

**ARBEITSGRUPPE SONNENUHREN**  
**Gnomonicae Societas Austriaca (GSA)**  
**Österreichischer Astronomischer Verein**

---

**Rundschreiben 1992**

**Rundschreiben Nr. 5 (Juli 1992)**

Liebe Sonnenuhrenfreunde !.....	1
Ermittlung des Streiflichtes bei einer Zifferblattebene in allgemeiner Lage.....	2
GnomoCad.....	3
LOGO für die Arbeitsgruppe Sonnenuhren.....	5
Sonnenbahnen, Sonnenuhr und Sonnenkompaß.....	7
Katalog der ortsfesten SonnenUhren in Österreich 2. AUFLAGE.....	10
PROTEST-SONNEN UHR IN SARAJEVO .....	11
Analemmtische Sonnenuhr .....	12

# ÖSTERR. ASTRONOMISCHER VEREIN

## Arbeitsgruppe Sonnenuhren

Leiter : HR i.R. Dipl.Ing. Karl Schwarzinger

A-6073 Sistrans, Am Tigls 76a

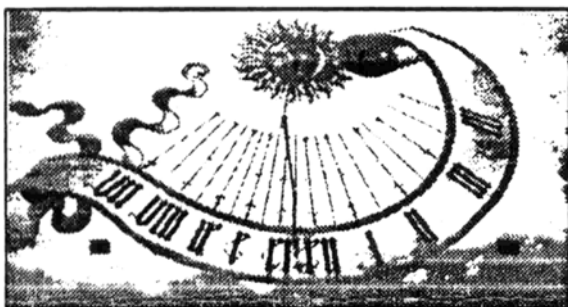
Tel.: 0512 - 78 868

5/1992

Juli 1992

## RUNDSCHREIBEN NR. 5

### Liebe Sonnenuhrenfreunde !



Sonnenuhr in Füssen/Bayern

Meine Bitte, mich bei der Herausgabe der RUNDSCHREIBEN zu unterstützen, haben einige Sonnenuhrenfreunde erfüllt. Vielen Dank. In dieser Ausgabe werden zwei interessante Artikel von Mitgliedern unserer Arbeitsgruppe veröffentlicht.

Vielleicht können auch Sie einen Beitrag liefern. Das weite Land der Gnomonik ist fast unerschöpflich. Sie können mir auch schreiben, über welches Sonnenuhrenthema Sie gerne mehr gewußt hätten.

Sehr viele Mitglieder haben sich an der LOGO-Wahl beteiligt. Auf Seite 5 erfahren Sie warum sie noch nicht abgeschlossen ist.

Unsere Arbeitsgruppe hat sich seit Februar 1992 um weitere vier Mitglieder vergrößert. Die neu hinzugekommenen Sonnenuhrenfreunde

Erich BAUMANN, CH-9442 Berneck  
Hans-Michael SALCHER, Lienz  
Daniel ROTH, D-5000 Köln  
Mag. Peter HUSTY, Hallein

begrüße ich herzlich in unserer Runde. Wir sind nun 45.

Einige Sonnenuhrenfreunde haben mir geschrieben, daß ihnen das neue Outfit des RUNDSCHREIBENS gefällt. Daher habe ich es beibehalten und nur die Umrandung weggelassen.

Das Sonnenuhrenbild links oben stammt von der deutschen Arbeitsgruppe Sonnenuhren. Es wurde mit Hilfe eines Scanners digitalisiert. In digitaler Form kann man das Bild weiter bearbeiten, zum Beispiel hier ausdrucken. Auf diese Art könnte man alle SonnenuhrenFotos auf Datenträgern (z.B. Diskette) elektronisch speichern, bearbeiten, mittels Datenfernübertragung in alle Welt schicken, in beliebiger Größe ausdrucken oder auch verändern.

*Karl Schwarzinger*

## Ermittlung des Streiflichtes bei einer Zifferblattebene in allgemeiner Lage

von Dipl.Ing.Dr.Peter Leitner, Graz

Will man an einer Sonnenuhr, deren Zifferblattebene allgemein im Raum liegt, nur die Stundenlinien konstruieren, die auch wirklich von dieser Uhr angezeigt werden können, so taucht als erstes die Frage nach der Bescheinigungsdauer auf. Es ist Beginn und Ende der Sonneneinstrahlung auf das Zifferblatt festzustellen.

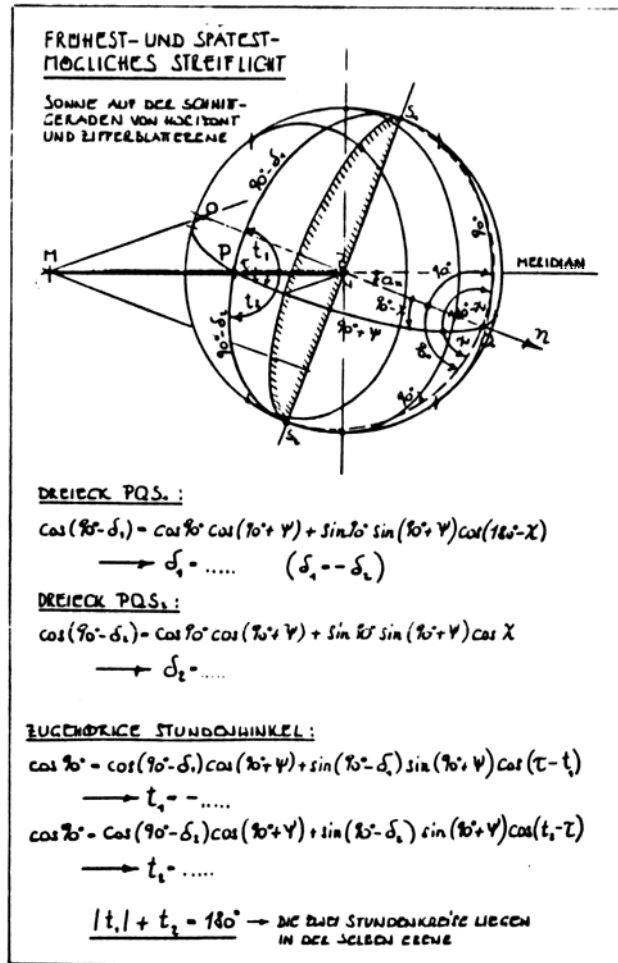


Bild 1

Anders formuliert sind die Stundenwinkel gesucht, die angeben, wann die Sonne (der Sonnenmittelpunkt) auf

ihrer scheinbaren täglichen Bahn an der Himmelskugel die erweiterte gedachte Zifferblattebene durchwandert.

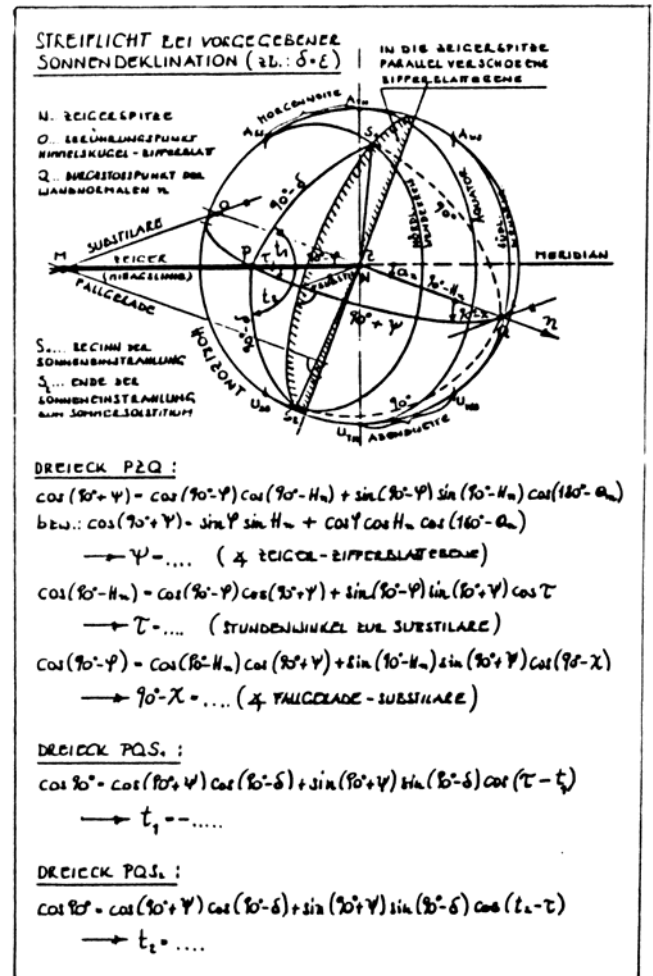


Bild 2

Man wird also, um eine Aussage über das ganze Jahr zu erhalten, diesen Stundenwinkel zur Sommer- und Wintersolstitium  $\delta_0 = \pm \epsilon$  und zu den Tag- und Nachtgleichen  $\delta_0 = 0$  ermitteln. (siehe Bild 1).

Nun werden diese Stundenwinkel im allgemeinen noch nichts über das frühest- und spätestmögliche Streif

licht aussagen. Wenn nämlich die Zifferblattebene so im Raum liegt, daß ihre Schnittgerade mit der Horizontalebene im Bereich der Morgen- bzw. Abendweite liegt, dann werden jene Stundenwinkel interessant, zu denen der Sonnenmittelpunkt sowohl in der Zifferblattebene als auch in der Horizontebene, also auf der Schnittgeraden der genannten Ebenen liegt.

Für den Fall sind daher zuerst die zugehörigen Deklinationen der Sonne zu ermitteln und damit dann die gesuchten Stundenwinkel für den Eintritt der Sonne in das Zifferblatt und für den Austritt aus demselben zu errechnen. Diese beiden Stundenkreise gehören zwar zu verschiedenen Deklinationen, liegen aber in derselben Ebene (siehe Bild 2).

Liegt nun kein theoretischer (wahrer) Horizont, sondern ein natürlicher Horizont mit einer bestimmten Höhe über dem theoretischen vor, so sind die Stundenwinkel zu den Schnittpunkten des natürlichen Horizontes mit der Zifferblattebene von Interesse. Dabei verschieben sich klarerweise auch die Auf- und Untergangspunkte der Sonne, und es ergibt sich eine "natürliche" Morgen- und Abendweite (siehe Bild 3).

In dem gezeigten Beispiel ist die Zifferblattebene durch das Azimut der Wandnormalen  $\alpha$  und deren Höhenwinkel  $H$  festgelegt.

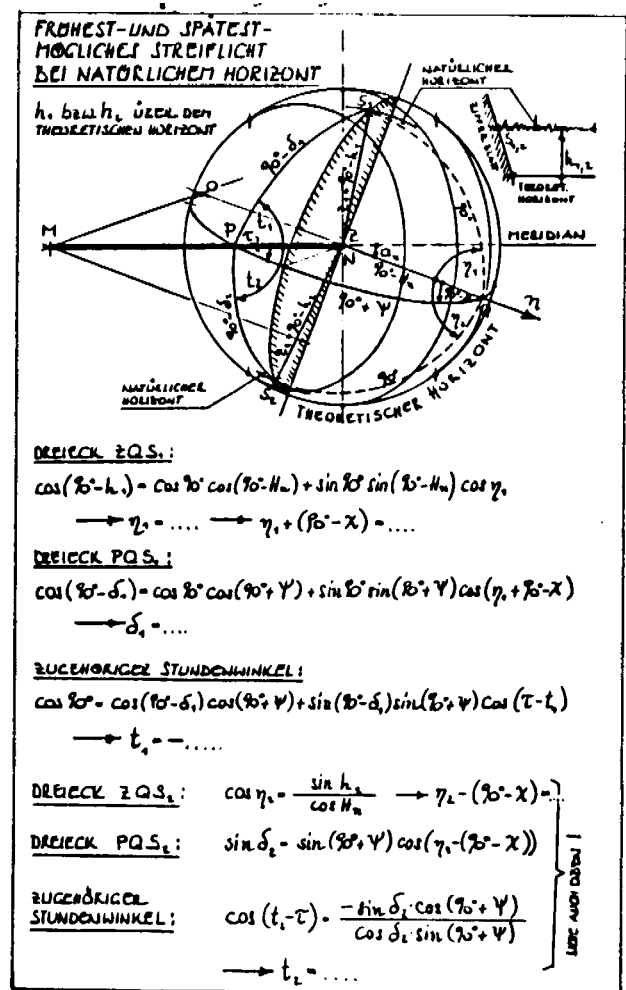


Bild 3

## GnomoCad

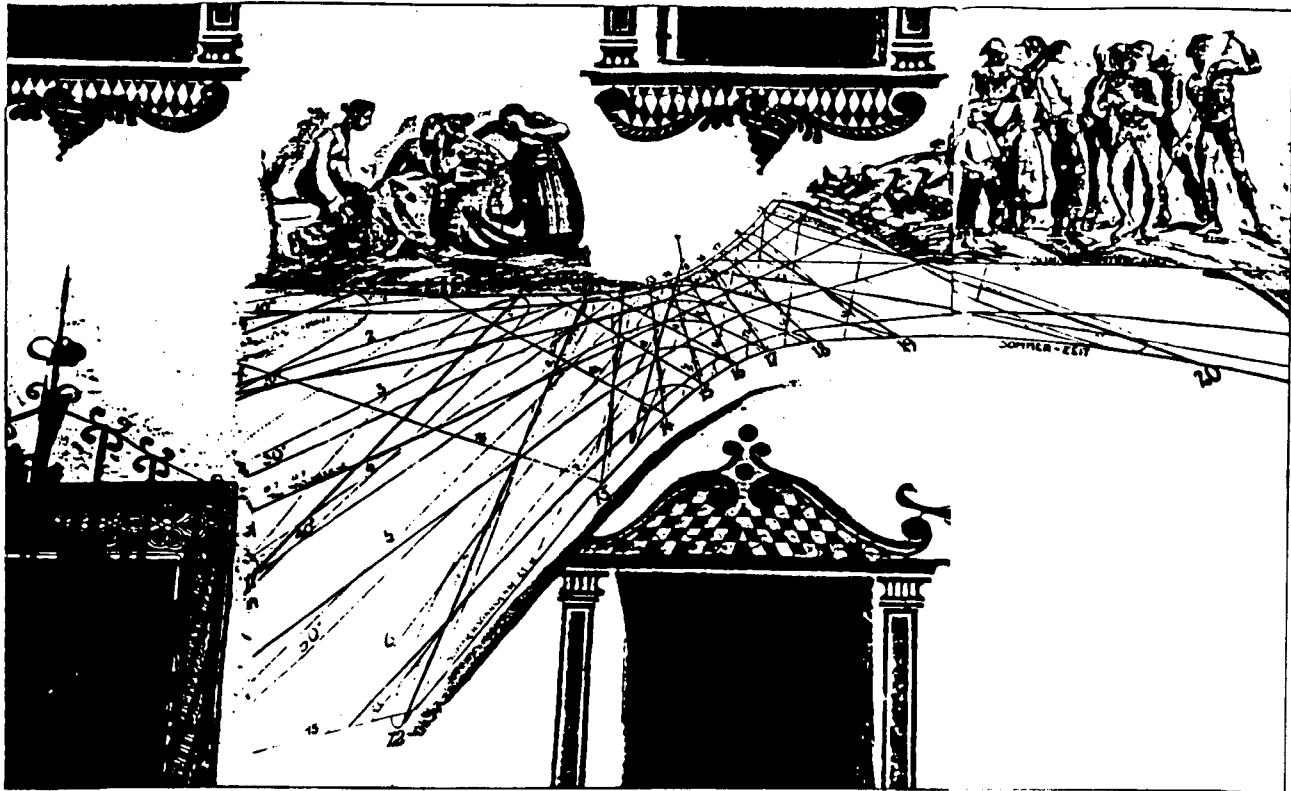
Kennen Sie **GnomoCAD** ? Der terminus technicus wurde vor wenigen Tagen in der Computerzeitung **CAD USER** (BENELUX-Ausgabe) geboren. Herr F.J.de Vries, Sekretär des niederländischen Sonnenuhrenvereins ZONNEWIJZERKRING (siehe RUNDSCHREIBEN Nr.2, Juli 1991), ist der Initiator.

Hier möchte ich Ihnen beweisen, daß die Gnomonik völkerverbindend ist.

Herr F.J.de Vries schrieb ein Sonnenuhren - Berechnungsprogramm, das auf IBM-komp. Computern 'läuft' (siehe RUNDSCHREIBEN Nr.1, Seite

6). Man kann damit sehr komplizierte Zifferblätter von Sonnenuhren in beliebiger Lage berechnen und mittels eines Plotters maßstabsgetreu darstellen. Eine Weiterbearbeitung der Grafik zum Beispiel mittels des Programms AUTOCAD ist ebenfalls möglich.

Als sich Simon und Roland Moroder aus St. Ulrich in Gröden, Mitglieder unserer Arbeitsgruppe, von Beruf Grafiker bzw. Maler, eine Sonnenuhr wünschten, die in ihrer Art einmalig in Südtirol ist, setzte sich der Verfasser dieses Artikels an den PC und



*Twee Italianen hebben in St. Ulrich een zonnwijzer geschilderd met een AutoCAD tekening als voorbeeld. De Oostenrijker Schwarzingler bedacht de zonnwijzer, de Nederlander De Vries schreef het programma*

## GnomoCAD voor de zoonaanbidders

door KAREL KRAAL

**W**anneer aan zonnwijzers gedacht wordt denkt men al gauw aan stukje hout op een steen met twaalf streepjes. De echte zonnwijzers geven behalve

de tijd ook de datum en de stand van de zon aan.

Het ontwerpen van zonnwijzers is al een eeuwenoud gebruik, maar vereiste een immens rekenwerk. De TRS-80, met een intern geheugen van 16 kB, bracht enige jaren

geleden uitkomst en zorgde ervoor dat het ontwerpen van zonnwijzers uit de 'monikensfeer' werd gehaald. De heer F.J. de Vries maakte een programma dat 'eenvoudig' zonnwijzers kon tekenen. Zou het programma nu geboren worden dan zou het zonder meer een ADS-applicatie

CAD User Benelux: Mai/Juni 1992

- 56 -

Bild 4, Aus Heft 'CAD User Benelux, Mai/Juni 1992, S.56/57

berechnete mit dem niederländischen Computer-Programm diese Sonnenuhr und stellte eine Zeichnung im Maßstab 1:2 her. Diese wurde von Simon Moroder auf

Normalgröße (3 m Breite!) gezeichnet und im Mai '91 von Roland Moroder in Fresko-Manier mit schöner Ausschmückung in einem Tag (!) auf die Wand übertragen. Durch F.J. de Vries, Eindhoven, erfuhr ein Redakteur einer

Zeitschrift für AUTOCAD von dieser Sonnenuhr und veröffentlichte unter der Überschrift:

**GnomoCAD voor de zoonaanbidders** (GnomonCAD für Sonnenuhrenfreunde) ein Farbbild der Sonnenuhr samt Text in der niederländischen Ausgabe der Zeitschrift 'CAD User',

Leider kann ich Ihnen hier kein Farbbild zeigen. Wenn Sie sich aber

den HOTELFÜHRER 1992 vom Verkehrsamt in I-39046 St. Ulrich in Gröden/Südtirol schicken lassen, können Sie die Sonnenuhr in Farbe auf der Titelseite bewundern.

Die Sonnenuhr besitzt ein Wandazimut von + 33,6°. (nach Südwesten). Folgende Daten sind ablesbar:

- MEZ
- MESZ
- WOZ(15° Ost)

- Datumlinien der Tierkreise
- Babylonische Stunden
- Italienische Stunden
- Sonnenhöhen
- Sonnenuntergang
- Sonnenwenden

Eine Sonnenuhr entsteht manchmal durch die Zusammenarbeit mehrerer Sonnenuhrenfreunde, oft über die Landesgrenzen hinweg. Die Sonnenuhr in St. Ulrich in Gröden ist ein guter Beweis dafür.

## LOGO für die Arbeitsgruppe Sonnenuhren

### 1. Wahlgang:

Im RUNDSCHREIBEN Nr.4 stellte ich 19 Vorschläge für ein Vereins-Logo zur Wahl. 32 Sonnenuhrenfreunde beteiligten sich an der Wahl. Vielen Dank für dieses große Interesse.

Eigentlich wäre es jetzt an der Zeit, das Wahlergebnis, auf das Sie sicher schon warten, bekanntzugeben.

Es kommt aber bekanntlich immer anders als man denkt. Kurz nachdem ich die Wahl aussandte, schickte mir ein Grafiker und Mitglied unserer Arbeitsgruppe einige interessanter Entwürfe für ein LOGO.

Diese Vorschläge haben mich bewegt, mit dem Abschluß der Wahl zuzuwarten und einen 2. Wahlgang durchzuführen". Hoffentlich sind Sie damit einverstanden.

### 2. Wahlgang:

Im 2. Wahlgang stelle ich jene 12 Vorschläge, die bei der 1. Wahl am besten abgeschnitten haben plus vier neuen Entwürfen zur Diskussion. Sie können somit aus den 16 nachfolgend abgebildeten Entwürfen Ihre Wahl treffen. Jedes Mitglied

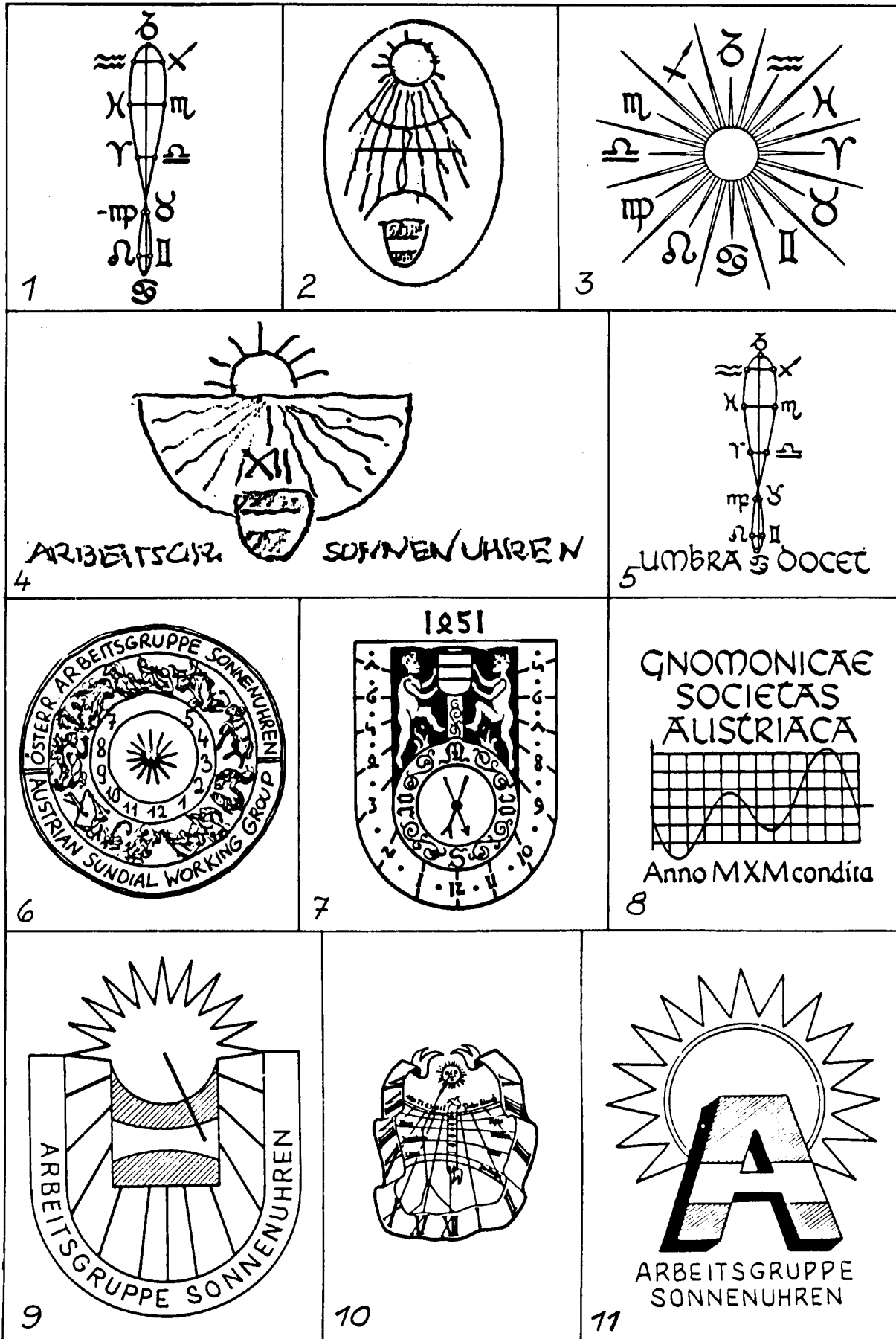
unserer Arbeitsgruppe ist wahlberechtigt. Ein Wahlzettel liegt bei. Diesmal können Sie für ein oder zwei Vorschlägen insgesamt zwei Punkte vergeben.

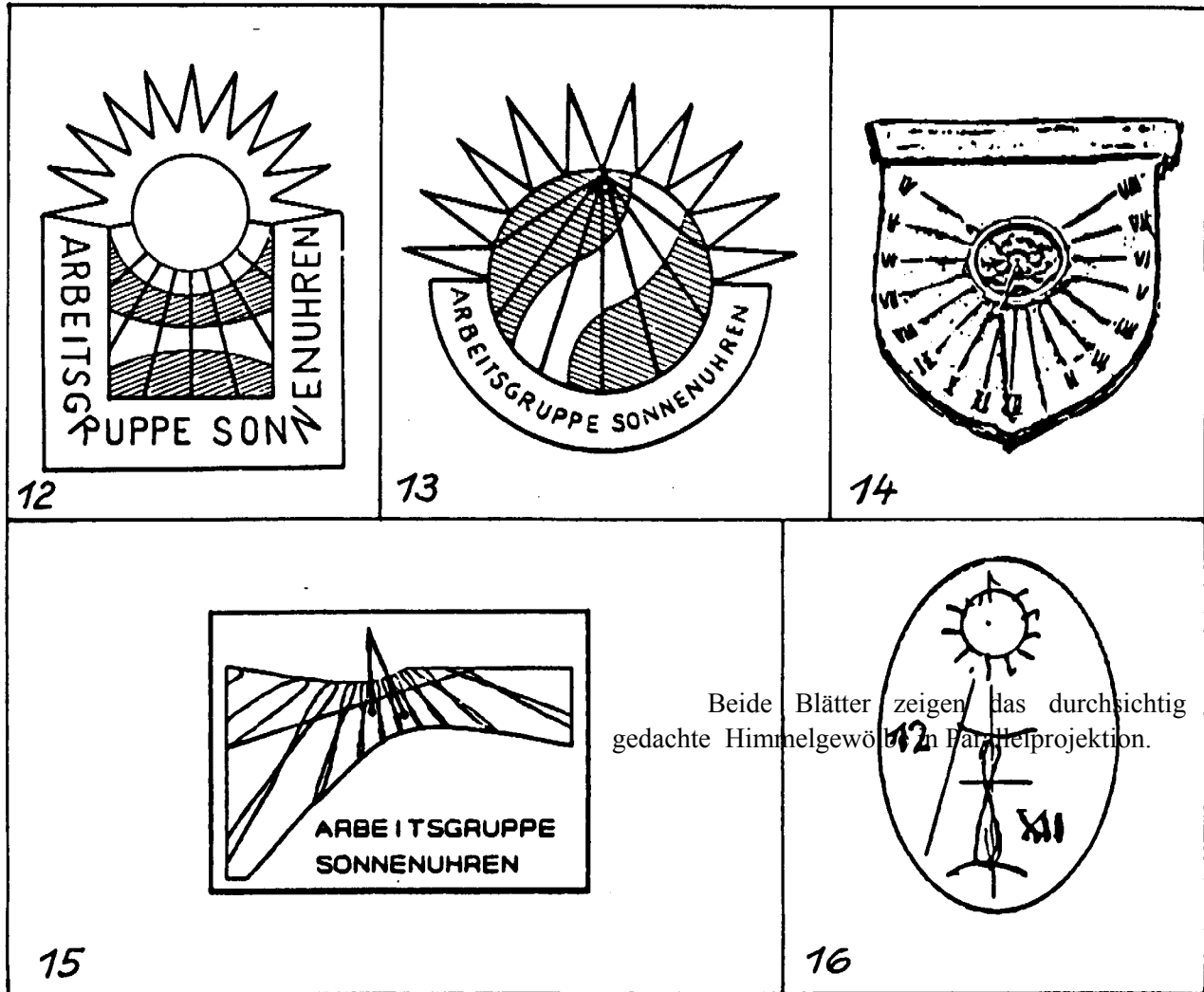
Bei Ihrer Wahl nehmen Sie bitte keine Rücksicht auf die grafische Ausführung des Entwurfes, auf die Strichstärke, Schriftart, und dgl. Die grafische Gestaltung wird auf jeden Fall noch verbessert. Konzentrieren Sie sich auf die Grundform des Entwurfs und bedenken Sie, daß eine einfache Form meist mehr aussagt als ein kompliziertes Gebilde.

### 3. Wahlauswertung:

Die Auswertung des 2. Wahlganges möchte ich einer Jury überlassen, die anläßlich der heurigen Jahrestagung am 3. Oktober 1992 in Wals bei Salzburg die Entscheidung treffen wird.

Alle bis **31. August 1992** eingehenden Wahlzettel unserer Mitglieder nehmen an einer Verlosung teil, die ebenfalls am 3. Oktober 1992 stattfindet. Der{die} Gewinner{in} dieser Verlosung erhält eine Taschensonnenuhr (Nachbildung des Originals von David Beringer, um 1780). Wer wird sich diese Chance entgehen lassen?





Beide Blätter zeigen das durchsichtig gedachte Himmelgewölbe in Parallelprojektion.

### Sonnenbahnen, Sonnenuhr und Sonnenkompaß

von Dipl.Inq.Dr.Fritz Rotter

Der Autor dieses Artikels hat ein Computer-Programm (ATARI) entwickelt, welches auf 4 Blättern verschiedene graphische Darstellungen liefert. Diese beziehen sich auf den Lauf der Sonne. Je 2 Darstellungen gehören zusammen.

#### Sonnenbahnen:

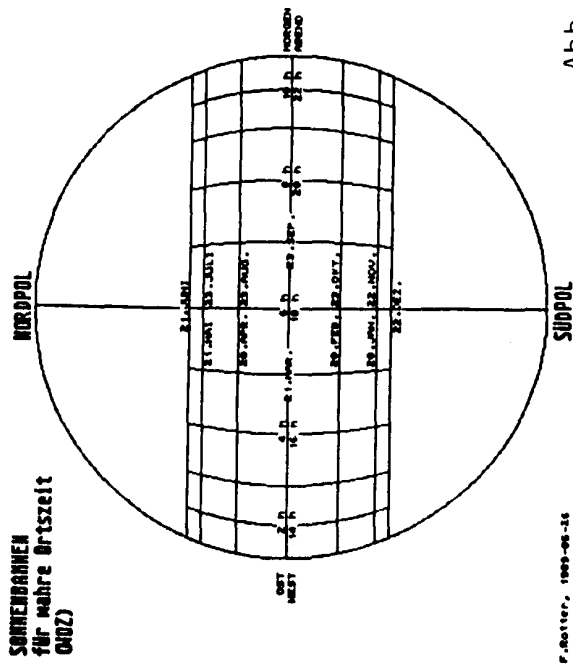
Das Nomogramm umfaßt die Blätter SONNENBAHNEN (Abb.5) und AZIMUTAL-SYSTEM (Abb.6). Mit Hilfe dieses Nomogrammes können für jedes Datum und für jeden Ort der Erde für die WOZ Azimut und Höhe der Sonne abgelesen werden. Es dürfen keine

Präzisionswerte erwartet werden, jedoch können auch So-Auf- und Untergang sowie Beginn und Ende der Dämmerung ermittelt werden.

Auf dem Blatt AZIMUTAL-SYSTEM stellen sich die Kreise gleicher Höhe  $h$  über dem Horizont als Gerade dar. Die Azimut-Kreise erscheinen als Ellipsen und der Rand der Himmelskugel als Kreis.

Wegen der perspektivischen Verkürzung in der Nähe dieses Randkreises wurden einige Höhen- und Azimutkurven





F. Rötter, 1989-08-26

Abb. 5

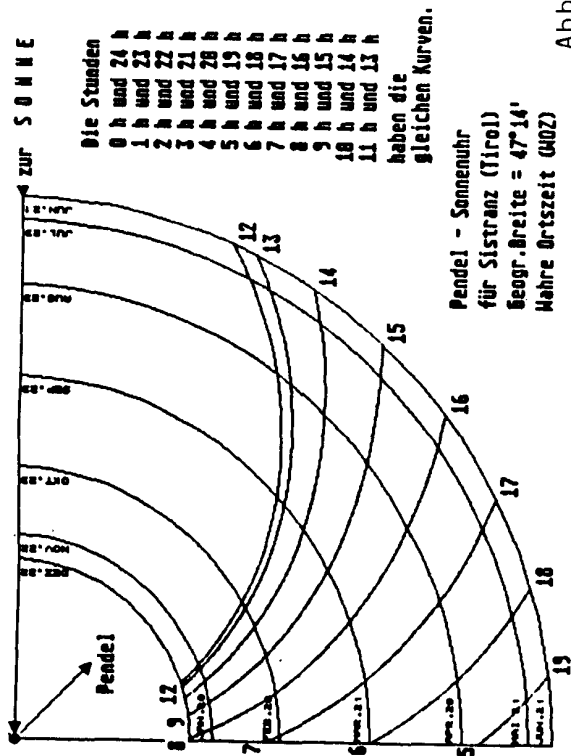
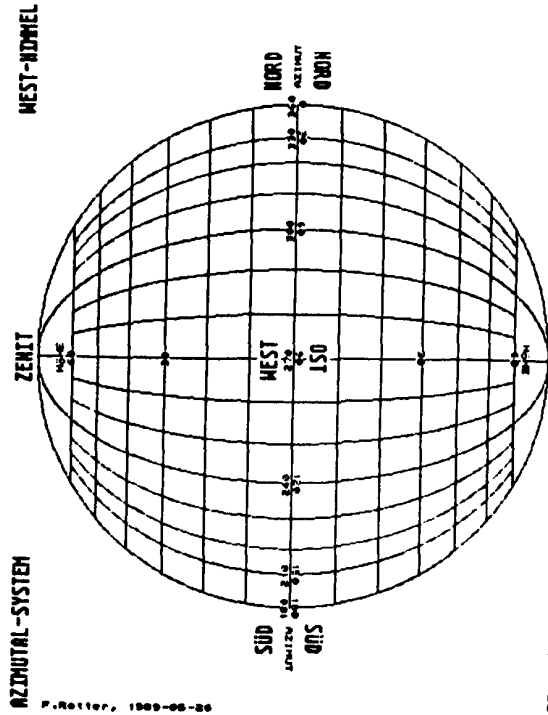


Abb. 7

Die Stunden  
 0 h und 24 h  
 1 h und 23 h  
 2 h und 22 h  
 3 h und 21 h  
 4 h und 20 h  
 5 h und 19 h  
 6 h und 18 h  
 7 h und 17 h  
 8 h und 16 h  
 9 h und 15 h  
 10 h und 14 h  
 11 h und 13 h  
 haben die  
 gleichen Kurven.

Pendel - Sonnenuhr  
 für Sistranz (Tirol)  
 Geogr. Breite = 47°14'  
 Wahre Ortszeit (WOZ)



F. Rötter, 1989-08-26

Abb. 6

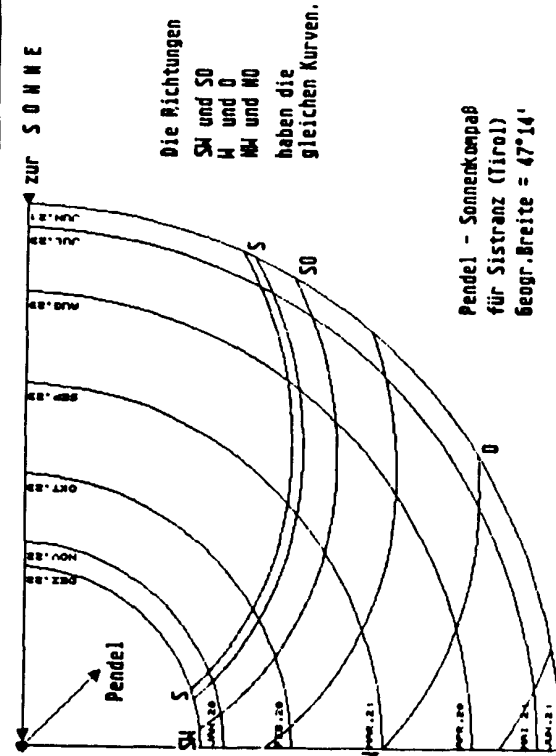


Abb. 8

Die Richtungen  
 SW und SO  
 N und O  
 NW und NO  
 haben die  
 gleichen Kurven.

Pendel - Sonnenkompaß  
 für Sistranz (Tirol)  
 Geogr. Breite = 47°14'

weggelassen, um die Darstellung nicht unübersichtlich zu machen. Die Höhen  $h$  sind auf dem Durchmesser, der Zenit -Ostpunkt (bzw. Westpunkt) -Nadir verbindet, abzulesen.

Auf dem Blatt SONNENBAHNEN stellen sich die Sonnenbahnen als Gerade dar. Im übrigen gilt das zum Blatt AZIMUTAL-SYSTEM gesagte sinngemäß. Das Blatt muß auf eine transparente Overheadfolie kopiert werden und muß bei der Verwendung so auf das Blatt AZIMUTAL-SYSTEM gelegt werden, daß die beiden Begrenzungskreise exakt übereinstimmen.

Es muß die geogr. Breite des Beobachtungsortes eingestellt werden. Dazu verdreht man das Blatt SONNENBAHNEN so auf dem Blatt AZIMUTAL-SYSTEM, daß der Nordpol, ggf. der Südpol des Blattes SONNENBAHNEN auf dem Blatt AZIMUTAL-SYSTEM in jene Höhe  $h$  über dem Horizont gebracht wird, die gleich der geogr. Breite des Beobachtungsortes ist.

Für einen Beobachter am Erdäquator stehen die Sonnenbahnen normal zu den Höhenlinien, am Nord- oder Südpol der Erde aber parallel zu den Höhenlinien und unter  $45^\circ$  geogr. Breite zu den Höhenlinien um  $45^\circ$  geneigt.

Auf Blatt AZIMUTAL-SYSTEM sind die Mittelpunkte des Randkreises entweder der Ostpunkt (für Uhrzeiten von 0 bis 12 h) oder - wenn man das Blatt auf den Kopf stellt - der Westpunkt des Horizontes (für Uhrzeiten von 12 h bis 24 h).

Auf der Südhalbkugel stehen die Datumsangaben der Sonnenbahnen auf dem Kopf.

Ein ähnliches drehbares Nogramm lernte ich vor mehr als 40 Jahren beim Wiener Astronom und Volksbildner, Univ. Prof. Dr. Oswald Thomas, kennen, der es als universell anwendbares Hilfsmittel zur Transformation von sphärischen Koordinaten verwendete.

## Sonnenuhr und Sonnenkompaß einmal anders:

In diesem Programm werden die Zifferblätter einer Pendel-Sonnenuhr (Abb.7) und eines Pendel-Sonnenkompasses (Abb.8) berechnet und gezeichnet.

Pendel-Sonnenuhr bzw. Kompaß deshalb, weil als Ablesemarke ein Fadenpendel verwendet wird.

Bei beiden werden die Tageszeit bzw. die Himmelsrichtung der Sonne nicht aus dem Azimut der Sonne sondern aus ihrer Höhe  $h$  über den Horizont und aus dem Datum bestimmt.

Es liegt in der Natur der Dinge, daß die Verfahren in der Mittagszeit und in der Nähe der Erdpole versagen. Das Programm schließt daher Gebiete zwischen den Polen und geogr. Breiten von  $\pm 85^\circ$  aus.

Jedes Zifferblatt gilt nur für eine bestimmte geogr. Breite, der Beobachter muß wissen, ob Vormittag oder Nachmittag ist, dafür muß die Nordrichtung nicht bekannt sein.

Bei Gebrauch sind die Zifferblätter *auf* eine ebene Unterlagen (z.B. Pappe) zu kleben. Dann ist das Zifferblatt in der linken oberen Ecke in dem kleinen Kreis, auf den der Pfeil 'zur Sonne' weist, zu durchbohren. Durch das Bohrloch ist ein Faden zu fädeln und *auf* der Rückseite des Zifferblattes zu befestigen. Am anderen Fadenende wird ein Pendelkörper befestigt. Der Pendelfaden muß so lang sein, daß das Pendel vor dem vertikal gehaltenen Zifferblatt frei spielen kann.

Als 'schattenwerfender Stab' wird eine große Stecknadel benötigt, die normal zum Zifferblatt von hinten durch das Bohrloch gesteckt wird.

Zur Messung nimmt man das Zifferblatt zur Hand, hält es vertikal, so daß das Fadenpendel die Ebene des Zifferblattes streift und gerade noch frei spielen kann. Dann richtet man

das vertikale Zifferblatt auf die Sonne, bis die Sonnenstrahlen das Zifferblatt streifen und die Stecknadel einen gerade noch erkennbaren Schatten wirft. Diesen Schatten bringt man durch Drehen des immer vertikalen Zifferblattes in die Richtung des Pfeiles 'zur Sonne'. Sobald das Fadenpendel ruhig hängt, arretiert man es durch einen Fingerdruck in seiner Lage und liest ab.

Dort wo der Pendelfaden den aktuellen Datumskreis schneidet, wird bei der Sonnenuhr die Tageszeit, beim Sonnenkompaß die Himmelsrichtung der Sonne abgelesen. Zwischenwerte können durch Interpolation ermittelt werden. Die abgelesene Tageszeit ist die wahre Ortszeit.

Die Idee zur Pendel-Sonnenuhr und zum Pendel-Sonnenkompaß wurde in der Kriegsgefangenschaft geboren mangels einer mechanischen Uhr.

Später lernte der Autor beim Astronomen Prof. Dr. Oswald Thomas, wie man Meteoritenbahnen mit Winkelmessern, die auf Pappe geklebt und mit einem Fadenpendel ausgerüstet sind, vermessen könne.

Vor 40 Jahren gab es keine Computer. Die Zifferblätter mußten von Hand gezeichnet werden. Um diese Arbeit zu vereinfachen, wurde versucht, die Formeln

für die Kurven gleichen Datums, gleicher Tageszeit und gleicher Himmelsrichtung so umzuformen, daß sich alle Kurven nur als Gerade oder Kreise darstellen, sich also mit Zirkel und Lineal konstruieren lassen. Diese Forderung gelang beim Sonnenkompaß aber nicht bei der Sonnenuhr.

#### **Folgende Formeln wurden verwendet:**

Sonnenuhr:

$$\sin h = \sin \beta \cdot \sin \delta - \cos t \cdot \cos \beta \cdot \cos \delta \quad (1)$$

Sonnenkompaß:

$$\sin \delta = \sin \beta \cdot \sin h + \cos a \cdot \cos \beta \cdot \cos h \quad (2)$$

h Höhe der Sonne

$\beta$  geogr. Breite des Beobachtungsortes

$\delta$  Deklination der Sonne

t wahre Ortszeit (WOZ)

a Azimut d. Sonne, von N->O->S->W->N

Sonnenuhrenfreunde, welche die mathematische Ableitung der Zifferblätter oder das Computerprogramm (ATARI) interessiert, können sich an Dr. Fritz Rotter, A-1170 Wien, Andergasse 65 wenden.

Literatur: Fritz Rotter: 'Sonnenuhr und Sonnenkompaß einmal anders'. Der Sternbote, Nr. 4, April 1961, Verlag Hermann Mucke, A-1238 Wien, Hasenwartgasse 32

## **Katalog der ortsfesten Sonnenuhren in Österreich**

### **2. AUFLAGE**

Die 1991 erschienene 1. Auflage des Katalogs der österr. Sonnenuhren war in drei Monaten vergriffen. Inzwischen sind schon sehr viele Bestellungen für einen Katalog bei unserer Arbeitsgruppe eingelangt. Der ASTRO-VEREIN hat sich daher entschlossen, demnächst eine 2. Auflage des Katalogs herauszubringen.

Der neue Katalog wird sich in folgenden Punkten von der 1. Auflage unterscheiden:

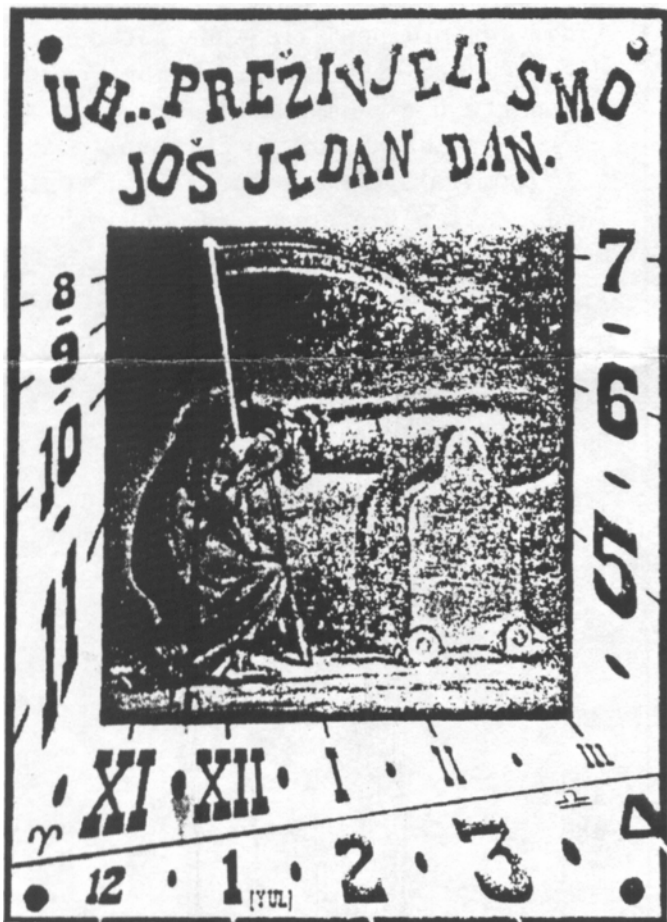
- Er wird etwa 150 Sonnenuhren mehr enthalten, obwohl viele 'Pseudo-Sonnenuhren' aus dem Katalog entfernt wurden.

- Die Qualität der Bilder wird verbessert und außerdem wird das Format vergrößert.
- Ein alphabetisches Verzeichnis aller im Katalog vorkommenden Gemeinden und Ortschaften soll das Auffinden einer Sonnenuhr erleichtern.
- Im Bestand der Sonnenuhren sind bereits viele Änderungen eingetreten. Sonnenuhren wurden restauriert und leider sind einige bereits verschwun-

den. Diese Änderungen sind in der 2. Auflage berücksichtigt.

Sollten Ihnen Änderungen am Sonnenuhren-Bestand bekannt sein oder kennen Sie neu erstellte Sonnenuhren, bitte ich Sie um eine Nachricht. Sie können damit einen wichtigen Beitrag zur Aktualität des Katalogs leisten. übrigs bin ich Ihnen für jede Nachricht dankbar.

### PROTEST-SONNENUHR IN SARAJEVO



Fotografiert am 23. Sept. Die Spitze des Pfeiles zeigt das Äquinoktium

Diese Sonnenuhr wurde nach einem Bericht von Milutin TADIĆ aus Sarajevo am 6. September 1991 am dortigen Nationaltheater auf einer Granitplatte angebracht. Die

Initiatoren der Sonnenuhr sind Stjepo GAVRIĆ (Akademie der bildenden Künste) und Dozent Milutin TARDIĆ (Univ. Sarajevo).

#### DATEN:

$\varphi = 43^\circ 51'$ ,  $\lambda = 18^\circ 26'$  Abweichung nach Westen =  $7^\circ 30'$ . Sie zeigt die WOZ für den 15. u. 30. Längengrad sowie die gnomonische Projektion des Äquators (Taq-Nacht-Gleiche).

Das Bemerkenswerte an dieser Sonnenuhr ist das Bild und der dazugehörige Spruch. Es handelt sich um eine satirische Zeichnung des franz. Malers und Karikaturisten Honore DAUMIER (1808-1879). Sie zeigt Chronos, welcher in der griechischen Mythologie die Zeit verkörpert, wie er durch das Rohr einer Kanone blickt. Darüber der Spruch:

#### OH...WIR ÜBERLEBEN EINEN TAG

Das Bild entstand 1846, als in Frankreich ähnliche Verhältnisse herrschten als derzeit in den Nachfolgestaaten Jugoslawiens. Die Sonnenuhr ist ein Spiegelbild für den derzeit herrschenden Bürgerkrieg in unserem Nachbarland. Milutin TARDIĆ nennt sie **PROTEST-SONNENUHR**.

## Analemmtische Sonnenuhr

Die Frage im RUNDSCHREIBEN Nr. 2 'Wer baut die erste analemmtische Sonnenuhr in Österreich?' hat unser Mitglied Dr. Peter Leitner, Graz, beantwortet. Er baute eine analemmtische Bodensonnenuhr bei der Volkssternwarte Steinberg, A-8052 Thal (bei Graz).

Eine analemmt. Sonnenuhr hat einen senkrecht auf dem Zifferblatt stehenden Schattenstab, dessen Lage vom Datum abhängig ist. Bei horizontalen analemmt. Sonnenuhren kann als Schattenspendler ein Mensch benützt werden.

Vielleicht wollen Sie eine analemmt. Sonnenuhr in 'Lebensgröße', also mit Mensch als Schattenwerfer bauen.

Das Zifferblatt besteht aus einer Ellipse. Die Länge der großen Halbachse  $a$  müssen Sie selbst bestimmen. Bei 'Mensch als Schattenwerfer' soll  $a$  zirka 3m betragen.

Mit folgenden Formeln können Sie das Zifferblatt berechnen:

$$\begin{aligned} b &= a \cdot \sin \varphi, & (1) \\ x &= a \cdot \sin t & (2) \\ y &= a \cdot \sin \varphi \cdot \cos t & (3) \\ Y_{\delta} &= a \cdot \tan \delta \cdot \cos \varphi, & (4) \end{aligned}$$

Die Abkürzungen bedeuten:

$a$  = große Halbachse

$b$  = kleine Halbachse

$\varphi, \lambda,$  = geogr. Breite und Länge (nach Osten negativ)

$\delta$  = Deklination der Sonne

$t$  = Stundenwinkel der Sonne (von Süden)

$s$  = Tagesstunde (0 h - 24 h)

Formel (1) ergibt die kleine Halbachse  $b$ . Aus den Formeln (1) u. (2) bekommen Sie die Koordinaten der Ellipsenpunkte (Zeitpunkte). Mit Formel (4) können Sie die Punkte  $Y_{\delta}$  (z.B. die 1. des Monats) auf der Datumsskala längs der kleinen Halbachse berechnen. Diese Punkte sind die datumsabhängigen Fußpunkte des Gnomons (Mensch).

Auf Abb. 9 wurden Zeitpunkte für WOZ [röm. Zahlen] und für WOZ(15° Ost) [arab. Zahlen] berechnet. Dazu die Formeln für den Stundenwinkel  $t$ :

$$t_{\text{WOZ}} = 15 \cdot (s - 12) \quad (5)$$

$$t_{\text{WOZ}(15^{\circ} \text{ Ost})} = 15 \cdot (s - 13) - \lambda \quad (6)$$

Literatur:

Rene R.J.ROHR: 'Die Sonnenuhr'

Heinz SCHUMACHER: 'Sonnenuhren I' beide Callwey Verlag, München.

