

sonne zeit

Rundschreiben der
Arbeitsgruppe Sonnenuhren
im Österreichischen
Astronomischen Verein

GNOMONICAE
SOCIETAS
AUSTRIACA



Nr. 47

Juni 2014

Anno MXM condita



Ein besonderes
Material:
Glassonnenuhren
aus Annenwalde



Liebe Freunde, liebe Interessierte,

Dies ist nun schon die vierte Ausgabe unseres Rundschreibens im neuen Layout. „Sonne+Zeit“ hat sich gut eingeführt, die Reaktionen sind positiv, und ich denke, unser Medium ist trotz der sparsam eingesetzten finanziellen

Mittel ein ansprechender und repräsentativer Beleg unserer Arbeit.

Das vorliegende Rundschreiben zeigt einmal mehr die Breite des Themas „Sonnenuhren“ auf. In einer anspruchsvollen Technik werden in jüngster Zeit Glassonnenuhren zur Zierde von Häusern hergestellt. Der Aufsatz über unser verstorbene Mitglied Herbert Rau und ein Auszug aus einer französischen Dissertation berichten über unseren Bezug zur Geschichte der Zeitmessung. Helmut Sonderegger befasst sich mit überraschenden Eigenschaften einer Tischsonnenuhr aus dem 18. Jh. Sonnenuhren wurden erfindungsreich und liebevoll gestaltet! Unsere Mitglieder Kurt Descovich und Gernot Krondorfer vermitteln der Jugend die Grundzüge der Verbindung von Astronomie und Zeit. Herbert O. Ramp entdeckt kaum beachtete Gesichtspunkte der Theorie und untersucht sie als Computerfachmann. In der Nähe von Wiener Neustadt zeigt ein Storch die Zeit an. Und sogar am Südpol befindet sich eine Sonnenuhr! So hoffe ich, dass wir immer wieder Neues über Sonnenuhren entdecken können ...

Die Vorbereitung zur diesjährigen Tagung laufen auf Hochtouren, und aufgrund meiner Arbeitsauslastung im Salzburg Museum helfen mir mehrere Vorstandsmitglieder tatkräftig bei der Planung der Exkursionsroute und dem Auffinden von kulinarischen Stationen, damit wir rundum gut versorgt sind. Nach der letztjährigen Tagung bei Triest wollen wir auch heuer wieder etwas Besonderes bieten und laden in die Steiermark ein. Wenn Sie sich noch nicht angemeldet haben, wäre es noch Zeit und Gelegenheit, mir eine E-Mail zu schreiben, ich lasse Ihnen die Unter-

lagen zukommen. Gleichzeitig bitte ich Sie um Vorschläge für zukünftige Tagungen – wo könnten wir uns in den kommenden Jahren treffen, wo gibt es auf einer Exkursionsroute Besonderheiten der Gnomonik zu entdecken, welchen Teil von Österreich kennen Sie (noch) nicht? Und vielleicht findet sich ja auch jemand, der seine Heimat vorstellen möchte und damit als örtlicher Organisator die Tagung durchführen könnte – auch dazu sind Sie eingeladen.

In der Hoffnung auf künftige interessante Ziele

Ihr Peter Husty

Sagen Sie uns Ihre Meinung!

Halten Sie nicht hinter dem Berg mit Hinweisen auf Fehler oder mit Fragen zu den Beiträgen, mit Kritik, welcher Art auch immer.

In einer kleinen Rubrik „Leserbriefe“ werden wir in Zukunft kritische oder sachdienliche Anmerkungen im Rundschreiben veröffentlichen und, wo es angezeigt ist, auch mit Stellungnahmen der Autoren beantworten.

Schreiben Sie uns – am besten per E-Mail oder per Post an die unten angegebene Redaktionsadresse.

Die Redaktion.

Wir trauern um

Otto Moroder, Leisach

(† 2009 - erst jetzt bekannt geworden)

Als neues Mitglied in unserer Runde dürfen wir sehr herzlich begrüßen und willkommen heißen:

Alfred Bamert, CH-9402 Mörschwil

Titelseite: Die Sonnenuhr des in Annenwalde lebenden Holzbildhauers (s. Artikel S. 4ff.)

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

Redaktionsadresse:

Kurt Descovich
Hütteldorfer Straße 50/12, 1150 Wien
Tel. +43 (0) 664 853 8226
E-Mail: kd-teletec@medek.at
k.descovich@a1.net

Bankverbindung:

Sparkasse Feldkirch, BLZ 20604
Kontonummer 0300-002771
Für Überweisungen aus dem Ausland:
BIC: SPFKAT2B
IBAN: AT552060400300002771

Archiv österreichischer Sonnenuhren

Mitteilungen erbeten an:
Adolf Prattes, E-Mail: sonnenuhr@gmx.at

Layout und Druck:

Kurt Descovich

Homepages:

Arbeitsgruppe:

<http://www.gnomonica.at>

Helmut Sonderegger:

<http://www.helson.at>

In diesem Heft



4 Glassonnenuhren aus der Uckermark

Die Tradition der Glaserzeugung in Annenwalde hat dem Ort mehrere schöne und seltene Sonnenuhren beschert.



7 Erinnerungen an Herbert Rau (1924-2013)

Krieg, Eiserner Vorhang, Ingenieurberuf und die Rätsel alter Sonnenuhren



8 Der Nesthocker von Peisching

Eine Sonnenuhr von besonderem Charme.



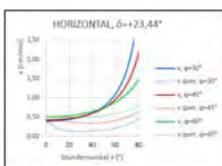
10 Zeitmessung in der griechisch-römischen Antike

Über die Frage nach dem Bedarf an Geräten zur Zeitmessung in der Gesellschaft der Antike.



14 Sonnenkinder

An zwei Schulen unterstützten Mitglieder unserer Arbeitsgruppe den Unterricht zum „Tag der Sonne“ am 9. Mai 2014.



17 Anzeige-Empfindlichkeit von Sonnenuhren

Die Geschwindigkeit, mit der sich der Schatten eines Nodus über die Skalenfläche der Sonnenuhr bewegt, kann als Maß für ihre Ablesegenauigkeit angesehen werden.



20 Die Universalsonnenuhr des Johannes Gaupp

Karl G. Hofbauer ließ nach Vorlagen aus dem 18. Jh. eine Sonnenuhr nachbauen, die auf einfachste Weise für jede geographische Breite zu verwenden ist.



23 Eine eiskalte Sonnenuhr

Jeden Neujahrstag setzt die Belegschaft der Amundsen Scott South Pole Station einen Marker auf den exakt neu vermessenen Südpol: Eine äquatoriale Sonnenuhr.



24 Jahrestagung 2014 der GSA in Gamlitz

Dieses Jahr bleiben wir in Österreich. Die Vorbereitungen zu einer Tagung in der Südsteiermark laufen bereits auf Hochtouren.

Weiters finden Sie in diesem Heft

Seite 6: Berichtigung zum Artikel über die Kepler-Uhr des Kurt Niel im letzten Rundschreiben

Seite 19: Hinweis auf die interessante Rheticus-Ausstellung in Feldkirch

*Knapp vor der Drucklegung erreicht uns ein Hinweis auf die vierte Ausgabe der italienischen Sonnenuhren-Revue „Orologi Solari“, die im April 2014 erschienen ist. Die 100seitige Zeitschrift kann frei von <http://www.orelogisolari.eu/index.php?d=4> (mit Bonusartikel als *.zip) heruntergeladen werden. Allein die darin enthaltenen Bilder sind äußerst interessant, und auch unser Rundschreiben Nr. 45 vom Juni 2013 wird darin rezensiert.*



Auch auf einen Sonnenuhr-Wettbewerb der Italienischen Astronomischen Gesellschaft wollen wir hinweisen: Das Dokument kann von http://www.medek.at/WWWKDE/GSA/Ital_Sundial_Contest.pdf heruntergeladen werden.

Glassonnenuhren aus der Uckermark

Günter Behnsch, Berlin

Bei meinen Recherchen zu Sonnenuhren im Bundesland Brandenburg bin ich vor einiger Zeit auf eine Zeitungsnotiz gestoßen, in der berichtet wird, dass ein Ort sich anschickt, das Dorf mit den meisten Sonnenuhren in Deutschland zu werden. Bei dem Ort handelt es sich um Annenwalde, eingemeindet in den Ortsverband Templin-Densow.

Der Artikel weckte meine Neugier, und ich fuhr hin. Annenwalde liegt im Naturpark „Uckermärkische Seen“. Es ist ein Ort mit historischen Gebäuden aus der Gründerzeit, mit eingeschossigen Häusern, einer turmlosen Kirche im Mittelpunkt des Ortes und der neuerrichteten Glashütte unweit der Stelle, an der die alte Glashütte stand. Die Gründungszeit wird dem Jahr 1754 zugeordnet.

Annenwalde ist heute ein touristischer Anziehungspunkt für diese Gegend. Unter den hier lebenden etwa 100 Annenwaldern sind viele Künstler (Malerei, Weberei, Holzverarbeitung u.v.m.).

Mittelpunkt des künstlerischen Schaffens ist jedoch die Glashütte. Die Glasherstellung hat hier seit 1754 Tradition. Es gab, geschichtlich bedingt, Unterbrechungen bei der Glasproduktion und auch zeitweise Stillstand. Am 20. Dezember 2000 wurde die neue Glashütte im Ort eröffnet. Der Glaskünstler und Bildhauer Werner Kothe und seine Gattin hatten am Entstehen des kulturellen Zentrums Annenwalde mit der neuen Glashütte einen wesentlichen Anteil.

Die Glashütte ist auf die Herstellung von Objekten aus Glas mittels Fusing-Technik spezialisiert. Bei einer Temperatur von 750-860 °C wird Glas mit Glas und farbgebenden Substanzen verschmolzen. 2009 wurden mit dieser Technik in der Glashütte 13 Sonnenuhren angefertigt und von Herrn Kothe an die Dorfbewohner übergeben. Davon möchte ich einige vorstellen.



Abb. 1 Die Sonnenuhr mit dem Hinweis auf das Gründungsjahr 1754 und dem Zunftzeichen der Glasmacher

An der Glashütte selbst ist rechts von der Eingangstür eine 60 cm x 60 cm große Sonnenuhr angebracht, die auf die Gründung der Glashütte im Jahr 1754 verweist und den Hinweis trägt: „*Glas machen ist ein unendlich Leid*“ (Abb. 1). Damit soll auf die Schwere der Arbeit bei der ehemaligen Glasherstellung verwiesen werden. Es ist eine nach Osten abweichende Vertikal-Sonnenuhr, in zwei Farben gehalten und mit einem Zahlenband IV bis XI.



Abb. 2 Die Erinnerung an die Havelschiffahrt

Als Treffpunkt im Ort gilt das Landgasthaus „Kleine Schorfheide“. Hier befindet sich zwischen den Fenstern im 1. Geschoss über der Eingangstür eine Sonnenuhr (Abb. 2).

Auf blaugrauem Hintergrund ist ein kreisförmiges Zahlenband eingelassen, es zeigt mit arabischen Ziffern die Stunden von 7 Uhr früh bis 5 Uhr nachmittags an. Innerhalb des Zahlenkranzes ist ein kleines Schiff auf einem Fluss zu erkennen, überwölbt von einem Regenbogen. Dieses Bild im Inneren des Zahlenkranzes hat einen historischen Hintergrund: Die Besatzungen der Lastensegler, die die Havel im 18. Jahrhundert befuhren, kehrten gern in diese Schenke ein. Die Sonnenuhr soll daran erinnern.

Am Haus Nr. 3 finden wir an der Giebelseite eine nach Süden ausgerichtete Sonnenuhr. Das um die gesamte Uhr gezogene Band mit den Zahlen für die Stunden von 6 Uhr früh bis 6 Uhr abends umschlingt so das in der Mitte befindliche Zunftzeichen der Steinmetze (Abb. 3). In diesem Haus wohnt ein



Abb. 3 Die Sonnenuhr mit dem Steinmetzsymbol

Meister dieses Berufszweiges. Die in gelblicher Farbe gehaltene Uhr passt sich dem Anstrich des Hauses an.

Diese drei Sonnenuhren veranschaulichen bereits die Symbolik und den Inhalt der Sonnenuhren aus Annenwalde. Sie sind nicht nur in ihrer Funktion als Zeitmesser tätig, sie geben auch durch ihren Inhalt und die vielfach vorhandenen eingelassenen Sprüche Hinweise auf die Eigentümer oder Mieter der jeweiligen Häuser, an denen sie angebracht sind.

Dies ist auch deutlich zu erkennen bei der Sonnenuhr auf dem Anwesen einer hier lebenden Kunstmalerin (Abb. 4).



Abb. 4 Die Sonnenuhr der Malerin

Die Sonnenuhr zeigt im Inneren eine Malerpalette mit bunten Tupfen und dem berufsbezogenen Satz „Keinen Tag ohne einen Strich“. Umgeben wird die auf hellem Glas gefertigte Uhr von den Zahlen 6 bis 18. Jede Zahl wird noch durch einen bunten Tupfen betont - ein Blickfang an der sonst mit dunklen Steinen gemauerten Scheune.

Eine ebenfalls berufsbezogene Sonnenuhr steht auf dem Grundstück des in Annenwalde lebenden Holzbildhauers (s. Bild auf der Titelseite). Sie ist etwa 120 cm hoch und steht als vertikale Sonnenuhr frei am Eingang zum Garten. Im oberen Teil der Uhr ist ein bunter Hahn zu sehen, umgeben von den Stundenzahlen von 6 Uhr früh bis 6 Uhr abends. Der Hahn hängt mit dem Namen des Bildhauers zusammen.

Der im unteren Teil der Uhr zu lesende Spruch

*„Die Nacht wird Tag
die Sonne zeigt die Zeit
ein Samen wird zum Baum“*

bezieht sich auf die Tätigkeit des Grundstückseigentümers. Interessant an dieser Sonnenuhr ist, dass der Schatten des an der Südseite angebrachten Zeigers von Norden her durch das Glas betrachtet wird.

Einen Hinweis auf den Beruf des Hausbesitzers bzw. seine ehemalige Tätigkeit gibt es auch bei der Sonnenuhr, die am Haus Nr. 16 zu sehen ist: Auf dieser in gelb-grün gehaltenen Glassonnenuhr erkennen wir ein stilisiertes Flugzeug. Es stellt eine CONCORDE dar. Hier lebt ein ehemaliger Technischer Leiter der „British Airways“. Sein Lieblingsflugzeug war dieser Typ.

„Wie im Flug vergeht die Zeit“ ist der Spruch inmitten dieser Uhr, der von den Zahlen 6, 9, 12, 3, 6 umgeben wird, wobei die nicht ausgewiesenen Stunden mit bunten Punkten angedeutet sind (Abb. 6).

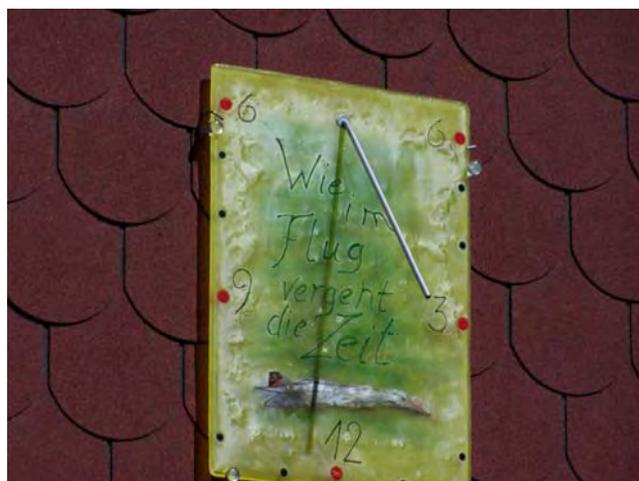


Abb. 6 Die Concorde-Sonnenuhr

Etwas außerhalb des Ortes, im Vorwerk Annenwalde, ist an der Giebelwand eines Wohnhauses eine 40 cm x 60 cm große vertikale Sonnenuhr angebracht.

Auch hier weisen die Symbole im Inneren des Zahlenbandes auf die Tätigkeit der Hauseigentümerin hin (Abb. 7). Die dargestellten Weberschiffchen sind

das Zunftsymbol der Weberinnung. In diesem Gebäude hat eine Weberin ihre Werkstatt. Es ist einmal eine Sonnenuhr ohne einen Spruch. Der Polstab ist ungestützt, und der Zahlenkranz beginnt mit 7 und endet mit 5. Dabei werden die Zahlen durch durch blaue Pünktchen unterstützt.

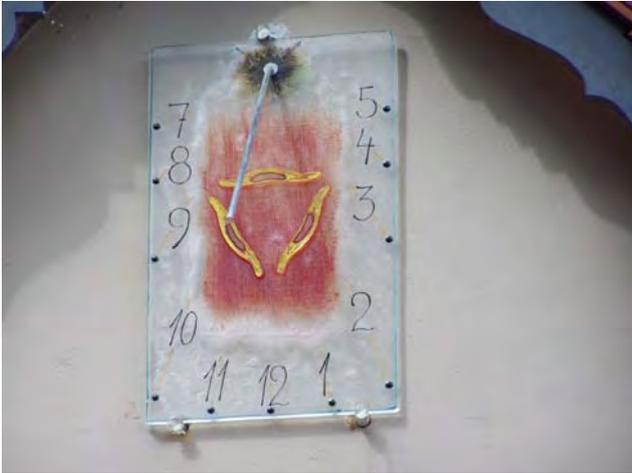


Abb. 7 Die Weberschiffchen-Sonnenuhr

Zum Abschluss dieses Berichtes noch eine Uhr, die mit ihrem Spruch kein Handwerk, sondern die Sonne in den Mittelpunkt stellt (Abb. 8):

„Den einen wärmt die Sonne – den anderen blendet sie“.



Abb. 8 Die Uhr mit dem Sonnenlob

Sie ist am ältesten Gebäude des Ortes zu sehen. Fast einfarbig gestaltet, blendet sie tatsächlich auf der weiß gestrichenen Hauswand. Die vollen Stunden sind auch hier, wie oft an den Annenwalder Sonnenuhren, mit Zahlen von 6 Uhr früh bis 6 Uhr abends angegeben. Striche bei den Zahlen deuten die Stundenlinien an, sie geben der Uhr ein solides Aussehen.

Die Glassonnenuhren aus Annenwalde sind inzwischen nicht nur auf den Ort beschränkt geblieben. In vielen Orten haben Interessenten schon derartige Sonnenuhren an ihren Häusern angebracht, vor allem als Schmuckelemente.

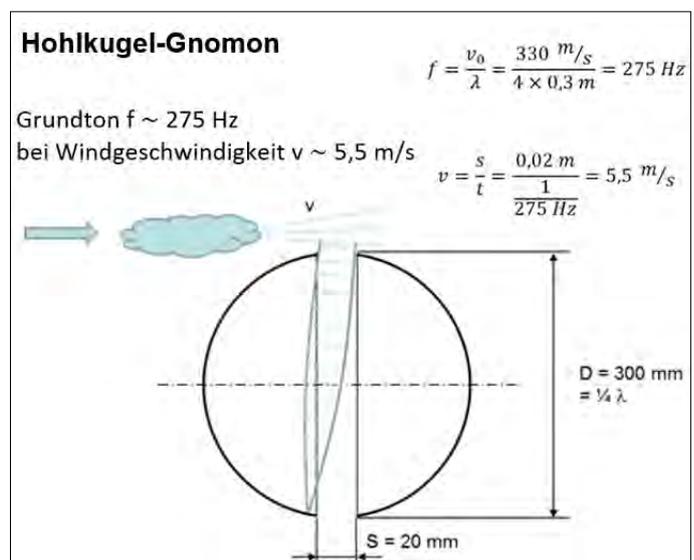
Errata

Im Artikel über die Kepler-Sonnenuhr des Kurt Niel im letzten Rundschreiben (Nr. 46) sind uns Fehler passiert, auf die uns der Autor hingewiesen hat, und die wir hier richtigstellen.

- 1) Die Wandabweichung beträgt $9,31^\circ$ West und nicht $2,4^\circ$, wie im Abstract des Artikels im Rundschreiben Nr. 46 fälschlich angegeben.
- 2) Hier auch die vom Autor richtiggestellte Erklärung des „Tongenerators“:

Luft, die am Gnomon vorbeistreicht, regt innerhalb der Hohlkugel eine stehende $\frac{1}{4}$ - λ -Welle an (λ ist die Wellenlänge). Ein Schwingungsknoten befindet sich an der Innenwand und ein Schwingungsbauch am Schlitz. Dadurch ergibt sich bei $v_0 = 330 \text{ m/s}$ und dem Hohlkugeldurchmesser von $0,3 \text{ m}$ eine Grundfrequenz von 275 Hz , welche dann von den genannten Obertönen begleitet wird.

Es handelt sich also nicht um eine stehende Welle zwischen Hohlkugel und Schulwand.



Erinnerungen an Herbert Rau (1924 - 2013)

Walter Hofmann, Wien

Beruf, Familie, Sonnenuhren



Beim ersten Jahrestreffen nach der Gründung unserer Jahresgruppe, es fand im Oktober 1991 in Wien statt, lernte ich Herbert Rau kennen. Wir rasteten an einem Kaffeehaustisch vom Rundgang zu den Sonnenuhren der Innenstadt und sprachen über die Stundenlinien antiker Hohlkugelsonnenuhren, ein Thema, das mich bis heute nicht losgelassen hat. Es war der Anfang einer Freundschaft, die mir geschenkt wurde.

Bei der Tagung hatte Herbert über das Gebiet gesprochen, dem seine Aufmerksamkeit wohl am meisten galt, über die Entwicklung mittelalterlicher Sonnenuhren. Im Norden Deutschlands sind in jüngerer Vergangenheit zahlreiche Wandsonnenuhren aus der Zeit vor der Erfindung des Polstabs entdeckt worden, zum Teil in Backsteinwände geritzt. Auch in England ist die Zahl dieser Uhren groß, während wir zum Beispiel in Österreich nur wenige Sonnenuhren aus dem Mittelalter kennen.

Bei der Tagung hatte Herbert über das Gebiet gesprochen, dem seine Aufmerksamkeit wohl am meisten galt, über die Entwicklung mittelalterlicher Sonnenuhren. Im Norden Deutschlands sind in jüngerer Vergangenheit zahlreiche Wandsonnenuhren aus der Zeit vor der Erfindung des Polstabs entdeckt worden, zum Teil in Backsteinwände geritzt. Auch in England ist die Zahl dieser Uhren groß, während wir zum Beispiel in Österreich nur wenige Sonnenuhren aus dem Mittelalter kennen.

Herbert war 1991, noch vor der Tagung, unserer Arbeitsgruppe beigetreten, aus Begeisterung für Sonnenuhren. Mitglied der Sektion Gnomonik im Arbeitskreis „Geschichte der Astronomie“ im damaligen Ostdeutschland war er bereits 1980 geworden; es begann eine erfreuliche Zusammenarbeit mit Arnold Zenkert. Schließlich schloss er sich auch der British Sundial Society an.

Bei der Jahrestagung 1992 in Wals, Salzburg, berichtete Herbert über das Sonnenuhrdorf Taubenheim an der Spree in Sachsen. Im Rundschreiben vom April 1999 finden wir eine Dokumentation über sieben Instrumente zur altägyptischen Tageszeitmessung in Berliner Museen. Herbert hatte genaue Maße genommen und berechnete die Möglichkeiten von Zeitanzeigen. Über antike Sonnenuhren korrespondierte er unter anderem mit Karlheinz Schaldach, der Bücher über diese Uhren verfasst hat.

Er verfasste und vervielfältigte Informationsblätter über Sonnenuhren und sandte sie an Bekannte, auch an mich. Zusätzlich bekam ich von ihm Kopien von Aufsätzen über alte Sonnenuhren, darunter die Kopie eines Aufsatzes von Dr. Milutin Tadić. In unseren

Rundschreiben berichteten Herbert und Karl Schwarzinger über die Arbeit dieses Sonnenuhrfachmanns und über dessen Leidensweg während des Krieges in Serbien (Nr. 5 1992, Nr. 8 1994, Nr. 14 1997). Im Rundschreiben Nr. 22, 2001, die befreiende Nachricht: Herr Dr. Tadić hat einen Lehrauftrag an der Universität Belgrad bekommen.

Größere Veröffentlichungen sind „Vertikalsonnenuhren des 6. bis 14. Jh.“ (gemeinsam mit Karlheinz Schaldach; Ad Radices, Festband 50 Jahre Institut für Geschichte der Naturwissenschaften an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, Stuttgart 1994) und „Über mittelalterliche Sonnenuhren in Deutschland“ (Tempus et Regula, Hg. Mario Araldi, Ravenna 2010).

Herbert und seine Frau Eveline waren treue Teilnehmer unserer Tagungen, das letzte Mal 2005 in Melk. Dann wurde Herbert das Reisen zu mühsam. Unser Kontakt blieb aufrecht. Dreimal besuchte ich das Ehepaar in Berlin. Es wohnt in einer gemütlichen Wohnung in einem ruhigen Teil Pankows mit vielen kleinen Gärten. Herbert schätzte unsere Rundschreiben und die Tagungs-CDs. Bei meinen Besuchen erzählte er aus seinem Leben und von Kontakten mit Sonnenuhrfreunden.

Herbert kam im April 1924 auf die Welt, als einziges Kind eines Postbeamten und einer Modistin für Damenhüte. Nach der achtklassigen Volksschule machte er eine Lehre als Technischer Zeichner und wurde 1941 Praktikant in den Maschinenbau-Übungswerkstätten Berlin. Er absolvierte das Vorseminster einer Ingenieurschule.

1942 wurde er zum Arbeitsdienst, dann zur Infanterie in Russland eingezogen. Nach einem Jahr in russischer Kriegsgefangenschaft wurde er im August 1945 entlassen. Seither sagte er: „Lieber ein Leben lang trocken Brot und Wasser, aber nie wieder Krieg.“

Wieder zuhause, besuchte er die Ingenieurschule Beuth (Berlin) und schloss 1948 mit dem Titel Ingenieur ab. 1950 heiratete er und begann im selben Jahr ein Fernstudium der Energiewirtschaft an der Technischen Universität Dresden. 1958 war er Diplomingenieur. Von 1951 bis 1989 arbeitete er im Kombinat Kraftwerksanlagenbau als Ingenieur für Projektierung, Montage und Inbetriebnahme von Kraftwerksanlagen.

Von 1956 an führte ihn sein Beruf in den Jemen, nach Ägypten, Algerien, Libyen, Jugoslawien, schließlich mit seiner Familie eineinhalb Jahre lang nach China, nach Kuba. Nach 1968 wurden ihm keine Auslandsaufenthalte mehr genehmigt. Er hatte die Einladung zum Beitritt in die SED nicht angenommen.

Über seine Amateurtätigkeit schreibt er: „Das von Bruno Hans Bürgel gelegte Samenkorn Astronomie entwickelte sich schlecht. Studium an der Ingenieurschule, an der TU, Beruf, Heirat, drei Kinder und die Nachthelligkeit am Wohnort Berlin ließen meinen Wunsch nach einer nebenberuflichen und beobachtenden astronomischen Tätigkeit schwer zu. Deshalb blieb es über Jahrzehnte nur bei der sporadischen Beschäftigung mit der Geschichte der Astronomie. Letztlich trat ich 1980, knapp 10 Jahre vor meiner Berentung, der 1979 gegründeten Sektion Gnomonik bei.“

Zeitungen berichteten über seine Tätigkeit, teilweise mit feinem Humor. So schreibt Frau Corinna Staal in der Zeitung „Neues Deutschland“ vom 13./14. September 1986 einen Artikel „Sein Hobby, Uhren in Backstein gekratzt“; als Dienstleistung bietet sie eine Annonce an: „60 ältere Mitglieder des Arbeitskreises Gnomonik im Kulturbund der DDR suchen junge Hobbyerben.“ Und zwei andere Zeitungen variieren geschickt einen zu oft gehörten Spruch: „Sie zählen nur die schönen Stunden“ und „Wenn's sonnig ist, schlägt ihre heitre Stunde“.

Herbert Rau starb am 26. Mai 2013, nach langer Krankheit. Im letzten Lebensjahr hatte er seinen Nachlass geordnet. Seine Frau, seine Kinder und vier Enkel, aber auch alle anderen, die ihn näher kannten, haben einen wunderbaren Menschen verloren. Sein Andenken bleibt.

Der Nesthocker von Peisching

Wilhelm Weninger, Grimmenstein

In Peisching (Bez. Neunkirchen, im südlichen Niederösterreich) gibt es an der Position 47°43'32.16" Nord , 16° 06'47.14" Ost eine bemerkenswerte Sonnenuhr mit Storchmotiv - GSA Nr. NNK5142.

Letztes Jahr bekam ich vom Herrn Franz Schwarz aus Peisching in Niederösterreich einen Anruf mit der Frage, ob ich ihm beim Konstruieren einer Sonnenuhr behilflich sein könnte. Ich war nicht abgeneigt und sagte zu. Bei einem persönlichen Zusammentreffen, einige Wochen später, wurde schon sehr konkret über Motiv, Aussehen und Größe gesprochen. Deklinationbestimmung der Hauswand und die Idee eines geschlitzten Schnabels, der als Zeitanzeiger fungieren soll, wurden immer konkreter.

Die Idee mit dem Storchmotiv hatte Herr Schwarz. An dem nahegelegenen Feuerwehrhaus wird seit einigen Jahrzehnten ein Storchennest gepflegt. Im letzten Sommer wurden darin vier junge Störche von ihren Eltern großgezogen.

Nach einigen Skizzen, die aber wieder verworfen wurden, (mit Nest, stehendem Vogel, Storcheneiern usw.) entstand das abgebildete Motiv (Abb. 1).

Für die nach SSW abweichende Hauswand eignete sich die Stundenlinienaufteilung gut in Kombination mit einem anfliegenden Storch. Nach einigen Kontrollen und Überlegungen stand für den Ausdruck eines 1500 mm x 900 mm messenden Lineaments mit Hilfe des Programms von Herrn Sonderegger nichts mehr im Wege.



Abb. 1 Die Sonnenuhr mit dem Storchmotiv

Als ausführenden Kunstmaler und „Farbjongleur“ konnte ich Gottfried Lakinger gewinnen, mit dem ich schon fünf verschiedenste Sonnenuhren herstellte. Nach ausführlicher Vorbesprechung vor Ort wurden Farben gemischt, Pinsel gespitzt, und der von Dunkelblau in ein helleres Blau verlaufende Hintergrund konnte aufgetragen werden. Feine weiße Linien auf den dunkleren Stundenlinien lassen die Striche plastisch erscheinen und haben den Sinn, den Sonnenstrahl beim Vorbeistreichen über die Stundenlinien leuchtend hervorzuheben.

Der Bauherr, Herr Schwarz, achtete penibel auf jedes Detail und hinterfragte jede Farbnuance, die der „Farbjongleur“ mit flinken Händen auftrug (Abb. 2).



Abb. 2 Der „Farbjongleur“ bei der Arbeit

Die römischen Ziffern zeigen Sommerzeit, die arabischen Ziffern zeigen WOZ, die Stundeneinteilungen sind für den Zeitzonesmeridian -15° korrigiert.

Das marmorierte Ziffernband ergibt einen guten Übergang zu den zwei bestehenden altrosa Fassadenfarben.

Eine Herausforderung stellte der Kopf mit Schnabel dar, der als Schattenwerfer gedacht ist. Für den Storchkopf, der aus der Tiefe der Wand hervortreten soll, mussten einige Versuche und Pappkartonköpfe herhalten. Die Proportionen und der Übergang vom gemaltem Storchkörper zu dem aus Edelstahl gefertigten Storchkopf (Abb. 3) mit dem Schnabel sollten ja einigermaßen stimmen.

Kopf und Schnabel wurden aus 2 mm Niroblech ausgeschnitten und mit 2 Montagebohrungen versehen.



Abb. 3 Der Storchkopf mit dem Schnabel

Der Schnabel bekam einen 230 mm langen und 4 mm breiten Lichtschlitz, und mit einer zweimaligen Abwinkelung erreichten wir die notwendige Polausrichtung. Dadurch verschob sich auch der Zeigerfusspunkt.

Der Lichtschlitz wurde auf der Rückseite links und rechts schräg angeschliffen; damit wurde eine scharfkantige, dünne Lichteintrittsöffnung erhalten.

Ein Problem stellte die sehr weiche Fassade der Hauswand dar, da bei festerem Anziehen der Befestigungsschrauben die hauchdünne Spachtelung der Fassade jedes Mal im Millimeterbereich nachgab. Dadurch kam es trotz richtiger Montage des Schnabels (Lichtschlitzes) nach einiger Zeit wieder zu einer fehlerhaften Zeitanzeige. Der Gedanke an eingeklebte Gewindestangen stand im Raum.

Als großer Vorteil erwies sich das Fenster über der Sonnenuhr. Dadurch konnten wir die Nachjustierung des Schattenwerfers leicht bewerkstelligen und die Uhr genau justieren (Abb. 4).



Abb. 4 Eine gelungene Zeitanzeige

Somit hatte man beim nahegelegenen „Dorfwirt Beisteiner“, der übrigens eine vorzügliche Küche führt, einige Tage Gesprächsstoff über die Verschönerung des Nachbarhauses.

Rückblickend, nach einigen Tagen, sagte mir Herr Schwarz, dass er nicht gedacht hätte, dass sich das Projekt Sonnenuhr als so aufwändig herausstellen und so viel Zeit in Anspruch nehmen würde.

Da die Sonnenuhr bei den meisten Betrachtern Gefallen findet, wird sie auch schon „Storchenuhr“ genannt.

Der Storch in der Rupert-Heiss-Straße 3 wird wohl nie nach Afrika fliegen und auch keine Babys mehr bringen können!

Die Zeitmessung in der griechisch-römischen Antike - eine gesellschaftliche Notwendigkeit?

Jérôme Bonnin, Guise, Frankreich; aus dem Englischen von Walter Hofmann

Der Autor referierte anlässlich der GSA-Tagung in Sistiana / Triest im September 2013 aus seinen archäologischen Nachforschungen über die „Horologia Romana“, im Besonderen über die Frage nach dem gesellschaftlichen Bedarf an Geräten zur Zeitmessung in der Antike. Hier das Wesentliche seiner Präsentation zum Nachlesen.

In diesem Bericht will ich Ihnen einen Teil eines Problems vorstellen, das ich bei der Arbeit an meiner Dissertation über die „Horologia Romana“ zu beachten hatte. Es ist die Frage nach dem Bedarf an Geräten zur Zeitmessung in der Gesellschaft der Antike.

Heute ist es für uns selbstverständlich, dass die Zeitmessung in unserem Leben eine wichtige Rolle spielt; das ist ein Gemeinplatz und keine Theorie. Bis zu einem gewissen Grad beeinflussten Geräte zur Zeitmessung, Sonnenuhren und mehr noch mechanische Uhren, das gesellschaftliche Leben im Mittelalter. Aber diese gesellschaftliche Notwendigkeit, diese Verwendung, scheint mit ihren Ursprüngen bis in die Antike zurück zu reichen.

I. Die große Zeit der Sonnenuhren

Mehr noch als das 17. Jh. ist die Antike eine Zeit, in der Sonnenuhren oft verwendet wurden. 97 % der archäologischen Funde, die mit der Zeitmessung zu tun haben, sind Sonnenuhren oder Teile von Sonnenuhren, die restlichen 3 % Klepsyden und Teile von Wasseruhren (eine Klepsydra ist ein Auslaufgefäß, das eine bestimmte Zeitspanne misst und keine Stunde angibt). Daher will ich hier nur Sonnenuhren betrachten, so wichtig auch die Geräte waren, die mit Wasser maßen.

In der Antike gab es viele Arten von Sonnenuhren. Wir haben hier nicht die Möglichkeit, alle zu behan-



Abb. 1 Links: Zifferblatt in einer Kugelfläche; rechts: Pelekinum, „gefaltet“

deln, aber ich will einen kurzen Überblick über die wichtigsten Arten geben.

Die häufigste Art ist die Sonnenuhr in einer Kugelfläche unter einem waagrechten Großkreis, gegen Süden zu schräg abgeschnitten. Wir besitzen 170 solcher Sonnenuhren (Abb. 1, links).



Abb. 2 Ebene Horizontaluhr

Die zweithäufigste Sonnenuhrart ist die konische, mit nahezu 160 Exemplaren (Abb. 8).

Ebene Sonnenuhren bilden die dritt wichtigste Art, horizontale und vertikale; 51 Exemplare (Abb. 2 sowie Abb. 1, rechts).

Weiters kann man noch viele andere Arten von Sonnenuhren unterscheiden. Unter den am zahlreichsten vertretenen sind die sphärischen Sonnenuhren mit Lichttöhr, eine besondere Art von Sonnenuhren mit einem kugelförmigen Zifferblatt (33 erhaltene Exemplare; die Hohlkugel ist so in einen Block gearbeitet, dass das Sonnenlicht im höchsten Punkt der Kugel durch ein Lichttöhr ins Innere der nach Süden offenen Höhlung fällt; Abb. 4.)

Eine zweite Art von besonderen sphärischen Uhren sind die Halbkugelsonnenuhren mit 8 bekannten Stücken (eine Halbkugel unter einem waagrechten Großkreis, Bruchstück in Abb. 5). Weiters gibt es Sonnenuhren mit mehreren Zifferblättern, 22 sehr unterschiedliche Exemplare (Abb. 6); schließlich Miniaturuhren, sehr kleine Sonnenuhren mit Zifferblättern



Abb. 4 Sonnenuhr mit Lichtöhr

auf, dass die Mehrzahl moderner Sonnenuhren ebene Zifferblätter besitzt, während die meisten antiken Zifferblätter in Hohlf lächen gelegt wurden.

im Inneren von Kugel- oder Kegelflächen, nur bis zu 10 cm groß (Abb. 7).

Die letzte Gruppe von Sonnenuhren, die ich erwähnen möchte, ist die der tragbaren Sonnenuhren. Sie könnte in 6 Untergruppen geteilt werden; es gibt 25 Exemplare.

Eine antike Sonnenuhr sieht nicht wie eine moderne aus, weder der Gestalt noch der Art der Stundenlinien nach.

Uns fällt besonders

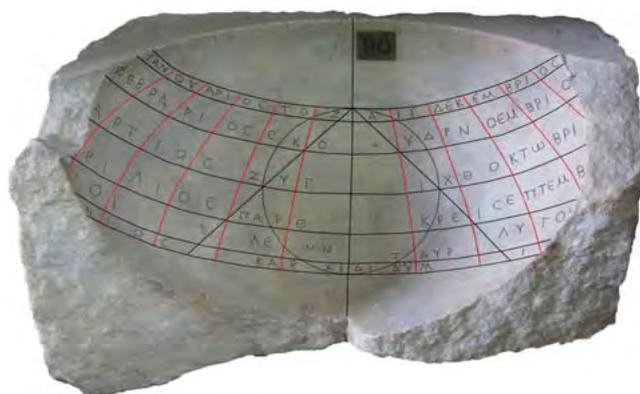


Abb. 5 Halbkugelsonnenuhr, Bruchstück

82 % der bekannten antiken Sonnenuhren haben ihre Zifferblätter in Hohlf lächen, nur 17 % auf einer ebenen Fläche. Diese Tatsache kann verschieden erklärt werden. Zunächst kann eine Hohlf läche als umgekehrtes Bild des Himmelsgewölbes angesehen werden. Der Schatten eines Gnomons gibt den Weg der Sonne auf dem Himmel wieder. Nach Denis Savoie, dem Vorstand der astronomisch-astrophysikalischen Abteilung des „Palais de la Découverte“ in Paris, waren Sonnenuhren in Hohlf lächen während der ersten und der letzten Stunden eines Tages genauer als die mit ebenen Zifferblättern. Aber vor allem, und das ist wichtig, waren einfache sphärische und konische Sonnenuhren leichter zu konstruieren als ebene. Und diese Tatsache erklärt mehr als jede andere, warum uns so viele gewölbte Sonnenuhren erhalten geblieben sind.



Abb. 6 Mehrfachuhr

Auf der Grundlage meiner Nachforschungen beträgt der derzeitige Bestand antiker Sonnenuhren mehr als 570 Artefakte. Diese Zahl ist keine endgültige. Im Jahr 1976, als Sharon Gibbs ihre Aufstellung machte, fand sie nur 263 Sonnenuhren. Heute haben wir mehr als doppelt so viele, und ich bin überzeugt, dass wir leicht auf 600 Sonnenuhren kommen könnten. Vermutlich haben wir mehr verloren als das, was jetzt noch übrig geblieben ist, ein Verlust hauptsächlich zufolge der Zerstörung durch Menschen. Zum Beispiel wurden viele bearbeitete Steine, auch Sonnenuhren, zum Kalkbrennen verwendet.



Abb. 7 Miniaturuhr (Naucratis, Ägypten)

Aber sogar wenn wir diese Verluste in Betracht ziehen, bedeutet das, dass vom 4. Jh. v. Chr. bis zum 6. Jh. n. Chr. Sonnenuhren für besondere Zwecke erzeugt wurden.

II. Griechische Astronomie versus römisches Alltagsleben?

Auf den ersten Blick scheint die Zeitmessung mit der Astronomie und den Forschungen der frühen griechischen Astronomie verknüpft zu sein. Sonnenuhren können so als eine Vergegenständlichung des Entwurfs eines Weltbilds angesehen werden. Sie geben

ein bestimmtes Verständnis des Kosmos wieder und wurden daher oft als Lehrbehelfe verwendet. Während des 5. und des Beginns des 4. Jh. waren Sonnenuhren selten. Es gibt wenig Literatur über sie und kaum archäologische Funde. Sonnenuhren waren mit der Wissenschaft und zunächst nicht mit dem Alltagsleben verbunden. Tatsächlich überlebte diese Auffassung die römische Eroberung in Griechenland länger als anderswo. Bis in das 1. Jh. v. Chr. waren die meisten Instrumente sehr genau und sorgfältig ausgeführt. Sie waren im Inneren von öffentlichen Gebäuden aufgestellt, die der Kultur und der Lehre dienten, in Gymnasien und Theatern.

Wir können das zusammenfassend an vier Beispielen von Sonnenuhren veranschaulichen:

Zunächst zwei sehr genaue Sonnenuhren aus Ai Khanoum in Afghanistan, einer griechischen Stadt, die zwischen dem 4. und dem 2. Jh. blühte. Beide sind sehr gut ausgeführt und mathematisch beachtenswert.

Weiters eine konische Sonnenuhr aus Athen, die im Theater des Dionysos gefunden wurde (Abb. 8). Die geometrische Konstruktion ist beachtlich, mit einer genauen Hyperbel für den Horizont.



Abb. 8 Konische Uhr mit erhaltenem Gnomon

Schließlich der Turm der Winde in Athen mit seinen neun außerordentlichen Sonnenuhren, die wahrscheinlich im 2. Jh. v. Chr. vom Architekten und Astronomen Andronikus Cyrrestes ausgeführt wurden (Abb. 9).

Aber allmählich wurden sogar in Griechenland Sonnenuhren für andere als wissenschaftliche Zwecke gebaut. Vom Ende des 3. Jh. v. Chr. bis mindestens ins 5. Jh. n. Chr. wurden Zeitmesser überall aufgestellt. Und immer mehr nahm die Qualität dieser Instrumente ab. Offensichtlich wurden sie nicht mehr für wissenschaftliche, sondern für gesellschaftliche Erfordernisse geschaffen. Das wird an den folgenden Beispielen klar, die entweder aus Griechenland oder anderen Teilen des römischen Reichs stammen.



Abb. 9 Der Turm der Winde

Das erste Beispiel einer Sonnenuhr kommt aus Chios (Abb. 10, links). Sie wird im Magazin des Louvre aufbewahrt. Obwohl die sphärische Oberfläche gut ist, sind die Stunden- und die Datumslinien eher ungenau. Auf dem zweiten Beispiel aus Athen (Abb. 10, rechts) ist das System der Stundenlinien noch gröber. Beide Beispiele gehen auf das 1. oder 2. Jh. n. Chr. zurück. In solchen Fällen ist ein mathematischer Bezug noch erkennbar. Die künstlerische Gestaltung folgt Vorlagen aus dem 3. Jh. v. Chr.

Der zweite Schritt zu einer Vereinfachung wird durch eine Sonnenuhr aus Belgien veranschaulicht (Abb. 11, links). In die flache Oberfläche sind die Linien nur gekratzt, und zwar mit vielen Fehlern. Das Stück sieht aus wie ein Versuch, eine ebene Sonnenuhr ohne das Wissen um ihre Berechnung nachzubauen. Wir sind im 2. oder 3. Jh. n. Chr.

Zwei Sonnenuhren stehen für den letzten Schritt zu einer Vereinfachung. Die erste Uhr sieht wie eine mittelalterliche aus, hat aber noch einige Züge der griechisch-römischen Sonnenuhren (Hohlfläche und



Abb. 10 Links: Chios, rechts: Athen

Löwenpranken). Das Instrument geht auf das 4. Jh. n. Chr. zurück (Abb. 11, Mitte). Das letzte Beispiel bedarf keiner Erklärung (Abb. 11, rechts).

Wir sind am Ende der griechisch-römischen Zeit. Sonnenuhren in Hohlflächen sind nun fehleranfällig. Sie werden nicht mehr für Anzeigen gebaut, sondern gerade noch, um an etwas zu erinnern, an einen Zeitabschnitt und eine Lebensart.



Abb. 11 Links: Belgien Mitte: Eine Gottesdienstuhr?
Rechts: Wirklich kein Meisterstück

III. Zeitanzeige in den Städten, ein gesellschaftliches Erfordernis

Wie könnte ein derartiger Niedergang erklärt werden? Ein Blick auf die Fundstellen der 570 antiken Sonnenuhren ergibt - zumindest teilweise - die Lösung: Die Mehrzahl der gefundenen Sonnenuhren kommt nicht aus Griechenland, sondern aus Italien und dem abendländischen Teil des römischen Reiches. Um genau zu sein, sind weniger als 170 Sonnenuhren aus dem morgenländischen, mehr als 400 aus dem abendländischen Teil des Reiches bekannt.

Zunächst waren die Römer von den Sonnenuhren nicht sehr angetan. Sie benützten sie vor dem 3. Jh. v. Chr. sehr wenig. Die ironische Anmerkung von Plinius dem Älteren ist in Erinnerung, nach der die Römer 99 Jahre brauchten um zu erkennen, dass eine Sonnenuhr, die 263 v. Chr. aus Catania nach Rom gebracht wurde, für die geänderte geographische Breite nicht stimmte.

Das Beispiel der Stadt Pompeji macht das verständlich. Zur Römerzeit war Pompeji eine Provinzstadt ohne Besonderheiten außer ihren Weingärten und berühmten Weinen. Aber in dieser kleinen Stadt fanden wir für den Zeitraum vom 2. Jh. v. Chr. bis 79 n. Chr. 49 Sonnenuhren! Das ist eine große Anzahl. In Rom haben wir für einen Zeitraum von 600 Jahren nur 24 Sonnenuhren. Das heißt aber nicht, dass Rom nicht ausreichend mit Sonnenuhren ausgestattet war. Das gibt nur die Menge von Sonnenuhren in einer kleinen Stadt an und vermittelt uns eine Vorstellung vom Verlust, insbesondere in Rom und Athen.

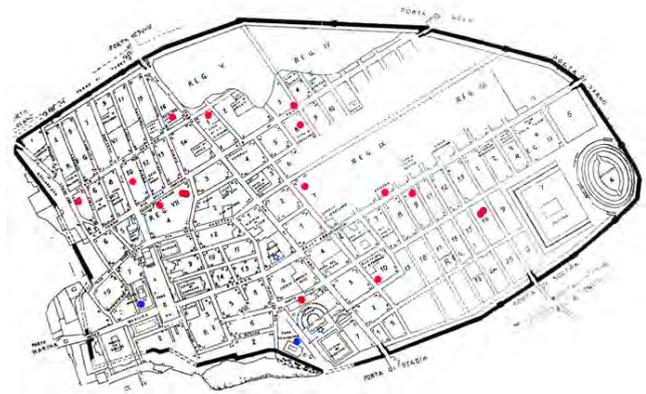


Abb. 12 Fundstellen antiker Sonnenuhren in Pompeji

Der Plan von Pompeji (Abb. 12) zeigt nicht alle Plätze, an denen Sonnenuhren gefunden wurden. Wir kennen nur ungefähr die Hälfte aller Fundstellen. Blau markiert sind die Fundstellen auf öffentlichen Plätzen (Forum, Tempelbereiche, Bäder), rot solche auf privaten Gründen (Gärten prächtiger oder einfacher Häuser, Höfe hinter Geschäften). Zwei Sonnenuhren auf öffentlichen Plätzen werden in Dokumenten erwähnt (hellblau in der Karte).

Die Diskrepanz zwischen öffentlichen und privaten Standorten fällt auf. An den unbekannt Fundstellen (45 %) wird das meiste im 19. Jh. im privaten Bereich gefunden worden sein.

Im Gegensatz zu den meisten Veröffentlichungen über römische Sonnenuhren heute ist das nicht ungewöhnlich. In der Tat waren in einer römischen Stadt mehr als die Hälfte der Instrumente in privatem Gebrauch. Die Leute mussten die Stunde wissen, um rechtzeitig bei Zusammenkünften, Essen, in Bädern, bei Gericht, Hochzeiten usw. einzutreffen.

Diese Veränderung im römischen Leben wirkte sich auf die Qualität der Instrumente aus. Je größer der Bedarf an ihnen war, desto mehr nahm ihre Qualität ab. Sogar im Pompeji des 1. Jh. n. Chr. können wir das erkennen. Sehr gut konstruierte Instrumente sind selten und befinden sich in der Mehrzahl im öffentlichen Bereich. Während die Oberschicht der Stadt noch geschickte Handwerker, hauptsächlich griechische, für öffentliche Zeitmessgeräte finden konnte, mussten die meisten Leute Sonnenuhren minderer Qualität kaufen.

Zusammenfassung

In der Antike, und besonders in der Zeit der Römer, gab es überall Sonnenuhren, in Städten, auf öffentlichen Plätzen, in den Heimen der Reichen, in den

Gärten der Villen, am Rand der Nekropolen, auf einigen Gräbern. Manche wurden für geschäftliche oder geographische Zwecke entworfen (z.B. um während langer Reisen als frühe Kompass verwendet zu werden). In Kultstätten bestimmten sie zweifellos den Ablauf der Geschehnisse. Manche wurden zu Denkmälern gestaltet und als solche von Bürgern angeschafft. Eine Uhr zu stiften wurde in den Städten des Reiches tatsächlich zu einer Handlung des Euergetismus, der Wohltätigkeit aus Prestige Gründen.

Uhren beeinflussten sogar die Denkweisen, da sie ein häufiges Symbol auf Sarkophagen, Gemmen oder in Mosaiken waren, um auf die Zeit, die Jahreszeiten oder das Schicksal hinzuweisen.

Ein letztes Bild gehört unbedingt gezeigt: die Darstellung einer Mutter und ihres ersten Kindes vor einer Sonnenuhr auf einem Sarkophag aus Portonaccio (Abb. 13). Eine Frau, eine der Schicksalsgöttinnen, der Moiren, zeigt auf eine Sonnenuhr, um genau zu sein, auf ein Pelekinum. Sie blickt auf die Geburtsstunde des Kindes, um sein Horoskop zu erstellen.



Abb. 13 Geburt eines Kindes; eine Schicksalsgöttin zeigt auf eine Sonnenuhr

Von nun an wird die Zeit für dieses kleine Kind gezählt, so wie für jeden Menschen auf der Welt.

Alle diese Besonderheiten erklären, warum Sonnenuhren unsere Aufmerksamkeit verdienen; sicher als astronomische Instrumente, aber auch, und vor allem, als Objekte von sozialer Bedeutung. Das Nachdenken über die griechisch-römischen Uhren kann uns helfen, unsere moderne Auffassung von der

Sonnenkinder

Kurt Descovich, Wien; Gernot Krondorfer, Ohnerstorf

Der 9. Mai wurde in vielen österreichischen Schulen als „Tag der Sonne“ begangen. Wir berichten hier von herzfrischenden Erlebnissen mit Kindern, die am Unterricht über Sonnenuhren mit großem Eifer teilnahmen.

Allentsteig (Kurt Descovich)

Sonnenuhr basteln - eine Vorübung

Auf Anregung von Gertrude Weber, der Naturgeschichtslehrerin der Hauptschule in Allentsteig, sollte den Schülern der zweiten und der dritten Klasse die Funktion von Sonnenuhren näher gebracht werden. Auch war eine kleine Exkursion zur „Astronomischen Sonnenuhr“ am „Brunnenplatz“ vorgesehen (s. Rundschreiben Nr. 41 vom Juni 2011). Zur besseren Vorbereitung der Kinder auf die dort vorgebrachten Erklärungen wurden ihnen schon vorher Ausschneide-Bastelbögen übergeben, mit denen sie eine Replik der im Rundschreiben Nr. 43 vom Juni 2012 vorgestellten Dreifach-Sonnenuhr nach der Idee von Nicolette Doblhoff (s. S. 16 unten) basteln konnten. Dabei handelt es sich um eine einfache, aber doch einigermaßen präzise Sonnenuhr mit drei ebenen Zifferblättern, einem horizontalen, einem vertikalen und einem äquatorialen (Abb. 1).

Für den 11. April war die Bastelstunde in der Allentsteiger Hauptschule angesetzt; die Schüler

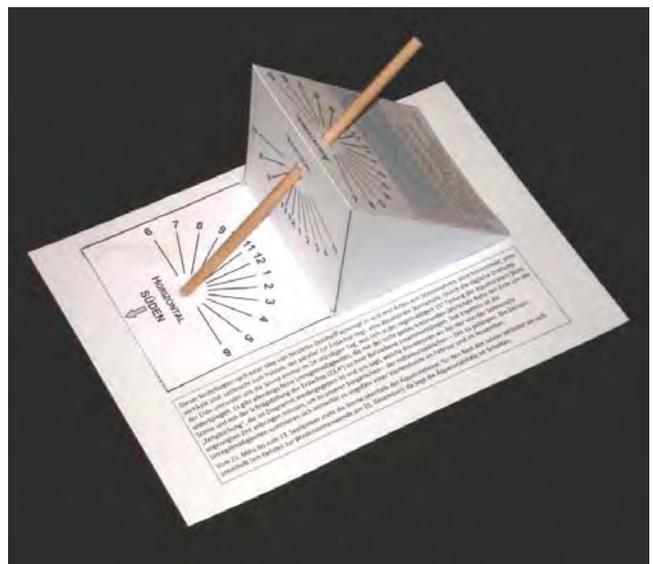


Abb. 1 Die aus dem Ausschneidebogen hergestellte Dreifach-Sonnenuhr

machten eifrig mit und stellten sich sehr geschickt an (Abb. 2), sodass jeder seine Sonnenuhr nach einer guten halben Stunde stolz vorweisen konnte.



Abb. 2 Viel an Hilfe war gar nicht notwendig. Im Bild der Autor

Die Sonne spielte auch mit, und so konnten die Uhren gleich im Schulhof ausprobiert werden. Die Südrichtung war schnell gefunden (Abb. 3), und der kleine Unterschied zwischen der Mittleren und der Wahren Ortszeit an diesem Tage, die Zeitgleichung, die den Kindern während der Bastelstunde - ihrem Verständnis angemessen - erklärt worden war, konnte mit einiger Sorgfalt sogar an der Anzeige der Sonnenuhren nachvollzogen werden.



Abb. 3 Alle Sonnenuhren nach Süden ausgerichtet

Seit der Tagundnachtgleiche waren bereits drei Wochen vergangen, und es war interessant zu beobachten, wie das Sonnenlicht, zwar noch etwas streifend, aber wegen der positiven Deklination bereits durchaus merklich, auch auf die schräg liegende Äquatorialskala fiel.

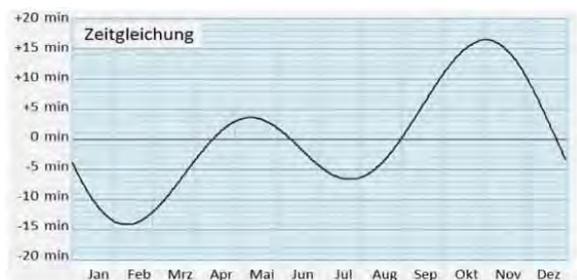
Die Exkursion zur Sonnenuhr

Am 9. Mai, dem eigentlichen „Tag der Sonne“, war das Wetter leider nicht ganz so sonnig, wie wir es uns gewünscht hätten, aber das tat der Freude aller Mitmachenden keinen Abbruch. Frau Zeitlinger und Frau Posch führten die Kinder der 4. Klasse von der Hauptschule zur nahegelegenen Sonnenuhr am „Brunnenplatzl“ (Abb. 4), wo sie das Wesen der Zeitgleichung (Abb. 5) und die daraus resultierende Form der Achterschleifen-Stundenlinien auf der Sonnenuhrskala nochmals erklärt bekamen.



Abb. 4 An der „Astronomischen Sonnenuhr“

Überhaupt war die Stimmung hervorragend, denn die letzte Mathematikschularbeit war kurz vorher zurückgegeben worden, und die Sommerferien würden nun bald beginnen!



- WOZ = Wahre Ortszeit: Die zeigt die Sonnenuhr.
Wahrer Mittag = Süddurchgang der Sonne.
- MOZ = Mittlere Ortszeit
Subtrahiere von der WOZ den Zeitgleichungswert.
- MEZ = Mitteleuropäische (Zonen-) Zeit
Das ist die MOZ am 15. Längengrad.
Subtrahiere von MOZ 4 min pro Grad östlich davon
(Allentsteig liegt auf 48°42'N 15°20'O)

Abb. 5 Die Erklärung der Zeitgleichung unterhalb der Äquatorialskala der Dreifach-Sonnenuhr

Ohnerstorf (Gernot Krondorfer)

Ein ergiebiges Sonnenuhr-Seminar

Fünfzehn Schulkinder, vorwiegend Volksschüler, nahmen in der Werkstätte von Gernot Krondorfer in Ohnerstorf im Rahmen einer Bildungsförderung an einem siebenstündigen Seminar über die grundsätzliche Thematik von Sonnenuhren teil. Die Veranstaltung war auf den Nachmittag des 9. Mai und den darauffolgenden Vormittag aufgeteilt.

In der Werkstätte konnte jedes Kind für sich eine eigene Horizontalsonnenuhr aus Holz herstellen (Abb. 6), und auch den Ausschneide-Bastelbogen bekamen alle mit nachhause. Selbstverständlich kamen auch die Theorie und die Geschichte der Sonnenuhren während der Bastelstunden nicht zu kurz, und die spürbare Begeisterung der Kinder war der schönste Lohn für die Veranstalter.



Abb. 6 Eifrig beim Basteln in der Werkstätte

Die Blumensonnenuhr

Auf der Wiese vor der Werkstätte fand allerdings, und das bei schönstem Sonnenschein, das große Hauptereignis statt: Die Kinder gestalteten eine Blumensonnenuhr im Stil der Land Art, einer Kunstrichtung, die in den USA nach 1960 entstand. Eine schräg aufgestellte Holzstange bildete den Schattenstab; die Stundenlinien wurden mit Hilfe einer vorbereiteten Messplatte mit Schnüren am Boden markiert und mit Fichtenzapfen und Blüten ausgelegt.

Mit Fichtenzapfen „schrieben“ die Kinder auch die römischen Stundenzahlen in die große Kreisskala. Um die Phantasie der Kinder beim Schmücken der Linien und der Stundenzahlen brauchte man sich keine Sorgen zu machen: Es entstand ein wunderschönes Gesamtwerk, an dem alle Beteiligten ihre Freude hatten!



Abb. 7 Erste Arbeiten: Stundenlinien markieren



Abb. 8 Mittag auf der Blumensonnenuhr



Abb. 9 Die fertige Blumensonnenuhr - alle freuen sich!

Der Bastelbogen, ausgelegt für ca. 48° nördlicher Breite, kann als Word-Dokument von

<http://www.medek.at/WWWKDE/GSA/Sonnenuhr-Bastelbogen.docx>

heruntergeladen werden; auf 200g/m²-Papier gedruckt, erlaubt er einen einfachen Zusammenbau zur Sonnenuhr. Zusätzlich ist noch ein Polstab mit 5mm Durchmesser erforderlich, 15 cm lang und am unteren Ende schräg (ca. 48°) abgeschnitten.

Anzeigeempfindlichkeit von Sonnenuhren

Herbert O. Ramp, Wien

Im vorliegenden Beitrag zielt der Autor auf die Betrachtung eines Parameters ab, der die Ablesegenauigkeit von Sonnenuhren mit bestimmt: die Geschwindigkeit, mit der sich der Schatten eines Nodus über die Skalenfläche der Sonnenuhr bewegt. Parallel dazu wird auch noch die Geschwindigkeit betrachtet, mit welcher der Schatten des Nodus quer zur Stundenlinie läuft, also die Komponente der Wandergeschwindigkeit rechtwinklig zur Stundenlinie. Diagrammbeispiele sollen ein Gefühl dafür vermitteln, wie es für einige typische Sonnenuhren um die Ablesegenauigkeit bestellt ist. An einigen Bildern kann der Leser abschätzen, wie genau er an bestimmten Sonnenuhren die Zeitanzeige ablesen könnte.

Unter „Empfindlichkeit“ ist die Fähigkeit eines Messinstruments zu verstehen, bestimmte kleine Änderungen in der Messgröße anzuzeigen. Ein Spannungsmessgerät, ein Voltmeter, habe eine Empfindlichkeit von 0,1V. Man kann dann auf ihm beispielsweise 4,1V von 4,2V unterscheiden. Hätte es eine Empfindlichkeit von 1V, könnte man nur 3V, 4V, 5V unterscheiden („Genauigkeit“ ist etwas anderes: 4,1V von 4,2V unterscheiden zu können, heißt nicht, dass die 4,1V wirklich 4,1V sind).

Sonnenuhren messen die Zeit, genauer die Wahre Ortszeit. Der Schatten des erdachsparen Schattenstabes zeigt die Zeit über ein „Zifferblatt“. Die Empfindlichkeit ist gegeben durch die Winkelgeschwindigkeit dieser Schattenlinie, $d\beta/dt$, mit β als dem Winkel der Schattenlinie zur Mittagslinie. Soll auch das Datum berücksichtigt werden, ist ein spezieller Punkt, der Nodus (freie Spitze am Ende des Schattenstabes oder Kugelmarke) notwendig. Die Empfindlichkeit ist dann gegeben durch die Wandergeschwindigkeit dieses Schattenpunktes, ds/dt , wobei s seinen Weg auf der Skalenfläche bedeutet. Diese Wandergeschwindigkeit soll hier berechnet werden.

Die Gleichungen für die Höhe h und das Sonnenazimut a (siehe auch RS Nr. 45, Juni 2013, S. 8) lauten:

$$h = \arcsin [\cos(\tau) \cdot \cos(\delta) \cdot \cos(\varphi) + \sin(\delta) \cdot \sin(\varphi)] \quad (1)$$

$$a = \arctan \frac{\sin(\tau)}{\cos(\tau) \cdot \sin(\varphi) - \cos(\varphi) \cdot \tan(\delta)} \quad (2)$$

(wie in RS Nr. 45 ausgeführt, ist hier bei Berechnungen mit Excel vorzugsweise die Syntax

$$a = \arctan2(\cos(\tau) \cdot \sin(\varphi) - \cos(\varphi) \cdot \tan(\delta); \sin(\tau))$$

mit den entsprechenden Bezügen zu Feldern im Rechenblatt zu verwenden.)

Für die Koordinaten des Schattenpunktes gelten die Beziehungen

an horizontalen Sonnenuhren: $x_h = d \cdot \frac{\sin(a)}{\tan(h)}$	an vertikalen Süduhren: $x_v = d \cdot \tan(a)$
---	--

$y_h = d \cdot \frac{\cos(a)}{\tan(h)}$	$y_v = -d \cdot \frac{\tan(h)}{\cos(a)}$
---	--

in den Gleichungen (3) und (4) bedeuten

x ... Abszisse, horizontal, >0 nach Osten

y ... Ordinate - für eine horizontale SU: >0 nach Norden

- für eine vertikale SU: >0 nach oben;

τ ... Stundenwinkel; $\tau = 0^\circ$ örtlicher Mittag, <0 gegen Sonnenaufgang, $15^\circ/h$.

d ... Abstand des Nodus von der Projektionsfläche

a ... Azimut der Sonne ($=0^\circ$ lokaler Mittag, $>0^\circ$ von S nach W, $<0^\circ$ von S nach O)

h ... Höhe der Sonne ($<0^\circ$ Sonne unter dem Horizont)

Mit einer Zwei-Punkt-Methode kann nun die Geschwindigkeit v des Schattenpunktes angenähert bestimmt werden:

$$v = \frac{\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}}{4 \cdot (\tau_2 - \tau_1)} \quad (5)$$

Hier sind x_1, y_1, x_2, y_2 die Koordinaten der Schattenpunkte bei nahe beieinanderliegenden Stundenwinkeln τ_1, τ_2 . Der Ursprung des kartesischen Koordinatensystems ist die Normalprojektion des Nodus auf die Fläche der Sonnenuhr. Der Wurzelausdruck ist die im Stundenwinkel-Intervall zwischen τ_1 und τ_2 auf der Skalenfläche zurückgelegte Strecke.

Multiplikation mit 4 rechnet den Stundenwinkel von Grad [°] in Zeit [min] um, 60 min pro 15°. Die Geschwindigkeit bzw. Empfindlichkeit wird somit in Längeneinheiten (typischerweise cm) pro Minute berechnet. Sie hängt gemäß (3), (4), (5) ab vom Breitengrad φ des Standortes der Sonnenuhr, der Deklination δ der Sonne, dem Stundenwinkel τ , von der Entfernung d des Nodus von der Projektionsfläche und von der Orientierung derselben.

Nun wollen wir noch die Geschwindigkeit v_{quer} berechnen, mit welcher der Schatten des Nodus quer zur Stundenlinie läuft, also die Komponente der Wandergeschwindigkeit rechtwinklig zur Stundenlinie. Hierzu berechnen wir den in der Skalenebene liegenden Vektor der Stundenlinien, indem wir wieder die Zweipunkt-Differenzenmethode für verschiedene Deklinationenwerte bei festgehaltenem Stundenwinkel anwenden.

Seien \mathbf{s} der gesuchte Vektor der Stundenlinie und \mathbf{r} der Ortsvektor gemäß (3), (4) des Schattenpunktes zur gegebenen Stunde (τ). Dann gilt

$$\mathbf{s} = \frac{\partial \mathbf{r}(\tau, \varphi, \delta)}{\partial \delta}, \quad (6)$$

und die Quergeschwindigkeit v_{quer} erhalten wir als Absolutwert des Vektorprodukts des auf Länge 1 normierten Vektors \mathbf{s} mit dem Vektor \mathbf{v} der Wandergeschwindigkeit, dessen Komponenten sich aus (3), (4), (5) ergeben:

$$v_{quer} = \left| \mathbf{v} \times \frac{\mathbf{s}}{|\mathbf{s}|} \right| \quad (7)$$

Alle unten angeführten Beispiele gelten für idealisierte Sonnenuhren: Der Abstand d des Nodus von der Projektionsfläche wird mit 100 cm angenommen - es werden also recht große Sonnenuhren betrachtet; Vertikalsonnenuhren werden als exakt nach Süden ausgerichtet angenommen. Die Diagramme zeigen nur die „Nachmittagshälfte“ $\tau > 0$, für negative τ würden sie symmetrisch zu ergänzen sein. Offensichtlich sind Ungenauigkeiten deutlicher sichtbar, wenn die Empfindlichkeit groß ist, d.h. die Genauigkeit einer Sonnenuhr sollte besonders in den Morgen- bzw. Abenstunden geprüft werden.

In den Diagrammen sind nur Bereiche dargestellt, in denen der Nodusschatten noch nicht wegen zu schrägen Lichteinfalls „davonläuft“. Man erkennt, dass auch bei höherer „Wandergeschwindigkeit“ v des Nodusschattens die „Quergeschwindigkeit zur Stundenlinie“ v_{quer} oft deutlich niedriger ist:

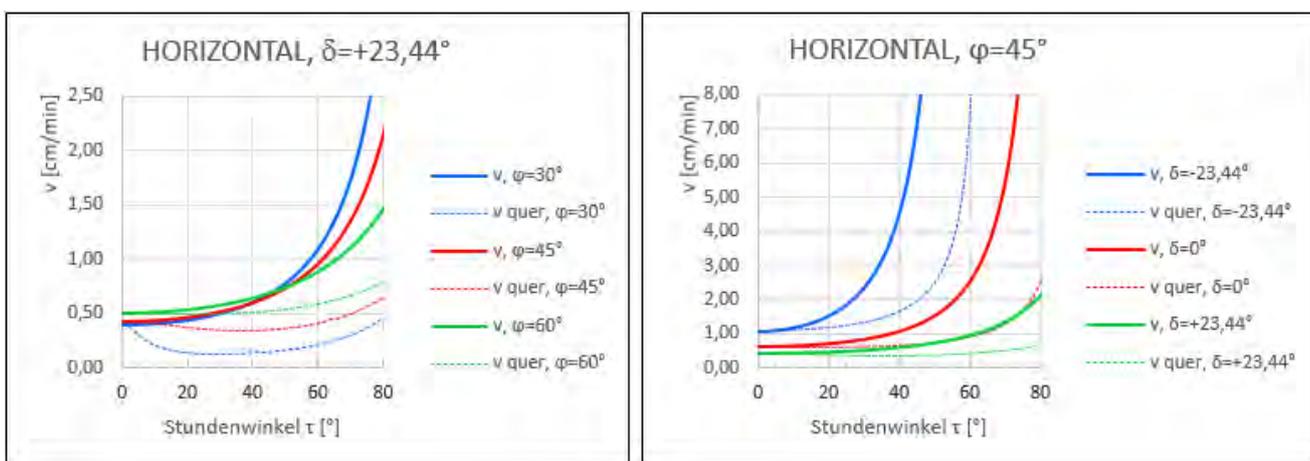


Abb. 1 Der Verlauf von v und v_{quer} für einige Beispiele von Horizontaluhren

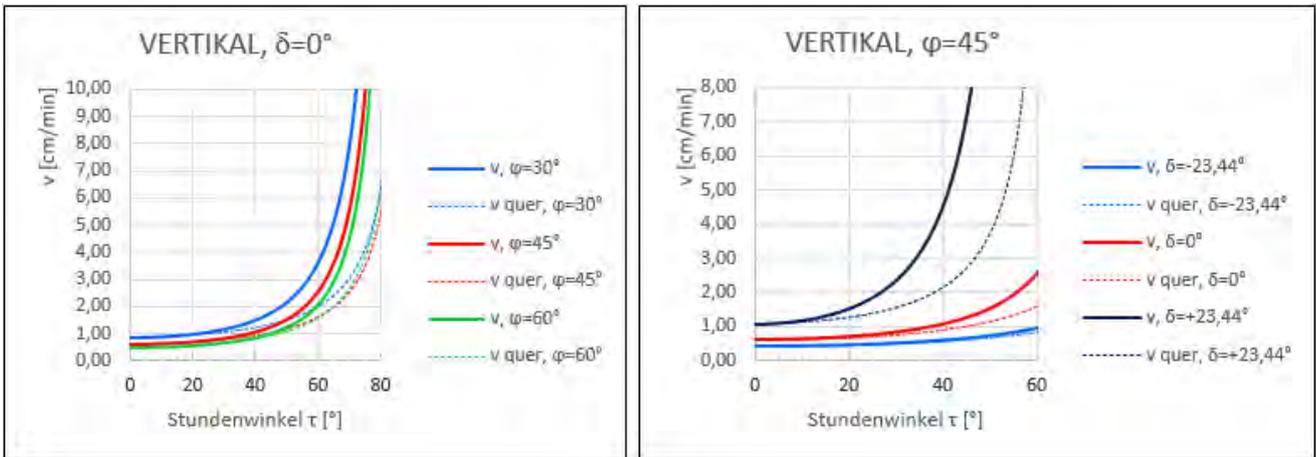


Abb. 2 Der Verlauf von v und v_{quer} für einige Beispiele von Vertikaluhren

Mit Werten aus diesen Diagrammen (beispielsweise Abb. 2: Vertikaluhr, ca. 15:00h WOZ ($\tau = 45^\circ$) - Quergeschwindigkeit ca. 0,65 cm/min) kann nun der Leser an Hand der Abb. 3 grob schätzen, wie genau er die an der Sonnenuhr angezeigte Zeit abgelesen hätte, wenn der (unscharfe) Nodusschatten schon ein wenig über die Stundenlinie hinweggerückt ist. Man stelle sich dazu vor, in einiger Entfernung von der Sonnenuhr zu stehen und keine Gelegenheit zu haben, den genauen Abstand der Schattenmitte von der Mitte der Stundenlinie zu messen. Den Durchmesser des Nodusschattens rechtwinklig zur Stundenlinie schätzt man dabei auf ca. 3 cm. Auf wieviele Minuten genau traut man sich zu, die Zeit abzulesen?



Abb. 3 Nodusschatten genau auf Stundenlinie

leicht weggerückt

stärker weggerückt

Die Rheticus-Ausstellung in Feldkirch

Die Stadt Feldkirch ehrt ihren großen Wissenschaftler anlässlich seines 500. Geburtstages mit einer Ausstellung, die bis zum 19. Dezember 2014 besichtigt werden kann.

Das Jahr 2014 steht in Feldkirch ganz im Zeichen von Georg Joachim Rheticus. Der Wissenschaftler wurde am 16. Februar 1514 in Feldkirch geboren. Um 1538 hörte er erstmals von Kopernikus' Thesen. Diese besagten, dass die Erde nicht im Zentrum der Welt ruht, sondern sich um die Sonne dreht. Rheticus war von dieser These sofort begeistert, reiste zu Kopernikus und blieb zwei Jahre bei ihm in Frauenburg.

Da das Hauptwerk des Kopernikus noch nicht druckreif vorlag, verfasste Rheticus noch während seines Aufenthalts in Frauenburg eine Abhandlung. Die „Narratio Prima“ gab erstmals in gedruckter Form einen Überblick über das neue Weltsystem des Kopernikus. Erst die positive Aufnahme dieses Buches veranlasste Kopernikus, seine Gedanken der gelehrten Welt mitzuteilen. 1543 sorgte

Rheticus dann auch für die Veröffentlichung des epochemachenden Werks „De Revolutionibus Orbium Coelestium“ („Über den Umlauf der Himmelskreise“) seines Lehrers. Heute gilt es als ein Meilenstein der Wissenschaftsgeschichte, das unser Weltbild und damit auch das Selbstverständnis des Menschen grundlegend veränderte.

Im Rundschreiben Nr. 43 haben wir den „Betstuhl“ beschrieben, das Rheticus-Denkmal auf dem Feldkircher Domplatz - ein Werk, an dessen Herstellung Helmut Sonderegger wesentlich beteiligt war.

Die Ausstellung findet im Foyer der Stadtbibliothek, Palais Liechtenstein, Schlossergasse 8, 6800 Feldkirch, statt (Telefon 05522 829 43).

Öffnungszeiten: Mo-Do 8:30-12:00 und 13:30-17:00 Uhr, Fr 8:30-16:00 Uhr.

Die Universalsonnenuhr des Johannes Gaupp

Helmut Sonderegger, Feldkirch

In [1] hat Helmut Sonderegger eine Universal-Sonnenuhr beschrieben, die er auch in seinem Vortrag bei der Jahrestagung der GSA im September 2013 in Sistiana/Triest vorgestellt hat. Die Sonnenuhr kann auf einfache Weise für jede beliebige geographische Breite eingestellt werden. Ein nach Vorlagen des Johannes Gaupp von Karl G. Hofbauer nachgebautes Modell zeigt, auf welchem gescheitem Grundprinzip dieser Sonnenuhrtyp aufbaut. Diese gekürzte Fassung des in [1] veröffentlichten Aufsatzes wurde von der Redaktion nach Unterlagen von H. Sonderegger verfasst und wird hier mit dessen Zustimmung wiedergegeben.



Abb. 1 Frontispiz des Buches „*Gnomonica mechanica universalis*“ von Johannes Gaupp

Johannes Gaupp (1667-1738) lebte als protestantischer Pfarrer in Lindau am Bodensee. Interessiert an Mathematik und Astronomie, verfasste er ein Buch über Sonnenuhren mit dem Titel „*Gnomonica mechanica universalis*“, dessen erste von drei Ausgaben im Jahre 1708 in Lindau erschien.

Schon auf dem Titelblatt (Abb. 1) kann man erkennen, wie eine beliebig geneigte Sonnenuhr aus einem Block herausgeschnitten gedacht werden kann, der vorher nach den Stundenebenen zergeschnitten wurde; diese Ebenen gehen durch eine zur Erdachse parallele Gerade. Das Motiv dieses Titelblatts hatte schon Henric Bierus in seinem 1676 in Groningen erschienenen Büchlein „*Sonne-Wysers*“ verwendet. Gaupp erwähnt Bierus lobend in seinem Buch, in welchem er ein Kapitel einer ausführlichen deutschen Übersetzung von dessen Arbeit widmet.

In einem anderen Kapitel beschreibt Gaupp verschiedene damals bekannte Ausführungen von tragbaren Sonnenuhren. Es war ihm ein Anliegen, es auch dem

ungeübten Sonnenuhrfreund zu ermöglichen, Sonnenuhren herzustellen und zu verwenden. Hierzu vervollständigte er sein Buch mit lose beigefügten Ausschneidebögen, aus welchen die Teile ausgeschnitten und zu Sonnenuhren zusammengesetzt werden konnten.

Vor einigen Jahren erstand Karl G. Hofbauer ein Exemplar von Gaupps Buch, in dem die Ausschneidebögen - entgegen den Anweisungen des Autors - fest eingebunden waren. Er entschloss sich, alle darin beschriebenen Sonnenuhren mit hoher Kunstfertigkeit nachzubauen zu lassen und auszustellen (s. Rundschreiben Nr. 43, Juni 2012, S. 3ff.). Begleitend zur Ausstellung gab er einen Katalog heraus, in welchem alle Gaupp-Sonnenuhren vorgestellt und in ihrer Funktion erklärt werden.

Eine Sonnenuhr erregte dabei mein besonderes Interesse (Abb. 2; siehe auch die Fußnote auf Seite 22). Gaupp schreibt, dass diese Sonnenuhrbauart bereits von Athanasius Kircher in dessen Buch „*Ars magna lucis et umbrae*“ (Rom 1646) beschrieben wurde. Wie Gaupp bezeichnet auch Kircher diese Sonnenuhr als „*Horolabium Catholicum*“, was soviel heisst wie „Universal-Sonnenuhr“.



Abb. 2 Karl G. Hofbauers Nachbau der Universal-Sonnenuhr nach Johannes Gaupp

Die Ablesung an der Sonnenuhr

Die Sonnenuhr funktioniert auf allen geographischen Breiten, sie kann als horizontale oder vertikale, nach

Süden ausgerichtete Sonnenuhr verwendet werden. Bei Verwendung als Horizontaluhr dient der in der Skalenfläche angebrachte Kompass zur Ausrichtung nach Süden. Aus der Skalenfläche ragt ein dreieckiger Teil einer rechteckigen Platte heraus, die um die durch zwei Pfeile angedeutete Achse gedreht werden kann. Zur korrekten Zeitablesung muss das Rechteck so gedreht werden, dass eine Oberkante parallel zur Polachse der Erde, also mit der Neigung entsprechend der geographischen Breite φ , zu liegen kommt.

Die Zeit wird dort abgelesen, wo der Schatten der Oberkante die Linie der Stundenskala schneidet. Letztere deckt sich exakt mit der Drehachse. Die Stundenzahlen für den horizontalen Gebrauch laufen von 7 Uhr früh auf der rechten bis 5 Uhr nachmittags auf der linken Seite. Bei Verwendung als Vertikaluhr gelten dieselben Überlegungen, nur ist dann die zweite, gegenläufige Stundenskala für die Ablesung zu verwenden.

Die Sonnenuhr zeigt das ganze Jahr die richtige Zeit

Auf ersten Blick erscheint es verwunderlich, dass eine einzige lineare Skala über das ganze Jahr und auf allen geographischen Breiten eine korrekte Zeitanzeige ermöglicht. Die Darstellung in Kirchers Buch, vom Autor mit einigen Markierungen versehen, soll zur Erklärung dienen (Abb. 3).

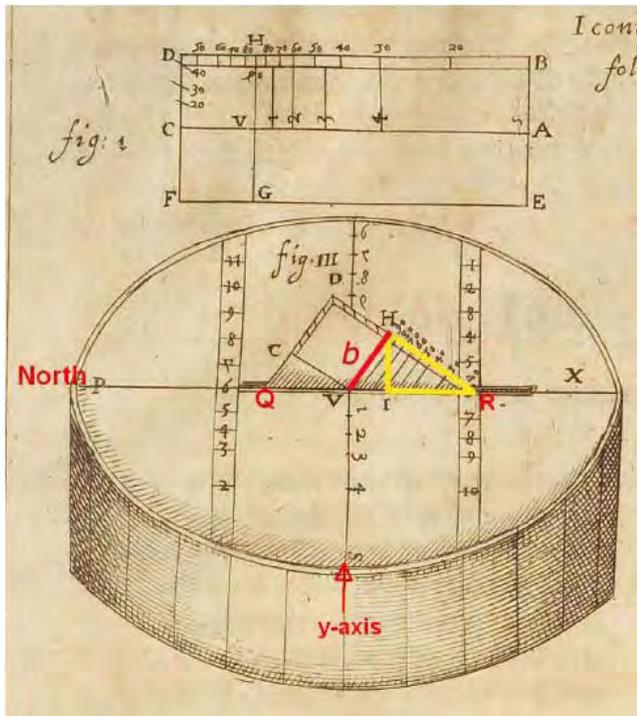


Abb. 3 Darstellung der geometrischen Verhältnisse an Kirchers Skizze

Zu den Tagundnachtgleichen bewegt sich die Sonne in der Äquatorebene um den Polstab in stündlichen

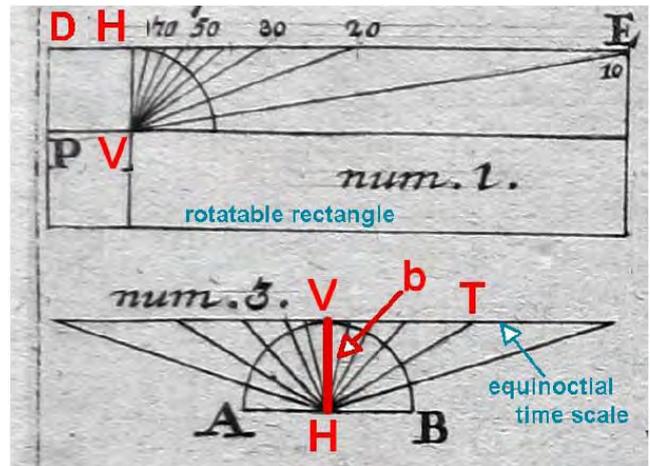


Abb. 4 Gaupps Konstruktion der Zeitmarken

Winkelschritten von 15° . Somit beschreibt der Schatten des Punktes H eine Gerade, die Äquinoktiallinie von H, die von West nach Ost läuft. Wenn wir Stundenskalen auf diese Linie setzen, bekommen wir die Stundenskala dieser Sonnenuhr.

Abb. 4 zeigt im oberen Teil die Winkelmarken zur Einstellung des drehbaren Rechtecks auf die richtige geographische Breite und im unteren Teil Gaupps Konstruktion der Zeitmarken auf der linearen Stundenskala. (Die rot eingefügten Buchstaben stellen die Beziehung zu Kirchers Skizze in Abb. 3 her.)

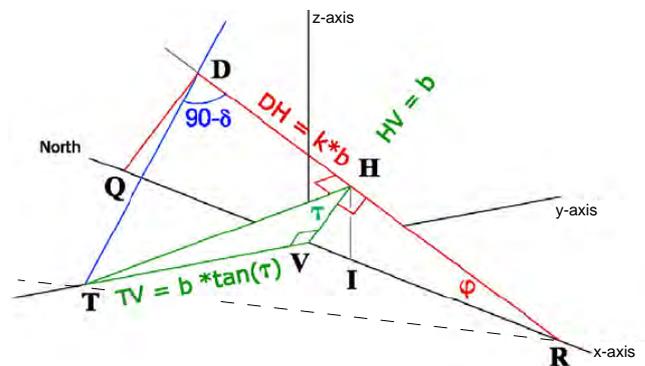


Abb. 5 Geometrische Einzelheiten

- DR schattenwerfende Oberkante des drehbaren Rechtecks (Winkel DRQ = Breite φ)
- HV=b konstanter Abstand der Oberkante vom Drehpunkt V des Rechtecks
- HT und DR spannen die Stundenebene auf (THV = Stundenwinkel τ)
- T Schnittpunkt der (strichliert gezeichneten) Schattengrenze mit der y-Skalenachse
- TD weist zu der auf Deklination δ stehenden Sonne

Die Sonnenuhr „stimmt“ für alle geographischen Breiten

Die obenstehenden Überlegungen (siehe auch Abb. 5) gelten unabhängig von der jeweiligen geographischen Breite φ . Wenn nämlich die schattenwerfende

Rechteckplatte auf einen beliebigen Neigungswinkel φ gedreht wird, zeigt der in der Äquatorebene liegende und unverändert bleibende Radius $b = VH$ immer von der Polstabskante RH zum Drehpunkt V , und er steht rechtwinklig zu der äquinoktialen Zeitskala. Die Länge RH ändert sich freilich beim Verdrehen des Rechtecks, nicht aber die äquinoktiale Zeitskala auf der Skalenfläche!

Betrachtung des möglichen Zeitintervalls

Nun wollen wir noch die folgenden Fragen erörtern: Welche Verlängerung HD der Schattenkante ist für das Überstreichen des Zeitanzeigeintervalls von 7h bis 17h auf Gaupps Zeitskala erforderlich? Und wie verändert sich das bei verschiedenen Breiten?

Abb. 5 soll zur Beantwortung dieser Fragestellung dienen. Die Punkte sind darin ebenso wie in Abb.3 und Abb. 4 bezeichnet.

Wenn die Sonnenuhr als Horizontal-Sonnenuhr verwendet wird, ist der Winkel VRH auf den Wert der geographischen Breite φ einzustellen. Dann ist RDQ der sichtbare Teil des schattenwerfenden Rechtecks mit RD als zum Pol weisender Kante. Dieses (rote) Dreieck liegt in der x - z -Ebene. Die y -Achse ist die Drehachse mit dem Drehpunkt V , sie trägt gleichzeitig die Stundenskala.

Zur Tagundnachtgleiche stehen die Sonnenstrahlen immer rechtwinklig zu einem Polstab, und somit stehen alle durch H gehenden Sonnenstrahlen rechtwinklig zu RH . Zum Zeitpunkt mit dem Stundenwinkel τ bekommen wir das grüne rechtwinklige Dreieck HTV mit dem Winkel τ im Punkt H und dem rechten Winkel bei V . Somit erhalten wir

$$y = VT = b \cdot \tan(\tau)$$

und

$$HT = b / \cos(\tau).$$

Nun wollen wir einen Sommertag mit positiver Sonnendeklination δ betrachten; im Sommer werden ja die Schatten kürzer, und der Polstab muss daher länger sein, damit sein Schatten auf die Stundenskala auf der y -Achse fällt.

Wir betrachten einen Punkt D auf der Polachse mit einem Abstand $DH = k \cdot b$ vom Punkt H . Der Winkel

zwischen den Sonnenstrahlen und der Polachse ist an diesem Tag immer $(90^\circ - \delta)$; also ist auch zum Zeitpunkt mit dem Stundenwinkel τ der Winkel TDH gleich $(90^\circ - \delta)$, und HT steht rechtwinklig zu HD . Aus dem rechtwinkligen Dreieck THD leiten wir ab:

$$\cot(90^\circ - \delta) = \tan(\delta) = HD / HT = \dots = k \cdot \cos(\tau)$$

und schließlich

$$k = \tan(\delta) / \cos(\tau)$$

Für den frühesten oder den spätesten Zeitpunkt mit Stundenwinkel τ müssen wir also k berechnen, wenn die Schatten am kürzesten sind, also bei der Sommersonnenwende, wenn δ seinen maximalen Wert von $\varepsilon = 23,44^\circ$ erreicht. Somit erhalten wir letztlich die Formel

$$k = \tan(\varepsilon) / \cos(\tau)$$

- ein ziemlich unerwartetes Ergebnis, denn diese Formel ist von der geographischen Breite unabhängig! Daraus folgt, dass das maximal mögliche Zeitintervall unabhängig von der Breite ist!

Als Folgerung können wir nun feststellen, dass diese Universal-Sonnenuhr einige interessante, auf den ersten Blick wegen der reich dekorierten Ausstattung unerwartete Aspekte enthüllt: ihre universelle Brauchbarkeit, die Zeitanzeige auf einer einfachen linearen Skala und das für alle Breiten unveränderliche Zeitanzeigeintervall.

Literaturangaben:

- [1] Helmut Sonderegger: A Universal Sundial presented by Johannes Gaupp. In: The Compendium, Vol. 20 Nr. 2, Juni 2013, S. 15ff.
- [2] Hofbauer, Karl G. / Sombrino, Patrizia: Zeit im Buch. Die Sonnenuhren des Johannes Gaupp, Basel 2009 (s. auch untenstehende Fußnote)
- [3] Kircher, Athanasius: Ars Magna Lucis et Vmbrae. In decem Libros digesta ... Romae 1646 (Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel: <http://digilab.hab.de/drucke/94-2-quod-2f/start.htm?image=00008> oder <http://opac.lbs-braunschweig.gbv.de/>)
- [4] Gaupp, Johann: Gnomonica mechanica universalis, oder die sehr deutlich und leicht vorgelegte allgemeine mechanische Sonnen-Uhr-Kunst. Frankfurt, Leipzig 1720. (ETH-Bibliothek Zürich: <http://www.e-rara.ch> oder <http://dx.doi.org/10.3931/e-rara-1868>).

Zu Abb. 2: In [2] wird der sorgfältig ausgeführte Bildschmuck der Uhr erklärt. Zu beiden Seiten des Kompasses thronen auf Wolken über Landschaften zwei Gestalten. Links ist es Chronos, ein alter, spärlich bekleideter Mann mit einer Sanduhr und einer Sense. Der Mann hat Flügel, Sinnbilder des raschen Vergehens der Zeit. In der linken Hand hält der Mann eine Kugel, auf der Fortuna balanciert; Zufälle können entscheidend in das Leben eingreifen. Über dem Mann fliegt eine Schwalbe. Sie kehrt jedes Frühjahr zurück, die Zeit reiht Jahr an Jahr.

Rechts vom Kompass sitzt eine geflügelte Frauengestalt mit Symbolen der Apokalypse. Über ihr strahlt eine Sonne mit den Buchstaben $JHWH$ als Zeichen des Göttlichen. Sie trägt eine Krone und in der rechten Hand einen größeren Ring. Ohne Anfang und Ende, versinnbildlicht er die Ewigkeit. Er kann auch die Verbundenheit mit Christus bedeuten. Die Frau stützt ihren rechten Fuß auf eine eng gedrehte Spirale, ein Bild der zyklischen Wiederkehr des Mondes in der biblischen Vision. Das Motiv der Frau weist auf das Ende aller Zeit hin, die in die Ewigkeit einmündet.

Eine eiskalte Sonnenuhr

Norbert Rainer, Krems; Kurt Descovich, Wien

Es gibt im Internet einen Link zur „South Pole Station“, deren Belegschaft neben vielen interessanten und mühsamen Arbeiten den „South Pole Marker“ betreut, der auch eine Sonnenuhrfunktion erfüllt. Die Bilder entstammen einem Bericht der am Südpol stationierten Mannschaft im Internet (<http://www.southpolestation.com/trivia/2013marker.html>).

Die südpolare Eisschicht bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 10 Metern pro Jahr in eine Richtung entlang eines Meridians zwischen 37° und 40° West, derzeit hin zur Weddell-See. Aus diesem Grunde wird der genau vermessene geographische Südpol alle Jahre zum Neujahrstag im Rahmen einer Zeremonie mit der amerikanischen Flagge und dem „Pole Marker“ (Abb. 1, 2) gekennzeichnet.



Abb. 1 Der „Pole Marker“ vor seiner Aufstellung am genau vermessenen Südpol

Der „Pole Marker“ ist in der Tat auch eine Sonnenuhr! Die innere Skala zeigt NZDT - New Zealand Daylight Time, entsprechend UTC (= GMT) +13; außen ist die GMT-Skala zu erkennen (es sind natürlich WOZ-Skalen!), und die Windrose im Zentrum zeigt - was sonst? - in allen Richtungen nach Norden!



Abb. 2 Der „Pole Marker“, nun am genau vermessenen geographischen Südpol aufgestellt



Abb. 3 Der antarktische Winter zieht ins Land: Ende März liegt der Pol hier bereits im Schatten, erst um den 15. September ist wieder Morgendämmerung zu erwarten.

Dass die Arbeit an der Amundsen Scott South Pole Station, der Forschungsanlage der NSF (National Science Foundation) am Südpol, kein Honiglecken ist, wird jedem einleuchten. Abb. 5 zeigt einen Blick auf die Anlage, die neben den erforderlichen Unterkunft- und Energieversorgungseinheiten eine Anzahl von Teleskopobservatorien aufweist; in der extrem trockenen Polarluft auf 2835 Metern Seehöhe herrschen ideale Beobachtungsbedingungen.

Besondere Erwähnung verdient das im Jahre 2010 in Betrieb gegangene Hochenergie-Neutrinoobservatorium „Ice Cube“, das im klaren Eis des Südpols in einem Volumen von 1 km³ Hochenergie-Neutrinos

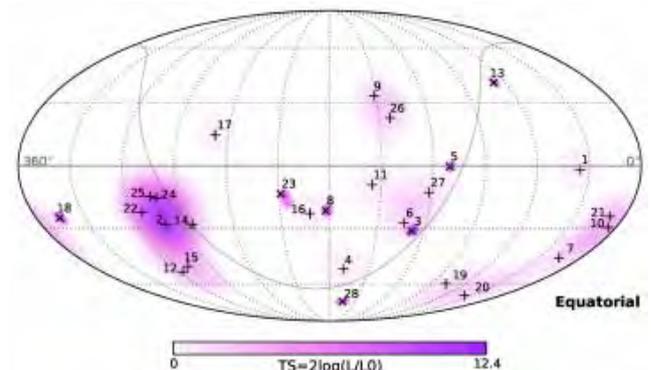


Abb. 4 28 Hochenergie-Neutrinoquellen, von Ice Cube vermessen

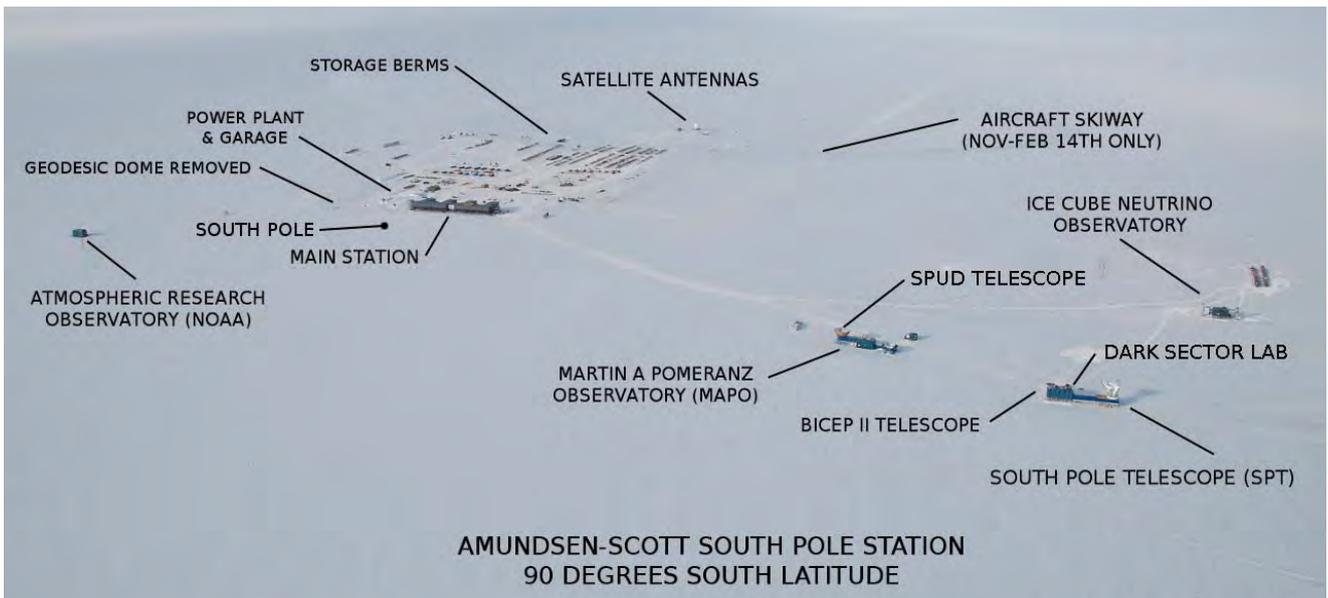


Abb. 5 Die Anlage der Amundsen Scott South Pole Station

registriert und damit die Neutrinoastronomie der fernen Galaxien eingeläutet hat. Beobachtet werden Quellen der geladenen kosmischen Strahlung, in denen eben nicht die relativ energieschwachen solaren Neutrinos (hier haben wir den Bezug zur Gnomonik!), sondern hochenergetische Neutrinos erzeugt werden. Erste Karten von kosmischen Neutrinoquel-

len wurden bereits erstellt (Abb. 4), die Zuordnung zu bereits erkundeten Licht- oder Radioquellen ist allerdings noch eine Aufgabe für die nächste Zukunft.

Für den Gnomoniker dürfte es immerhin von einigem Interesse sein, auch am Südpol eine äquatorial orientierte Sonnenuhr zu wissen!

Jahrestagung 2014 der GSA in Gamlitz

Peter Husty, Salzburg

Für den Spätsommer ist wieder einmal eine Jahrestagung geplant - diesmal nicht grenzüberschreitend, aber in Grenz-
nähe: Gamlitz in der Südsteiermark wurde als Tagungsort ausgewählt.



Liebe GSA-Mitglieder,
Liebe Freundinnen und Freunde der Sonnenuhren,
Hiermit darf ich Sie herzlich zur Jahrestagung der Arbeitsgruppe Sonnenuhren im Österreichischen Astronomischen Verein einladen. Die Tagung findet heuer eine Woche vor der Tagundnachtgleiche in der Südsteiermark, im Weinlandhof in Gamlitz, statt. Die Marktgemeinde Gamlitz liegt unweit des rechten Murufers, weniger als 10 km von der Grenze zu

Slowenien entfernt. Ich würde mich sehr freuen, Sie im südsteirischen Hügelland bei hoffentlich prachtvollem Wetter im Spätsommer wiederzusehen.

Motto:

„Wein und Sonne - unzertrennlich“

Datum:

Freitag, 12., und Samstag, 13. September 2014

Tagungshotel:

Hotel Restaurant Weinlandhof

Untere Hauptstraße 15, A-8462 Gamlitz

Tel. +43 (0) 3453 25 84, Fax +43 (0) 3453 27 15 10

E-Mail office@weinlandhof.at

www.weinlandhof.at

Ihr Peter Husty

Details zur Tagung und das Anmeldeblatt können von <http://www.medek.at/WWWKDE/GSA/Tagg2014.pdf> heruntergeladen werden.