

sonne zeit

Rundschreiben der
Arbeitsgruppe Sonnenuhren
im Österreichischen
Astronomischen Verein

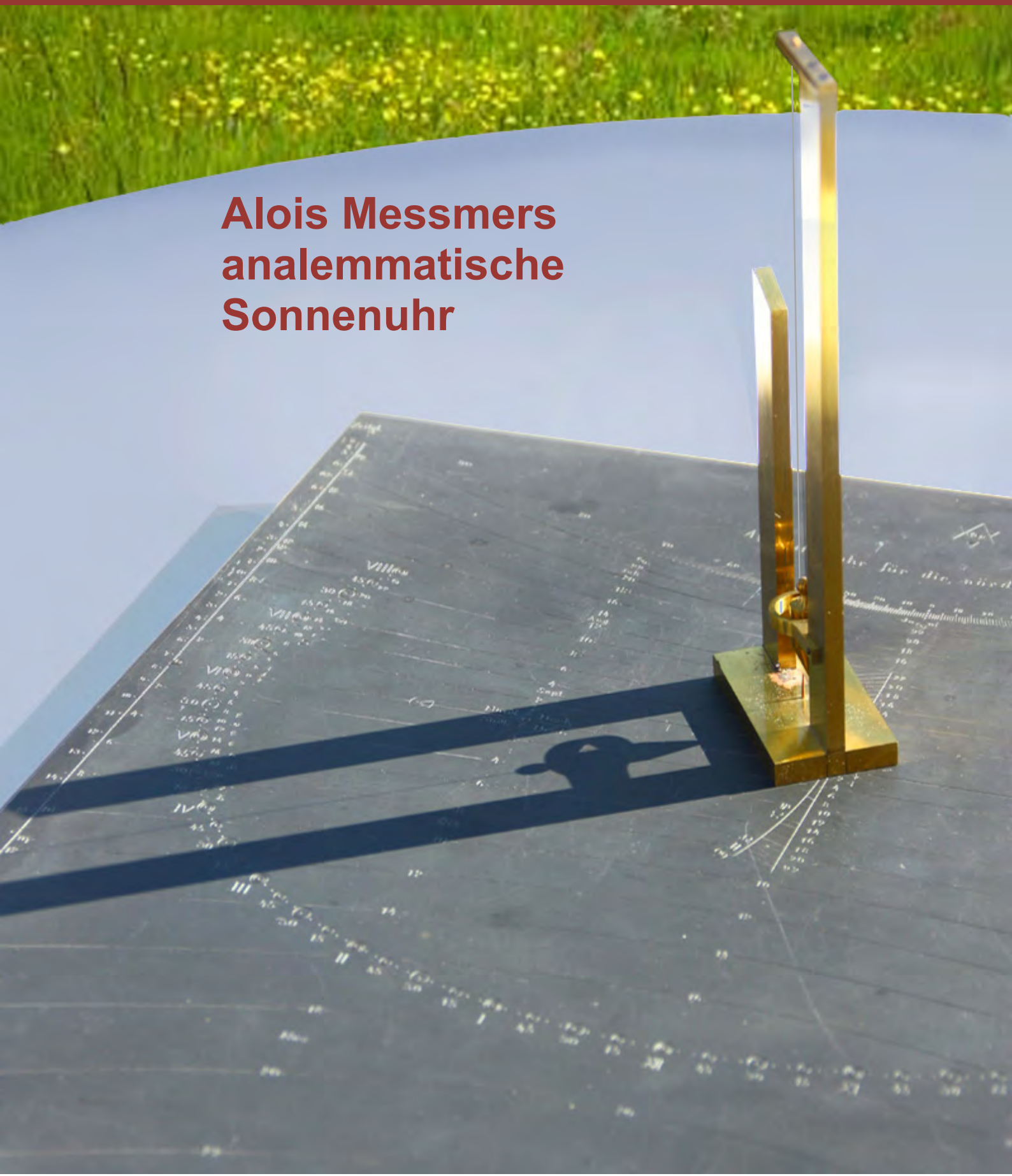
GNOMONICAE
SOCIETAS
AUSTRIACA



Nr. 56 Dezember 2018

Anno MXM condita

Alois Messmers analemmatische Sonnenuhr





Liebe Freunde, liebe Interessierte,

mit großer Besorgnis teilte mir der Vorsitzende unseres Dachverbandes, des Österreichischen Astronomischen Vereins, Gottfried Gerstbach, mit, dass es im Vorstand des Vereins Probleme mit der Nachbesetzung gibt. Hermann Mucke und auch seine Frau haben sich von der Leitung zurückgezogen. Die Kassierin wird nur mehr bis zur nächsten Hauptversammlung ihr Amt ausüben, der Schriftführer ist durch den Rücktritt der Stellvertreterin überlastet. Der Rechnungsprüfer, Dr. Pascher, ist vor kurzem gestorben.

Der Vorsitzende Gottfried Gerstbach und mit ihm wir alle werden es somit schwer haben, wenn sich keine interessierte und zur Mitarbeit bereite Nachfolge findet. Die Aktivitäten eines Vereins sind immer vom Engagement und Elan ihrer Mitglieder und explizit vom Vorstand getragen. In unserem Falle treffen Rücktritte mehrerer Funktionen zusammen, die durchaus bedenklich betreffend der Weiterführung des Astronomischen Vereins sind.

Dies ist kein Einzelfall – viele kulturhistorische Vereine sind von diesem belastenden Phänomen betroffen. Kaum jemand nimmt sich heute noch die Zeit, um ehrenamtlich in einem Verein mitzuarbeiten, viele der Menschen wollen nur konsumieren und dies einfach, schnell und im Idealfall günstig. Die Folge wird der Verlust von vielem sein. Man kann sich vieles aus dem Internet oder über soziale Medien holen; was aber damit definitiv nicht möglich ist, ist das Zusammentreffen mit Menschen gleichen Interesses, der Austausch und die Diskussion, schlicht das gemeinsame Erlebnis bei der Beobachtung der Gestirne oder wie im Fall unserer Arbeitsgruppe von Sonnenuhren. Ich erlebe bei unseren Jahrestagungen, dass dies immer ein Treffen von Freunden ist, die neben wissenschaftlichem und laienhaftem Austausch vor allem das verbindende Gespräch finden, dass alle zusammenschließt, ganz abgesehen vom wohltuenden Gefühl, sich im Kreise einer kultivierten Gesellschaft zu befinden, bei der auch der Humor nie zu kurz kommt.

Ich will daher dringend dazu aufrufen, sich zu melden oder jemanden zu animieren, im Vorstand des Astrovereins tätig zu werden. Finden wir Freunde, die den Verein unter-

stützen - dies muss nicht unbedingt in Wien sein! Auch von auswärts kann man hier mitwirken, und eine Fahrt zur Versammlung des Astrovereins nach Wien kann man mit vielen anderen Annehmlichkeiten verbinden.

Auch die Existenz unserer Arbeitsgruppe, die ja nur innerhalb des Dachvereins wirkt, wäre von einem drohenden Ende des Astrovereins betroffen.

Bitte melden Sie sich direkt beim Vorsitzenden des Astronomischen Vereins Gottfried Gerstbach,
gottfried.gerstbach@gmail.com

Ihr
Peter Husty

Erratum:

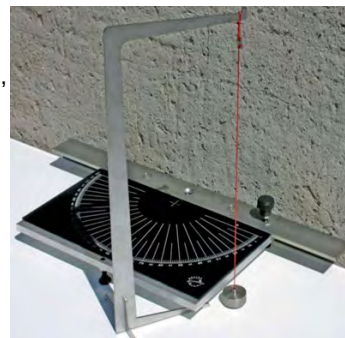
Im Artikel von Sigrid Steinhauser im letzten Rundschreiben Nr. 55 über die armenische Sonnenuhr muss es auf Seite 10, Absatz 3, heißen:

„Strzygowski fand dort eine stark beschädigte Sonnenuhr vor, 1913 fotografiert von Thoros Thoramian“.

Die in Abb. 4 gezeigte Sonnenuhr ist natürlich viel älter. Die Redaktion bittet um Entschuldigung für diesen Fehler.

Ergänzung:

Artikel „Wandvermessung“, Rundschreiben Nr. 55, Seite 14: Zur Ergänzung der Abb. 2 hier noch ein Bild über die Aufhängung des Lotes.



Wir trauern um:

Ursula Heinecke, Friedrichsdorf, Deutschland
Dr. Theodor Körner, Oberscheinfeld, Deutschland
Ilje Weyss, Mödling bei Wien

Als neues Mitglied heißen wir herzlich willkommen:

Hermann Dellwing, Hermeskeil (Deutschland)

Titelseite: Die analemmatische Sonnenuhr des Alois Messmer (1863)

Impressum

Medieninhaber:

Österreichischer Astronomischer Verein,
Arbeitsgruppe Sonnenuhren

Leiter:

Peter Husty
Bayernstraße 8b, 5411 Oberalm
Tel. +43 (0) 6245 73304
E-Mail: peter.husty@salzburgmuseum.at

Redaktionsteam:

Kurt Descovich, Walter Hofmann

Redaktionsadresse:

Kurt Descovich
Schaichgasse 11, 3804 Allentsteig
Tel. +43 (0) 664 853 8226
E-Mail: kd-teletec@medek.at

Layout: Kurt Descovich

Druck: Berger, Horn

Bankverbindung:

Sparkasse Feldkirch, BLZ 20604
Kontonummer 0300-002771
Für Überweisungen:
IBAN: AT55 2060 4003 0000 2771
BIC: SPFKAT2B

Archiv österreichischer Sonnenuhren:

Mitteilungen und GPS-Koordinaten erbeten an:
Adi Prattes, E-Mail: sonnenuhr@gmx.at

Homepages:

Arbeitsgruppe: <http://www.gnomonica.at>
Helmut Sonderegger: www.helson.at

In diesem Heft



4 Sonnenuhren in Kairouan, Tunesien

Die Gebetszeiten bestimmen den Tagesablauf der Muslime und bilden für sie die Unterteilung des Tages.

Klaus Göller, Wien



9 Zum Nachdenken

Wann gibt's am Nordpol Mittagessen? - Zum Lächeln beim Nachdenken.

Kurt Descovich, Wien



10 Die Sonnenuhr des Alois Messmer

Der Autor entdeckte eine erstaunliche Tischsonnenuhr mit einer Fülle von gnomonischen Einzelheiten.

Armin Denoth, Innsbruck, und Kurt Descovich, Wien



15 Lösung der letzten Nachdenkaufgabe

Die Caipirinha hat's in sich gehabt!

Kurt Descovich, Wien



17 Die GSA-Tagung 2018 in Seeboden

Ein nettes Beisammensein, interessante Vorträge und eine schöne Exkursion rund um die Gailtaler Alpen prägten die diesjährige GSA-Tagung.

Monika und Adi Prattes, Kötschach-Mauthen;

Walter Hofmann und Kurt Descovich, Wien

Frankreich:

Der Preis AAF-VMF 2018 ging an einen Restaurator historischer Sonnenuhren!

„Artisans d'Art de France“ (AAF) ist eine Vereinigung von Handwerkern verschiedener Professionen mit mehr als 6000 Mitgliedern. In „Vieilles Maisons Françaises“ (VMF) haben sich 18000 Besitzer von Gebäuden des kulturellen Erbes zusammen geschlossen, eine aktive und angesehene Vereinigung, die seit 60 Jahren besteht. Der diesjährige Preis AAF-VMF ging an unseren Freund Jérôme Bonnin, der bisher 14 alte Sonnenuhren restauriert hat und zwei weitere Arbeiten vorbereitet. Er wurde zum ersten Mal für Sonnenuhrarbeit vergeben. Wir gratulieren!

Jérôme Bonnin: Aufsätze in unseren Rundschreiben Nr. 45, 47, 48, 55, eine Rezension über sein Buch „La mesure du temps dans l'Antiquité“ in der Nr. 49.

Konzertierte GSA- und DGC-Tagung in der Drei-Flüsse-Stadt Passau

Sie bekommen die Einladung natürlich noch zugeschickt, mit allen Details. Schon jetzt dürfen wir aber die „große“ Tagung ankündigen, die von Donnerstag, 30. Mai 2019 (Christi Himmelfahrt) bis Sonntag, 2. Juni 2019, zusammen mit unseren deutschen Sonnenuhrfreunden im IBB-Hotel in Passau stattfindet. Wir freuen uns auf eine rege Teilnahme!

(Foto: Stadt Passau)



Sonnenuhren der Sidi Okba Moschee in Kairouan, Tunesien

Klaus Göller, Wien

Etwa 150 km südwestlich von Tunis liegt Kairouan, eine Gebietshauptstadt mit rund 187.000 Einwohnern. Im Innenhof der dortigen Großen Moschee von Sidi Okba (35,68179°N, 10,10394°O) befindet sich auf einem Postament mit Stiege eine horizontale (Abb. 1) und auf einer Arkade eine vertikale Sonnenuhr (Abb.6).



Abb. 1 Moscheehof mit Sonnenuhrpostament (K. Göller)

1 Allgemeines

Ein (sunnitischer) Muslim soll am Tag fünf rituelle Gebete zu bestimmten Zeiten verrichten: Abend-, Nacht-, Morgen-, Mittags- und Nachmittagsgebet (detaillierte Beschreibung unter Pkt. 4). Diese Gebetszeiten bestimmen den Tagesablauf der Muslime und bilden für sie die Unterteilung des Tages.

In Orten, in denen eine Moschee vorhanden ist, werden die Gebete vom Muezzin verkündet. Der Muwaqqit, ein astronomisch geschulter Mitarbeiter in der Moschee, hatte früher für den Muezzin die genaue Gebetszeit zu bestimmen. Ein Muwaqqit kannte üblicherweise auch die unterschiedlichen Gebetszeitenregelungen der islamischen (sunnitischen) Rechtsschulen. Heute werden die Gebetszeiten für jeden Standort aus dem Internet bezogen, beispielsweise aus <https://www.islamicfinder.org>.

Die Gebetszeiten könnte jeder Muslim bei klarem Wetter auch selbst bestimmen. Für das Mittags- und Nachmittagsgebet ist es am einfachsten, seinen eigenen Körper als Schattenwerfer zu nehmen. Für das Abend-, Nacht- und Morgengebet muss er die Dämmerungserscheinungen beobachten.

Obwohl die Gebetszeiten vom Sonnenstand abhängen, halten die Muslime bei den Gebeten stets einen Abstand zu den Hauptpositionen der Sonne (Aufgang, Meridiandurchgang, Untergang) ein, um jeden Verdacht auf eine Sonnenanbetung (in vorislamischer Zeit in Arabien üblich) zu vermeiden.

Zahl	Abschad	Zahl	Abschad	Zahl	Abschad
1	أ	10	ي	100	ق
2	ب	20	ك	200	ر
3	ج	30	ل	300	ش
4	د	40	م	400	ث
5	هـ	50	ن	500	ا
6	و	60	س	600	ن
7	ز	70	ع	700	ذ
8	ح	80	ف	800	ض
9	ط	90	ص	900	ظ

Tabelle 1 Das Abschad-System (https://en.wikipedia.org/wiki/Abjad_numerals)

2 Arabische Zifferzeichen

Wenn im Text von arabischen Ziffern auf der Sonnenuhr die Rede ist, sind die im arabischen Schriftbereich üblichen indo-arabischen Ziffern und nicht die in Europa als arabische Ziffern bezeichneten gemeint. Im arabischen Schriftraum werden indo-arabische Ziffern ٩ ٨ ٧ ٦ ٥ ٤ ٣ ٢ ١ ٠ verwendet, mit leichten Abwandlungen im Iran, Afghanistan, Pakistan und Indien: Zur Demonstration sind hier die indo-arabischen Ziffern von rechts nach links aufsteigend geschrieben, beginnend rechts mit 0, 1 usw. bis 9 am

9 am linken Ende der Ziffernreihe. Einzelne Ziffern werden von rechts nach links, Zahlen, insbesondere Jahreszahlen, werden von links nach rechts geschrieben.

Beispielsweise findet sich in Abb. 2 im Dreieck in der ersten Zeile die von links nach rechts geschriebene indo-arabische Jahreszahl ١٢٥٨ (1258 AH, [= Anno Hegirae, Jahr nach der Hedschra] entspricht 11/1842-1/1843 n. Chr).

Vor Übernahme des indischen Ziffernsystems wurden



Abb. 2 Horizontale Sonnenuhr in der Sidi Okba Moschee von Kairouan (panoramio.com48418791.jpg)

bestimmte Buchstaben des arabischen Alphabets als Zahlenzeichen verwendet (Abdschad-System). Dieses ähnelt dem System in anderen Kulturen, wie z.B. bei den Römern, die bestimmten Buchstaben Zahlenwerte zuwiesen (I, V, X, usw.).

Nach Übernahme der indischen Ziffern (7. Jh. n. Chr.) wurden und werden die alten Zahlenzeichen (Abdschad) aus Tradition gelegentlich weiter verwendet. Man findet diese heute noch in Kapitelnummerierungen von Büchern, aber auch auf islamischen Sonnenuhren, wie in der Randskala der beiden Sonnenuhren in Kairouan.

3 Beschreibung der horizontalen Sonnenuhr

Das Zifferblatt aus Marmor enthält eine Vielzahl von Anzeigen (Abb. 3). Von den vier vertikalen Gnomonen (Ziff. 1 bis Ziff. 4) haben jeweils zwei dieselbe Größe. Nur die Zeiten des Mittags- und des Nachmittagsgebets können auf einer Sonnenuhr unmittelbar abgelesen werden. Dazu dienen die beiden großen Gnomone (Ziff. 1 und 2). Die beiden kleinen Gnomone (Ziff. 3 und 4) stellen einen Bezug zu Sonnenauf- und Sonnenuntergang her. Alle vier sind auf die Haupthimmelsrichtungen (Norden, Osten, Süden und Westen) ausgerichtet.

Die in der Beschreibung verwendeten Richtungsan-

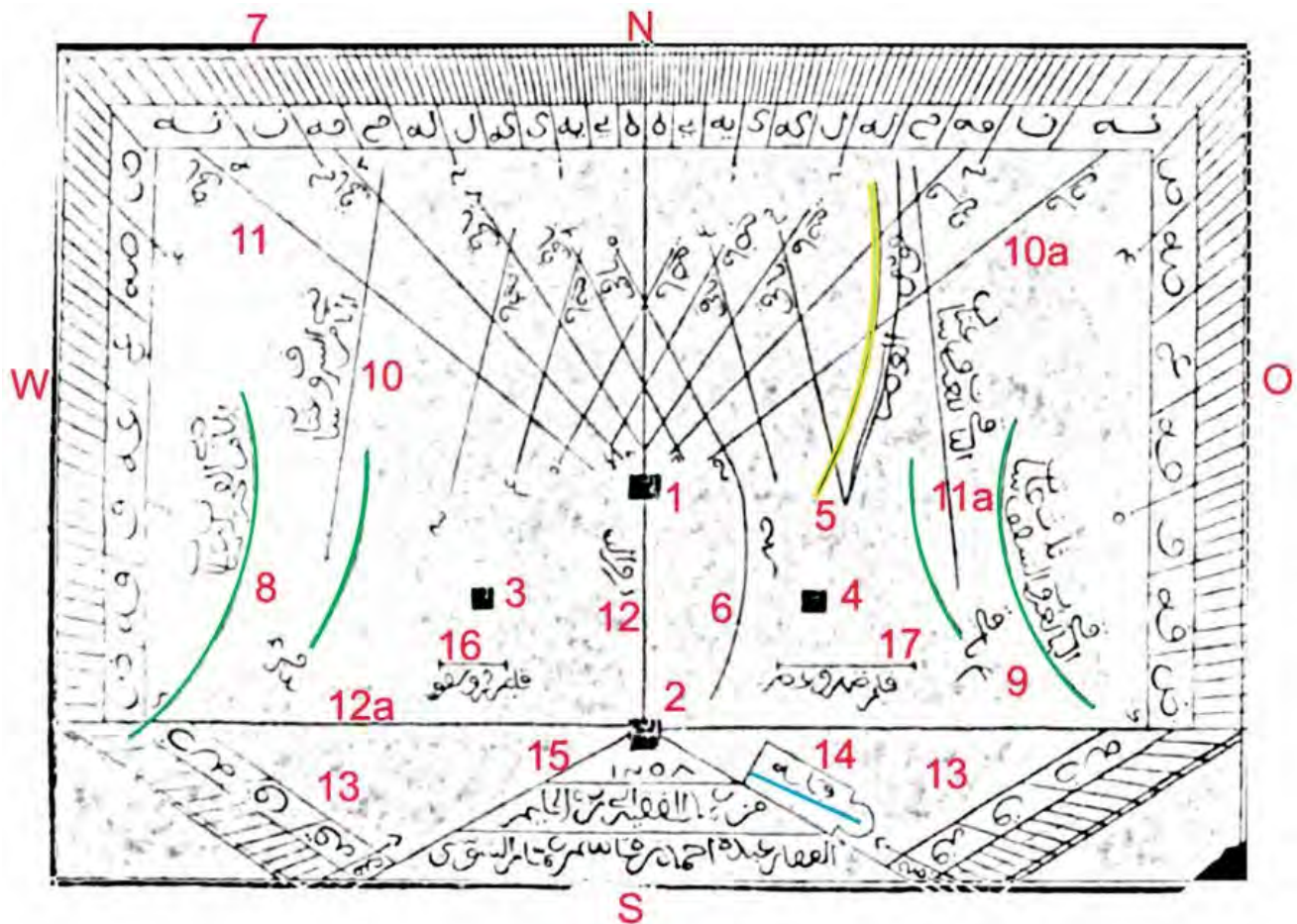


Abb. 3 Zifferblatt der horizontalen Sonnenuhr (Zeichnung von D. Lucchini, 1882, aus Revue de l'Occident musulman et de la Méditerranée, n°24, 1977. pp. 207-221)

gaben beziehen sich immer auf Abb. 3.

3.1 Auf die großen Gnomone (Ziff. 1 und 2) bezogene Gebetskurven

Rechts vom nördlichen Gnomon (Ziff. 1) befinden sich zwei parallele Kurven (Ziff. 5). Sie sind mit „Bogen des Asr“ beschriftet. Die linke, gelb markierte, der beiden Kurven ist die Anzeige für das Nachmittagsgebet (Asr1). Warum zwei parallele Kurven vorhanden sind ist unklar, vielleicht handelt es sich um eine nachträgliche Fehlerkorrektur.

Rechts vom südlichen Gnomon (Ziff. 2) befindet sich eine weitere Kurve (Ziff. 6), sie ist mit Dhur bezeichnet. Diese markiert den Beginn der Mittagsgebetszeit im Gebiet des heutigen Tunesien. Die Überlieferung sagt, dass im tunesischen Gebiet das Mittagsgebet deutlich später nach dem Meridiandurchgang der Sonne als anderswo verrichtet wurde. Um wieviel später das Mittagsgebet gehalten wurde, ist nicht eindeutig festgelegt. Nach den vorhandenen Angaben galt entweder Mittagsschatten des Gnomons + $\frac{1}{4}$ oder + $\frac{1}{3}$ der Länge des Gnomons als Beginn der Mittagsgebetszeit.

Unter der Annahme, dass die Mittagsgebetsregel lautet: „Mittagsschatten des Gnomons + $\frac{1}{4}$ der Länge des Gnomons“, passt die mathematische Rekonstruktion der Kurve für die Mittagsgebetszeit (Abb. 4, grüne Linie) gut zur Gravur. Die Rekonstruktion mit $\frac{1}{3}$ der Gnomonlänge (strichlierte orange Linie) weicht deutlich von der Gravur ab.

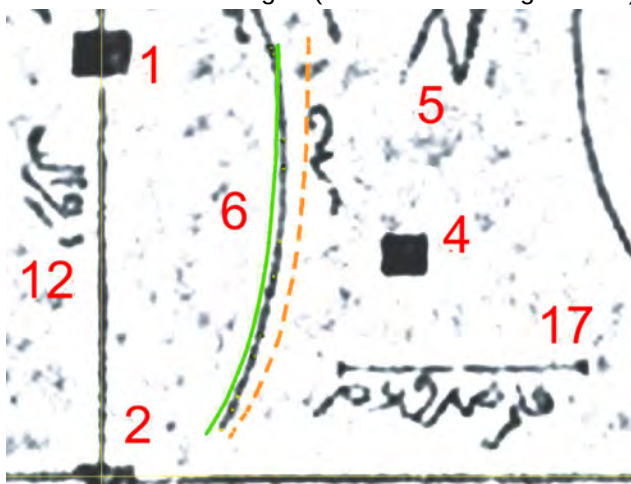


Abb. 4 Mathematische Rekonstruktion der Kurve für die Mittagsgebetszeit (Konstruktion A. Prattes)

weicht deutlich von der Gravur ab.

3.2 Auf die kleinen Gnomone (Ziff. 3 und 4) bezogene Kurven

Links vom westlichen Gnomon (Ziff. 3) befinden sich zwei Kurven (Ziff. 8, grün markiert). Die linke der beiden Kurven trägt die Aufschrift „Die Morgendämmerung hat vor drei Stunden begonnen“. Die rechts davon befindliche Kurve ist nur mit „vor 4“ bezeichnet. Wenn die Schattenspitze des westlichen Gnomons auf diese Kurve fällt, hatte die Morgendämmerung vor vier Stunden begonnen und damit auch die Zeit des Morgengebets (Fajr).

Auf den östlichen Gnomon (Ziff. 4) beziehen sich

zwei weitere, rechts davon gelegene Kurven (Ziff. 9, grün markiert). Die rechte dieser beiden Kurven hat die Aufschrift „Drei Stunden bis zum Ende der Dämmerung“. Die Kurve links davon ist mit „in 4“ bezeichnet. Wenn die Schattenspitze des östlichen Gnomons auf diese Kurve fällt, wird die Abenddämmerung in vier Stunden enden. Dies ist der Trennungszeitpunkt zwischen Abendgebet (Maghrib) und Nachtgebet (Isha'a).

3.3 Zeiteinteilungen aus anderen Kulturkreisen

Im nördlichen Teil des Zifferblatts liegen zwei sich kreuzende Liniensysteme (Ziff. 10 bis 10a sowie 11 bis 11a), die auf den nördlichen Gnomon (Ziff. 1) Bezug haben. Der Schatten dieses Gnomons zeigt im 24-Stundensystem gleichlange babylonische und italische Stunden. Die babylonische Stundenzählung beginnt mit Sonnenaufgang, die italische mit Sonnenuntergang.

Die Linie Ziff. 10 trägt die Aufschrift: „Seit Sonnenaufgang sind zwei Stunden vergangen“. Es folgen sieben weitere babylonische Stundenlinien, die sich immer mehr nach Osten neigen. Die letzte ist mit Ziff. 10a bezeichnet. Die Linien tragen als Aufschrift die indo-arabischen Ziffern drei, vier usw. bis neun. Das ist die Anzahl der Stunden, die seit Sonnenaufgang vergangen sind.

Demgegenüber zeigen die nach links geneigten Linien (Ziff. 11 bis 11a) die 15. bis 22. italische Stunde an. Die letzte Stundenlinie (Ziff. 11a) trägt die Aufschrift: „Bis zum (Sonnen-) Untergang zwei Stunden“. Die davor befindlichen Linien tragen die indo-arabischen Ziffern drei, vier usw. bis neun und zeigen damit die Anzahl der Stunden bis zum Sonnenuntergang an. Die Länge des Gnomonschattens zu Mittag lässt sich je nach Jahreszeit an den Kreuzungspunkten der Stundenlinien mit der Meridianlinie (Ziff. 12) ablesen.

In Abb.2 zeigt der Schatten des nördlichen Gnomons auf etwas nach acht Uhr babylonisch und etwas nach 19 Uhr italisch. Daraus ergibt sich, dass das Foto kurz vor 14 Uhr WOZ um die Mitte April oder gegen Ende August aufgenommen wurde. Der Schatten des südlichen Gnomons zeigt an, dass die Zeit des Mittagsgebets (Dhur) gerade begonnen hat.

3.4 Mittagslinie

Die Mittagslinie (Ziff. 12) trägt auf der Westseite die Inschrift „Untergang“, in Anspielung darauf, dass die Sonne nach dem Mittagdurchgang sinkt.

3.5 Randskala

Die Linien am äußeren Rand (Ziff. 7) sind zum südlichen Gnomon (Ziff. 2) ausgerichtet. Sie zeigen gleichlange Stunden mit der Referenz zum Mittag, Drittel-Stunden (je 20 Minuten) und Fünfzehntel-Stunden (je vier Minuten) an. Die längeren Linien sind mit indo-arabischen Ziffern ab einer Stunde vor, bzw. nach Mittag mit eins bis sieben aufsteigend bezeichnet. Der Mittag ist die nullte Stunde. Die indo-arabische Ziffer sechs befindet sich jeweils links und

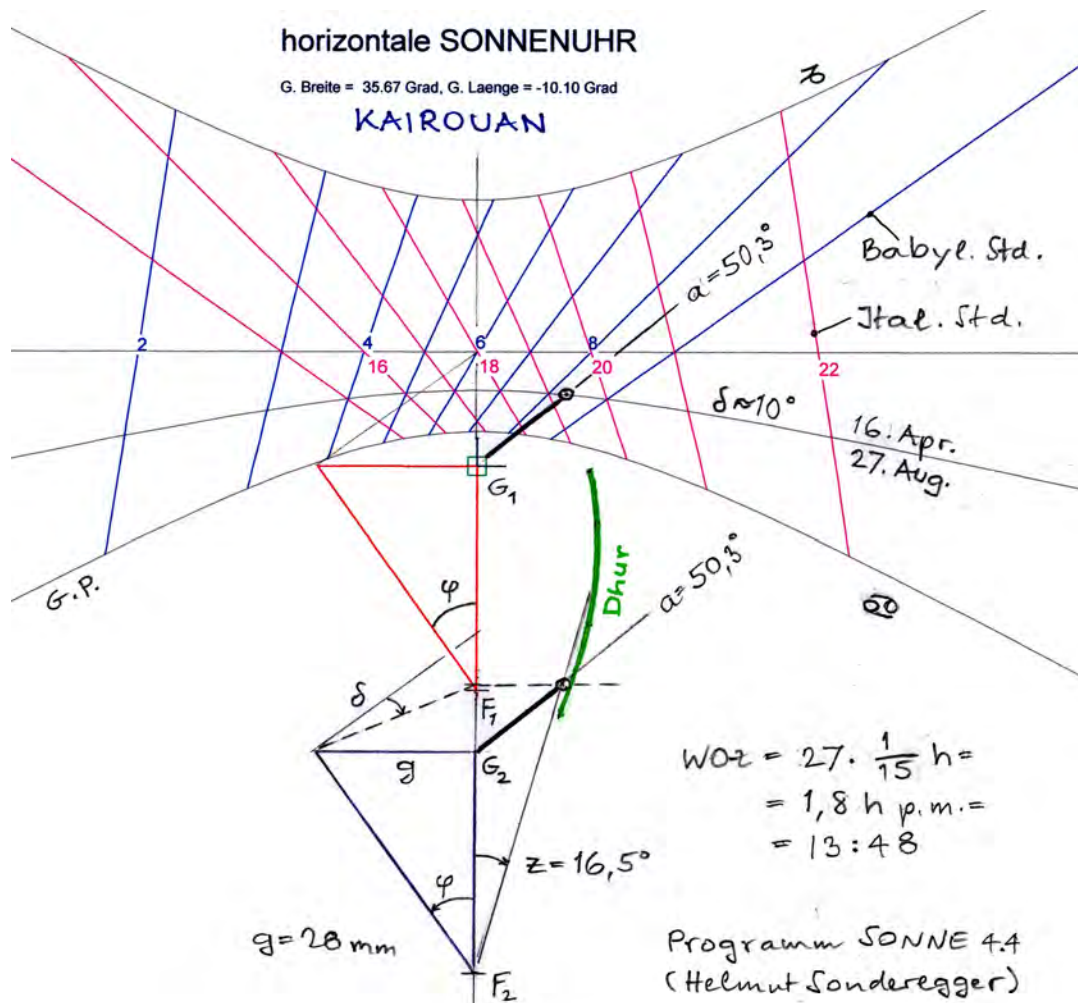


Abb. 5 Mathematische Rekonstruktion des Gnomonschattens, zu sehen auf Abb. 2 (Zeichnung von G. Porsche)

rechts an der zentralen Ost-West-Linie (Ziff. 12a).

Die beidseitigen unterhalb der zentralen Ost-West-Linie befindlichen (rückspringenden) Stundenlinien (Ziff. 13) sind mit der indo-arabischen Ziffer sieben bezeichnet. Ein weiterer kleiner Block von etwa 12 Minuten (3/15-Stunden) ist zusätzlich auf beiden Seiten zu sehen. Dies markiert den wahren Sonnenauf- und Sonnenuntergang zur Sommersonnenwende in Kairouan (04:47 und 19:13 Uhr Wahre Ortszeit [WOZ], geometrische Sonnenhöhe = 0).

Im inneren Band der Randskala befinden sich in jedem Drittelstunden-Segment arabische Buchstaben. Diese haben einen Zahlwert (Abdschad, siehe Kapitel 2) und sind ausgehend von der Meridianlinie (Ziff. 12) spiegelbildlich angeordnet. Die Abdschadzeichen geben die Anzahl der Fünfzehntelstunden (also die Anzahl der Grade des Stundenwinkels) in Fünferschritten bis bzw. ab Mittag an: 5° , 10° , 15° , usw. bis 90° (6 Uhr) und weiter 95° , 100° , 105° . Diese Linie ist zusätzlich indo-arabisch mit sieben markiert. Das anschließende Restsegment trägt die arabischen Buchstaben (Abdschad) für die Zahl 108.

Die Stundenlinienwinkel der Randskala stimmen einigermaßen, sind jedoch nicht genau.

Linien für vom Datum unabhängige gleichlange Stunden setzen allerdings einen erdachsparellen

Schattenwerfer (Polos) voraus. Höchstwahrscheinlich war dieser in Form eines Drahtes vom Fuß des südlichen Gnomons (Ziff. 2) zur senkrechten Rückwand gespannt; ein Loch im Gnomonfuß ist auf einem anderen, hier nicht gezeigten Bild noch erkennbar. Der Draht musste entsprechend der geografischen Breite von Kairouan geneigt gewesen sein, ist allerdings jetzt nicht mehr vorhanden.

3.6 Hersteller

Der Text in Naschischrift unten im Dreieck (Ziff. 15) lautet:

„1258 hergestellt durch den bescheidenen Diener des barmherzigen und mildtätigen Allah, Ahmed Ibn Qasim Ibn Ammar Al Sanussi“.

3.7 Qibla

Im südöstlichen Teil des Zifferblattes befindet sich eine gerade Linie, umrandet mit der Zeichnung einer Stele (Ziff. 14, blau markiert). Diese ist mit „Qibla“ bezeichnet und zeigt die Gebetsrichtung nach Mekka an.

3.8 Maßangaben für die Gnomone

Bei den beiden horizontalen Linien rechts und links der Meridianlinie (Ziff. 12) handelt es sich um die

Längen der Gnomone (Ziff. 16 für die kleinen, Ziff. 17 für die großen Gnomone).

4 Vertikalsonnenuhr im Hof der Moschee von Sidi Okba

Im selben Hof an einer östlichen Arkade befindet sich auch noch eine stark nach Westen abweichende Vertikalsonnenuhr, Abb. 6 (https://en.wikipedia.org/wiki/Great_Mosque_of_Kairouan). Der Erhaltungszustand ist nicht gut.

Sie hat einen beschädigten, aber klar erkennbaren, zum Pol gerichteten Schattenwerfer in Form eines Drahtes. Die Markierungen entsprechen der Randskala bei der oben beschriebenen Horizontalsonnenuhr. Leider ist am Zifferblatt wegen der Verwitterung sonst nichts mehr zu erkennen.

5 Sonnenuhr in der Festung von Sousse

In der Festung mitten in der Stadt von Sousse, etwa 30 km östlich von Kairouan, befindet sich im Depot eine Marmorplatte mit Gravur und Gnomonresten einer horizontalen Sonnenuhr (Abb. 7). Diese ist mit 1239 AH datiert (IX/1823 – VIII/1824 n. Chr.). Als Autor wird in der Inschrift ebenfalls Ahmed Ibn Qasim genannt.

Die Sonnenuhr ist gegenüber jener in Kairouan um rund 18 Jahre älter und offenbar das kopierte Original. Sie hat die gleichen Anzeigen und Beschriftungen wie die Kopie in Kairouan. Allerdings ist gegenüber der Kopie am Original die Asr-Kurve richtig und die Gravierung ist in der Randskala deutlich genauer.

6 Islamische Gebetszeiten

Die Verrichtung der täglichen Gebete ist eine der fünf Säulen des Islam. Diese sind: das öffentliche Glaubensbekenntnis, die täglichen rituellen Gebete, das Almosengeben, das Fasten während des Ramadan und die Wallfahrt nach Mekka.

Ursprünglich waren nur drei Gebetszeiten üblich, das Morgen-, das Mittags- und das Abendgebet. Die Schiiten behielten diese Praxis bei. Bereits in frühislamischer Zeit wurden die Gebete auf fünf erhöht, dies entspricht der heutigen sunnitischen Übung.

Die Gebete sind nicht fest an einen bestimmten Zeitpunkt gebunden, sondern müssen nur innerhalb eines bestimmten Zeitraums stattfinden. Innerhalb des jeweiligen Zeitraums lässt sich das Gebet aufschieben. Als die beste Zeit zur Verrichtung gilt immer der Anfang des betreffenden Zeitraums.

Es ist ausdrücklich verboten, ein Gebet zu verrichten, während die Sonne im Horizont (bei Sonnenauf- oder Sonnenuntergang) oder im Meridian steht. Verboten ist auch das nahtlose Aneinanderreihen von zwei Gebeten, z.B. Mittags- und Nachmittagsgebet.

6.1 Abendgebet (Maghrib)

Da der Tag mit Sonnenuntergang beginnt, ist die erste Gebetszeit die des Abendgebets. Sie beginnt, wenn der letzte Sonnenstrahl verschwunden ist (Sonnenuntergang). Die Zeit des Abendgebets endet, wenn das Abendrot im Westen verschwunden, der



Abb. 6 Vertikale Sonnenuhr in der Sidi Okba Moschee von Kairouan

Himmelshintergrund vollkommen dunkel ist und die Sterne sichtbar sind.

6.2 Nachtgebet (Isha'a)

Die Zeit des Nachtgebets beginnt mit dem Ende der

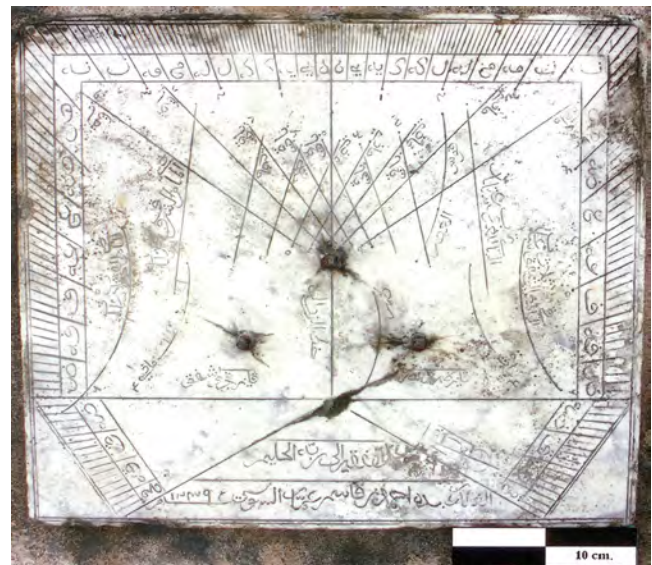


Abb. 7 Marmorplatte mit Sonnenuhr in Sousse
Denis Savoie, De Diversis Artibus [DDA 96 (59)]

Abendgebetszeit und endet mit der Zeit für das Morgengebet.

6.3 Morgengebet (Fajr)

Diese Zeit beginnt, wenn im Osten der Himmel am Horizont wieder hell wird und die ersten Sterne verschwinden. Diese Gebetszeit endet, wenn der erste Sonnenstrahl zu sehen ist (Sonnenaufgang).

6.4 Mittagsgebet (Dhur)

Der Zeitrahmen für das Mittagsgebet beginnt frühestens, wenn die Sonne mit ihrem gesamten Durchmesser den Meridian überschritten hat. Er endet mit dem Beginn der Zeit für das Nachmittagsgebet. Am Freitag wird das Mittagsgebet (Dhur) ersetzt durch das Jumu'ah-Gebet. In dessen Rahmen erfolgt die Freitagspredigt durch den Imam.

6.5 Nachmittagsgebet (Asr)

Im sunnitischen Islam bestehen vier Rechtsschulen (Anm.: besser Lehrmeinungen, weil nicht nur weltliches Recht, sondern auch rituelle Handlungen, z.B. Gebete, geregelt werden). Die Asr-Gebetszeit ist zwischen Hanafiya und den anderen drei Rechtsschulen unterschiedlich. Nordafrika folgt der Malikiya-Rechtsschule. Die Rechtsschule der Hanafiya ist in der Türkei und in den meisten muslimischen Balkan-gebieten stark vertreten.

6.5.1 Asr1

Die Mehrheit der Muslime folgt der Auffassung, dass der Zeitrahmen des Nachmittagsgebets beginnt, wenn der Schatten eines Gegenstandes seinem Schatten zur Mittagszeit zuzüglich der Länge des schattenwerfenden Gegenstandes entspricht.

6.5.2 Asr2

Für die Hanefiten (Anhänger der Rechtsschule der Hanafiya) beginnt die Zeit des Nachmittagsgebets

erst dann, wenn der Schatten eines Gegenstandes seinem Schatten zur Mittagszeit zuzüglich der doppelten Länge des schattenwerfenden Gegenstandes entspricht. In jedem Fall endet die Zeit für das Nachmittagsgebet mit dem Beginn des Sonnenuntergangs, also wenn der untere Rand der Sonne den Horizont berührt.

Anmerkung:

In Istanbul, aber auch in anderen Orten des ehemaligen Osmanischen Reiches, finden sich auf Sonnenuhren beide Asr-Kurven, weil in diesem Reich mehrere Rechtsschulen vertreten waren.

Verwendete Literatur und Dank

Janin Louis, Quelques aspects récents de la gnomonique tunisienne. In: Revue de l'Occident musulman et de la Méditerranée, n°24, 1977. pp. 207-221

Denis Savoie, Recherches sur le Cadran Solaires; De Diversis Artibus [DDA 96 (59)]

Ich bedanke mich herzlich bei Herrn Gamal Rezkalla, Wien, für die Übersetzung der arabischen Aufschriften.

Weiters bedanke ich mich bei den Herren Gerold Porsche, Buxtehude/D und Adi Prattes, Kötschach/A, für ihre Hilfe bei der Entzifferung und Überprüfung der Anzeigen an der Sonnenuhr sowie bei Herrn Heinrich Stocker, Lienz/A. für die Hinweise zur EDV-

Zum Nachdenken

Kurt Descovich, Wien

Auf ersten Blick ist die Lösung einfach - ein Klacks; bei genauer Betrachtung hat die Aufgabe aber ihre Tücken!



Wann gibt's am Nordpol Mittagessen?

Ein in unseren Breiten der Norm entsprechendes Mittagessen hat, wie die Bezeichnung nahelegt, in der Mitte des hellen Tages stattzufinden, wenn also der wahre Sonnenaufgang ebenso lange vergangen ist, wie es noch bis zum wahren Sonnenuntergang dauert.

Dasselbe muss natürlich auch am Nordpol Gültigkeit haben (wo kämen wir sonst hin?) - aber **wann** (UT oder MEZ) ist das dort genau der Fall?

Und für Tüftler: Untersuchen Sie das nicht nur für den Pol, sondern auch für andere hohe nördliche Breiten, etwa ab dem nördlichen Polarkreis!

Mit linearer Zeitinterpolation zwischen Deklinationswerten gemäß der diesem Rundschreiben beige-schlossenen Deklinationstabelle für das Jahr 2019 und einer Sonnenmittenhöhe bei Auf- und Untergang von $h = 0,833^\circ$ (wegen der Refraktion) wollen wir uns zufrieden geben.

Ihre Lösung schicken Sie bitte an die Redaktion:

Per E-Mail an kd-teletec@medek.at

oder per Post an

Kurt Descovich
Schaichgasse 11
A-3804 Allentsteig

Viel Spaß beim Tüfteln!

Die Sonnenuhr des Alois Messmer

Armin Denoth, Innsbruck, und Kurt Descovich, Wien

Wir verdanken dem Autor bereits seinen Einstandsbeitrag über Peter Anich im Rundschreiben Nr. 52 vom Dezember 2016. In einer verborgenen Ecke der Gerätesammlung einer Innsbrucker AHS entdeckt er ein wahres Kleinod: eine auf einer Tonschieferplatte in einer sorgfältig gearbeiteten Holzkassette untergebrachte, fein säuberlich geätzte analemmatische Horizontaluhr, deren nähere Betrachtung jedem Gnomoniker das Herz höher schlagen lässt.

Eine kurze Vorgeschichte (Armin Denoth)

Peter Anich

Seit der Gründung der Experimentalphysik an der Universität Innsbruck (1743) durch Ignaz v. Weinhart S.J., dem Vorstand der Lehrkanzel für Mathematik, gehörten Astronomie, Geodäsie und Gnomonik zum Lehrplan. Mit Peter Anich, einem Schüler von Weinhart, erreichte die Gnomonik und Landvermessung einen Höhepunkt [1].

Ein Blick in die „alten“ Inventarbücher der Innsbrucker Experimentalphysik bestätigt, dass Astronomie und Gnomonik bis in die Zeit der thunschen Schulreformen ein besonderer Lehrzweig waren. Im Zuge dieser Reformen waren Realschulen als Ergänzung zu den Gymnasien vorgesehen, um mit neuen mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern einerseits die Allgemeinbildung zu heben und andererseits Praktisches, Nützliches und Anwendbares zu vermitteln.

1853 wurde in Innsbruck eine Unterrealschule gegründet, die 1855/56 zur k.k. Oberrealschule erhoben wurde. Doch die „Anlaufschwierigkeiten“ waren groß; vor allem die Anschaffung von geeigneten Lehrmitteln war nur durch zusätzliche Unterstützung möglich: durch Spenden von Innsbrucker Bürgern, durch die Anfertigung von Geräten durch einige Realschullehrer und durch die Abgabe nicht mehr benötigter Lehrmittel einiger Institute der Universität.

Innsbruck

Vom damaligen „Physikalischen Cabinet“ wurden an die neue Realschule in Innsbruck (heute: APP-BRG Innsbruck) über 30 Demonstrationsgeräte zum Aufbau der Physik-Lehrmittelsammlung abgegeben, unter anderem Geräte für Astronomie und Gnomonik: ein „altes“ Planetarium, ein Fernrohr mit Halbkreis, drei Universal-Ringsonnenuhren und zwei Sonnenuhren auf Steinplatten.

Alois Messmer

Mit ihm kam ein Physiklehrer an die neue Realschule; er setzte die Tradition der Gnomonik in Lehre und praktischer Anwendung fort. Alois Messmer [1832 – 1878] studierte nach der Matura am Gymnasium in Innsbruck an der Universität Innsbruck Physik (bei Waltenhofen) und Mathematik (bei Baumgarten). Ab dem Schuljahr 1854/55 war er bereits Supplent der Physik an der Realschule, und nach Ablegung der Lehramtsprüfung für Physik und Mathematik (1856) wurde er „wirklicher“ Lehrer an der k.k. Oberrealschule.

Er verbesserte 1860 den vorhandenen Höhensexanten zur Bestimmung der mittleren Sonnenzeit und verfasste einige wissenschaftliche Aufsätze in den Schulnachrichten, die seine besondere Liebe zur Astronomie und Gnomonik bezeugten (u.a. 1858 den Artikel über „Das neue Zeitbestimmungswerk von M[ichael] Eble“). Als Demonstrations- und Übungsgerät wurde von Alois Messmer auch eine besondere Sonnenuhr gebaut. Im Jahresbericht 1862/63 der k.k. Oberrealschule ist im Abschnitt IV „Zuwachs an Lehrmitteln sowohl durch Ankauf als auch durch Geschenke“ vermerkt: *„Eine Azimuthaluhr (berechnet und auf eine Platte von Thonschiefer konstruiert vom Herrn Lehrer Alois Meßmer), welche außer dem Azimuthwinkel die wahre Zeit und die Zeitgleichung, ferner den Augenblick des Sonnenauf- und -unterganges bis auf wenigstens 2 Minuten angibt.“*

Die Uhr mit den Abmessungen 34 x 34 cm ist für die nördliche Breite 47°16' berechnet und signiert: "Al. Messmer, constr. 1863" (Abb. 1).



Abb. 1 Die Signierung auf der Nordseite der Uhr.

Nach seinem frühen Ableben (1878) geriet diese Uhr bald in Vergessenheit, wurde aber im Zuge meiner Dokumentation historischer Lehrmittel an Innsbrucker AHS/BHS [2] im Physik-Kabinett des APP-BRG gut erhalten wiederentdeckt (Abb. 2 und Titelseite). Sie dokumentiert heute die damalige Bedeutung der Gnomonik in der Lehre an der neuen Realschule.

[1] A. Denoth, 2016. Sonnenuhren - Globen - topographische Landkarten. Zum 250. Todestag von Peter Anich. Sonne+Zeit Nr. 52, Dez. 2016

[2] A. Denoth, 2014. Verborgene Schätze in physikalischen Lehrmittelsammlungen. Ber. nat.-med. Verein Innsbruck, Bd 99, p 115 – 123

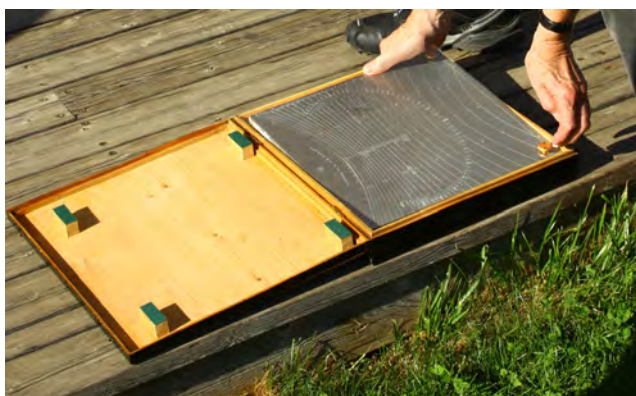


Abb. 2 Alois Messmers Sonnenuhr in der Holzkassette.

Die azimutale Sonnenuhr des Alois Messmer (Kurt Descovich)

Zur Uhr gehört ein aus Messing gefertigter Gnomon. Er ist mit einem Fadenlot versehen, das eine exakte Horizontaljustierung der Skalenplatte ermöglicht (Abb. 3).

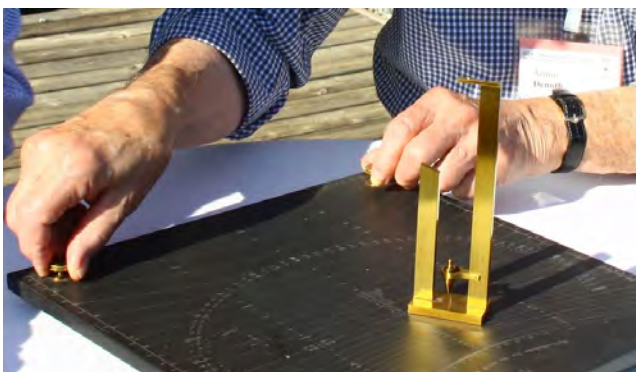


Abb. 3 Horizontaljustierung mit dem Fadenlot.

Zur Nord-Süd-Ausrichtung kann ein Kompass verwendet werden (s. unten, „Kompass-Missweisung“), einfacher ist es aber, die Uhr - nach einmaliger Horizontaljustierung - für die richtige Anzeige der ermittelten Wahren Ortszeit zu orientieren.

Auf ersten Blick zeigt sich dem Betrachter eine Fülle von Linien (Abb. 4), die wir nun im Einzelnen näher ansehen wollen.

Datums- (Deklinations-) linien

Neben der elliptischen Stundenskala fallen die hyperbelförmigen Datumslinien gleich ins Auge. Sie sind mit Deklinationswerten parametrisiert, auf die der Schatten des kürzeren, schräg zugespitzten Gnomonbalkens zeigt. Zur Bestimmung der Sonnendeklinatation ist der Fußpunkt der schattenwerfenden Kante dieses Balkens auf das Auge-Stern-Symbol im oberen (südlichen) Teil der Uhr zu stellen; die Spitze des Balkenschattens zeigt dann auf den Bereich der in 2° abgestuften Hyperbellinien, an denen die Deklinatation abzulesen ist (Abb. 5).

Mit der Sonnendeklinatation ist auch der Wert der Zeitgleichung gegeben. Dieser ist an den seitlichen Enden der hyperbelförmigen Datumslinien markiert,



Abb. 4 Die Linien auf der Skalenplatte der Messmer-Uhr. Der Pfeil weist auf das Auge-Stern-Symbol.

wobei an der linken (östlichen) und am anschließenden Teil der unteren (nördlichen) Kante die Zeitgleichungswerte für das Halbjahr von der Sommerbis zur Wintersonnenwende und an der rechten (westlichen) Kante die für das andere Halbjahr angeführt sind.

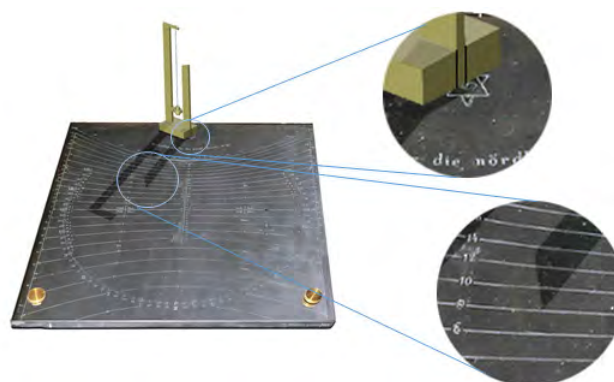


Abb. 5 Ablesen der Deklination.

Zur Zeitgleichung ist zu bemerken, dass Alois Messmer ihr Vorzeichen gegenüber den in unserer (auch diesem Rundschreiben beigezeichneten) Zeitgleichungstabelle angegebenen Werten umgekehrt sieht: Die Sonnenuhr geht bei Messmer gegenüber der Mittleren Ortszeit *vor*, wenn die ihr abgelesene Zeitgleichung *negativ* ist (Abb. 6)!

Sonnenazimut

Zur Berechnung der Orientierung einer Wand, auf der eine Sonnenuhr anzubringen ist, kann die Bestimmung des Sonnenazimuts von Interesse sein (vgl. den Beitrag in unserem letzten Rundschreiben Nr. 55 vom Juni 2018). Hierfür hat Alois Messmer auf seiner Uhr eine einfache Winkelskala im oberen (südlichen) Teil der Skalenplatte vorgesehen, an der das

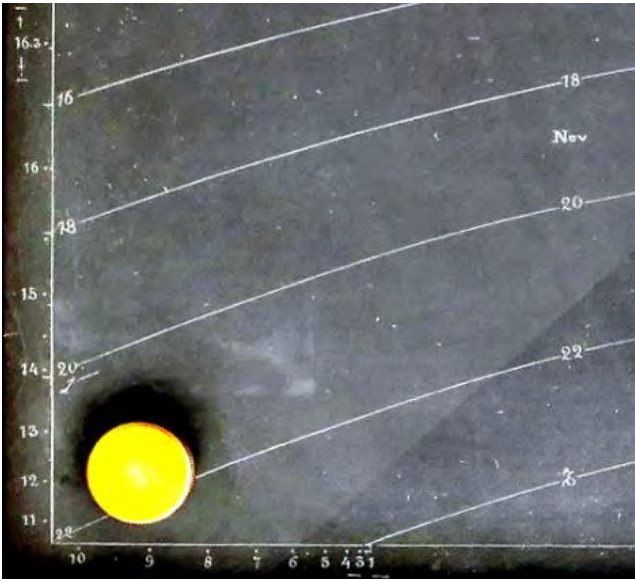


Abb. 6 Die Zeitgleichungswerte am Ost- und Nordrand der Skalenplatte für November bis Dezember (südliche Deklination 18-20-22° bis zum Schütze-Symbol für die Wintersonnenwende). Der Extremwert -16,3 min (negativ!) zu Anfang November steht am Ende einer gedachten Hyperbel für 15,1° südliche Deklination.

Sonnenazimut im Bereich von -92° bis $+93^\circ$ mit derselben Gnomoneinstellung wie bei der Deklinationsmessung (Fußpunkt auf dem Auge-Stern-Symbol) abgelesen werden kann (Abb. 7).



Abb. 7 Die Azimutskala auf der Messmer-Uhr.

Kompass-Missweisung

Im rechten Viertel der Skalenfläche, etwa auf Mithöhe, hat Alois Messmer bei der Windrose eine Winkelskala für westliche Kompass-Missweisung von

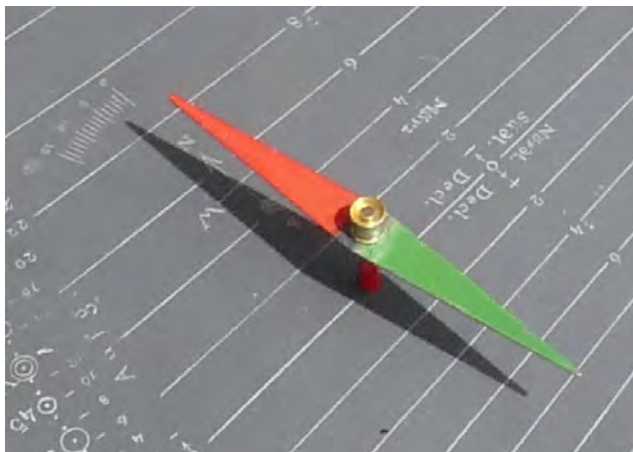


Abb. 8 Justierung mit der Kompassnadel nach der Missweisungsskala (hier für ca. 2° W gezeigt).

0° bis 15° vorgesehen (Abb. 8). Wenn die Kompassnadel auf die der Missweisung entsprechende Winkelskalenmarke zeigt (für Innsbruck heute $3,2^\circ$ Ost, zu Messmers Lebzeiten aber ca. 12° W), ist die Uhr richtig genordet. Es ist allerdings eine zusätzliche, oft erhebliche Verfälschung der Kompassanzeige durch die sogenannte Deviation zu berücksichtigen, die durch nahe Eisenteile (Betonarmierungen, parkende Autos) hervorgerufen werden kann.

Die Fußpunkte des Gnomons

Am Gnomon sind bei den Kanten beider Balken deren Verlängerungen bis zu den Fußpunkten eingritz (Abb. 9).

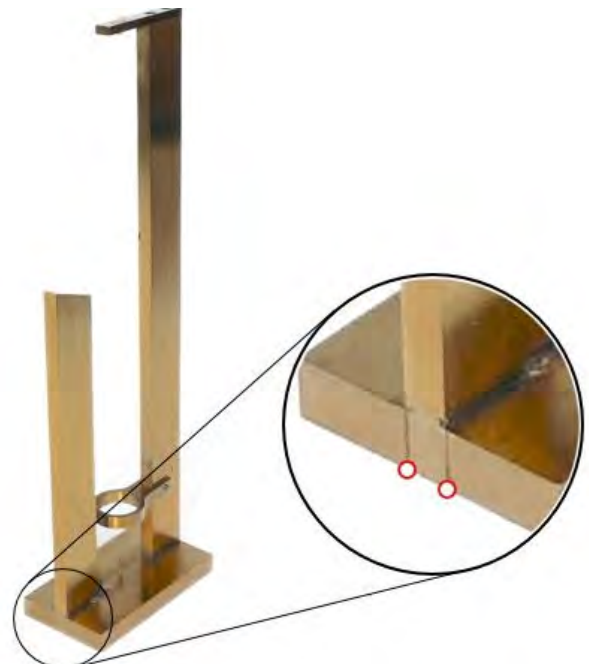


Abb. 9 Die Fußpunkte auf Alois Messmers Gnomon. Maßgeblich ist der Punkt, der sich unter der schattenwerfenden Kante befindet.

Der kürzere, zugespitzte Balken ist auf jeden Fall zur Ablesung der Deklination zu verwenden, wobei der Fußpunkt auf das Auge-Sternsymbol im oberen Teil der Skalenplatte zu setzen ist. Falls er aber bei der Ablesung der Stunde in seiner Länge eventuell nicht ausreicht (Abb. 11), kann auch der längere, das Fadenlot tragende Balken verwendet werden, weshalb auch bei seinen Kanten die Fußpunkte durch geritzte Linien gekennzeichnet sind.

Ablesen der Stunde, die „Tangens-Skala“

Zum Ablesen der Wahren Ortszeit auf der elliptischen Stundenskala ist der Gnomon mit dem unter seiner schattenwerfenden Kante liegenden Fußpunkt (Abb. 9) auf den der Sonnendeklination entsprechenden Wert auf der „Tangens-Skala“ zu stellen (Abb. 10). Hierbei darf man sich nicht durch die für die Datumslinien geltende Angabe „Nördl. / Süd. Decl.“ irritieren lassen: Positive (nördliche) Deklinationen stehen auf der Tangensskala unten, negative (südliche) oben; das ist rechts vom Skalennullpunkt durch die Vorzeichen - (oben) und + (unten) angedeutet.

- 3) Gnomon mit der schattenwerfenden Kante des zugespitzten Balkens auf das Auge-Stern-Symbol stellen (Fußpunkt der schattenwerfenden Kante beachten!). Deklination (hier $+8^\circ$) an der Hyperbellinie ablesen (Abb. 17);
- 4) Gnomon mit der schattenwerfenden Kante auf den Deklinationspunkt der Tangens-Skala (hier $+8^\circ$) in der Mitte der elliptischen Stundenskala stellen (Fußpunkt der schattenwerfenden Kante beachten!). Bei hohem Sonnenstand den längeren der beiden Gnomonbalken als Schattenwerfer verwenden. Wahre Ortszeit (hier 13:35 Uhr) an der Stundenskala ablesen (Abb. 18);
- 5) Zeitgleichung (+1,3 min) am rechten (21.12. bis 20.6.) oder linken (21.6. bis 20.12.) Ende der Deklinationshyperbellinie ($+8^\circ$) ablesen (Abb. 19);

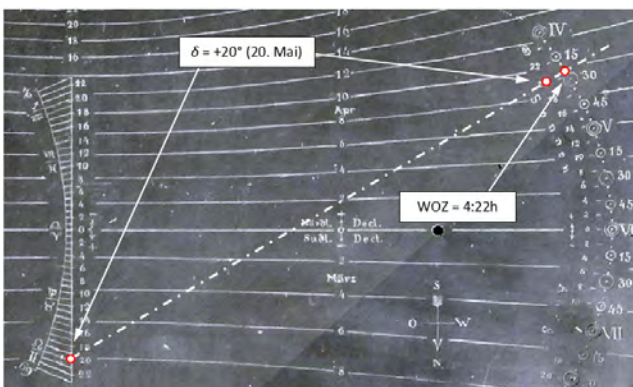


Abb. 14 Sonnenaufgang am 20. Mai in Innsbruck ($47,3^\circ\text{N}$, $11,4^\circ\text{O}$, $\delta = +20^\circ$, $\text{ZGI} = +3,5 \text{ min}$, $\text{WOZ} = 4:22\text{h}$).

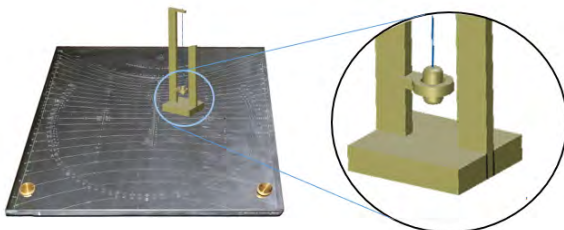


Abb. 15 Waagrechtichten der Platte mit dem Fadenlot.

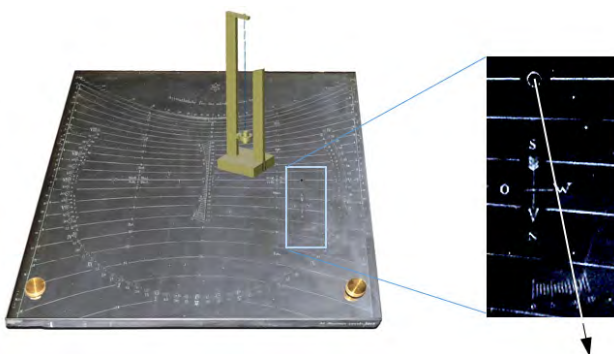


Abb. 16 Einnorden der Platte.

- 6) Mittlere Ortszeit durch *Addition (!)* der abgelesenen Zeitgleichung zur Wahren Ortszeit berechnen (Achtung: Bei Messmer geht die Sonnenuhr bei positiver Zeitgleichung nach!):

$$\text{MOZ} = \text{WOZ} + \text{ZGI} = 13\text{h}35 + 1,3 \text{ min} = 13\text{h}36\text{m}18\text{s}$$

Die MEZ durch Addition des mit $4\text{min}/^\circ$ multiplizierten Längenunterschieds vom Standortsmeridian zum Zonenmeridian berechnen:

$$\begin{aligned} \text{Standortmeridian (Innsbruck)} & 11^\circ 24' \text{ O} \\ \text{Zonenmeridian (Gmünd)} & 15^\circ 00' \text{ O} \\ \text{Differenz} & + 3^\circ 36' \dots \times 4\text{min}/^\circ = + 14\text{min}24\text{s} \end{aligned}$$

Ergebnis daher

$$\text{MEZ} = 13\text{h}36\text{m}18\text{s} + 14\text{min}24\text{s} = \underline{13\text{h}50\text{min}42\text{s}}$$

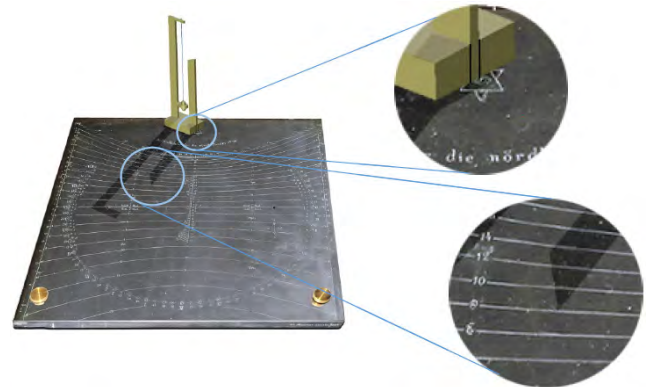


Abb. 17 Bestimmen der Deklination.

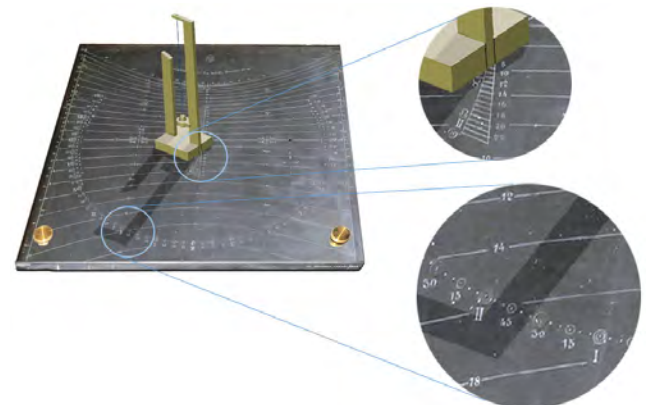


Abb. 18 Zeitablesung.

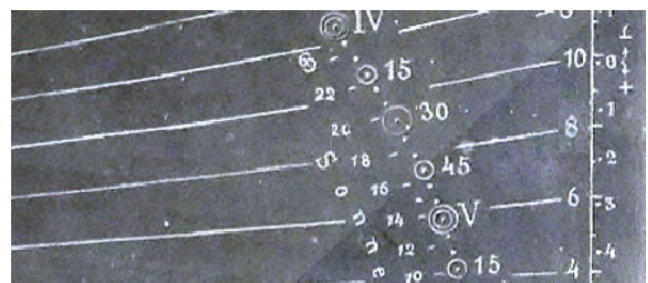


Abb. 19 Ablesen der Zeitgleichung (hier: $\delta = +8^\circ$, $\text{ZGI} = +1,3 \text{ min}$ (bei Messmer positiv!))

Verschiedene Probemessungen mit der Sonnenuhr des Alois Messmer ergaben durchwegs recht genaue Ergebnisse.

Zum Nachdenken - die Lösung der Aufgabe aus dem Rundschreiben Nr. 55

Kurt Descovich, Wien

Die kleine Geschichte hat ganz schöne Wellen geschlagen - und meine Lösung ist keinesfalls die einzig mögliche!

Das war die Geschichte:



Abb. 1 Kurzurlaub am Meeresstrand..

Ah! Ausspannen, Kurzurlaub genießen. Endlich weiß ich, wie Caipirinha schmeckt! An der Wand des Strandlokals befindet sich eine einfache Sonnenuhr, ich lese sie ab: ungefähr 14:40 h - oh, ich habe vergessen, meine Armbanduhr nach dem langen Flug auf Ortszeit umzustellen, sie zeigt noch 10:02 h Wiener Zeit. Macht nichts, dem kühlen Märzende zuhause bin ich jedenfalls heute, am 3. April, hierher geschickt entflohen.

Damit mein Getränk kühl bleibt, stelle ich es in den auf den Tisch fallenden Schatten einer Säule, die sich unweit von mir befindet. Ein freundlicher Gast am Nachbartisch bemerkt das und macht mich darauf aufmerksam, dass mein Glas, in diesen Schatten gestellt, auch noch während der Stunden bis zum Sonnenuntergang im Schatten bleiben wird.

Die Frage war:

Wo genieße ich meinen Kurzurlaub?

Lösung Nr. 1

(die mir vorschwebte):

Zunächst sehen wir uns die Zeitgleichung und die Sonnendeklination für den 3. April in Helmut Sonderegg's Tabellen an (Abb. 2):

3. April 2018: ZGI -3:17 min, $\delta +5,38^\circ$.

Die als „einfach“ bezeichnete Sonnenuhr zeigt wohl die Wahre Ortszeit WOZ, die Armbanduhr am 3. April die Mitteleuropäische Sommerzeit MESZ.

Wenn sich der Schatten für einige Stunden nicht wesentlich bewegen soll, muss an meinem Standort der Mittagsdurchgang der Sonne zenitnah erfolgen, die geographische Breite meines Urlaubsorts wird daher ungefähr gleich der Sonnendeklination sein:

Zeitgleichung in min:sec für das Jahr 2018

zeit - mittlere Ortszeit. Die Werte gelten für 12 Uhr Zonenzeit, aber nicht

April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.
	1. 2:54				
	2. 3:00			1. -6:21	
	3. 3:07			2. -6:17	
	4. 3:13	1. 2:10		3. -6:12	
	5. 3:18	2. 2:00		4. -6:07	1. -0:01
1. -3:53	6. 3:22	3. 1:50	1. -3:52	5. -6:01	2. 0:18
2. -3:35	7. 3:27	4. 1:40	2. -4:04	6. -5:54	3. 0:38
3. -3:17	8. 3:30	5. 1:30	3. -4:15	7. -5:47	4. 0:58
4. -3:00	9. 3:33	6. 1:19	4. -4:26	8. -5:39	5. 1:18
5. -2:43	10. 3:35	7. 1:08	5. -4:36	9. -5:31	6. 1:38
6. -2:26	11. 3:37	8. 0:56	6. -4:46	10. -5:22	7. 1:58

Tabelle der Sonnendeklination für das Jahr 2018

(ertstetel genau) angegeben! Die Werte gelten für 12 Uhr Zonenzeit, aber nicht

April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.
	1. 15:13				
	2. 15:43			1. 17:96	
	3. 15:73			2. 17:71	
	4. 16:02	1. 22:08		3. 17:45	
	5. 16:31	2. 22:21		4. 17:18	1. 8:21
1. 4:61	6. 16:59	3. 22:33	1. 23:09	5. 16:91	2. 7:84
2. 5:00	7. 16:87	4. 22:45	2. 23:02	6. 16:64	3. 7:48
3. 5:38	8. 17:14	5. 22:56	3. 22:94	7. 16:36	4. 7:11
4. 5:76	9. 17:41	6. 22:67	4. 22:85	8. 16:08	5. 6:74

Abb. 2 Zeitgleichung und Deklination für den 3. April.

$$\varphi \approx \vartheta = +5,38^\circ = 5^\circ 23' N$$

Zum Zeitpunkt der Zeitablesung war es 10:02 MESZ = 09:02 MEZ, also mit der Zeitgleichung (-3:17 min, die Sekunden lassen wir weg) am Meridian 15° Ost:

WOZ = 09:02 - 00:03 = 08:59 h oder, dezimal notiert, 8,983 Stunden

Am Urlaubsort las ich ab: 14:40 WOZ, das ist, wieder dezimal notiert, 14,667 h

Die Zeitdifferenz betrug daher

$$14,667 - 8,983 = 5,684 \text{ Stunden;}$$

mit $15^\circ/h$ multipliziert, ergibt das $85,245^\circ$ Längendifferenz, die zur Länge des 15° - Meridians zu addieren ist. Die geographische Länge des Urlaubsorts ist daher $100,245^\circ$ oder $100^\circ 15'$ Ost.

An dieser Stelle ($5^\circ 23' N$, $100^\circ 15' O$) liegt ungefähr das Hotel Hard Rock am Nordufer der Insel Pulau Pinang, Penang, Malaysia.

Das wäre also eine mögliche Lösung („ungefähr“ war ja vollkommen ausreichend).

Ich gebe nun - auszugsweise - einige Kommentare und Lösungsansätze wieder:

Zunächst war ich belustigt darüber, dass einige Einsender mein „Caipirinha“-Getränk als einen in die Irre führenden Hinweis auf Brasilien werteten. Dieser Gedanke war mir gar nicht gekommen, aber hübsch ist er! (Caipirinha ist einer der sehr wenigen Namen von Cocktails, die ich Zitronenlimonadetrinker überhaupt kenne.)

Gottfried Gerstbach:

Ich behaupte, dass es keine eindeutige Lösung gibt, außer Du hättest dazugeschrieben, dass die Säule halbwegs senkrecht steht.

Falls vertikale Säule, hat das Ortungsproblem primär mit der astronomischen Breite (geografische Breite $\pm$ Lotabweichung) zu tun, weiters mit dem maximalen Außendurchmesser G des Glases und dem scheinbaren Durchmesser D der (hoffentlich runden) Säule. Also bei genügend großer Entfernung mit dem Winkel $w = G/D$. Solange sich der parallaktische Winkel p der Sonnenbahn ab 14:40 Uhr um weniger als w ändert, bleibt der Caipirinha kühl.

Es dürfte also in Äquatornähe sein. Wenn Du (was ich hoffe) keine ausgeprägte Columnophobie hast, schätze ich die erträgliche Säulendistanz mal auf über 2 Meter, woraus sich für $G = 4$ cm (Kelchform?) geografische Breiten zwischen etwa $+2^\circ$ und -2° ergäben (die stärkere Veränderung von p in Zenitnähe sei mit 50-100 % abgeschätzt)

Doch mögliche Fallstricke lauern mehrere. Spontan fallen mir drei ein:

- Der Name Caipirinha soll wohl Brasilien nahelegen. Doch kämen viele Länder in Frage, in denen der C-Preis mit dem durchschnittlichen Einkommen in der Waage liegt.
- Portugal liegt zu weit vom Äquator weg. Aber was ist, wenn die Säule deutlich schief steht? Ein Erdbeben schließe ich mal aus -- da wärest du wohl nicht lange sitzen geblieben ...

Siegfried Wetzel - wohlüberlegt:

- Caipirinha gibt nichts her, denn dieses ursprünglich brasilianische Getränk hat längst alle Urlaubsregionen der Welt erobert.
- Da es auf Ihrer nicht umgestellten Uhr am Nachmittag erst etwa 10 h war, waren Sie ostwärts gereist.
- Die dortige Sonnenuhr zeigt wohl wahre Ortszeit an (unter Berücksichtigung der Zeitgleichung wird aus 14:40 die mittlere Ortszeit 14:43).
- Weil der Nachmittagsschatten zum Frühlings-Äquinoktium seine Richtung kaum änderte, waren Sie in der Nähe des Äquators.
- Die Zeitdifferenz zu 9:02 mittlerer Sonnenzeit in Gmünd (= MEZ) betrug 5:41 h = 341 min. Sie befanden sich auf geographischer Länge von etwa 100° Ost (15° in Gmünd NÖ + 341min/4min/ $^\circ$ Differenz).
- Eine äquatornahe Meeresküste auf dieser Länge haben Sumatra, Malaysia und allenfalls Süd-Thailand.
- Der Säulenschatten auf dem Bild zeigt nach Osten und zum Meer. Es müsste an einer Ostküste aufgenommen worden sein.

Rolf Wieland - er hat das Bild ganz genau betrachtet:

Caipirinha ist ein aus Brasilien stammender Cocktail, der mittlerweile weltweit verbreitet ist - also wahrscheinlich eine falsche Fährte.

Da abgeschattete Wellenflanken sichtbar sind, blickt der Betrachter gegen die Sonne. Ein Caipirinha-Glas hat einen Durchmesser von 7cm. Es steht ganz am rechten Rand des dreimal so breiten Schattens einer Säule. Wenn es bis Sonnenuntergang im Schatten bleiben soll, darf der sich nicht nach links bewegen wie auf der Nordhalbkugel, d.h. das Sonnenazimut darf nicht größer werden als um 14:40 Uhr, sondern der Schatten muss nach rechts wandern wie auf der Südhalbkugel.

Die Säule ist mindestens die doppelte Tischlänge $2 \times 1,2$ m in Richtung zur Sonne vom Glas entfernt, da die Säule am rechten Bildrand nicht mehr zu sehen ist.

Am 3. April 2018 ist die Deklination $\delta = 5,3^\circ$, und die Zeitgleichung beträgt $ZGI = -3$ min; der Timekeeper zeigt MESZ=10:02.

WOZ in Greenwich: MESZ - 2 + ZGI = 7:59

WOZ am unbekannten Ort: 14:40

Differenz: Länge des Ortes: $-6:41 = -100,3^\circ$

Damit das Glas im Schatten bleibt, sollte die Azimutdifferenz zwischen Beobachtungszeitpunkt $\tau = 40^\circ$ und Unterangangszeitpunkt für $h_U = -0,8^\circ$ möglichst klein sein. Das Schaubild (Abb. 3) zeigt, dass der Ort auf der Südhalbkugel möglichst nahe am Äquator liegen muss. Dann bleibt nur Padang ($100^\circ 21' | -58'$) auf Sumatra, Indonesien (Abb. 4).

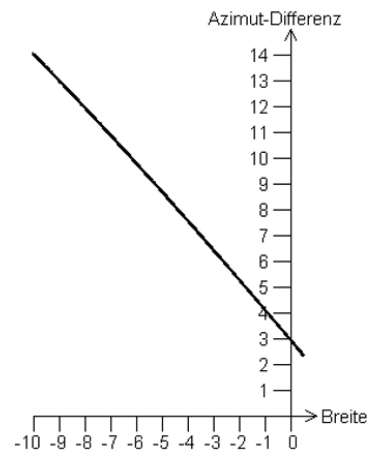


Abb. 3 Diagramm Breite - Azimutdifferenz.

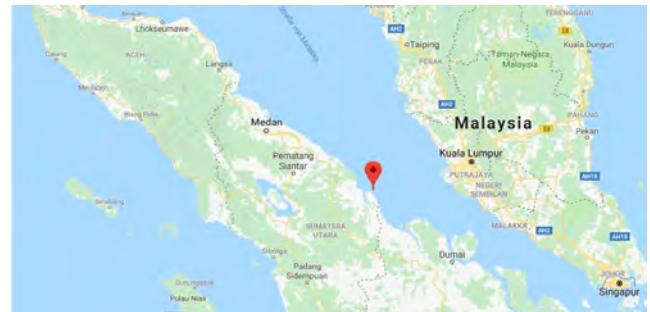


Abb. 4 Padang auf Sumatra.

Rolf Wieland berechnet noch einige Schattenbewegungen für äquatornahe Breitengrade, was ich für die in Frage kommende Gegend ebenfalls untersuchte (Abb. 5).

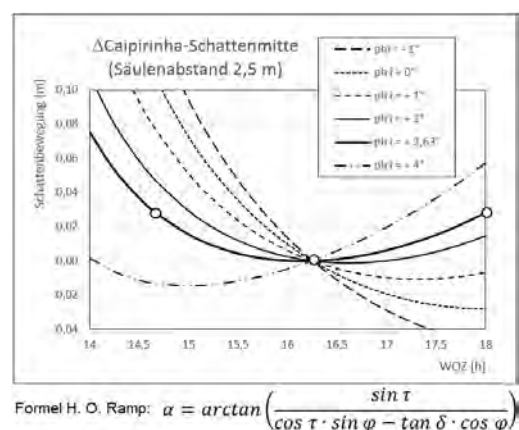


Abb. 5 Die Schattenbewegung auf äquatornahen Breiten.

Am geringsten fällt die Bewegung auf einer Breite von $+2,7^\circ$ aus, der Schatten bewegt sich da (im Abstand von 2,5 m von der Säule) um insgesamt weniger als $\pm 1,5$ cm (Abb.5). Dabei ließ ich Rolf Wielands einleuchtende Bemerkung unter den Tisch fallen, dass sich der Schatten nur südwärts bewegen darf, denn wenn er sich anfangs nach Süden bewegt, darf er später wieder nach Norden wandern].

Damit komme auch ich auf Sumatra / Padang zu $2,7^\circ\text{N}$ $100,245^\circ\text{O}$ (Abb. 6).

Norbert Rainer - einfach und zielgenau:

Mal sehen, ob ich "Zum Nachdenken" so einigermaßen richtig gedacht habe.

Also 10:02 Wiener Zeit am 3. April ist schon Sommerzeit, demnach eigentlich 9:02 MEZ. Die Differenz zur WOZ beträgt ca. 2 Minuten.

Die SU zeigt ungefähr 14:40 h an. Das ergibt 5:32 h Zeitdifferenz.

Da es dort schon später ist, geht es Richtung Osten, von Österreich aus gesehen.

Da es ungefähr 14:40 h ist, lassen wir mal die Zeitgleichung mit ca. 3 Minuten unter den Tisch fallen.

1 Stunde sind 15° , 32 Minuten ca. $7,5^\circ$, also geht es ca. $82,5^\circ$ Richtung Osten plus ca. 16° für Wien = **$98,5^\circ$ Ost.**

Da der Schatten sich seitlich nicht verschiebt, muss es in etwa die **Äquatorgegend** sein, weil dort die Sonnen senkrecht untergeht.

Es könnte also Indonesien, Westküste von Sumatra sein.

Kurt Niel, nach anfänglichem Fehler:

Hat mir keine Ruhe gelassen, ich hab's noch etwas genauer ausgefeilt, allerdings ohne Zeitgleichung und Deklination für ca. 9 h MEZ zu interpolieren, sondern die Werte für 3. April 12 h MEZ genommen:

3. April 2018: ZGI -3:17 min, $\delta +5,38^\circ$.

Die SU zeigt WOZ, die Armbanduhr MESZ; am Urlaubsort Zenitdurchgang der Sonne

Daher $\varphi = \delta = +5,38^\circ$ (mäßige Genauigkeit wegen des nur geschätzten Zenitdurchgangs).

Am 15° Meridian:

10:02 MESZ = 8,979 h = 08:59 WOZ

Am Urlaubsort: 14:40 WOZ, Zeitdifferenz: 5,683 h
 $5,683 \times 15^\circ/\text{h} = 85,245^\circ$; $\lambda = 85,245 + 15 = \mathbf{100,245^\circ \text{O}}$

Man sieht, dass die Einsender recht gut an meine erste Lösung herangekommen sind; Abweichungen waren aber durchaus gerechtfertigt, und die verschiedenen Gedankengänge waren allemal einer Betrachtung wert!

Die GSA-Tagung vom 20.-23. September 2018 in Seeboden am Millstättersee

Adi und Monika Prattes, Walter Hofmann und Kurt Descovich

Wie alle Jahre war auch diesmal die GSA-Tagung, perfekt ausgerichtet von Adi und Monika Prattes, für alle Teilnehmer ein erfreuliches und interessantes Ereignis.

Das Zusatzprogramm am Anreisetag - ein Ausflug auf die Villacher Alpe

Adi Prattes

Donnerstag Nachmittag fuhr eine Gruppe von 31 Personen mit einem Autobus auf die Villacher Alpenstraße. In Villach stieg der Geologe Dr. Georg Kandutsch zu, welcher die Ideen zum „Skywalk“ über der Abbruchstelle des Villacher Felssturzes und zur Sonnenbeobachtungsstation auf der Rosstratte gehabt hatte. Er erklärte auf der über den Abgrund hinaus ragenden und für manche schwindelerregenden Gitterplattform, wie es im Jahr 1348 zu dem gewaltigen Felssturz kam. Weiter ging es zum Bergpanorama auf der Rosstratte, einer Geländestufe am Ende der Mautstraße.

Vier zweigeteilte Monolithen zeigen hier zusammen mit einem für den Standort angepassten Nachbau der Himmelsscheibe von Nebra die Richtungen zu den Auf- und den Untergängen der Sonne an den Solstitionen an. Sie können durch die Spalten in den Monolithen anvisiert werden. Zwei kleinere Visiersteine markieren die Ost-West-Richtung, in der die Sonne an den Äquinoktien auf- bzw. untergeht. Die vier Monolithen und die beiden Visiersteine bilden

einen Steinkreis und mit ihm einen Jahreszeitenkalender.

Vier Sonnenuhren zeigen die Stunden an - eine Äquatorialuhr für die Wahre Ortszeit mit Zifferblättern auf der Ober- und der Unterseite ihrer Granitscheibe, eine analemmatische Uhr für die Wahre Ortszeit auf 15°O sowie zwei Horizontaluhren für die beiden Halbjahre, jeweils von einem Solstitium bis zum nächsten. Die Zifferblätter dieser beiden Uhren wurden mit Laser eingebrannt. Die geschwungenen Stundenlinien für die MEZ und die MESZ sind auf der „Winteruhr“ s-förmig, auf der „Sommeruhr“ haben sie die Form von gespiegelten „s“ (ähnlich wie Fragezeichen). An diesen beiden Uhren ist an der Schattenspitze sogar direkt ablesbar, ob gerade Sommerzeit oder Normalzeit gilt.

Einen großen Beitrag zu Planung, Vermessung und Bauaufsicht der Anlage konnte ich leisten. Verschiedene Firmen führten die Arbeiten durch. Finanziert wurde das Projekt von der Großglockner Hochalpenstraßen AG, die auch diese Mautstraße betreut. Geduldig wartete die Gruppe auf den Sonnenuntergang knapp rechts über dem Visierstein, zwei Tage vor dem Herbstanfang! Dann kehrten wir zum

gemeinsamen Abendessen mit später Angekommenen ins Tagungshotel ROYAL X in Seeboden zurück.

Sonntag Vormittag fuhren noch fünf unserer Freunde, meine Frau und ich mit privaten Autos zur Rosstratte, allerdings nicht mehr bei einem so prächtigen Wetter wie am Donnerstag.

Der Donnerstagabend - Sterngucken

Walter Hofmann

Am Abend des Anreisetages lud Gottfried Gerstbach zu einer Beobachtung des Sternenhimmels ein. Er und andere hatten Teleskope mitgebracht, zusammen vier oder fünf. Fünfzehn, vielleicht mehr Teilnehmer kamen, und bei einwandfreiem Beobachtungswetter zeigten sich am Nachthimmel nicht nur der nahe Mars, sondern auch Sternhaufen und Nebel den interessierten Beobachtern.



Abb. 1 Gottfried Gerstbach bereitet sein Teleskop vor.

Vorprogramm am Freitag - Stift Millstatt

Walter Hofmann

Wir erleben einen traumhaften Morgen. Vom Hotel aus gesehen liegt der Millstättersee in seiner ganzen Länge vor uns, die Sonne scheint. Bald wird sie die zarten Nebel über dem See zerstreut haben. Mit einem Autobus geht es nach Millstatt. Frau Ing. Gerti Baumberger führt uns durch die Höfe und die Kirche des Stiftes (Abb. 16 auf der letzten Seite), erzählt über seine Geschichte und weist uns auf künstlerische Kostbarkeiten hin. Es ist eine sachkundige und lebendige Führung, für die wir der Dame danken.

Die Führung beginnt im Stiftshof vor einer Sonnenuhr aus der Barockzeit [GSA0208] und endet bei einer zweiten mit der Jahreszahl 1558 im Hof des Kreuzganges [GSA0210].

Das Stift wurde von den Benediktinern erbaut. Es wurde später von den Georgsrittern und schließlich von den Jesuiten übernommen. Heute gehört die Kirche der Pfarre, das übrige Stift den Bundesforsten. In den Höfen präsentieren Künstler ihre Plastiken. Die Darstellungen des Menschen stehen in einem starken Kontrast zu denen in vergangener Zeit. Sie regen zum Nachdenken an.

Wir kehren mit einem Bus zum Mittagessen in unser Hotel zurück.

Der Freitagnachmittag - die Fachvorträge

Um 13:15 Uhr hatte der Bürgermeister von Seeboden, Herr Wolfgang Klinar, die Teilnehmer an der Tagung zu einem Sektempfang in einen großen Seminarraum des Hotels eingeladen. Er begrüßte sie, dann eröffneten Gottfried Gerstbach, der Vorsitzende des Astronomischen Vereins, und unser Leiter Peter Husty die Jahrestagung. Die Gruppe, die sich für das Alternativprogramm entschieden hatte, verließ das Hotel, für die Zurückbleibenden folgten die Fachvorträge, über die wir hier eine Übersicht bringen.

Gottfried Gerstbach, Wien:

Winkelfreuden im Sterngarten

Den möglicherweise sonnenuhrsüchtigen GSA-Mitgliedern empfahl der Vortragende, hie und da auch nächstens der Astronomie zu pflegen. Dazu eignet sich, jedenfalls für in Wien-Nähe lebende Sternfreunde, am besten das südlich der Wotrub-Kirche in Wien 23 gelegene Freiluftplanetarium Sterngarten (Abb. 2).



Abb. 2 Hermann Muckes Sterngarten in Wien [GSA3846].

Wer den Sterngarten als Anlage der Horizont-Astronomie betrachtet, wird staunend feststellen, dass er sich auch für verfeinerte Zenit-, Richtungs- und Winkelschätzungen eignet. Für Winkelschätzungen wurde das Visieren über die eigene Hand erklärt sowie eine die Zenitrichtung betreffende Messmethode. Sie funktioniert freiläufig auf 1° , trainiert den Gleichgewichtssinn und liefert mit einfachem Instrumentarium sogar Genauigkeiten bis $0,1^\circ$.

Doris Vickers, Wien:

Nächtliche Zeitmessung: Diagonalsternuhren und Nokturlabien

Der ägyptische Kalender war in 36 Wochen mit jeweils 10 Tagen unterteilt, wobei jeder Woche ein so genannter „Dekan-Stern“ zugeordnet war. Der helia-

kische Aufgang eines Dekan-Sterns gab so der jeweiligen Woche ihren Namen und die fehlenden 5 Tage wurden als „Zusatztage“ (so genannte „Epagomene“) angehängt.

Die alten Ägypter nutzten jedoch diese Dekan-Sterne auch für weiterführende Zwecke – sie unterteilten den Tag in „die zwölf Stunden des Tages“ und „die zwölf Stunden der Nacht“. Hierbei handelten es sich um Stunden von gleicher Länge („äquale Stunden“). In der Verwendung als Uhr zeigten die Dekan-Sterne das Ende der jeweiligen Stunde an und funktionierten so wie eine riesige Sternuhr - man musste eigentlich nur die Reihenfolge die Dekane kennen und wissen, welcher Dekan als erster aufgegangen war, um die Uhrzeit vom Himmel abzulesen.

Kulturwissenschaftlich interessant ist die Tatsache, dass sich die bildlichen Darstellungen von ägyptischen Diagonalsternuhren (Abb. 3) hauptsächlich auf der Unterseite von Sargdeckeln finden lassen. Die ältesten bildlichen Darstellungen stammen aus der Zeit der 9. und 10. Dynastie (ab 2170 v.Chr.).



Abb. 3 Diagonalsternuhr an einem Sargdeckel aus der 11. Dynastie; gefunden in Asyut, Ägypten (Römer- und Pelizaeus-Museum Hildesheim)



Abb. 4 Nocturlabium (© Germanisches Nationalmuseum)

Im 8. nachchristlichen Jahrhundert erfand der karolingische Gelehrte Pacificus von Verona (auch „Pacificus Astronomus“ genannt) ein einfaches Instrument zum Ablesen der Uhrzeit während der Nachtstunden – zumindest wird die Erfindung ihm zugeschrieben. Das Instrument existierte womöglich schon davor, die erste Beschreibung findet sich aber erst im 13. Jahrhundert (Abb. 4).

Es handelt sich um zwei übereinander liegende Scheiben mit einem Loch in der Mitte und einem Zeiger. Auf einer der beiden Scheiben wurde das Tagesdatum eingestellt, durch das Loch der Polarstern anvisiert und der Zeiger auf α oder β Ursae Maioris oder α Ursae Minoris gestellt; auf der zweiten Scheibe ließ sich dann die Uhrzeit ablesen.

Helmut Sonderegger, Feldkirch:

Ein exakter Bauernring für den Kilimandscharo?

Mit dem Programm SONNE des Vortragenden kann man unter anderem auch Bauernringe konstruieren (Abb. 5).

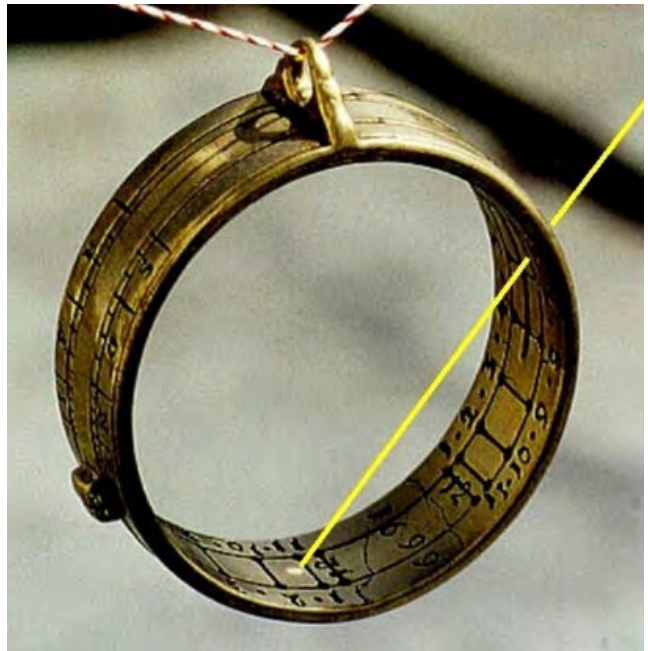


Abb. 5 Ein Bauernring.

- Ring zur Sonne drehen (auf die richtige Datumslinie stellen)
- Zeit innen ablesen
- bedenken: Vor- und Nachmittag an gleicher Skala)

Anlass für die im Vortrag angesprochenen Überlegungen war ein Problem eines amerikanischen Sonnenuhrenfreundes, der mit dem Sonnenuhrenprogramm Bauernringe herstellte.

Fred Sawyer hatte bei ihm für die diesjährige NASS-Tagung für jeden Tagungsteilnehmer einen Bauernring bestellt. Der Ring sollte für den jeweiligen Wohnort der Teilnehmer angefertigt sein. Darunter waren auch Wohnorte mit niedrigen geographischen Breiten. Das führte dazu, dass die Ablesung der Mittagstunden nicht mehr für das ganze Jahr berechnet wurde. Ein Beispiel für 30° nördlicher Breite zeigt dies (Abb. 6).

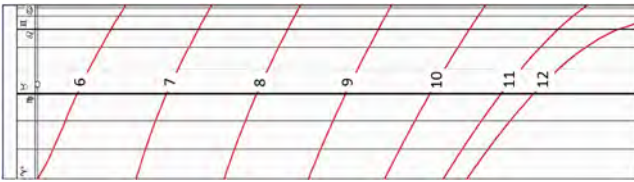


Abb. 6 Stundenlinien mit Korrektur bei seitlicher Verschiebung.

Dazu werden folgende Überlegungen angestellt:

1. in welchen Gegenden gibt es Bauernringe? Warum?
2. Seit wann gibt es Bauernringe? - Ein wenig Geschichte der tragbaren Sonnenuhren.
3. Grund unseres Problems. Gibt es eine Lösung, sodass man selbst in den Tropen (also auch auf dem Kilimandscharo) einen exakt anzeigenden Bauernring verwenden kann? (Es gibt sie!)

Klaus Göller, Wien:

Eine koreanische Sonnenuhr

Aus dem Nachlass des 2017 verstorbenen GSA-Mitglieds Peter Kunath erwarb der Vortragende die Nachbildung einer koreanischen Sonnenuhr in Form einer Skaphe. Seine ausführlichen Erläuterungen zu diesem interessanten Stück würden diesen Kurzbericht sprengen.

Hermann Dellwing, Hermeskeil:

Ein Weg zur Realisierung einer „Mittleuropäischen Sonnenzeit“

Wie schon der Untertitel signalisiert (in Anlehnung an den Untertitel von Friedrich Nietzsches Werk „Also sprach Zarathustra – Ein Buch für alle und keinen“), ist der Vortrag nicht ganz ernst gemeint. Er beschreibt vielmehr ein interessant-amüsantes Gedankenexperiment: Vor unserer „technisierten Zeit“ wurde die Tageszeit durch den Lauf der Sonne bestimmt: Aufgang - Höchststand - Untergang. Als irgendwann ein kluger Mensch den Höchststand der Sonne (z.B. den entsprechenden Schatten einer Sonnenuhr) mit der Zahl „12“ verknüpfte, hatte er damit die Grundlage für eine Uhr geschaffen, z.B. für eine die WOZ anzeigende (Sonnenuhr). Eine Zeitgleichung brauchte man nicht (obwohl sie schon vor unserer technisierten Zeit bekannt war): Was sollte sie denn bezwecken?

Die Zeitmessung durch die mechanischen Uhren führte zu einer gleichmäßig verlaufenden Tageszeit – gemessen in MOZ bzw. MEZ –, und damit zu einer gleichen Tageslänge. Die Sonnenuhrenbauer mussten, um dieser Situation gerecht zu werden, in ihre Sonnenuhren die Zeitgleichung einbauen. Was aber mechanisch sehr schwer zu realisieren ist, gelingt mit der Hilfe der Elektronik, in vielen Fällen auf ganz einfache Art und Weise: Es ist kein Problem, in einen Chip die Zeitgleichung einzuprogrammieren und ... die Sonnenzeit (WOZ/WEZ) wieder als bürgerliche Zeit offiziell einzuführen! Aber was wären die

Sonnenuhrentagungen ohne Zeitgleichung? Langweilige Veranstaltungen!

Paolo Alberi Auber, Triest:

Neues über die Meridianlinie im Edificio di Borsa, Triest (1820), und über die „senkrechte“ Sonnenuhr aus dem 16.Jh. im Schloss Görz

In Ergänzung der Führung durch Triest anlässlich des Tagungsprogramms der GSA im Jahr 2013 erzählte der Referent zuerst über interessante Neuigkeiten betreffend die Meridianlinie im Edificio di Borsa in Triest (Abb. 7).



Abb. 7 Ein Bild von der Meridianlinie in der Halle des Edificio di Borsa.

So erfuhren wir, dass sich die Meridianlinie außen vor dem Gebäude durch die dort befindliche begehbare analemmatische Sonnenuhr fortsetzt (Abb. 8). Auch erklärte er einige Details, die an Wandtafeln im Inneren des Gebäudes zur Information der Besucher angebracht sind: eine Erläuterung über die Funktion der analemmatischen Sonnenuhr auf dem Börseplatz außerhalb des Gebäudes, einen Abriss über die Geschichte und eine Beschreibung der im Gebäude befindlichen Meridianlinie und der damals zur Anwendung gekommenen Technik, eine graphische Rekonstruktion der Meridianlinie (AutoCAD), eine Angabe über die genaue Zeit, zu der die hell leuchtende Ellipse der Sonnenprojektion auf der Meridianlinie zu liegen kommt, eine Angabe über in Abhängigkeit von der Jahreszeit vorzunehmende Korrekturen auf Grund von aufgetretenen Niveausenkungen. Last but not least gibt es einen Prospektständer mit ausführlichen Beschreibungen in italienischer, deutscher, englischer und slowenischer Sprache (die deutsche Übersetzung hat Klaus Göller beigetragen).

Über einen weiteren „gnomonischen Erfolg“ konnte Paolo Alberi Auber ebenfalls berichten. Die Teilnehmer an der Führung durch Schloss Görz im Jahr 2013 erinnern sich vielleicht an die dort damals zur

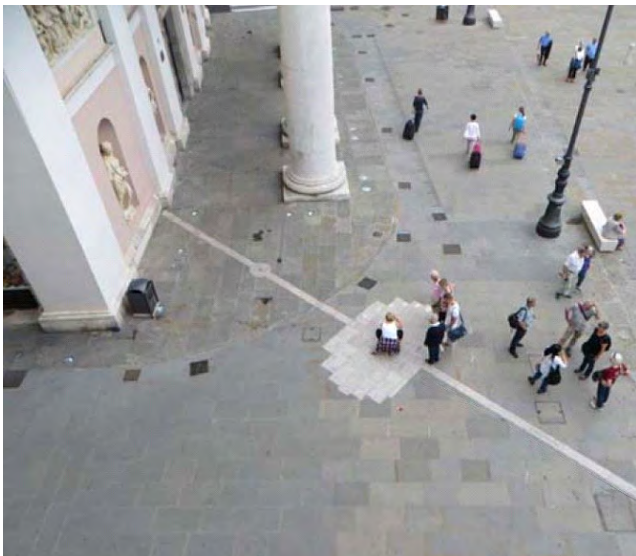


Abb. 8 Fortsetzung der Meridianlinie über die analemmatische Sonnenuhr außen vor dem Gebäude

2013 erinnern sich vielleicht an die dort damals zur Schau gestellte, „fürchterlich falsch“, nämlich senkrecht montierte Sonnenuhr, die eigentlich als Horizontaluhr konstruiert war (Abb. 9)! Unsere Gruppe hat Paolo damals ermuntert, hier wirksam zu werden, und es ist ihm gelungen, diese Sonnenuhr wieder in



Abb. 9 Die falsch (nämlich vertikal) montierte Horizontaluhr im Schloss Görz, 2013.



Abb. 10 So hat die Sonnenuhr im Schloss Görz einmal ausgesehen.



Abb. 11 Die wieder richtig montierte Horizontaluhr im Schloss Görz, 2016.

den Originalzustand (Abb. 10) versetzen zu lassen, sodass sie nunmehr, in memoriam Giorgio Alberi, zu unser aller Beruhigung wieder korrekt funktioniert (Abb. 11).

Walter Hofmann, Wien:

Das Messen von Wandrichtungen mit einer Vorrichtung von Tony Moss (England)

Der Engländer Tony Moss hat eine präzise Messvorrichtung geschaffen. Rechtwinklig zu einer rechteckigen Platte ist ein „Kreuzgnomon“ angebracht (Abb. 12).

Die Achsen der beiden Kreuzbalken schließen miteinander und mit der Gnomonachse rechte Winkel ein. Parallel zur Lotrechten Linie durch den Fußpunkt des Gnomons sind auf der Platte Geraden eingetragen, die vom Fußpunkt die Abstände Gnomonlänge mal den Tangenswerten ganzzahliger Winkel haben.

Tony Moss fotografiert den Schatten mit einer Digitalkamera, welche Uhrzeit und Datum der Aufnahme auf dem Bild einträgt. Der Schatten des Nodus kann auf



Abb. 12 „Kreuzgnomon“ auf dem Prüfstand (1. Ausführung)

dem Foto genau ermittelt werden.

Die Neigung κ der Wand ist mit Hilfe einer Wasserwaage oder eines Lotes und einem Maßband unschwer zu ermitteln.

Wird die Vorrichtung von Tony Moss waagrecht an die Wand gehalten, wobei sich der „Kreuzgnomon“ an der von der Wand entfernten Seite der Vorrichtung befinden soll, so zeigt vom Fußpunkt des Gnomons aus der Schatten des Nodus gegen eine zur Anlegekante rechtwinklige Richtung den Winkel $(a - \sigma)$ an.

Die Vorrichtung kann aber auch ganz an die Wand angelegt werden. Die lotrechten Schattenebenen durch den Nodus N bilden ein „Büschel“ mit einer gemeinsamen lotrechten Geraden, das die Ebene der Platte nach Geraden schneidet. Diese gehen durch den Punkt L der Platte, der sich lotrecht unterhalb des Nodus befindet (Abb. 7). Für $\kappa > 90^\circ$, eine nach vorne geneigte Wand, liegt der Punkt L oberhalb von N.

Der Fußpunkt O des Gnomons sei der Ursprung eines rechtwinkligen Koordinatensystems, $NO = d$.

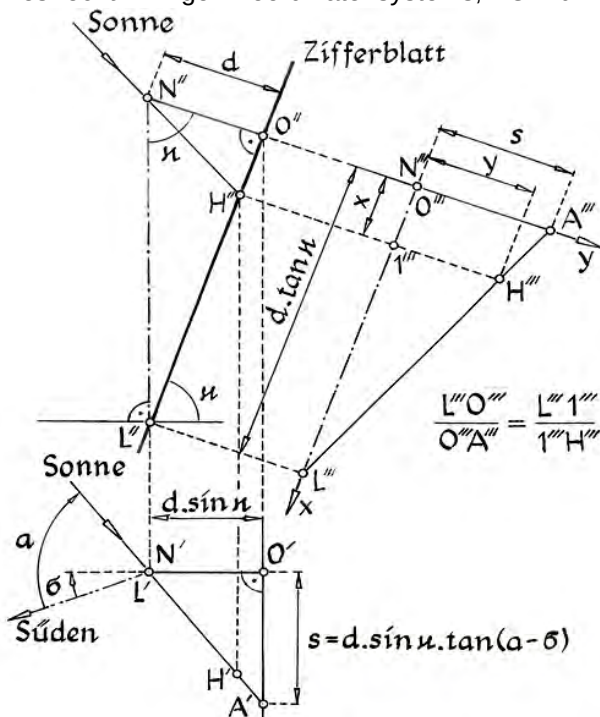


Abb. 13 Zur Verwendung der Vorrichtung des Tony Moss an einer geneigten Wand.

Zu einem bestimmten Zeitpunkt habe der Schatten H des Nodus N die Koordinaten (x/y) . Der Winkel $(a - \sigma)$ kann in der waagrechten Ebene durch den Fußpunkt O des Gnomons abgelesen werden:

$$(1) \tan(a - \sigma) = y / (d \cdot \sin \kappa - x \cdot \cos \kappa)$$

Die Gegebenheiten für Sonnenuhren können sehr verschieden sein, und jeder Konstrukteur wird seine Erfahrungen machen und eigene Methoden entwickeln.

Kurt Niel, Grieskirchen:

Die Linsen-/Spiegelsonnenuhr an der VS Wallern/O

Gleich zwei Sonnenuhren wurden beim heuer fertiggestellten Neubau der Volksschule in Wallern/OÖ errichtet: Eine konventionelle mit Polstab [GSA5269] und Gnomon im Außenbereich und eine zweite mit Linse und Spiegel im Innenbereich [GSA5270]. Beide weisen ein begehbare, horizontales Zifferblatt auf. Die Linsen-Spiegel-Kombination projiziert die Sonnenscheibe von der Dachlichte auf den Fußboden (Abb. 9), sodass dort das Sonnenbild von der Winter- bis zur Sommersonnenwende über das Zifferblatt wandern kann; es legt in einer Stunde etwa 2,1 m zurück - die Bewegung kann also vom Beobachter durchaus verfolgt werden.

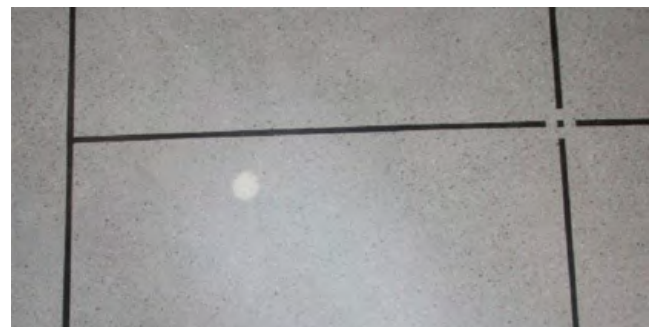


Abb. 14 Die auf den Boden projizierte Sonnenscheibe.

Zur Idee, ohne weitere Hilfsmittel den Zeitpunkt 12:00:00 WOZ auf Sekundengenauigkeit feststellen können, wurden in Wallern bereits Experimente erfolgreich durchgeführt. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte im Rahmen des Vortrags.

Harald Grenzhäuser, Vallendar:

Die Sonnenuhr anschaulich erklärt

Der Referent berichtete über die Möglichkeiten, wie man unser Hobby einem Laien näher bringen kann, wobei er den Wunsch deutlich machte, junge Mitglieder für unser Steckpferd anzuwerben:

- 1 Werbung für unseren „Verein“ machen;
- 2 die Sonnenuhren auch Schülern und Lehrern näherbringen;
- 3 „Verborgene Sonnenuhrenfreunde“ gewinnen, etwa handwerklich Begabte, die selbst eine Sonnenuhren bauen wollen oder schon gebaut haben.

Die Ausführungen müssen sich am Niveau des laienhaften Adressaten orientieren, logische Abläufe sollen an anschaulichen Modellen präsentiert werden.

*Louis-Sepp Willmann, Engelberg:
Ein Portrait von P. Bonaventura Thürlemann*

Es war berührend mitzuerleben, wie der Vortragende seinem ehemaligen Lehrer eine posthume Ehrung erwies.

Bei der GSA-Jahrestagung 2016 in Lienz hat Helmut Sonderegger auch die Bodensonnenuhr des Pater Bonaventura vorgestellt. Lic. theol. und Dr. phil. Pater Bonaventura Thürlemann wurde am 25. Juli 1909 in Waldkirch (Schweiz) geboren und auf den Namen Eduard getauft. Nach der Matura an der Klosterschule Engelberg trat er 1929 als Mönch in die dortige benediktinische Gemeinschaft ein.

Nach dem Abschluss des Theologiestudiums studierte er Physik an der Universität Fribourg. Mit seiner Dissertation „Methode zur elektrischen Geschwindigkeitsmessung von Flüssigkeiten“ landete er einen Volltreffer, produzierte doch eine namhafte Firma mehr als eine Million Durchflussmessgeräte nach dem von ihm entwickelten Prinzip.

Zurück im Kloster wurde P. Bonaventura vom Abt zum Professor für Mathematik und Physik, Turnlehrer und Betriebsleiter des eben fertiggestellten klostereigenen Elektrizitätswerkes ernannt. „Boni“, wie ihn seine Schüler wie auch die Mitbrüder liebevoll nannten, war ein exakter, aber nicht abgehobener Wissenschaftler.

1974 bekam er von einem Freund den ersten programmierbaren Taschenrechner HP 65 geschenkt – ein halbes Vermögen für einen Mönch mit Armutsgelübde! Mit ihm erstellte er Programme für die Lösung vieler mathematischer und physikalischer Probleme; sein umfangreichstes aber war jenes für Berechnung von Sonnenuhren, nicht nur für die wahre Ortszeit, wie er gerne betonte, sondern gleich auch für die mittlere Zeit und für eine beliebige Ausrichtung des Zifferblattes – sicher das erste umfassende Sonnenuhrprogramm für Taschenrechner weltweit. Bis ins hohe Alter berechnete er damit rund 35 Sonnenuhren, die meisten in der Schweiz und eine sogar in Afrika. Die Ausführung vor Ort überwachte er stets nicht nur persönlich, sondern legte gleich auch selber Hand an.

Am 30. Mai 1997 gab der Priester, Physiker, Erfinder, Computerpionier und Sonnenuhrenmacher im Mönchsgewand seine Seele nach einem überreichen Leben dem Schöpfer zurück.

Das Alternativprogramm - eine Fahrt nach Gmünd
Monika Prattes

Dieses Jahr fuhren 13 Damen und ein Herr nach Gmünd im Liesertal (Kärnten). Die Wahl fiel auf diesen Ort, weil Gmünd ein sehr hübsches Städtchen mit einem entzückenden Ortskern ist, mit vielen kleinen Galerien und einem außergewöhnlichen Museum, dem Pankratium. Dieses „Haus des Staunens“ ist eine interaktive Erlebniswelt für Menschen aller Altersstufen, in der sich Kunst und Wissenschaft „erstaunt“ die Hände reichen. Es hat viele Auszeichnungen erhalten, darunter den Alpe



Abb. 15 Das Gefäß wird durch Reibung zum Schwingen gebracht, bis sich Wassertropfen erheben.
(Foto Monika Prattes)

Adria Jakob-Preis, den Österreichischen und den Kärntner Innovationspreis und den Großen Maecenas Preis.

Unsere Gruppe konnte unter anderem faszinierende Klangmaschinen entdecken (Abb. 15) und dem Klangboot sowie dem Tropfenschlagzeug ungewohnte Töne entlocken. Abschließend konnten auch musikalisch Ungeübte spielerisch Musikerfahrungen machen und sich als Mitglied einer Musikgruppe erfahren.

Beim kurzen Rundgang durch das Ortszentrum besichtigte unsere Gruppe außerdem die Galerie des Metallkünstlers Fritz Russ. Seine kreativen Gestaltungen aus alten unnützen Metallgegenständen erheitern und faszinieren Besucherinnen und Besucher.

Der Exkursionstag - eine Busfahrt rund um die Gailtaler Alpen

Walter Hofmann

Tief hängen die Wolken heute. Wir werden an diesem Tag kaum einen Sonnenstrahl sehen, bis auf ein paar Spritzer aber auch vom Regen verschont bleiben. Pünktlich startet ein voll besetzter Autobus zu einer Rundfahrt um die Gailtaler Alpen, durch das obere Drautal, über den Gailbergsattel ins Gailtal, dann rund um Villach nach Spittal an der Drau und zurück zum Millstättersee.

Wir sehen Sonnenuhren in Möllbrücke [GSA0203], in Sachsenburg [GSA0201], am runden Turm des Schlosses Neustein in Steinfeld [GSA2582, GSA2826], schließlich die große Horizontal-Spinnenuhr aus rotbraunem Granit am Campingplatz Greifenburg [GSA4246]. Der Gnomon ist lotrecht, die Stundenpunkte ergeben sich als Schnittpunkte von Azimutlinien mit konzentrischen Datumskreisen.

In Berg im Drautal freuen wir uns über eine alte Ostuhr an der runden Kirchenapsis [GSA4146] und die Fresken im Karner, in Oberdrauburg über eine ebenfalls alte Uhr mit einem kreisrunden Zifferblatt

[GSA2463]. Die Uhr befindet sich an der Wand des früheren Mauthauses. Geschaffen wurde sie von dem von hier stammenden Johann Ferdinand Fromiller, dem bedeutendsten Maler des Kärntner Barock. Im kommenden Jahr soll sie nach dem Plan von Adi Prattes einen neuen schmiedeeisernen Polstab bekommen.

Über den Gailbergsattel fahren wir nach Kötschach-Mauthen und stehen beim Gruppenbild unter einer großen Sonnenuhr an der Pfarrkirche, die liebevoll auch der „Gailtaler Dom“ genannt wird [GSA0102]. In einer Nische des Turms erinnert die Hülse einer Granate an den Beschuss der Kirche durch die Italiener im 1. Weltkrieg.

Weiter geht unsere Fahrt durch das Gailtal. In Grafendorf sind von den Zifferblättern zweier Sonnenuhren an dem Kirchenschiff nur mehr Ritzungen vorhanden [GSA4267, GSA4268]. Adi Prattes bemüht sich um die Unterstützung einer Restaurierung durch die Pfarre und das Bundesdenkmalamt. Wir sehen zwei Sonnenuhren in Reisach [GSA0099, GSA0100], zwei weitere in Kirchbach. Die eine Sonnenuhr in Kirchbach befindet sich mit der Jahreszahl 1572 am Pfarrstadel [GSA2002], die andere an einem Wohnhaus. Auf ihr ist Christophorus abgebildet [GSA2003].

Im Samerhof in Tröpolach erwartet uns ein gutes Mittagessen. Nach der Pause kommen wir noch im Ort zu einer hübschen, aber falschen Sonnenuhr [GSA4252], dann zu zwei Sonnenuhren an einer Kapelle in Kühweg bei Hermagor [GSA1676, GSA2117]. Schließlich halten wir in Nötsch. An einem

denkmalgeschützten Haus mit einer neueren Sonnenuhr lesen wir den Spruch: „Das Licht zehrt, der Schatten lehrt“ [GSA5265]. Nötsch ist die Heimat des Malers Franz Wiegele (1887-1944). Vier Künstler und er, der Nötscher Kreis, haben neue Akzente in der Malerei gesetzt. An der Außenwand der Pfarrkirche mit der Sonnenuhr [GSA3658] hat Anton Kolig, der dem Kreis angehörte, dominante Fresken geschaffen.

Nach einer Kaffeepause in der Autobahnraststätte Feistritz an der Drau machen wir einen Abstecher nach Aichach und kommen über eine schmale Zufahrt zu einem neu gebauten Haus mit zwei Sonnenuhren von Adi Prattes und dem örtlichen Maler Robert Brandstätter [GSA5113, GSA5114]. Aus dem Bus sehen wir in Spittal noch eine Sonnenuhr [GSA1745]. Müde, aber froh über das Erlebte und Gesehene kehren wir pünktlich ins Tagungshotel zurück.

Dank

Wohl alle, die an der Tagung teilgenommen haben, sind dem Ehepaar Prattes für die ausgezeichnete Organisation, für die Auswahl des Gebotenen und für die lebenswürdige Betreuung dankbar, die auf alle Wünsche einging. Nicht zuletzt möchten wir auch der Kulturabteilung des Landes Kärnten für den großzügigen Fahrtkostenzuschuss zu unseren vier Busfahrten sowie der Gemeinde Seeboden für den Sektempfang und den Druck der Tagungsmappe danken!



Abb. 16 Am Freitag Vormittag versammelte sich die fröhliche Runde vor der Sonnenuhr aus der Barockzeit [GSA0208] im Stiftshof von Millstatt (Foto: Peter Lindner)