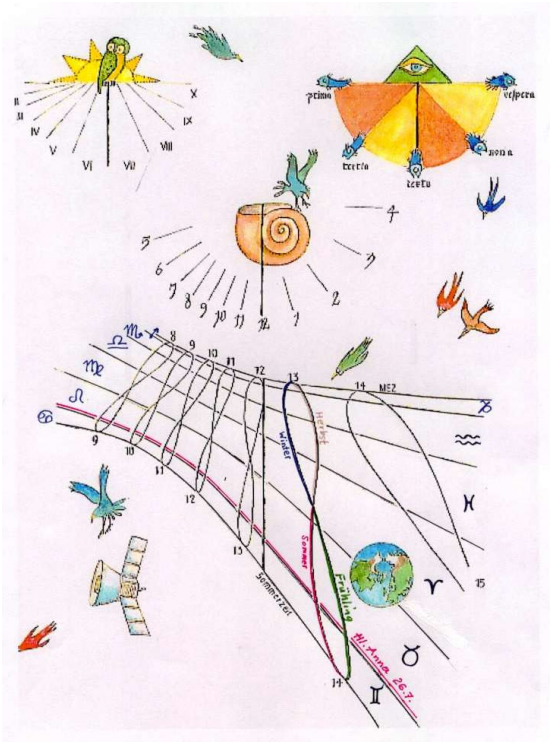
Die abgebildeten Sonnenuhren wurden mit dem Programm SONNE.EXE, v. 1.4 erstellt. Das Programm kann von der Homepage des Autors

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

heruntergeladen werden.

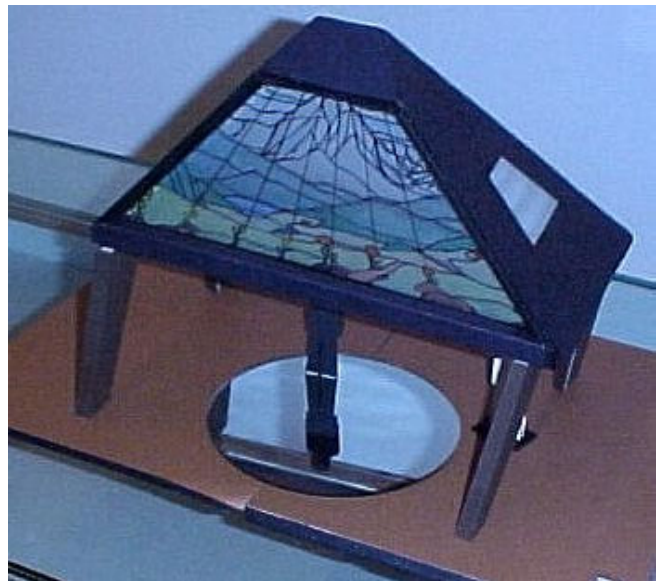
Internationaler Sonnenuhren – Wettbewerb Reutte 1998

Karl Schwarzinger



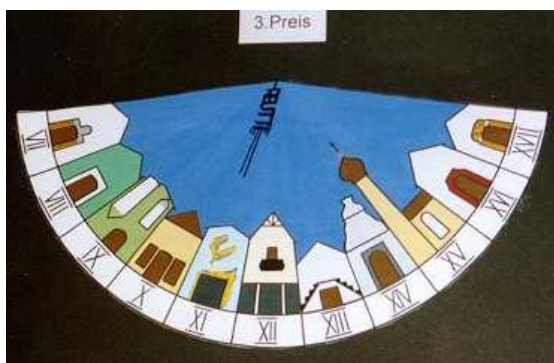
1. PREIS

Sybille Vogel, Wien / Karl Schwarzinger, Sistrans
 Entwicklung der Sonnenuhr im Laufe der Zeit:
 Von den Temporalstunden zur Zonenzeit



2. PREIS

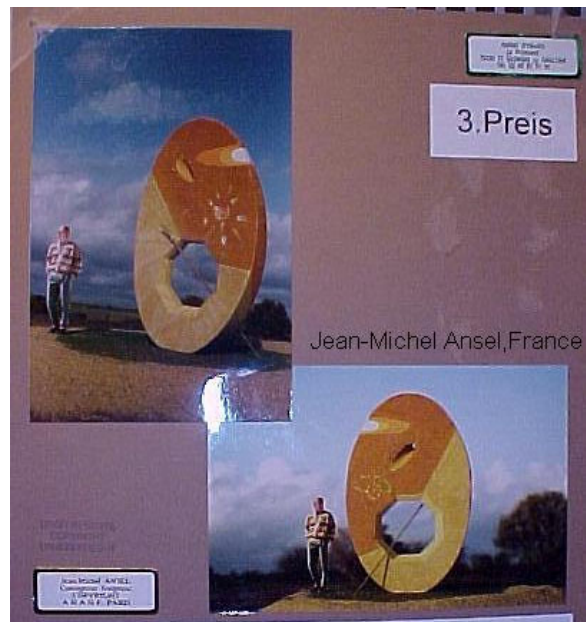
Claude Hartman, Los Alamitos, California, USA
 Lichtschlitz – Glas – Sonnenuhr (ausgeführt als
 Wartehäuschen)



Der 3.PREIS wurde 2x vergeben :

a) Eva Dragosits, Reutte

Darstellung von Gebäuden von Reutte
 in den Stundensektoren einer vertikalen
 Sonnenuhr.



b) Jean-Michel Ansel, St. Georges-Le-Gaultier, Frankreich,

Steinsculptur mit Loch und Schattenstab

Im Rahmen der KulturZeit Reutte-Außerfern ,98 – ZEITENWENDE wurde im Herbst 1998 im Internet ein Wettbewerb für eine Sonnenuhr ausgeschrieben. Ziel des Wettbewerbs war es, einen Entwurf für eine möglichst originelle und künstlerisch-kreative Sonnenuhr zu erhalten. Maßgeblich war auch die praktische Ausführbarkeit des Entwurfs. Die Jury bestand aus Mitgliedern des Kulturvereins und prominenten Personen der Gemeinde Reutte. Teilnahmeberechtigt waren jedermann und jedefrau, ausgenommen Jurymitglieder. Für den 1- bis 3. Preis waren ATS 20.000.-, 12.000.— und 8.000.—vorgesehen sowie Sachpreise für weitere Entwürfe.

Es wurden insgesamt 40 Entwürfe eingereicht, davon 20 aus dem Ausland und 20 aus Österreich. Die ausländischen Einsendungen kamen aus den USA, Mexiko, Spanien, Frankreich, Deutschland und Italien.

Die Entscheidung der Jury am 22. November 1998 brachte folgendes Ergebnis :

1. Preis : Sybille VOGEL, Wien / Karl SCHWARZINGER, Sistrans

2. Preis : Claude HARTMAN, Los Alamitos, California, USA

2 x 3. Preis : Eva DRAGOSITS, Reutte und Jean.Michel ANSEL, St. Georges-Le-Gaultier, France

weitere gab es 10 Anerkennungspreise. Darunter sind einige ‚Bekannte‘ aus der Gnomonikszene :

Rafael u. Sebastian Soler, Palma de Mallorca, Martha A. Villegas und José C. Montez Jiménez, Mexiko, Yves Opizzo, Deutschland, Javier Moreno Bores, Madrid, sowie die GSA - Mitglieder Thomas Greß, Güssing, Simon u. Roland Moroder, Südtirol, Gebhard Schatz, Imst.

Das Siegermodell von Vogel/Schwarzinger wurde heuer – so wie versprochen – realisiert (**Abb. 1**). Die 4 Zifferblätter wurden auf die nach Südost gerichtete Wand des Bezirksgerichtes Reutte von Schüler (-innen) der Kunstschule Elbigenalp/Außerfern gemalt.

Die Zusammenarbeit zwischen der Künstlerin Sybille Vogel und dem Techniker Karl Schwarzinger hat sich als sehr erfolgreich für die Sonnenuhrkonstruktion herausgestellt.

Vom Techniker stammt die Idee und alle technischen Arbeiten (Berechnungen, Konstruktion) und die Künstlerin lieferte die künstlerischen Ideen und gab somit dem Ganzen einen Sinn.

Sybille Vogel: Bemerkungen zur künstlerischen Gestaltung.

Ich habe mich bewusst für eine zurückhaltende Gestaltung der vier Sonnenuhren entschlossen, um die Aussagekraft der einzelnen Uhren nicht vorwegzunehmen.

Den Sonnenuhren verschiedener Epochen sind Symbole zugeordnet, die den jeweiligen Zeitgeist kennzeichnen sollen. Im Mittelpunkt der antiken Sonnenuhr soll die Sonne selbst stehen. Die Hochschätzung von Wissenschaft und Weisheit in der Antike ist durch die Eule und die geometrische Einteilung des Zifferblattes ausgedrückt.

Die Hinwendung zur Spiritualität und Mystik, für die die



Abb. 1

mittelalterliche Gebetsuhr steht, wird durch das Dreieck mit dem göttlichen Auge und einem der ältesten Symbole des Christentums, dem Fisch, symbolisiert.

Die Uhr der letzten Jahrhunderte ist mit der Schnecke geschmückt, die ein Symbol der Erneuerung darstellt, oder auch als Füllhorn - Zeichen für die Hinwendung zu weltlichen Genüssen - zu verstehen ist.

Die Digitalisierung der Zeitmessung wird durch die schlichte Gestaltung der modernen Zonenzeit gezeigt, die Verbindung von Erde und Himmel erfolgt durch moderne Informationstechnik - via Satellit.

Ein gemeinsames Element sind in allen Zeitaltern Vögel gewesen, die nach wie vor von Kontinent zu Kontinent, von Jahreszeit zu Jahreszeit und von der Erde zum Himmel ziehen.

Karl Schwarzinger: Bemerkungen zur technischen Gestaltung

Sonnenuhren werden auf der Welt schon über 2000 Jahre benützt. Im Zuge der Veränderung des Zeitbegriffs veränderten sich auch die Sonnenuhren in ihrer Aussage.

Von der Antike bis zur Erfindung bzw. Nutzung der Räderuhren, also etwa bis zum Ende des 14. Jh. waren die sogenannten 'Temporalstunden' das bürgerliche Zeitmaß. Die Tageszeit wurde von Sonnenaufgang bis zum Sonnenuntergang in 12 gleiche Teile geteilt.

In den Klöstern wurden etwa ab dem 7. Jh. Sonnenuhren zur Bestimmung der Gebetszeiten verwendet.

Mit Einführung der Räderuhren gab es im bürgerlichen Zeitmaß eine Umstellung zu den sogenannten Äquinoktialstunden. Die Zeit von Mitternacht bis Mitternacht wurde in 2 x 12 gleich lange Stunden geteilt. Das Zeitmaß nennt man Wahre Sonnen- bzw. Ortszeit.

Seit Ende des 19. Jh. leben wir auf der ganzen Welt mit Zonenzeiten, welche auf einer Mittleren Zeit basieren und darüber hinaus an Zonenmeridiane gebunden sind. (Sonnenuhr rechts unten. Mit den Achterschleifen kann man die MEZ oder Sommerzeit direkt ablesen).

Als Leiter der GSA möchte ich in Namen aller Sonnenuhrenfreunde Österreichs dem Initiator des Wettbewerbs, Herrn Architekt Dipl.-Ing. Sighard Wacker, Obmann des Kulturvereins 'HUANZA' in Reutte herzlich danken. Dieser Wettbewerb hat insbesondere im Ausland großes Echo gefunden.

Siehe :

Claude Hartman, Vice President of the NASS, USA : 'The Reutte Sundial Competition – A Personal Perspective', in The Compendium, June 2000, Vol.2/Num.2, page 24-27 und

<http://sundials.org/conference/1999/confpix/reutte.htm>

Wann entspricht die Länge des Mittagsschatten der Schattenwerferlänge ?

Ein gnomonisches Gedankenspielchen von Arnold Zenkert.

Es ist zu überlegen, bei welcher Sonnendeklination, d.h. an welchem Datum, zum Zeitpunkt des wahren Mittags die Schattenlänge so lang wie der Schattenwerfer ist. Die Verhältnisse sind bei Vertikaluhren und Horizontaluhren verschieden (siehe Skizzen auf der nächsten Seite).

1. Vertikale Sonnenuhr

Wie die Skizze zeigt, ist dies der Fall, wenn DEL der *negativen*, halben Differenz von $90^\circ - \text{PHI}$ entspricht. Für $\text{PHI } 48^\circ$ (Wien) trifft dies für $\text{DEL } -21^\circ$, am 16.1. und 26.11. zu (siehe Skizze). Mit zunehmender geogr. Breite nimmt die negative Deklination ab, bis am Pol der theoretische Wert von 0° erreicht wird (20.3. / 22.9.).

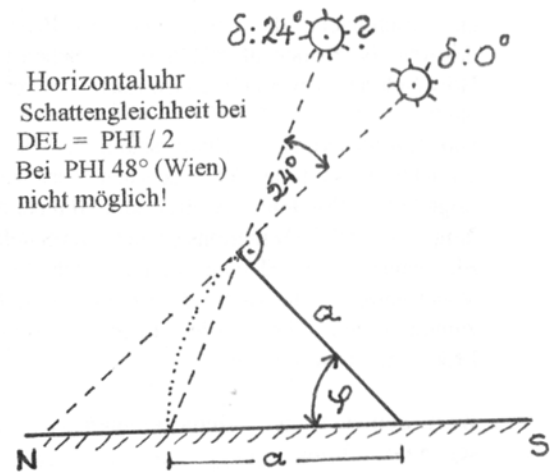
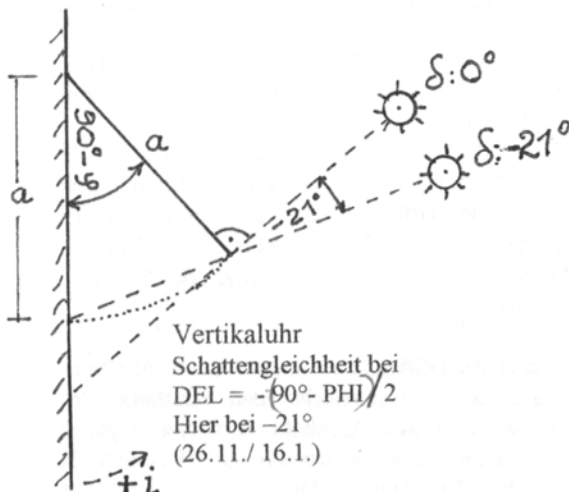
Mit abnehmender geogr. Breite nähert sich DEL dem Wert von $-23,5^\circ$. Südlich von 43° (Toulon, Perugia, Sofia) kann dieser Fall der Schattengleichheit nicht mehr eintreten, bis zum Äquator ist der Mittagsschatten stets größer als der Schattenwerfer.

Da es sich um die Schattenwerferlänge in der Meridianebene handelt, gelten die hier gemachten Aussagen auch für die nach Ost bzw. West deklinierten Vertikaluhren. Für Norduhren entfallen diese Überlegungen, da es keine Mittagsschatten gibt.

Bei inklinierenden Vertikaluhren liegt DEL im Bereich von $\text{PHI} \pm i$ von 43° bis 90° N (theoretisch). Es gilt dann : $\text{DEL} = 90^\circ - (\text{PHI} \pm i) / 2$. Das bedeutet, dass bei einer entspr. Positiven Neigung i die Schattengleichheit auch in niedrigen Breiten möglich wird.

2. Horizontale Sonnenuhr

Hier entspricht die gesuchte Deklination : $\text{PHI} / 2$, für Wien (48° N), $\text{DEL} = 24^\circ$. Diese Sonnendeklination gibt es nicht. Die Schattengleichheit ist nur im Bereich von $\text{PHI } 0^\circ$ bis 47° N möglich (Bern, Brenner, Graz). Ist PHI größer als 47° kann durch eine negative Inklination -i eine Deklination von $23,5^\circ$ erreicht bzw. unterschritten werden.



3. Äquatorialuhr mit ebenem Zifferblatt

Eine Schattengleichheit im Bereich von $DEL +23,5^{\circ}$ bis $-23,5^{\circ}$ ist nicht möglich.

Für die **Südhalkugel** der Erde ist zu beachten :

Vertikaluhr : Die betr. DEL ist hier gleich der *positiven* halben Differenz von $90^{\circ} - PHI$. Für $48^{\circ} S$ ist dies $+21^{\circ}$ (18.7. und 25.5.), auch wieder im Win-

terhalbjahr. Der zutreffende PHI - Bereich ist auch hier von $43^{\circ} S$ bis $90^{\circ} S$.

Horizontaluhr : Hier ist $DEL = - PHI / 2$ und im Bereich von $PHI = 0^{\circ} S$ bis $PHI 47^{\circ}$ möglich. Die Bemerkungen über inklinierte Vertikal- und Horizontaluhren auf der Nordhalbkugel gelten analog für die Südhalkugel.

CD - Bücher – Kataloge

CD : „SONNENUHREN IN FRANKEN“, Stand Juni 2000, enthält Bilder und Informationen von über 400 Sonnenuhren in Franken. Kontaktperson : Rainer Kutscha, Nürnberger Str. 33, D-90542 Eckental, Tel: 0049 – 9126 – 285048. Bestellungen auch an : Medion Technologie Center, Freiherr-von-Stein-Str. 131, D-45467 Mühlheim/Ruhr, e-mail : pcsupport@medion.com

Italienisch :

Piero GAGGIONI : “I’ORA DI FRATELLO SOLE”, meridiane della Valtellina e della Valchiavenna, Verlag Litografia Mitta, Sondrio, 2000, Format 21 x 28,5 cm, 173 Seiten, keine ISBN-Nummer, Anschrift des Autors : Piero Gaggioni, I-23010 Berbenno di Valtellina (SO), frazione Monastero 6. viele Farbbilder.

A.PANTANALI / C.BRESSAN / L.COMINI : “ MERIDIANE DEL FRIULI_VENEZIA GIULIA”, 1998, Format 22 x 22 cm, 117 Seiten, keine ISBN - Nummer. Reichhaltig mit Farbbildern ausgestattet.

Enrico DEL FAVERO : „MERIDIANE“, tecniche di lettura progettazione, costruzione, Verlag Giovanni De Vecchi Editore, Milano, 1999, Format 17 x 24 cm, 141 Seiten, ISBN 88 – 412 – 4697 – 9, Preis LIT 34.000.--, Ein Lehrbuch für Gnomonik , reich bebildert.

Alberto CINTIO : “LE MERIDIANE DELLE MARCHE”, Fondazione Cassa di Risparmio di Fermo, 1999, Format 17,5 x 25 cm, 153 Seiten, ISBN 88 - 7969 – 119 – 8, reich bebildert.

Luciano DALL’ARA : “L’OMBRA DEL SOLE”, Storia e lettura della meridiana in Ticino, Edizioni Casagrande Bellinzona, 1999, Format 22,5 x 26,5 cm, 101 Seiten, ISBN 88 – 7713 – 302 – 3, mit vielen Farbbildern von Sonnenuhren im Tessin.

Tschechisch:

Josef JIRÁSKO : „SLUNEČNÍ HODINY“; EIN Buch über die tschechischen Sonnenuhren, 1998, 22 x 21 cm, 198 Seiten, ISBN 80 – 902644 – 0 – 9