

# sonne zeit

25

Rundschreiben der  
**Arbeitsgruppe Sonnenuhren**  
im Österreichischen  
Astronomischen Verein

Nr. 50      Dezember 2015

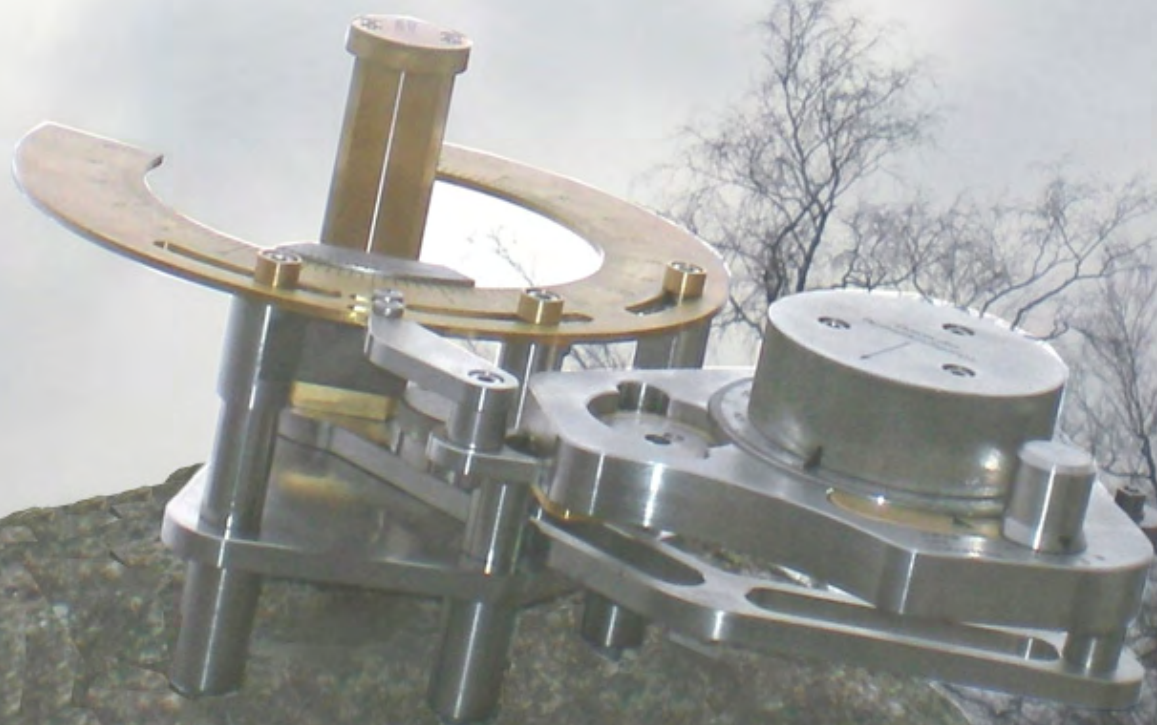
GNOMONICAE  
SOCIETAS  
AUSTRIACA



Anno MXM condita

Edelstahl und Messing auf Granit:

## Das Heliochronometer von Schwarzenau





## Liebe Freunde, liebe Interessierte!

Die diesjährige Tagung an der Schlägener Schlinge war als unsere 25. Jahrestagung ein Jubiläumstreffen und wirklich gelungen. Wolfgang Frolik und Gernot Krondorfer haben als örtliche Organisatoren ein wunderbares Hotel und eine vortreffliche Exkursionsroute ausgewählt.

Im Rahmen der Tagung wurden auch die Finanzen unserer Arbeitsgruppe angesprochen. Wir haben in den letzten Jahren gespart und können nun mit unseren Mitteln die Überleitung unserer bisher externen Sonnenuhr-Datenbank auf unsere Homepage beauftragen. Die Datenbank wird dann allen unseren Mitgliedern auf [www.gnomonica.at](http://www.gnomonica.at) zur Verfügung stehen. Auch sind wir dabei, eine DVD über die bisherigen Tagungen zu produzieren, die als Geschenk an die Tagungsteilnehmer ergeht.

Mit großem Engagement und viel Emotion wurden auch die Mitgliedsbeiträge für unsere Arbeitsgruppe diskutiert. Bisher war die Jahresmitgliedschaft im Astroverein und in der GSA mit 18 € festgelegt, wovon der Astroverein 11 € einbehält; den Rest von 7 € und gelegentlich sachbezogene Zuwendungen bekam die Arbeitsgruppe Sonnenuhren für ihre Leistungen.

Bei der Hauptversammlung des Astronomischen Vereins am 6. Juni 2015 in Wien wurde beschlossen, ab 2016 die jährliche Gebühr auf 12 € zu erhöhen. Mit dem unveränderten GSA-Zuschlag lassen sich die Betreuung der Homepage und der Adressdatei, das Archiv der Sonnenuhren, das von Adi Prattes geführt wird, vor allem aber die Produktion und der Versand der Rundschreiben leider nicht mehr nachhaltig finanzieren. Wichtig ist mir zu betonen, dass wir alle ehrenamtlich arbeiten, das heißt, dass die Beiträge nur zur Abdeckung der anfallenden Auslagen dienen. Aus den unten angeführten Gründen sehen wir uns gezwungen, den Anteil der GSA auf 13 € zu erhöhen.

Die GSA veranstaltet einmal jährlich eine Tagung und betreibt eine umfangreiche Homepage. Aktiv tätige Mitglieder der GSA stehen in ganz Österreich und weit über unsere Grenzen hinaus bei Berechnung, Neukonstruktion, beim Bau und bei der Restaurierung von Sonnenuhren (Beratungen des Bundesdenkmalamts) zur Verfügung.

Die GSA bringt zweimal im Jahr das Rundschreiben „Sonne + Zeit“ heraus, das sich zu einer in Fachkreisen und innerhalb der europäischen Sonnenuhrenvereini-

gungen gut etablierten Publikation entwickelt hat. Wir haben dieses Medium in den letzten Jahren mit einem neuen Layout optisch aufgewertet.

Die Zeit zeigt leider ihre Spuren, sind doch die aktiv tätigen Mitglieder älter geworden. Wir müssen deshalb die Herstellung und den Versand der Rundschreiben einer Druckerei übergeben. Damit entstehen erhöhte Kosten, und auch die Portogebühren sind in den letzten Jahren deutlich gestiegen.

Somit ergibt sich ein Gesamtbeitrag von 25 € (12 € für die Mitgliedschaft im Astroverein und 13 € für die in der GSA). Allfällige offene Beträge für die Aktivitäten der GSA und unsere geringen Fixkosten decken wir aus unseren Rücklagen und aus den vom Astroverein avisierten Subventionen.

Für zusätzliche Spenden sind wir Ihnen selbstverständlich dankbar. Wenn Sie wollen, dass diese zur Gänze unserer Arbeitsgruppe zufließen, überweisen Sie sie bitte getrennt vom Mitgliedsbeitrag auf das Konto der GSA bei der Sparkasse der Stadt Feldkirch:

Astro Verein - GSA  
IBAN: AT55 2060 4003 0000 2771  
BIC: SPFKAT2B.

Ich hoffe auf Ihr Verständnis mit diesen Maßnahmen und verbleibe

Ihr

Peter Husty

---

### Hinweise der Redaktion

Das neuerschienene Update 2015 der CD mit dem kompletten Katalog ortsfester Sonnenuhren kann zusammen mit dem Katalog bezogen werden bei: [www.gnomonica.at](http://www.gnomonica.at).

Alle bisherigen Rundschreiben (bis auf das derzeit letzte) können von registrierten Mitgliedern von unserer Homepage [www.gnomonica.at](http://www.gnomonica.at) nach dem Einloggen im „MITGLIEDERBEREICH“ unter „RUNDSCHREIBEN“ heruntergeladen werden. Für Nichtmitglieder stehen nur die Inhaltsverzeichnisse der Rundschreiben unter „ARBEITSGRUPPE, PUBLIKATIONEN“ zur Verfügung.

Die Rundschreiben von April 1990 bis Dezember 2005 gibt es auf der Katalog-CD 2006, die darauffolgenden Rundschreiben bis Dezember 2010 auf der Katalog-CD 2011.

---

Titelseite: Das am 1. Mai 2015 in Schwarzenau präsentierte Heliochronometer (Bericht S. 7).

### 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](mailto:peter.husty@salzburgmuseum.at)

Redaktionsteam:

Kurt Descovich, Klaus Göller, Walter Hofmann

Redaktionsadresse:

Kurt Descovich  
Hütteldorfer Straße 50/12, 1150 Wien  
Tel. +43 (0) 664 853 8226  
E-Mail: [kd-teletec@medek.at](mailto: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 erbeten an:

Adi Prattes, E-Mail: [sonnenuhr@gmx.at](mailto:sonnenuhr@gmx.at)

### Homepages:

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

## In diesem Heft



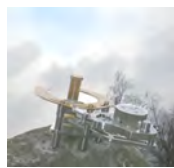
### 4 Neues aus der Glashütte Annenwalde

Wieder zwei besonders schöne Uhren aus der Glashütte.



### 5 Eine Sonnenuhr auf einer Pyramide

Miloš Nosek errichtete mit Freunden eine beeindruckende Sonnenuhr, die beim Wettbewerb „Le ombre del tempo“ in Italien den ersten Preis gewann.



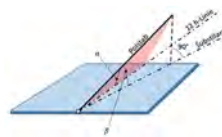
### 7 Das Heliochronometer von Schwarzenau

In Schwarzenau kann man die Zeit an dieser besonderen Sonnenuhr auf eine Minute genau und besser ablesen.



### 14 Eine Gnomonikschule in einem spanischen Kloster

Das aus dem 16. Jahrhundert stammende Kloster San Francisco de Lorca in Murcia, Spanien, beherbergt eine erstaunliche Vielfalt von Lehr-Sonnenuhren.



### 19 Zum Nachdenken

Zu einer von einem unbekanntem Standort stammenden Sonnenuhr ist die Montagefläche einzurichten.



### 20 Sonjas Pfad

Die Auflösung der Aufgabe aus Rundschreiben Nr. 49: Die Schnecke Sonja behält ihre Augen im Schatten.



### 21 Die Jahrestagung der GSA in Schlögen

Ein Bericht über die gut gelungene und interessante Jahrestagung unserer Arbeitsgruppe.

---

## Tagung des DGC-Fachkreises Sonnenuhren 2016

Die Tagung des DGC-Fachkreises Sonnenuhren findet vom 5. bis 8. Mai 2016 in Gernsbach an der Murg (Nordschwarzwald) statt.

Das vorläufige Programm für diese Tagung steht.

Bei Interesse an der Teilnahme können Sie folgende Unterlagen anfordern:

- Einladungsanschreiben
- Einladung mit vorläufigem Tagungsprogramm
- Anmeldeformular

Bitte fordern Sie die Unterlagen an bei:

Peter Jacobs  
Semder Pfad 25  
D-64846 Groß-Zimmern

Tel.: 0049 6071 42155

Email: [petjacobs@t-online.de](mailto:petjacobs@t-online.de)

Der Fachkreis freut sich auf Sie!

Peter Jacobs

## Neues aus der Glashütte Annenwalde

Günter Behnsch, Berlin

In den Ausgaben des Jahres 2014 habe ich bereits über die Sonnenuhren aus der Glashütte in Annenwalde berichtet. Inzwischen gibt es weitere Sonnenuhren aus Glas, die dort konzipiert, berechnet und hergestellt wurden. Zwei besonders schöne Uhren aus dieser Produktion möchte ich heute vorstellen.

Die erste Sonnenuhr befindet sich an einem Wohnhaus in der Siedlung Grafenheide, im Ortsteil Brake in Bielefeld. Im oberen Teil der Giebelfront angebracht, ist sie weithin zu erkennen - ein wirklicher Blickfang an dem Gebäude (Abb. 1)!



Abb. 1 Die Sonnenuhr in Brake / Bielefeld.

Die Sonnenuhr zeigt in der Mitte ein grünes Blatt (Abb. 2). Umgeben wird es vom Zahlenband mit den römischen Ziffern VI – XII – III. Der ungestützte Polstab hat seinen Fußpunkt in einer stilisierten Sonne mit 15 ungleichen Strahlen. Rechts oben ist das Entstehungsjahr der Uhr eingeschmolzen: MMXV.



Abb. 2 Die Apfelblatt-Sonnenuhr.

Der Besitzer der Sonnenuhr hat die Gestaltung der Uhr selbst ausgewählt. Es handelt sich um das Blatt eines Apfelbaumes. Auf dem Hofgelände des Hauses befinden sich vier große Apfelbäume, und dieses Blatt soll immer an diesen Baumbestand erinnern, den die Eltern der Besitzerin vor langer Zeit angepflanzt haben.

Eine nette Motivation für die Ausgestaltung einer Sonnenuhr!

Die zweite neue Sonnenuhr aus Annenwalde kann man an der Giebelwand eines Wohnhauses in der Kuhgasse im thüringischen Burkhardtroda bewundern (Abb. 3).



Abb. 3 Die Garten-Sonnenuhr in Burkhardtroda.

Auch hier bezieht sich das gewählte Bild in der Mitte der Uhr auf eine ganz persönliche Sache. Das Hobby des Besitzers ist die Gartenarbeit, und die Sonnenuhr soll dies verdeutlichen.

Gartengeräte - Harke, Spaten und Forke - wurden für die Gestaltung dieser Uhr ausgewählt (Abb. 4).



Abb. 4 Gartengeräte als Sonnenuhr-Motiv.

Auf zwei Seiten der Uhr umgibt das Zahlenband mit den Ziffern 11 – 12 – 7 die dunkelrote Mitte dieser Sonnenuhr. Die stilisierte Sonne am Fuß des ungestützten Polstabes hat hier 8 Strahlen.

Links in der Mitte ist das Entstehungsdatum ANNO 2014, links oben sind die Initialen der Besitzer eingeschmolzen.

Eine dekorative Sonnenuhr mit einer deutlich erkennbaren Aussage!

Hoffen wir, dass es noch viele weitere interessante Sonnenuhren aus Annenwalde geben wird!



Das Buch „Glassonnenuhren aus Annenwalde – Ansichten und Geschichten“ ist zu beziehen über [hbehnsch@yahoo.de](mailto:hbehnsch@yahoo.de).

## Eine Sonnenuhr auf einer Pyramide

Miloš Nosek, Hradec Kralove, Tschechien; deutsche Bearbeitung: Johann Čulek und Kurt Descovich, Wien

Auf Anregung des Initiators Milan Vdovjak stellte der Autor zusammen mit der Architektin Jaromíra Šimoníková und Peter Kuchár in Malý Smokovec, Slowakei, eine bemerkenswerte Sonnenuhr her, der beim Wettbewerb der Vereinigung „Le ombre del tempo“ in Brescia, Italien, heuer der erste Preis zuerkannt wurde.

Das Städtchen Malý Smokovec am Fuße der Hohen Tatra in der Slowakischen Republik zeigte sich interessiert an der Errichtung einer Sonnenuhr. Diese sollte die Gestalt der umgebenden Berge widerspiegeln, daher wurde als Grundform die reguläre dreiseitige Pyramide gewählt (Abb. 1).



Abb. 1 Die Pyramiden-Sonnenuhr in Malý Smokovec

Die Seitenlänge der Basis beträgt sieben Meter, die Neigung der Seitenflächen sollte gleich der geographischen Breite des Standorts mit den Koordinaten 20°15'10.3" O, 49°7'23.1" N sein.

Eine Seitenfläche der Pyramide ist nach Süden gerichtet. Die von Westen gegen Norden abweichende Seitenfläche ist durch einen Einschnitt mit einer lotrechten Westwand und einer lotrechten Nordwand unterbrochen.

Auf der südlichen Seite der Pyramide sollte eine Äquatorialuhr mit polar orientiertem Schattenwerfer verwirklicht werden (Abb. 2). Am Boden nördlich der Pyramide ist eine Mittagslinie markiert, auf die das Sonnenlicht durch einen zum Meridian parallelen Schlitz an der Oberseite der Pyramide fällt.

### Die Süd-Sonnenuhr

Bei der Errichtung der Pyramide war die Neigung der Seitenfläche nicht exakt mit 49° eingehalten worden,

weswegen die aus Streifen von rostfreiem Stahl bestehenden Stundenlinien nicht genau parallel zueinander verlaufen, sondern leicht divergieren.

Der Schattenwerfer besteht aus einer rechteckigen Platte, deren obere Kanten parallel zur Erdachse orientiert sind und die Schattengrenzen auf der Skalenfläche definieren. Arabische Ziffern bezeichnen dort die Stunden während der Dauer der Sommerzeit, römische Ziffern die Stunden während der Normalzeit.

Die Sonnenuhr zeigt die Wahre Ortszeit am mitteleuropäischen Zonenmeridian ( $15^{\circ}$  O) an.



Abb. 2 Die Uhr auf der Südseite der Pyramide.

### Die West-Sonnenuhr

An einer Wand im Einschnitt der Pyramide ist eine lotrechte Westuhr realisiert worden. Auch sie zeigt die Wahre Ortszeit am mitteleuropäischen Zonenmeridian, skaliert entsprechend der Sommerzeit (Abb. 3).

### Die Mittags-Sonnenuhr

Im Abstand von 70 cm von der vertikalen Westfläche befindet sich auf der Bodenpflasterung eine Mittagslinie (vgl. Abb. 3). Die durch einen Schlitz an der Südfläche der Pyramide tretenden Sonnenstrahlen treffen sie genau zum Zeitpunkt des lokalen Wahren Mittags. Es ist dies die einzige Anzeige der Wahren Ortszeit des Standorts auf dieser Sonnenuhr.

Die Sonnenuhr von Malý Smokovec befindet sich mit der Länge  $20^{\circ}15'10.3''$  O östlich vom Mitteleuro-

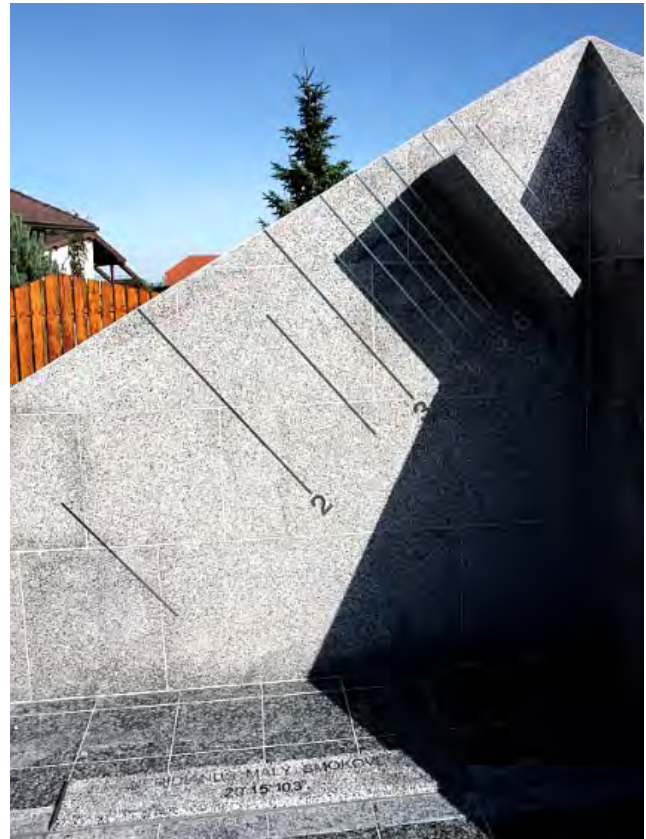


Abb. 3 Eine Zeitanzeige (15:30 h) auf der Westuhr. Am Boden ist die Mittagslinie zu erkennen.

päischen Zonenmeridian, sodass alle astronomischen Ereignisse (Sonnenaufgang, lokaler Mittag usw.) früher stattfinden als auf dem Zonenmeridian. Zur Bestimmung der Mitteleuropäischen Zeit aus der Anzeige der Wahren Ortszeit an der Mittagslinie wurde auf der Nordseite der Uhr eine Tabelle angebracht, auf der die für das jeweilige Datum vorzunehmenden Korrekturen abzulesen sind.

Zur Vervollständigung wurde die Anlage an der Südseite mit zwölf im Halbkreis angeordneten Sitzgelegenheiten ausgestattet (vgl. Abb. 1).

Vor der Nordseite der Pyramide befindet sich außerdem ein Schauobjekt, das über die Berggipfel der Umgebung informiert. Auf Schildern aus rostfreiem Stahl sind ihre Namen und die Seehöhen angegeben.

Unten an der Westwand sind die Signaturen der Erbauer eingetragen (Abb. 4).



Abb. 4 Die Signaturen der Erbauer an der Westwand.

## Das Heliochronometer von Schwarzenau

Kurt Descovich, Wien

Vor dem imposanten Renaissanceschloss der Marktgemeinde Schwarzenau im niederösterreichischen Waldviertel (48°44' N, 15°15'O) erstreckt sich nach Süden bis zum Thayafluss hin ein weiter, offener Platz, der in mir anlässlich einer Fahrt durch den Ort im Februar 2012 sofort den Gedanken entzündete, hier eine Sonnenuhr herzustellen. Schnell war die Idee geboren, ein jedermann leicht zugängliches Heliochronometer zur genauen Anzeige der Mitteleuropäischen Zeit auf einem urwüchsigen Granitblock - gleichsam dem steinernen Symbol des Waldviertels - zu errichten. Bürgermeister Karl Elsigan war diesem Projekt gegenüber gleich sehr freundlich aufgeschlossen, zumal geplant war, den damals brachliegenden Platz durch Neugestaltung in einen schönen „Thaya-Au-Park“ zu verwandeln. Dabei war die Errichtung eines „Denkmals“ aus Granit, der in Schwarzenau einen besonderen kulturellen Stellenwert besitzt, sehr willkommen. Die Platzgestaltung war jedoch mit einer Wartezeit verbunden, sodass das Heliochronometer erst am 1. Mai 2015 der Öffentlichkeit vorgestellt werden konnte. So sehr dies meine Geduld auch strapazierte, gab es mir doch Gelegenheit, mich in Ruhe der mechanischen Konstruktion des Heliochronometers und der Suche nach dem Granitblock zu widmen.

### Was ist ein Heliochronometer?

Ein Heliochronometer ist eine Sonnenuhr, die dem etwas unregelmäßigen Lauf der Sonne im Laufe des Jahres durch ein Zeitgleichungsgetriebe Rechnung trägt und somit das Ablesen der Zonenzeit, also der ortsüblichen bürgerlichen Zeit, gestattet; das ist in Schwarzenau die Mitteleuropäische Zeit (MEZ) oder die Mitteleuropäische Sommerzeit (MESZ).

Pilkington & Gibbs ließen im Jahre 1906 ein Heliochronometer patentieren, das bis 1924 auf vielen Bahnhöfen Verwendung fand, da es die Zeit genauer anzeigte als die üblichen Pendeluhr (Abb. 1).

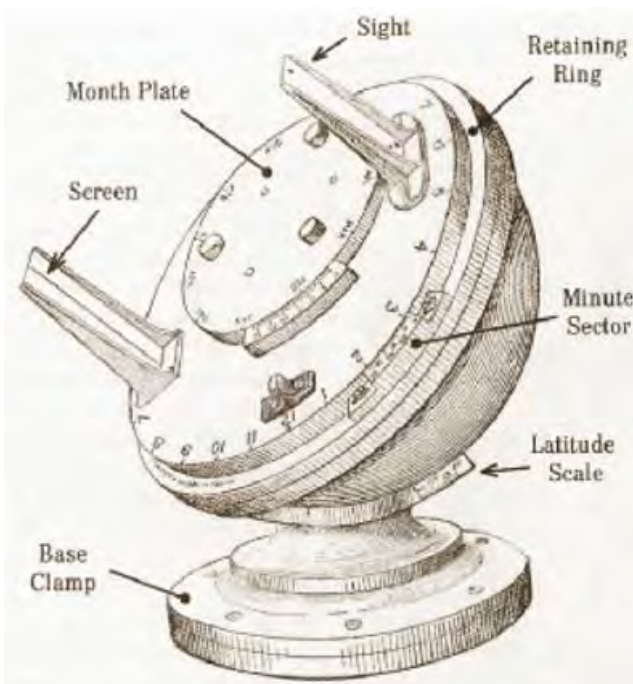


Abb. 1 Das Heliochronometer von Pilkington & Gibbs (UK Patent No. 10,787 vom 8.5.1906).

Als „Zeitgleichung“ wird der Unterschied zwischen der etwas unregelmäßig verstreichenden „Wahren Ortszeit“ (WOZ) und der regelmäßig verstreichenden „Mittleren Ortszeit“ (MOZ) bezeichnet. Die Sonne geht nämlich im Allgemeinen nicht genau um 12h00 MOZ durch den Südmeridian; die Ursache hierfür

liegt zum einen in der nicht exakt kreisförmigen, sondern mit einer numerische Exzentrizität von 0,0167 elliptischen Umlaufbahn der Erde um die Sonne und zum anderen in der Schrägstellung der Erdachse zur Ebene der Umlaufbahn, der „Schiefe der Ekliptik“, die 23,44° beträgt. Als Resultat ergibt sich eine Unregelmäßigkeit des Mittagszeitpunkts, die um den 1. November immerhin ca. +16 Minuten, um den 10. Februar ca. -14 Minuten ausmacht. Positive Werte bedeuten dabei, dass die Sonnenuhr der mittleren Ortszeit vorausseilt; so geht die Sonne beispielsweise am 1. November bereits um 11:44h MOZ durch den Südmeridian. Die Funktion ist in Abhängigkeit von der Tagesnummer im Jahr im untenstehenden Diagramm dargestellt (Abb. 2).

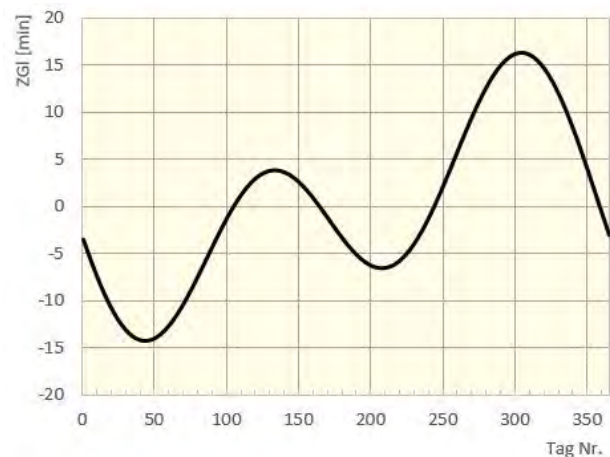


Abb. 2 Die Zeitgleichung.

### Das Heliochronometer von Schwarzenau

Beim Heliochronometer von Schwarzenau handelt es sich um eine äquatorial montierte Sonnenuhr mit einem mechanischen Zeitgleichungsgetriebe, mit welchem bei Einstellung des Datums am Datumsdrehknopf der Stundenskalensektor entsprechend der Zeitgleichung verdreht wird. Nach Ausrichtung des auf der drehbaren Lichtspalteinheit gravierten Pfeiles auf die Richtung zur Sonne hin kann an der Stundenskala die örtliche Zonenzeit (MEZ oder MESZ) abgelesen werden.

## Die Granitbasis

Granit wird in gewisser Weise als das Wahrzeichen des Waldviertels angesehen. So sollte denn das Heliochronometer auf einem robusten, urwüchsigen, ausreichend tief im Boden einbetonierten Granitfindling errichtet werden.

Ein „Findling“ ist, im Gegensatz zu dem mit dem Urgestein fest verbundenen und durch Erosion freigewaschenen „Restling“, ein meist einzeln liegender großer Stein, der etwa während der Eiszeiten durch Gletscher an seinen heutigen Standort verbracht wurde.

Ein nicht unwesentlicher Teil des Projekts war es, den geeigneten Granitblock ausfindig zu machen und an den Aufstellungsort des geplanten Heliochronometers zu bringen. Etliche Steine kamen als Kandidaten in Frage, waren aber oft nach kurzer Zeit wieder anderweitigen Verwendungen zugeführt worden. Am 7. Juli 2014 war es dann aber so weit: Der Granitblock war gefunden, Bagger- und Lkw-Fahrer waren greifbar, und gegen den ortsüblichen Obolus in Form einiger Kisten Bier konnte der Granitfindling bereits am selben Nachmittag an dem von der Schwarzenauer Straßenmeisterei mit großer Sorgfalt vorbereiteten Aufstellungsort im Bereich des Gehsteigs neben der Straße abgeladen werden (Abb. 3).

Zwei Tage später waren die Arbeiter von der Straßenmeisterei wieder an der Baustelle. Auch ein Bagger war verfügbar, mit dem der vier Tonnen schwere Stein zwar nicht gehoben, aber doch an seinen endgültigen Platz geschoben und aufgestellt werden konnte. So stand er nun da, nach Süden ausgerichtet und auf frostsicherem Fundament, mit seiner Basis ausreichend tief unterhalb des geplanten Pflasterungsniveaus. Nach dem Festbetonieren konnte die Feinarbeit beginnen. Ein erster Schritt bestand im Vermessen einer geeignet geneigten Basis für das Heliochronometer am oberen Teil des Granitblocks und im Bohren der Löcher für die Ankerbolzen, an denen die drei Steher für die Grundplatte festgeschraubt werden sollten (Abb. 4).

Sommer und Herbst 2014 waren dann der Konstruktion der Teile des Heliochronometers gewidmet. Diese wurden in den präzisionsmechanischen Werkstätten der Firma Medek & Schörner in Großebersdorf bei Wien hergestellt und standen Anfang Dezember zur Verfügung (Abb. 5).

Mit dem ersten Probeaufbau des Heliochronometers ging es dann ans Vermessen seiner Montierung am Granitblock, wobei der hierfür unentbehrliche Sonnenschein in der Zeit um den Jahreswechsel oft sehr lange auf sich warten ließ. Vor dem Einzementieren der Ankerbolzen mussten schließlich die hori-



Abb. 3 Der Granitfindling rutscht vom Lkw herab an seinen Aufstellungsort.



Abb. 4 Die Aufnahmebohrungen für die drei Ankerbolzen des Heliochronometers sind hergestellt.



Abb. 5 Dezember 2014: Die präzisionsmechanischen Teile sind fertiggestellt.



zontale Südrichtung und die Neigung der Grundplatte parallel zur Äquatorebene einigermaßen genau stimmen. Ich stellte eine einfache Peilvorrichtung mit Lotfaden und waagrechter Azimutskala mit ihren drei verstellbaren Stehern fest in die drei gebohrten Löcher. Das zur gegebenen Uhrzeit berechnete Sonnenazimut war durch Schwenken und Drehen der Vorrichtung einzustellen, was mit einer Genauigkeit von etwa 1 bis 2 Grad möglich war (Abb. 6).



Abb. 6 Die Azimutpeilvorrichtung mit Lotfaden, mit der die Lage der drei Ankerbolzen bestimmt wurde.

Die Justierung der Uhrenachse parallel zur Erdachse, die mit hoher Genauigkeit ( $\pm 0,1^\circ$ ) zu erfolgen hatte, war für einen späteren Zeitpunkt vorgesehen (vgl. den Beitrag im Rundschreiben Nr. 49 vom Juni 2015).

**Die Konstruktion des Heliochronometers**

Das Heliochronometer sollte eine zumindest auf eine Minute genaue Zeitablesung ermöglichen. Die Idee war, eine um die zum Pol weisende Uhrenachse drehbare Lichtspalteinheit vorzusehen, durch die der Sonnenstrahl einen scharf ausgeprägten „Lichtfinger“ auf eine Linie wirft, die auf einem mit der Lichtspalteinheit verbundenen Zeiger eingraviert ist und mit der dieser Lichtfinger zur Deckung zu bringen ist. Ich nahm dabei Anleihe bei Fred Bangerters „genauester Sonnenuhr der Welt“, die im Rundschreiben Nr. 44 vom Dezember 2012 vorgestellt wurde. Ein scharfer Lichtstrich lässt sich erstaunlich genau auf Koinzidenz mit einer gravierten Linie beurteilen (vgl. Abb. 15 und 16). Bereits 10 bis 20 Sekunden nach einer genauen Einstellung kann man eine geringe, aber durchaus erkennbare Abweichung feststellen!

Der Metallzeiger, auf dem sich die vom Lichtfinger getroffene Linie befindet, ist mit seiner Drehlagerung unterhalb der Skalenebene montiert und schräg nach oben gerichtet, sodass der durch den Lichtspalt tretende Sonnenstrahl auch im Winter, bei negativer Sonnendeklination, ein klar zu erkennendes Bild erzeugt und eine einwandfreie Einstellung ermöglicht

(vgl. Abb. 14). Der drehbare Zeiger ist an seiner Oberseite, die knapp am Innenradius des Skalensektors entlangstreicht, mit einer Noniuskala versehen, mit der die Zeit an den Zehnminuten-Skalenstrichen auf eine Minute genau (und besser) abgelesen werden kann (vgl. Abb. 14 und 15).

**Eine Näherung für die Zeitgleichung**

Die Zeitgleichung (Abb. 2) kann in recht guter Näherung als Summe von zwei Sinusfunktionen dargestellt werden (Abb. 7). „Obl“ (Obliquity) ist der Beitrag der Schiefe der Ekliptik mit halbjähriger Periode, Nullstelle zur Frühjahrstagundnachtgleiche (21. März, Tag Nr. 81) und Amplitude 9,87 Minuten; „Exc“ ist der Beitrag der Exzentrizität der elliptischen Erdumlaufbahn mit ganzjähriger Periode, Nullstelle am 3. Jänner (Tag Nr. 3, gültig für 2015) und Amplitude 7,37 Minuten. Diese Näherung ist am Heliochronometer von Schwarzenau in Form des Zeitgleichungsgetriebes verwirklicht.

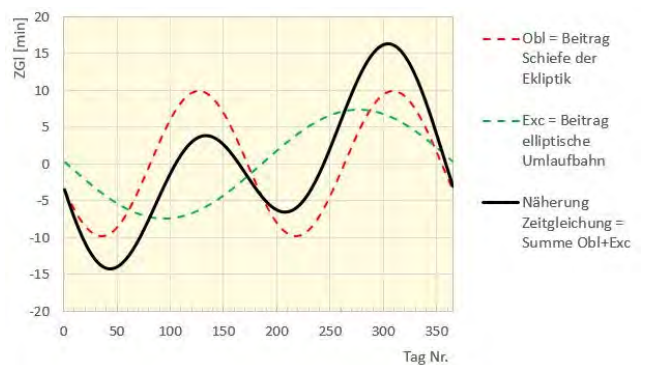


Abb. 7 Die Zeitgleichung, angenähert durch die Summe von zwei Sinusfunktionen.

**Das Zeitgleichungsgetriebe**

Mit dem Datumsdrehknopf ist ein Zahnrad (Zähnezahl  $z = 100$ ) verbunden, das mit einem kleineren Zahnrad mit halber Zähnezahl ( $z = 50$ ) im Eingriff

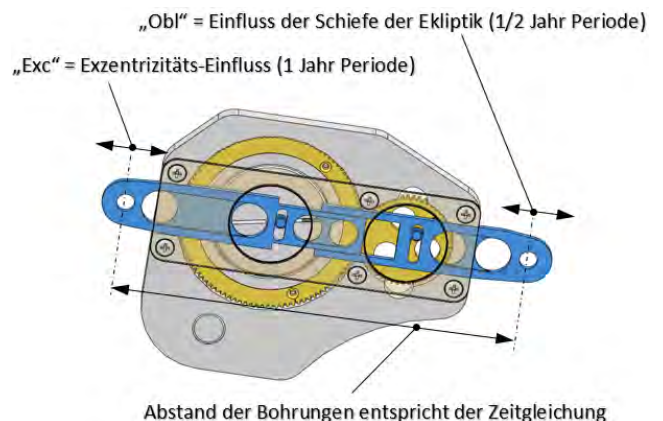


Abb. 8 Zur Funktion des Zeitgleichungsgetriebes am Schwarzenauer Heliochronometer (Ansicht von unten).

steht. An den Naben der Zahnräder befinden sich exzentrische Kurbelzapfen, die über Langlöcher zwei unabhängig gegeneinander bewegliche Balken in einer Längsführung verschieben. So entstehen die zwei in Abhängigkeit von der Drehstellung des Datumsknopfes sinusförmigen Verschiebungen: „Obl“ mit halbjähriger und „Exc“ mit ganzjähriger Periode. Der Abstand der Bohrungen an den Balkenenden entspricht somit der Zeitgleichung (Abb. 8).



Abb. 9 Das Zeitgleichungsgetriebe. Ansicht von oben.

Das Zeitgleichungsgetriebe (Abb. 9) weist allerdings noch ein paar „Feinheiten“ auf, die eine Besonderheit des Schwarzenauer Heliochronometers darstellen:

### 1. Berücksichtigung der Schaltjahre

Die Datumsskala endet im Februar mit dem 28. Tag, jedoch die Pfeilmarke, an der das Datum eingestellt wird, ist auf einem verschiebbaren Metallsektor graviert, der in vier Jahren mit dem Drehknopf „Jahre seit Schalttag“ um insgesamt einen Tag weitergeschoben wird (Abb. 10). Er wird am 29. Februar jedes Schaltjahres auf Null zurückgestellt, wodurch in jedem Schaltjahr sozusagen ein zweiter 28. Februar entsteht.

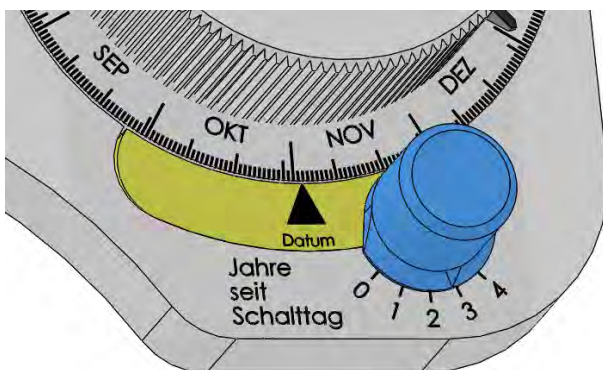


Abb. 10 Der „Jahre seit Schalttag“-Drehknopf.

### 2. Berücksichtigung der Sommerzeit

Das gesamte Zeitgleichungsgetriebe, bei dem der Abstand der Bohrungen an den Enden der Schie-

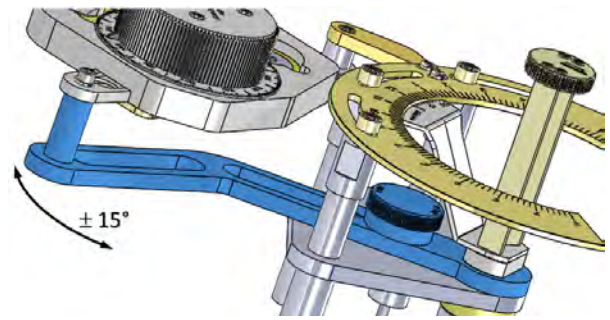


Abb. 11 Der MEZ-MESZ-Exzenterstellknopf mit dem um 15° schwenkbaren Balken.

bebalken die Verdrehung des Stundenskalensektors entsprechend der Zeitgleichung bestimmt, ist mit der Bohrung seines „Exc“-Balkens nicht fix an der Montierung, sondern an einem um die Uhrenachse um 15° schwenkbaren Balken befestigt, der durch Betätigung des „MEZ-MESZ“-Drehknopfes (Abb. 11) die Berücksichtigung des einstündigen Unterschieds zwischen Normal- und Sommerzeit gestattet.

### 3. Berücksichtigung der Periheldrehung

Der Beitrag „Exc“ in der Näherungsgleichung für die Zeitgleichungsfunktion (Abb. 7) hat seine Nullstelle, wenn sich die Erde im Perihel befindet, dem sonnennächsten Punkt ihrer jährlichen Umlaufbahn um die Sonne. Dieser Periheldurchgang findet derzeit am 3. Jänner statt, er bleibt aber nicht für alle Zeiten gleich. Der Perihelwinkel, das ist der Winkel in der Ebene der Ekliptik, den die Verbindungslinie Sonne-Perihel mit der Richtung zum Frühlingspunkt einschließt, ändert sich langsam, und zwar mit  $0,172^\circ$  pro Jahrhundert. Dadurch ergibt sich eine säkulare Änderung der Zeitgleichung (Abb. 12).

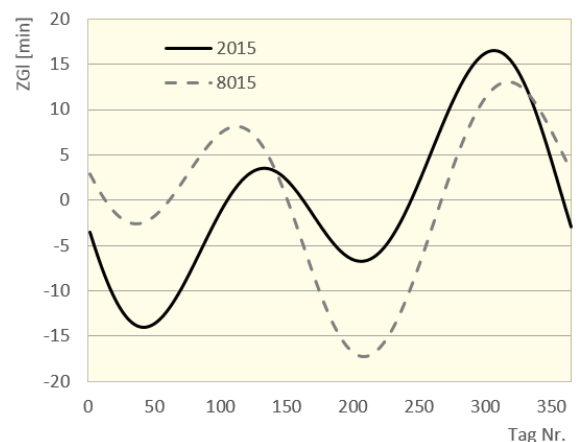


Abb. 12 Die Zeitgleichung heute und in 6000 Jahren.

Das Heliochronometer von Schwarzenau erlaubt es, diese langsame Änderung des Perihelwinkels bzw. des Datums des Periheldurchgangs, das alle 57 Jahre um einen Tag vorrückt, zu berücksichtigen.

sichtigen: Der Kurbelzapfen, der den „Exc“-Balken des Zeitgleichungsgetriebes verschiebt, ist nämlich nicht fix mit dem großen Zahnrad und der Datumskala verbunden, sondern mit dem Datumsdrehknopf, der seinerseits über eine lösbare Klemmvorrichtung mit Datumskala und Zahnrad verbunden ist. In den Drehknopf ist ein kleiner Metallzeiger eingelassen, der auf das Datum des Periheldurchgangs weist (Abb. 13). Der heute dreizehnjährige Lukas wird in 57 Jahren nach dem Lösen der drei

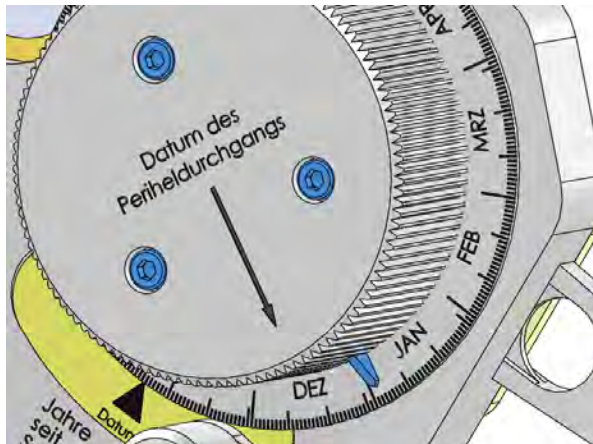


Abb. 13 Der Zeiger auf das Datum des Periheldurchgangs und die drei zu seiner Verstellung zu lösenden Klemmschrauben.

an der Oberseite des Datumsdrehknopfes befindlichen Schrauben den Zeiger um einen Tag weiter auf den 4. Jänner stellen. Nach dem Festziehen der Schrauben darf Lukas freilich nicht vergessen, einem Kind seiner Wahl den Auftrag zu erteilen, nach weiteren 57 Jahren die nächste derartige Einstellung vorzunehmen - eine Aufgabe, für die ihm ein goldener Inbusschlüssel übergeben wurde.

Ein Lächeln ist freilich erlaubt: Selten übersteht Menschenwerk lange Zeiträume, die Pyramiden vielleicht ausgenommen; auch liest man die Zeit an einer Quarzuhr heute leichter und präziser ab als an einer Sonnenuhr. Dennoch sei daran erinnert, dass es auch in unserer Zeit mit ihren hochgenauen Atomuhren immer noch die Astronomen und ihre Erkenntnisse über den Sonnenlauf sind, die die exakte Zeit bestimmen. So symbolisieren Sonnenuhren im Allgemeinen - und hier im Speziellen das Heliochronometer von Schwarzenau - das den Menschen seit Urzeiten faszinierende Bestreben, den Lauf der Gestirne zu verstehen.

Die untenstehende Konstruktionsskizze (Abb. 14) zeigt das Heliochronometer und die für die korrekte Zeitablesung erforderlichen Einstellungen.

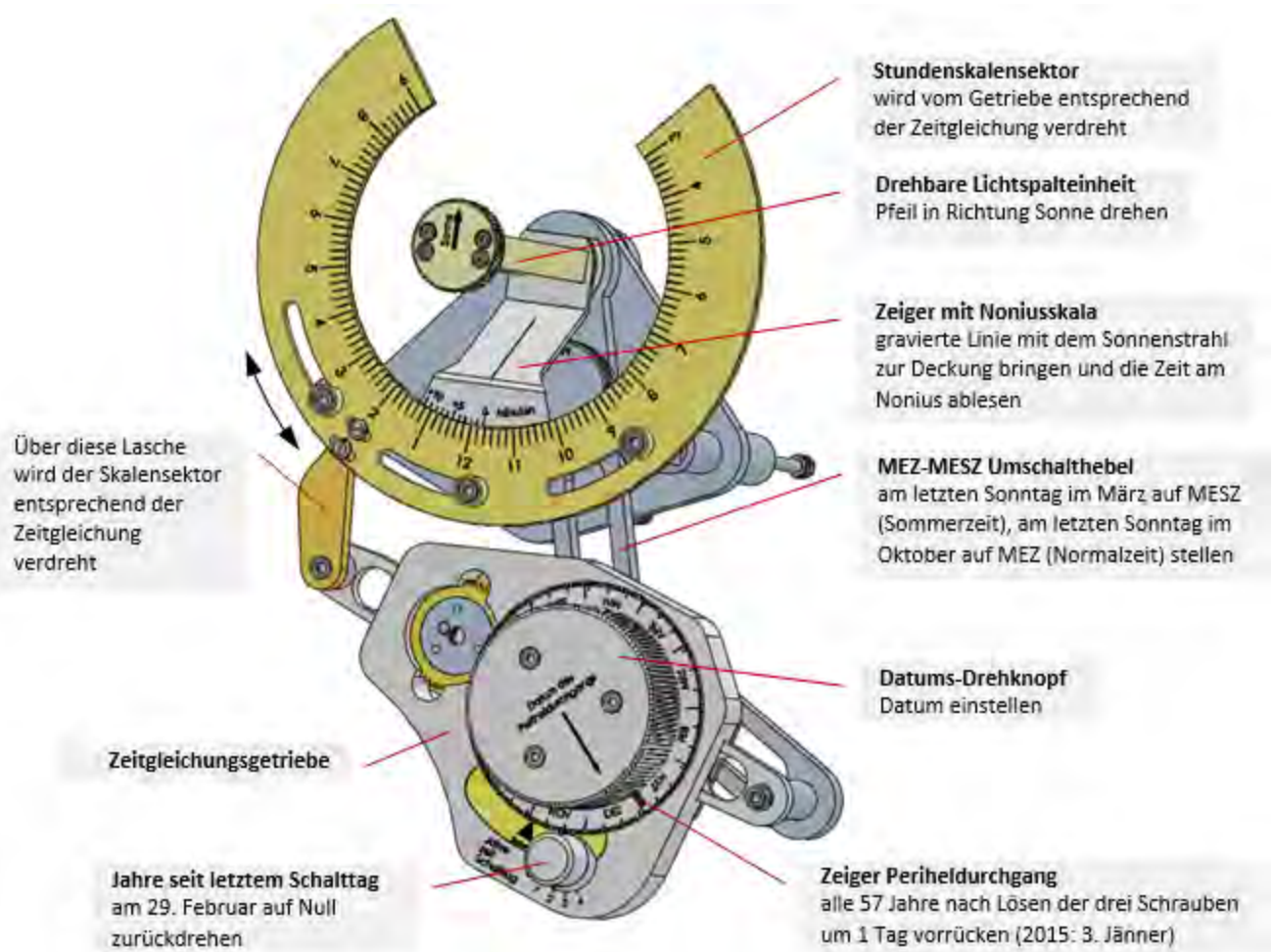


Abb. 14 Konstruktionsskizze des Schwarzenauer Heliochronometers mit den Einstellungen für korrekte Zeitablesung.

Vorgangsweise für die korrekte Zeitablesung:

- 1) Stellung des Schaltjahr-Drehknopfes überprüfen bzw. richtig stellen;
- 2) Stellung des MEZ-MESZ-Schwenkhebels überprüfen bzw. richtig stellen;
- 3) Stellung des Zeigers auf das Datum des Periheldurchgangs überprüfen bzw. richtig stellen;
- 4) Datum einstellen. Der lange Skalenstrich zu Beginn jedes Monats bezeichnet den Ersten des Monats, 00:00 Uhr;
- 5) Lichtspalteinheit so zur Sonne richten, dass der Lichtfinger genau mit der gravierten Linie auf dem Drehzeiger zur Deckung kommt;
- 6) die Zeit am Nonius der Drehzeigerskala ablesen (vgl. Abb. 15).



Abb. 15 Eine Zeitablesung an der Noniusskala des Drehzeigers: 12:50 Uhr plus 2 Minuten = 12:52 Uhr (hier im Februar bei negativer Sonnendeklination).

### Ablesegenauigkeit

Abb. 15 zeigt eine Einstellung zum Ablesen der Uhrzeit: Der vom Lichtspalt erzeugte „Lichtfinger“ ist mit der gravierten Linie auf dem drehbaren Zeiger exakt zur Deckung gebracht. An der Stundenskala steht die Zeigerlinie „0 Minuten“ leicht links vom Zehnminuten-Skalenstrich für 12:50 Uhr. Der zweite Strich auf der Noniusskala (0 ... +5 ... +10 Minuten) koinzidiert mit einem Skalenstrich auf der Stundenskala: Es ist demnach 12:50 Uhr + 2 Minuten, also 12:52 Uhr.

Mit ein wenig Übung lässt sich die Zeit sogar noch besser als auf eine Minute genau ablesen: Man kann recht gut abschätzen, ob ein Noniusstrich exakt mit einem Skalenstrich koinzidiert, oder ob beispielsweise zwei benachbarte Noniusstriche in der Mitte zwischen zwei Zehnminutenstrichen liegen; sogar eine geringfügige Verschiebung weg von einer solchen Mittellage, näher zum vorherigen oder zum nächsten Zehnminutenskalenstrich auf dem Stundenskalsektor, lässt sich noch abschätzen, was einem



Abb. 16 Eine Zeitablesung „zwischen den Noniusstrichen“: 12:26:20 Uhr (hier bei positiver Sonnendeklination, der Lichtstrahl trifft die Skalenfläche).

Zeitintervall von nur 20 Sekunden entspricht. Abb. 16 zeigt einen solchen Fall: Der Noniusstrich „+6 Minuten“ koinzidiert nicht exakt mit dem Zehnminutenstrich auf der Stundenskala, aber er liegt diesem näher, als es der Noniusstrich „+7 Minuten“ beim nächsten Zehnminutenstrich tut. Daher schätzt man die Abweichung von der vollen Minute nicht auf die Hälfte einer Minute, sondern auf ungefähr ein Drittel, also 20 Sekunden. Zeitablesung daher 12:26:20 Uhr - ein bemerkenswert genauer Wert für eine Sonnenuhr!

Damit darf das Heliochronometer von Schwarzenau (Abb. 20, GSA-Registrierungsnummer NZT.5200) wohl den Anspruch erheben, eine der genauesten Sonnenuhren zu sein - ohne dass allerdings Fred Bangerters Meisterwerk (vgl. GSA-Rundschreiben Nr. 44) den Ruhm dabei einbüßt, mit einer Ablesegenauigkeit von 10 Sekunden weiterhin die genaueste Sonnenuhr der Welt zu sein. Dafür aber funktioniert das Heliochronometer von Schwarzenau (a) auch im Winter und (b) auch noch in 6000 oder 10000 Jahren (wie gesagt, ein Lächeln ist erlaubt)!

### Steinernes

Beim rohen Granitfindling als Basis für das Heliochronometer blieb es nicht: Dem „Ewigkeitsanspruch“ des Granits und dem der Sonnenuhr, für die als Material nur Messing und Edelstahl verwendet wurden, sollte Rechnung getragen, die von der Marktgemeinde Schwarzenau diesem Werk entgegenbrachte Wertschätzung als Denkmal sollte gewürdigt werden. So wurde die Entwicklung des menschlichen Geistes im Zuge seiner Evolution auf einigen in den Stein gehauenen Reliefs dargestellt.

Wertvolle Hilfe zur Betätigung in dieser für mich völlig neuen Kunst des Behauens von Stein, insbesondere des Ehrfurcht gebietenden Granits, erhielt ich von meinem lieben Freund Franz Xaver Ölzant, emeri-

tierter Professor an der Akademie für bildende Kunst in Wien, dem gewiss herausragendsten Waldviertler Bildhauer, der mir nicht nur sein ausgezeichnetes Werkzeug borgte, sondern mir auch Tipps und Tricks mitgab, die mir beim Bearbeiten des Steins sehr zustatten kamen.

Drei Motive habe ich, natürlich in vollem Bewusstsein meiner begrenzten bildhauerischen Fähigkeiten, auf dem Schwarzenauer Granitfindling verwirklicht:

LEBEN symbolisiert mit einer Darstellung von Werkzeug und Waffe das Sesshaftwerden des Menschen (Abb. 17).



Abb. 17 LEBEN: Der Mensch ist sesshaft geworden.

DENKEN steht mit einer einem römischen Relief nachempfundenen Darstellung des Anaximander von Milet, der um 580 v.Chr. als einer der Ersten so etwas wie ein physikalisches Weltbild geschaffen hat, für das Bemühen des Menschen, sich über das Wesen der ihn umgebenden Natur Klarheit zu verschaffen (Abb. 18).



Abb. 18 DENKEN: Anaximander von Milet.

ERKENNEN deutet schließlich mit einem Hinweis auf Keplers Gesetze durch die Darstellung einer elliptischen Planetenbahn auf die wissenschaftliche

Erkenntnis über manch komplizierten Zusammenhang in der Natur hin, wie er beispielsweise in die Bestimmung der Zeitgleichung einfließt (Abb. 19).

Die Keilschriftzeichen bedeuten „Himmel – Sonne – gehen – Mensch – wissen“: Der Mensch hat die Bewegung der Sonne über den Himmel verstanden und ist daher fähig, Sonnenuhren zu bauen.

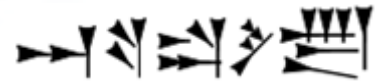


Abb. 19 ERKENNEN: Die ersten zwei Gesetze des Johannes Kepler, Ellipsenbahn und Flächensatz, und ein kurzer Text in babylonischer Keilschrift.

Als Krönung befindet sich oben auf dem Granitblock das Heliochronometer, das aber gleichzeitig – im Gegensatz zum robusten Granit – den verletzlichsten und filigransten Teil des ganzen Werkes darstellt. Symbolhaft soll dies an die Erhabenheit, aber auch an die Zerbrechlichkeit allen Menschenwerks erinnern (Abb. 20).



Abb. 20 Das Heliochronometer auf seinem Granitfindling. An der Achse ist der schmale Lichtspalt zu sehen, der die präzise Ablesung ermöglicht.

## Eine Gnomonikschule im Kloster

Antonio J. Cañones Aguilar und Pedro Novella, Spanien (aus dem Spanischen von Kurt Descovich)

Die Autoren beschreiben die Restauration der Bilder von vier Sonnenuhren, einem Quadranten und einem Trigon, die - stark beschädigt - in einem Kreuzgang des aus dem 16. Jahrhundert stammenden Klosters San Francisco de Lorca in Murcia, Spanien, aufgefunden wurden. Beide Autoren sind Mitglieder der Asociación de Amigos de los Relojes de Sol (AARS).

Unter den Wandmalereien im zweiten Stock des neueren Kreuzganges im Kloster San Francisco de Lorca (Murcia, Spanien, 37.672684°N, 1.699998°W, Abb. 1) sind im Besonderen vier Sonnenuhren verschiedener Art von Interesse. Obschon einiges verloren gegangen ist, bezeugen die erhaltenen Stücke, dass sich hier gegen Ende des 18. Jahrhunderts eine Schule zur Ausbildung in der Gnomonik befand. Die während vieler Jahre dem Blick verborgenen Malereien sind nun bei den jüngsten Restaurierungsarbeiten ans Licht gekommen.



Abb. 1 Das Kloster San Francisco de Lorca (Luftbild).

Die Errichtung des Klosters begann im Jahre 1561, im 17. Jahrhundert wurden die Kirche und der erste Kreuzgang fertiggestellt. Der zweite, um einiges größere und dreistöckige Kreuzgang ist späteren Datums. Infolge der „Tilgung religiösen Guts“, die in Spanien vom Ende des 18. bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts stattfand, verschwand das Kloster im Jahre 1838 als solches und wurde zu einem Wohltätigkeitshospital. Nach dem Weggang der Mönche überzogen die neuen Eigentümer die Wände mit einer dünnen Gipsschicht, die später noch mehrmals übertüncht wurde. Die durch das Erdbeben vom 11. Mai 2011 entstandenen großen Schäden waren schließlich der Anlass zu Wiederherstellungsarbeiten, während derer an den Wänden des Kreuzganges eine bemerkenswerte Ansammlung von Malereien verschiedenster Thematik zu Tage trat, unter ihnen einige gnomonische Darstellungen.

Sonnenuhren waren in Kirchen, Kartausen und Klöstern unentbehrlich. Bis ins 15. Jahrhundert wurden sie zur zeitlichen Bestimmung verschiedener religiöser Riten verwendet, und danach dienten sie oft zur Justierung von mechanischen Uhren. Viele Mönche und Ordensbrüder widmeten sich der Gnomonik und

der Uhrmacherei. Sie hinterließen uns zahlreiche gedruckte und handschriftliche Abhandlungen, so etwa der Zisterzienser Juan Caramuel (1605-1682), Autor von „Solis et artis adulteria“, der mit den bekanntesten Wissenschaftlern seiner Epoche korrespondierte. Man kennt die Namen etlicher Mönche, deren Sonnenuhren man noch heute in Klöstern bewundern kann. Unter ihnen stehen der Kartäuser Martín Galíndez (1547-1627) hervor, Hersteller von drei Sonnenuhren im Kloster Paular de Rascafría (Madrid), sowie der Benediktiner Plácido Iglesias, der die monumentale Vierfach-Sonnenuhr im barocken Kreuzgang des Klosters Celanova (Ourense) um die Mitte des 18. Jahrhunderts entwarf.

Im Kloster San Francisco de Lorca gibt es weder an den Außenmauern noch an den äußeren Wänden der Kreuzgänge Sonnenuhren - zumindest sind dort keine mehr aufzufinden, und es hat uns auch keiner der Ordensbrüder irgend etwas handschriftlich Gnomonisches hinterlassen - und dennoch: In diesem Kloster befinden sich die Sonnenuhren im Schatten. Hier war ein Ordensbruder am Werk, der nicht nur verschiedene Sonnenuhren an den Innenwänden des Kreuzganges anbrachte, sondern auch weitere Skizzen und Zeichnungen, die man sonst in Stichen von gnomonischen Abhandlungen findet. Sie wurden dort zur Berechnung und Konstruktion von Sonnenuhren verwendet, wie zum Beispiel ein Quadrant mit Gradskala und ein Trigon zur Bestimmung von Datumslinien aus der Sonnendeklination. Die einzig schlüssige Erklärung für diese Zeichnungen ist, dass jemand, der hier das Berechnen und Konstruieren von Sonnenuhren lehrte, sie zu seinen Erklärungen an die Wand malte, um sie nicht immer wieder neu anfertigen zu müssen. Wir wissen auch, wer das war, da er eine seiner Sonnenuhren signierte und datierte: „Fr. Michael Rizo fecit, A de 1799“.

Wir wollen zum Abschluss dieser kleinen Einführung nicht versäumen, uns bei den Verantwortlichen der mit der Restaurierung betrauten Berufsgenossenschaft „Hermandad del Paso Azul“ zu bedanken, deren Feingefühl und Interesse diese Arbeiten überhaupt ermöglichten, und die jeden Rat der Asociación de Amigos de los Relojes de Sol de España zur korrekten Wiederherstellung der Werke ohne zu zögern befolgten.

Die Wandmalereien wurden in reichlich schlechtem Zustand vorgefunden, sie waren von einer dünnen

Gipsschicht bedeckt. Glücklicherweise waren die wesentlichen morphologischen Elemente und ihre Farben noch so weit erhalten, dass eine Restaurierung möglich war (Abb. 2).



Abb. 2 Der Kreuzgang vor (oben) und nach seiner Restaurierung (unten).

- Die Zahlen im oberen Bild bezeichnen:
- 1: Vertikaluhr für eine Wandabweichung von 28° W
  - 2: Skalierter Quadrant
  - 3: Ost-Uhr
  - 4: Plan einer Westuhr
  - 5: Süd-Uhr (Fr. Michael Rizo Fecit, A 1799) mit mnemotechnischen Versen
  - 6: Trigon

**Nr. 1: Die Vertikaluhr für 28° Westabweichung**

Abb. 3 zeigt diese offensichtlich für Lehrzwecke geschaffene Sonnenuhr vor, Abb. 4 zeigt sie nach der Restaurierung.



Abb. 3 Die Vertikaluhr (Nr. 1) vor der Restaurierung.

Der Rahmen ist quadratisch mit 73 cm Seitenlänge, mit viertelkreisförmig beschnittenen Ecken, er befindet sich auf einer Höhe von einem Meter über dem Fußboden. Von der Malerei waren dunkelrote Reste vorhanden.

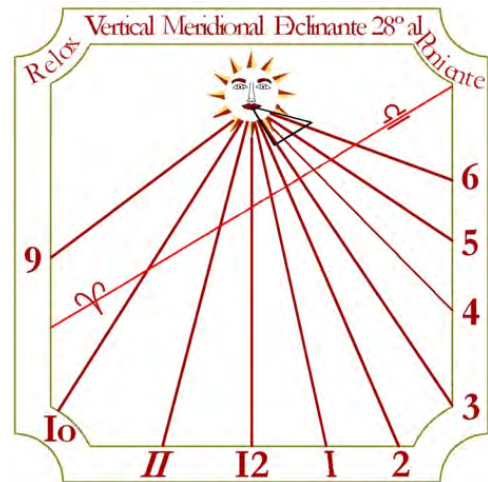
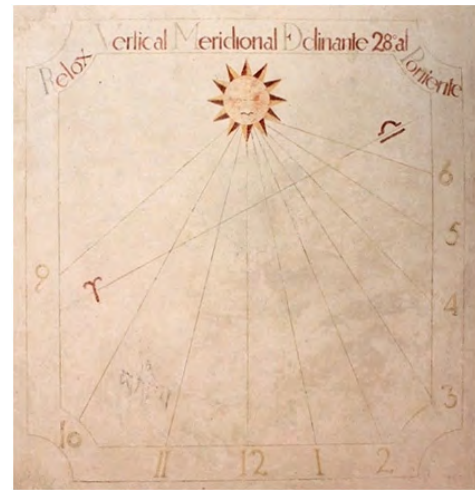


Abb. 4 Die Vertikaluhr (Nr. 1) nach der Restaurierung (oben) und ihre Rekonstruktionszeichnung (unten).

**Nr. 2: Der Quadrant**

Der Quadrant, hier als Winkelmesser zu verstehen, kann als ein fundamentales Instrument zur Konstruktion von Sonnenuhren angesehen werden. Er dient zum Vermessen der Winkel, unter welchen auf den Skalen der Sonnenuhren die Stundenlinien anzubringen sind.

Der im Kloster abgebildete Quadrant ist ein mit Gradteilung von 0° bis 90° versehener Viertelkreis. Zwei zusätzliche Teilungen in jeweils 10°-Schritten, beginnend bei 5° bzw. 10°, vervollständigen die Skalierung (Abb. 5).

So wie Miguel Rizo bei seiner Süd-Sonnenuhr (s. weiter unten) widmet auch Juan de Arphe der Erklärung des Quadranten in seinem Buch „Varia Commensuracion para la Escultura y la Arquitectura“ (1773) einige in der octava real (einer achtzeiligen

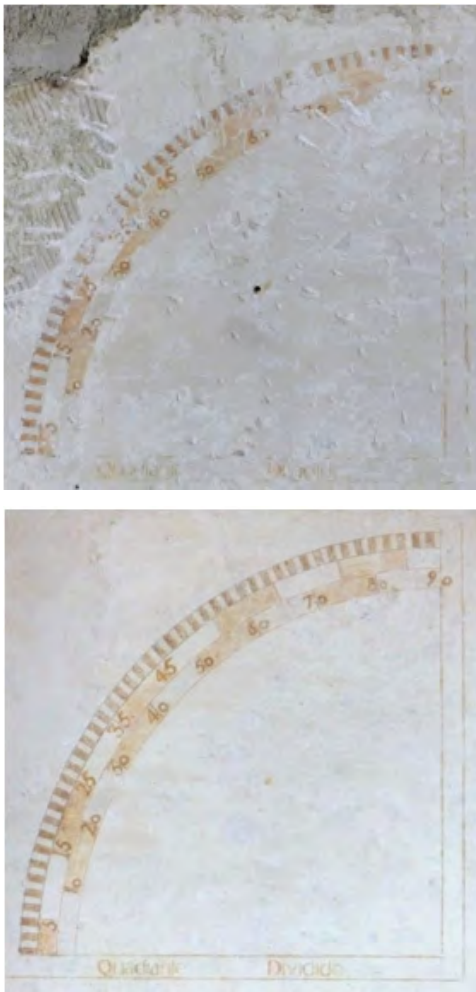
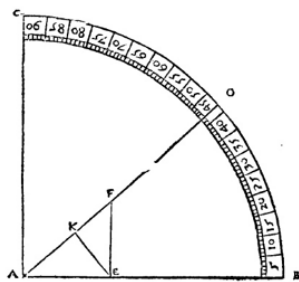


Abb. 5 Der Quadrant vor der Restaurierung (oben) und danach (unten).



*El quadrante es la guia principal  
para hazer los relojes que el Sol rige  
Enel vera la altura cada qual  
que desde el Orizonte se colige  
Desto sale la linea Vertical  
donde el quarto del circulo se elige  
Y muestran por linea aquella estrella  
que no se puede navegar sin ella.*

Abb. 6 Juan de Arphes Lob auf den Quadranten.

Versform mit je 11 Silben) verfasste Verse (Abb. 6). Sie enden mit den Worten „... aquella estrella que no se puede navegar sin ella“: (... der Stern, ohne den man nicht navigieren kann). Ein klarer Hinweis auf den Polarstern und seine Vermessung mit dem Peilquadranten.

### Nr. 3: Die Ost-Sonnenuhr

In einem geneigten Rechteck von 52,5 cm x 26,4 cm befindet sich, 183 cm über dem Fußboden, die Ostuhr mit ihrer Stundenskala von 6 bis 11 Uhr, berechnet für 52° nördliche Breite. Der über dem 14-strahligen Sonnensymbol angebrachte Schattenwerfer

hätte vermutlich die Form eines umgekehrten „U“ gehabt, mit einem Nodus, dessen Schatten sich an den Tagundnachtgleichen entlang der Äquinoktial-Datumslinie (E-O) bewegt hätte (Abb. 7).

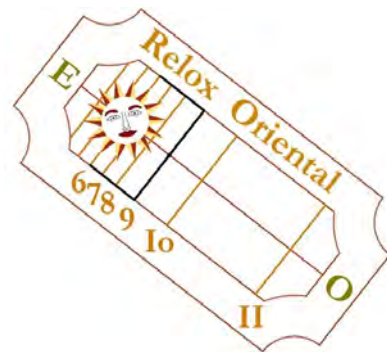
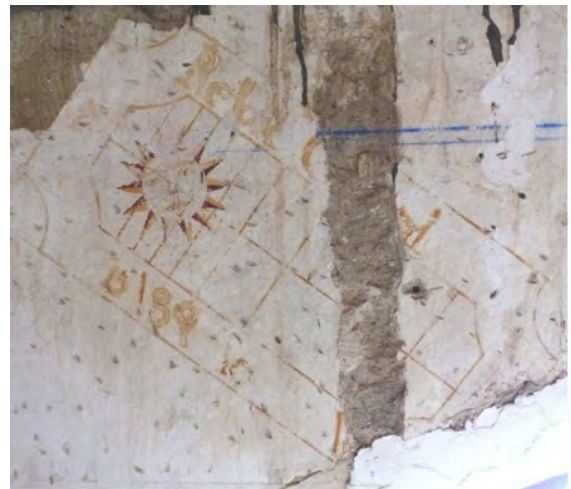


Abb. 7 Die Ost-Sonnenuhr. Vor (oben) und nach der Restaurierung (Mitte), Unten: Die Rekonstruktionszeichnung.

### Nr. 4: Die West-Sonnenuhr

Von dieser unmittelbar neben der Ost-Uhr angebrachten West-Uhr ist nur die linke obere Ecke erhalten geblieben, mit einer um 41° geneigten Stundenlinie für 4 Uhr. Die Sonnenuhr war daher gewiss für eine nördliche Breite von 41° berechnet worden. Ihr Rahmen hatte wohl dieselbe Form wie der der Süd-



Uhr, als das Fenster noch nicht existierte, dem große Teile dieser Uhr geopfert wurden.

Abb. 8 zeigt die erhaltenen Reste dieser West-Uhr und eine Rekonstruktion ihrer ursprünglichen Gestalt.

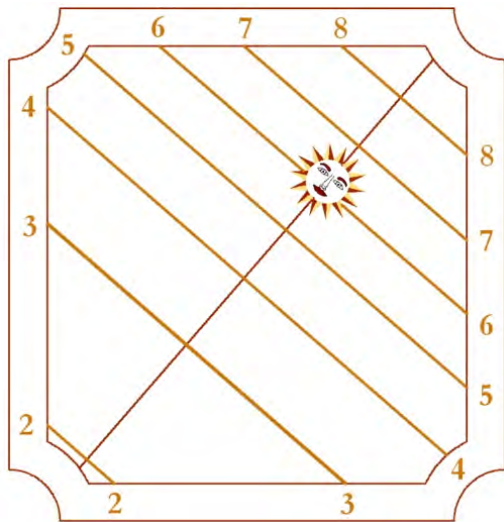


Abb. 8 Die West-Sonnenuhr. Oben links: Vor, oben rechts: Nach der Restaurierung. Unten: Rekonstruktionszeichnung.

**Nr. 5: Die Süd-Sonnenuhr**

Hier handelt es sich um eine vollständige und reichlich komplexe Sonnenuhr mit den auch jetzt üblichen, den italischen und den babylonischen Stundenlinien, den Deklinationslinien mit den Sigeln der Tierkreiszeichen sowie den Azimutlinien. Es ist die einzige Sonnenuhr in Spanien, die alle diese Linien gemeinsam in einem einzigen Zifferblatt enthält.

Abb. 9 zeigt den ursprünglichen, recht schlechten Zustand der Uhr. Erst nach der Entfernung einiger Schichten von Tünche konnte man die oberhalb der Uhr angebrachten Verse und Inschriften des Bruders Miguel Rizo entziffern (Abb. 10).

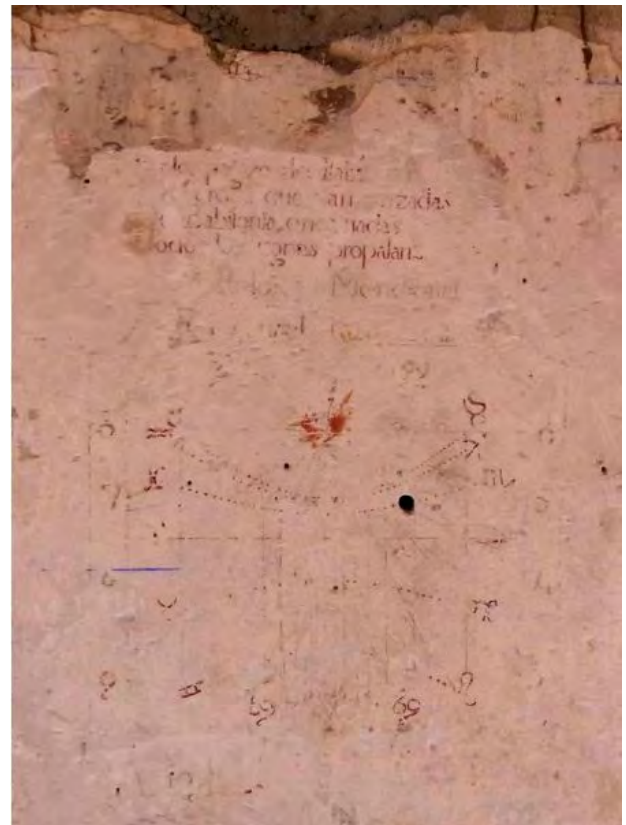


Abb. 9 Die Süd-Uhr mit ihren Inschriften vor der Restaurierung.

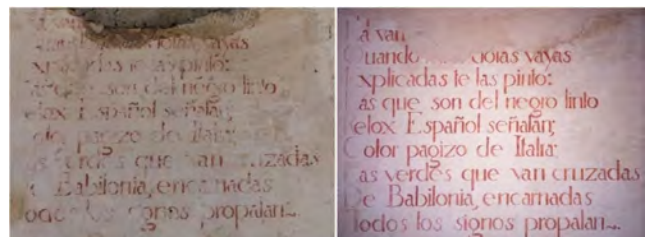


Abb. 10 Die mnemotechnischen Verse des Bruders Miguel Rizo vor und nach der Restaurierung.

*Por parecer laberinto  
La variedad de sus rayas  
Quando mirándolas vayas  
Explicadas te las pinto:  
Las que son de negro tinto  
Relox español señalan;  
Color pagizo de Italia;  
Las verdes que van cruzadas  
De Babilonia, encarnadas  
Todos los signos propalan~.*

Mit diesen Versen löst er die Verwirrung des Betrachters durch Erklärung der Farbgebung der Linien auf:

- WOZ-Stunden in Spanien Dunkelrot (durch die Oxydation der Pigmente zu Ockergelb geworden).
- Italische Stunden: Strohgelb.
- Babylonische Stunden: Grün.
- Punktierte Datumslinien und Tierkreiszeichen: Fleischfarben.

Abb. 11 zeigt die Uhr nach der ersten Reinigung und während der Restaurierung. Am Pol befindet sich ein zwölzfackiger Stern. Die Datumslinien erlauben die Berechnung der geographischen Breite, für die diese Uhr konstruiert wurde.

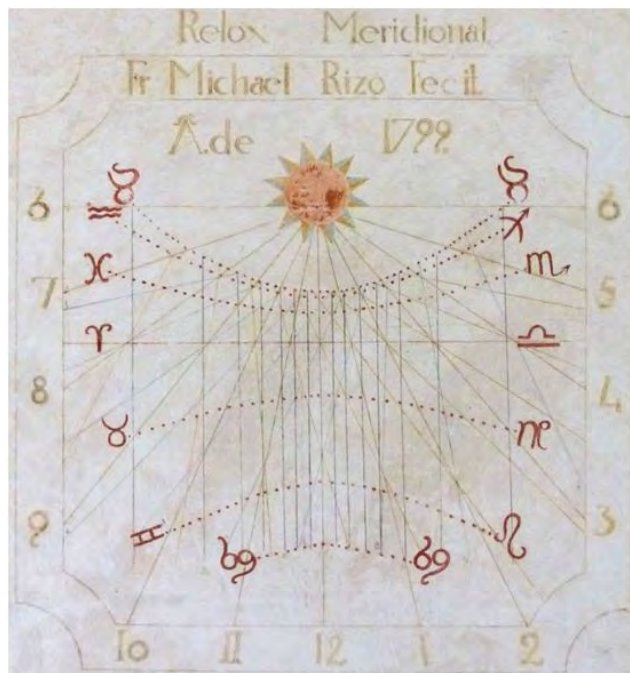


Abb. 11 Die Süduhr nach der Reinigung (oben) und während der Restaurierung (unten).

Die italischen und babylonischen Stunden gehören, zusammen mit den Temporal-, den römischen, den Planeten- und den kanonischen Stunden, zu den „historisch“ genannten Stunden, die allesamt im Laufe der Geschichte in regem Gebrauch waren. Die italischen und die babylonischen Stunden machen jeweils den vierundzwanzigsten Teil des vollen Tages aus; sie unterscheiden sich von allen anderen dadurch, dass die babylonischen vom Sonnenauf-

gang und die italischen vom letzten Sonnenuntergang an gezählt werden. Sie sind oben und unten von den Datumslinien der Sommer- und der Wintersonnenwende begrenzt.

Weiters finden wir noch Azimutlinien, die durch den Zenit und den Nadir gehen und den Horizontkreis in regelmäßige Abschnitte teilen. Abb. 12 zeigt ihre Konstruktion nach der Methode von Thomas Vicente Tosca (Viertelkreis mit dem Radius FE).

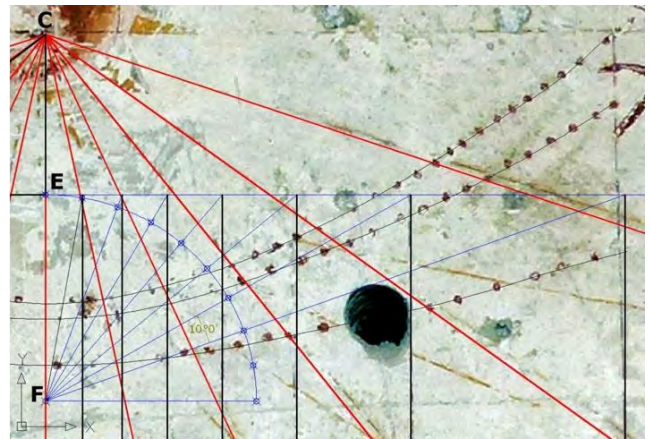


Abb. 12 Die Konstruktion der Azimutlinien nach Tosca.

Abb. 13 schließlich zeigt die komplette Rekonstruktion dieser komplexen Sonnenuhr.

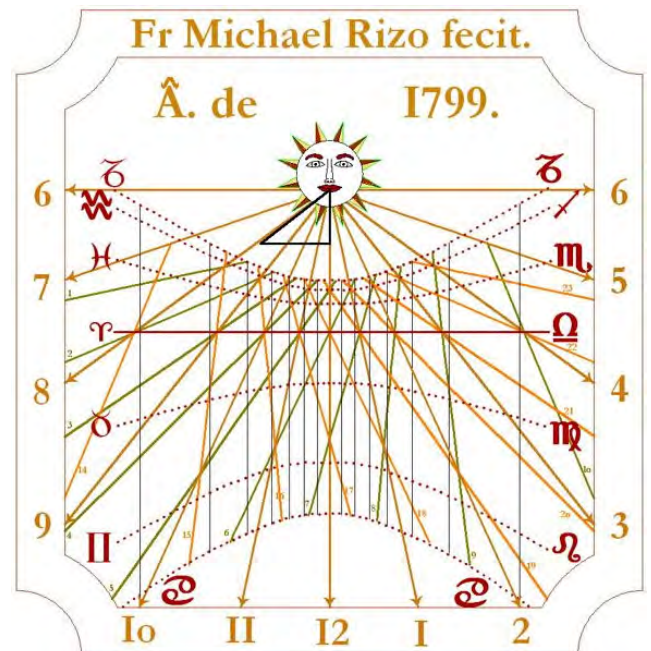


Abb. 13 Die Rekonstruktionszeichnung der kompletten Süduhr.

Erwähnung verdient noch das Trigon (Nr. 6 in Abb 2), das von Thomas Vicente Tosca in seinem „Traktat über die Gnomonik der Theorie und der Praxis der Sonnenuhren (Valencia, 1727) als „Strahlensodiac“ bezeichnet wird. Zu Anfang des 16. Jahrhunderts hatte man begonnen, es zu verwenden.

Das Zeichnen der Stundenlinien auf Sonnenuhren ist nicht allzu kompliziert - es gibt hierfür verschiedene geometrische Methoden -, und die aus der Trigonometrie verwendeten Formeln sind relativ einfach. Anders verhält es sich mit den Datumslinien, für deren Konstruktion man die sphärische Geometrie bemühen muss. Der Vorläufer des Trignons ist die Konstruktion mit dem „menaeus“, die schon Vitruv in seinem Werk „De Architectura“ (Buch 9) verwendet, und auf die Bruder Rizo für die Konstruktion der Abstände der Datumslinien zurückgreift. Eine besondere Eigenschaft des Trignons ist, dass es sich mit der geographischen Breite nicht ändert. Die Winkel zwischen den Linien hängen nur von der durch das Datum bestimmten Deklination der Sonne relativ zum Himmelsäquator ab, mit den Solstitien an den Grenzen und der geraden Äquinoktiallinie im Zentrum. Tosca betrachtet in seinem Traktat drei Methoden, das Trigon zum Zeichnen der Datumslinien zu

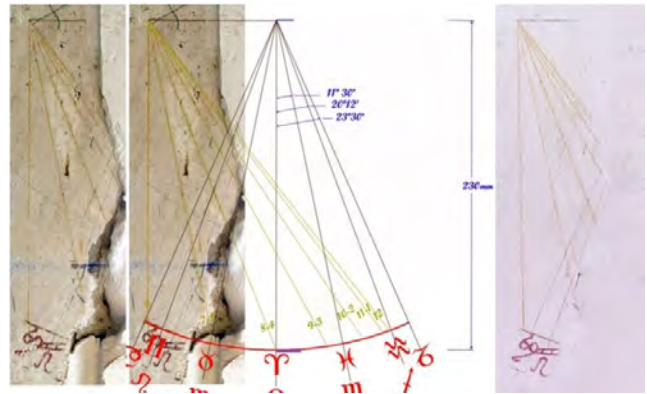


Abb. 14 Das Trigon. Links. Vor, rechts nach der Restaurierung. Mitte: Konstruktion nach Tosca

verwenden; auf der Wand im Kloster aufgemalt ist die dritte dieser Methoden (Abb. 14), die Tosca näher in „proposición IX, capitulo II, libro III“ seines Traktats beschreibt.

## Zum Nachdenken

Kurt Descovich, Wien

Eine Sonnenuhr soll an einem neuen Standort montiert werden. Wie muss die Montagefläche orientiert sein?

Ein Mann erwirbt auf einer Reise eine alte Sonnenuhr auf einer Tafel mit einem Zeiger (Polstab, Schatten werfende Kanten); die Stundenlinien sind eingetragen und beziffert. Er untersucht die Uhr und stellt fest, dass sie genau ist und die Wahre Ortszeit anzeigt. Die Substilare kann ermittelt werden. Die folgenden Winkel sind bekannt (Abb. 1):

- $\alpha$  Winkel, den die Polstabachse (bzw. die Schatten werfende Kante o. dgl.) mit der 12h-Linie auf dem Zifferblatt einschließt;
- $\beta$  Winkel, den die Polstabachse mit der Ebene des Zifferblatts (also mit der Substilare) einschließt. Ob das Zifferblatt eher flach oder steil zu montieren ist, folgt aus dem Umlaufsinn der Stundenzahlen;
- $\varphi$  geographische Breite des neuen Aufstellungsorts.

**Wie muss der Mann die Tafel zu Hause montieren, wie also muss die Ebene der Montagebasis liegen? Gefragt ist die Formel für das Azimut  $a$  und die Höhe  $h$  der Normalen auf die Basisebene in Abhängigkeit von  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\varphi$ .**

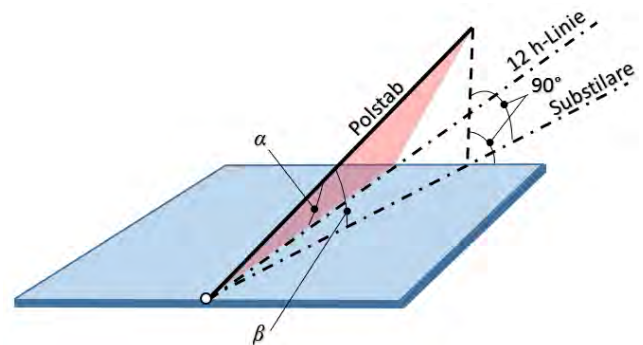


Abb. 1 Die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$ , die neben der geographischen Breite  $\varphi$  bekannt sind.

Die nicht sehr komplizierte Ausrichtung der Sonnenuhr auf der so ermittelten Basisebene zur Anzeige der Wahren Ortszeit bietet ihm keine Schwierigkeiten, er braucht nur bei Sonnenschein den wahren Mittag oder sonst eine volle Stunde der Wahren Ortszeit abzuwarten, um die Basisplatte in der richtigen Lage festzumachen.

## Zum Nachdenken - die Lösung der letzten Aufgabe

Kurt Descovich, Wien

Gegeben war eine vertikale Süduhr auf  $48^\circ$  nördlicher Breite. Die Schnecke Sonja hat die Nacht auf der Sonnenuhrwand zugebracht. Sie erwacht am Morgen um 7 Uhr WOZ bei schönem Sonnenschein an einer Stelle A und freut sich, dass ihre lichtempfindlichen Augen gerade im Schatten des (ausreichend langen) Schattenstabs liegen, dessen Fußpunkt, an dem er die Wand trifft, 35 cm von ihr entfernt liegt. Sie bewegt sich mit einer konstanten Geschwindigkeit von 4 Millimetern pro Minute über die Skalenebene und trachtet, ihre Augen immer im Schatten zu halten, wobei sie auf ihrem Weg aber die Geschwindigkeit nicht ändert, sondern immer nur die Richtung. Sie kann sich auch abrupt in eine neue Richtung wenden. Das tut sie immer dann, wenn sie entweder fürchtet, sich bei einem Abstand von 10 cm oder weniger vom Fußpunkt des Schattenstabes den Kopf anzustoßen, oder wenn ihr Weg vom Fußpunkt weg führt und mit der Schattenlinie einen Winkel von mehr als  $45^\circ$  einschließt - dann könnte ihr der Schatten nämlich bald davonlaufen. Entlang welchen Pfades bewegt sich Sonja von 7 Uhr bis 17 Uhr WOZ?

Am einfachsten ist die Lösung der Aufgabe mit Hilfe der „Differenzengeometrie“: Kurven werden durch aneinandergereihte kurze Strecken (Sehnen) angenähert.

Denken wir uns das Zifferblatt mit Stundenlinien von 2 Minuten zu 2 Minuten bedeckt, und lassen wir Sonja alle 2 Minuten die nächste Stundenlinie erreichen, dann entsteht eine Folge von Dreiecken mit zwei Seiten auf benachbarten Stundenlinien und dem Weg Sonjas auf der dritten Seite. Von jedem Dreieck sind drei Bestimmungsstücke bekannt, der Weg Sonjas kann Punkt für Punkt verfolgt werden.

Die mathematische Behandlung der Lösung kann als Word-Dokument von

<http://www.medek.at/WWWKDE/Astro/Denksport/Sonjas Pfad.docx>

heruntergeladen werden. Das Excel-Rechenblatt, mit dem Sie in gewissem Rahmen auch andere Parameter ausprobieren können, finden Sie bei

<http://www.medek.at/WWWKDE/Astro/Denksport/Sonjas Pfad.xlsx>

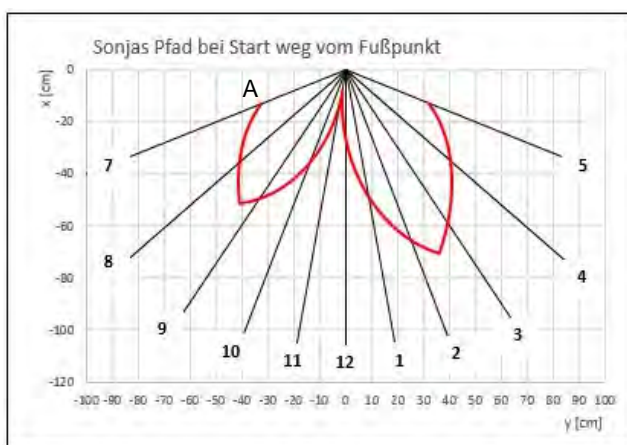


Abb. 1 Die eine der beiden Lösungen.

Hier zeigen wir nur die zwei graphischen Ergebnisse. Abb. 1 zeigt den Fall, dass Sonja sich beim Start für die Richtung entscheidet, die vom Fußpunkt des Schattenstabes weg führt. Abb. 2 zeigt den anderen

Fall, bei dem Sonja sich nach dem Start dem Fußpunkt des Schattenstabes nähert.

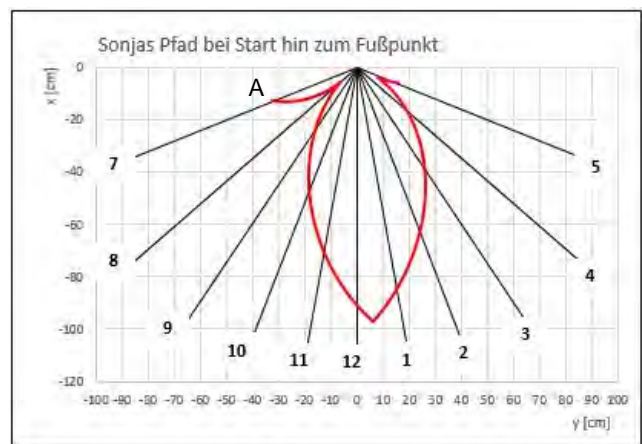


Abb. 2 Die andere der beiden Lösungen.

Die Idee zu dieser Aufgabe entstand durch ein Foto von unserem Mitglied Klaus Eichholz aus Bochum, Deutschland, der liebevollerweise das hübsche Bild mit der Schnecke einsandte (Abb. 3).

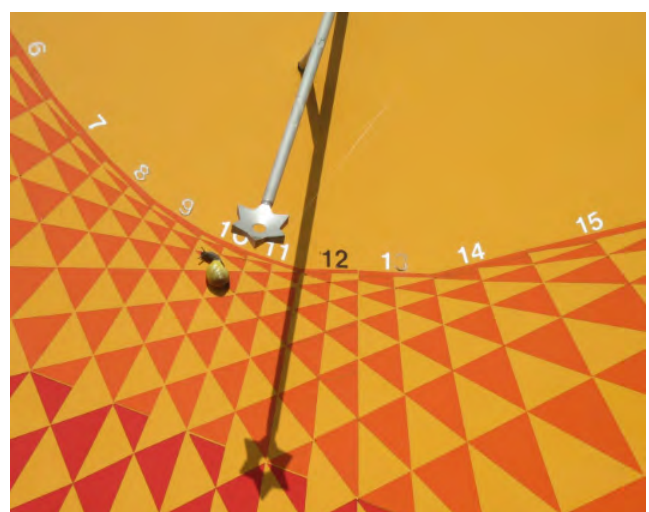


Abb. 3 Diese Bochumer Schnecke gab Anlass zu Sonja.

Rolf Wieland aus Satteldorf, Deutschland, lieferte im Handumdrehen die Lösung.

## Die Jahrestagung der GSA in Schlögen

Kurt Descovich und Walter Hofmann, Wien

Die diesjährige Jahrestagung der GSA fand vom 17. bis 19. September im oberösterreichischen Schlögen im Hotel Donauschlinge statt.

Die hervorragende Unterkunft, interessante Fachbeiträge, eine eindrucksvolle Busexkursion sowie die perfekte Organisation durch Wolfgang Frolik und Gernot Krondorfer ließen die Jahrestagung für alle Teilnehmer zu einem unvergesslichen Erlebnis werden. Für den Vormittag des 18. September war als Vorprogramm eine Wanderung zum „Schlögener Blick“, einem Aussichtsplatz etwa 50 Höhenmeter oberhalb des Hotels, vorgesehen. Ab und zu nieselte es. Eine Gruppe stieg steil bergauf, eine zweite fuhr ein Stück mit Autos und wanderte dann eben und bergab. Beide Gruppen trafen sich auf dem Aussichtsplatz. Der Nebel lichtete sich und gab einen wunderbaren Blick auf die malerische Donauschlinge frei.

Nach dem gemeinsamen Mittagessen im Hotel folgten die Fachvorträge. „Alternativ“ führen 13 Damen, geführt von Elisabeth Költringer, mit einem Autobus nach Sarleinsbach. Gernot Krondorfer hat dort in seinem Elternhaus, einem Bauernhof, ein Museum mit dem Schwerpunkt Steinzeit an der Donauschlinge eingerichtet. Er arbeitet in der Forschung, im Bildungsbereich und bei der Organisation von Grabungen. Gefunden wurden Keramiken und Steinwerkzeuge höchster Qualität von einem Zentrum der jungsteinzeitlichen Chamer Kultur (3500 - 2700 v. Chr.). Ebenfalls im Haus befinden sich Gernots Sonnenuhrwerkstatt und seine Töpfererei (Abb.1).



Abb. 1 Die Alternativgruppe „in der Steinzeit“.

Hoch über der Landschaft thront Pfarrkirchen im Mühlkreis. Hier gab es in der Kirche Barockfresken von Carlone und Reste romanischer Fresken zu besichtigen, in der Lorettokapelle aus dem 17. Jh. die Statue einer „Schwarzen Madonna“. Zum Ausklang besuchte die Gruppe das Pfarrkirchener Panoramacafé Bauer mit einem Blick nach Norden weit in den Böhmerwald.

Der „gnomonische Kern“ der Teilnehmer verblieb im Tagungshotel und begab sich in den Seminarraum, um wieder viel Interessantes in Fachvorträgen präsentiert zu bekommen.

### Die Fachvorträge am 18. September 2015

*Peter Husty: Die Jahrestagungen der GSA*

Zur Einleitung gab der Leiter unserer Arbeitsgruppe mit einer lebendig gestalteten Präsentation eine Übersicht über die 24 bisherigen Jahrestagungen der GSA, viele Bilder aus „alten Zeiten“, die vor allem bei den Teilnehmern von damals wehmütige Erinnerungen wachriefen. Insgesamt ein gelungenes Dokument über die Tätigkeiten einer immer mehr zusammengeschweißten Gruppe in einem nicht alltäglichen Betätigungsfeld!

*Gerold Porsche: Johannes Keplers Zeit in Linz (1612-1626)*

Trotz finanzieller und religiöser Probleme und mancher Schicksalsschläge ist Johannes Kepler in Linz, wo er ein Viertel seines Lebens verbracht hat, sehr produktiv gewesen und konnte seine Hauptwerke vollenden: Epitome(s) astronomiae Copernicanae libri VII, (1618-1621); Harmonice(s) mundi libri V (Weltharmonik, 1619; dieses philosophische Hauptwerk enthält das 3. Gesetz der Planeten-Umlaufzeiten); Neuauflage des Mysterium cosmographicum (Weltgeheimnis) von 1596 (1621); due Tabulae Rudolphinae (abgeschlossen 1624, gedruckt 1627 in Ulm).

*Siegfried Wetzel: Polstab und Äquatorbogen*

Der Vortragende stellt die Frage, ob es einen Schattenwerfer für die Datumsanzeige an einer Sonnenuhr gibt, der wie ein Polstab einen linienförmigen Schatten wirft. Die Linienform ist deshalb anzustreben, weil ein solcher Schatten im Vergleich zum Punktschatten eines Nodus schneller und sicherer erkenn- und ablesbar ist.

Als Lösung wird ein "Äquatorbogen" genannter Schattenwerfer angeboten. Für das Zifferblatt wird eine polar orientierte Ebene angenommen, als Schattenwerfer ein zum Äquator paralleler Halbkreis, der auf das Zifferblatt gesetzt ist. Eine Gerade mit der Datumsskala weise zum Pol und gehe durch den Mittelpunkt des Halbkreises. Während eines bestimmten Tages fallen nun alle Schatten des Äquatorbogens auf denselben Punkt der Datumsskala.

<http://www.swetzel.ch/sonnenuhren/aquVor/aquVor.html>

*Harald Grenzhäuser: Die Lichtgeschwindigkeit*

Mit seinem von unseren Tagungen bereits bestens bekannten Bastlergeschick demonstrierte der Vortragende an Hand eines elektronischen Modells die Laufzeiten des Lichts über verschiedene kosmische Entfernungen und erzeugte bei den Zuhörern damit ein natürliches Gefühl für etwas, das sich sonst unserer alltäglichen Beobachtung entzieht. Erwähnt wurden noch die Definition der SI-Basiseinheit des Meters als dem 299792458-ten Teil des Weges,

den das Licht in einer Sekunde zurücklegt, und der dem alltäglichen Gefühl unverständliche Umstand, dass sich das Licht für jeden messenden Beobachter unabhängig davon, wie schnell er sich auf die Lichtquelle zu- oder von ihr wegbewegt, immer mit derselben Geschwindigkeit ausbreitet - was zum Fundament von Albert Einsteins Spezieller Relativitätstheorie wurde.

*Kurt Descovich: Polare Ausrichtung einer Äquatorialuhr auf unebenem Untergrund*

Es wurde eine praktische Lösung für die präzise Ausrichtung der Uhrenachse einer Äquatorialuhr parallel zur Erdachse vorgestellt, die ohne komplizierte, teure oder schwer zu beschaffende Winkelmessinstrumente (Theodolite u.ä.) auskommt: Der Verlauf des Zeitanzeigefelders des vom Vortragenden in Schwarzenau in Niederösterreich realisierten und in diesem Rundschreiben beschriebenen Heliochronometers in Abhängigkeit von der Tageszeit war alles, was für die Ermittlung der Korrekturmaßnahmen für die Winkeljustierung der Uhrenmontierung auf immerhin  $\pm 0,1^\circ$  erforderlich war, und womit die Anzeigegenauigkeit von  $\pm 20$  Sekunden erreicht werden konnte.

*Gerhard Aulenbacher: Sonnenuhren und Geschichte der Mathematik*

Für die moderne Mathematik haben Sonnenuhren keine Bedeutung, aber das war nicht immer so: Der Mathematikhistoriker Neugebauer hat z.B. vermutet, dass in der Antike die Sonnenuhren überhaupt erst der Anlass zur Untersuchung der Kegelschnitte waren. Man weiß jetzt auch, dass in der Antike bereits algebraische Kurven höherer Ordnung benützt wurden. Theorie der Sonnenuhr war bis ins 19. Jahrhundert ein Thema des mathematischen Schulunterrichts, im Zusammenhang mit analytischer Geometrie und sphärischer Trigonometrie. Letzte Spuren davon finden sich in Schulbüchern aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Zwangsläufig ergeben sich dadurch einige Berührungspunkte mit und Kommentare zu der Didaktik des Mathematikunterrichts einst und jetzt.

*Walter Hofmann: Eine Renaissance der Sonnenuhren*

Während unsere modernen Uhren einen hohen Grad an Vollkommenheit erreicht haben, bleibt der Wunsch erhalten, den natürlichen Ablauf der Zeit zu beobachten. So finden bestehende Sonnenuhren Beachtung, ältere Sonnenuhren werden restauriert, mit Freude an der Konstruktion und der Gestaltung werden neue Sonnenuhren geschaffen. In den letzten 60 Jahren wurden viele neue Bücher über Sonnenuhren geschrieben, mit Anleitungen zur Konstruktion, mit Rückblicken in die Geschichte. Sharon Gibbs verfasste einen Katalog antiker Sonnenuhren, auch Karlheinz Schaldach untersuchte sie. Jérôme Bonnin dissertierte über antike Sonnenuhren und ihren Bezug zum Leben der damaligen Zeit (Lille, 2012). Sarah Symons schrieb ihre Doktorarbeit über Altägyptische Astronomie, Zeitmessung und Kosmographie im Neuen Reich (Leicester, 1999).

Im Jahr 1949 regte Lothar M. Loske den Bau einer großen Ringkugel Sonnenuhr in Frankfurt am Main an, als ein Zeichen der Zuversicht und der Welt-offenheit. Ein drehbarer, zum Äquator paralleler Ring mit Stundenmarkierungen ermöglicht das Ablesen der Zeit für 200 Städte rund um die Welt. Auf die Gründung des Arbeitskreises Sonnenuhren in Deutschland im Jahr 1971 folgten Gründungen von Sonnenuhrvereinen in zahlreichen Ländern Europas und in Übersee, ein neuer Gedanke im Kreis astronomischer Vereine.

*Adi Prattes: Sanfte Restaurierung einer historischen Prisma-Sonnenuhr*

Der Vortragende berichtete über eine im Heimatmuseum Windischgarsten vorgefundene siebenflächige Prisma-Sonnenuhr eines unbekanntes, eher unprofessionellen Herstellers aus dem Jahre 1816, die sich in stark verbeultem, zerkratztem, korrodiertem und verschmutztem Zustand befand, und die er im Jahre 2014 funktionell mit kundiger Sorgfalt restaurierte. Nach der Reinigung und Ausrichtung musste ein Gnomon neu ergänzt werden. Beschriftung und Lineatur wurden originalgetreu in schwarzer Tusche nachgezogen. Die dreifarbige Dekorationsübermalung (rote und gelbe Ölfarbe mit teils weißem Hintergrund) wurde bewusst nicht wiederhergestellt, damit ältere Bleistiftbeschriftungen bzw. Entwurfszeichnungen erhalten blieben. Solche Vielflächen-Sonnenuhren sind schon seit dem Mittelalter, auch bei Albrecht Dürer, bekannt (Abb. 2).

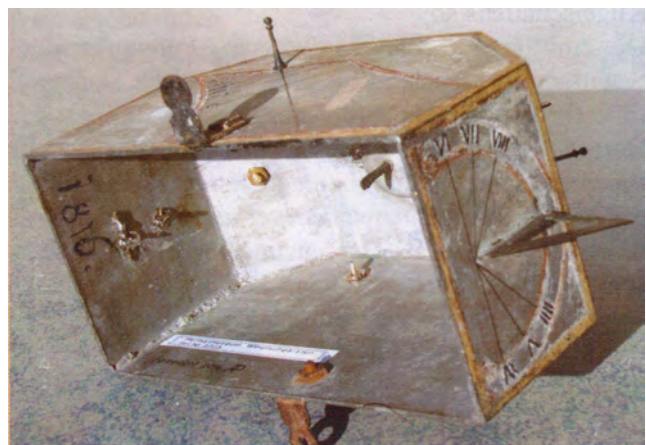


Abb. 2 Innenansicht der Vielflächen-Sonnenuhr mit Datierung, Inventarnummer und Restaurierungsmerk.

*Gernot Krondorfer und Wolfgang Frolik: Sonnenuhr am südlichsten Punkt Indiens*

Als letztes Fachreferat dieser Tagung zum 25-jährigen Jubiläum und zur Freude aller Teilnehmer zeigten die Organisatoren der Tagung einen schönen Film über ihre vor Jahren durchgeführte, beeindruckende Errichtung einer mit hoher Präzision aus Stein gefertigten Sonnenuhr an der äußersten Südspitze Indiens. Der Film war ein gelungener und mit viel Applaus bedachter Abschluss dieses Nachmittags.

## Die Exkursion am 19. September 2015

Das Wetter meinte es gut mit uns an unserem Exkursionstag. Der Himmel war leicht bedeckt, ab und zu kam die Sonne durch. Ein Autobus genügte für unsere Gruppe von 50 Personen.

Unsere erste Station war die Anlegestelle Niederranna der Donauschiffahrt. In ihrer unmittelbaren Nähe steht eine Äquatorialuhr, errichtet vor etwa zehn Jahren von unserem Mitglied Gernot Krondorfer im Auftrag der Gemeinde Hofkirchen im Mühlkreis, zu der Niederranna gehört. Die Sonnenuhr zeigt die Wahre Ortszeit unseres Zeitzonenmeridians (plus einer Stunde für die Dauer der Sommerzeit) sowie die Wahre Ortszeit des Standortes Niederranna, weiters Mittag oder Mitternacht markanter Orte rund um die Welt. Sie ist aus Edelstahl, der mit Glassand gestrahlt wurde (Abb. 3).



Abb. 3 Gernot erklärt die Sonnenuhr in Niederranna (GSA-Reg.Nr. ORO.5185, Foto Erich Baumann)

Weiter ging es zur großen Sonnenuhr an der Turnhalle der Höheren Technischen Lehranstalt Grieskirchen. Der Konstrukteur, Herr Dipl.-Ing. Niel, stellte uns sein Werk vor. Dass diese seine erste Sonnenuhr so gut gelungen ist, verdient ebenso unseren höchsten Respekt wie die Bildungsarbeit, die er rund um sie leistet (Rundschreiben Nr. 46 und 49, Abb. 7).

Wir fahren nach Peuerbach, ins Schlossmuseum. Der Altbürgermeister, Herr Regierungsrat August Falkner, führte uns in die Geschichte seiner Stadt ein. Herr Dipl.-Ing. Dr. techn. Friedrich Samhaber hat sich viele Jahre lang mit Georg Aunpekh (1423-1461) befasst, der wegen seiner Herkunft als Georg von Peuerbach bekannt ist. Er war Hofastronom von König Ladislaus Posthumus und Kaiser Friedrich III., Mathematiker, Instrumentenbauer, lehrte an der Wiener Universität und dichtete. Er war der erste österreichische Humanist.

Im Jahr 2000 hat Dr. Samhaber im Museum eine Dauerausstellung über diesen bedeutenden Mann, seine Vorgänger und die Einflüsse seiner Ideen auf

die Zukunft gestaltet und eingerichtet. Vor dem Eingang ins Museum erinnert eine steinerne Ehrentafel daran.

Herr Dr. Samhaber führte uns in zwei Gruppen zu den Exponaten über die Arbeiten von Georg von Peuerbach: trigonometrische Berechnungen, Ephe-meriden, eine Erklärung der Epizykeltheorie des Ptolemaios, Aufzeichnungen von Vorlesungen, astrologische Überlegungen, Astrolabien sowie Klappsonnenuhren mit Kompass, die Instrumenten Georgs von Peuerbach nachgebaut wurden. Breiter Raum ist dem Schaffen der Vorgänger und Nachfolger gewidmet. Die Vielfalt des Ausgestellten kann unmöglich kurz wiedergegeben werden.

Zu Mittag waren wir in den Keplerstuben in Eferding zu Gast. Johannes Keplers zweite Frau war aus Eferding, die beiden haben dort geheiratet. Wir gingen noch zu den beiden Sonnenuhren an der Eferdinger Kirche und fuhren dann über die Donau und weiter nach Neufelden. Entlang der Auffahrt zur Höheren Technischen Lehranstalt der Stadt sind verschiedene Sonnenuhren aufgestellt, die nach Anleitungen Gernot Krondorfers von Schülern der 4. und 5. Jahrgänge gebaut wurden (Rundschreiben Nr. 33).

Schließlich besuchten wir Schloss Neuhaus, hoch über der Donau. Auf dem Turm hat vor etwa 15 Jahren Gernot Krondorfer den verloren gegangenen Zeiger einer alten Sonnenuhr ergänzt. Er fertigte einen neuen Zeiger an und montierte ihn, richtig zum Pol weisend. Das Zifferblatt wurde nachgemalt, aber die Linien der Sonnenuhr passten nicht zu der vermessenen Wandabweichung (Abb 4).



Abb. 4 Sonnenuhr am Turm von Schloss Neuhaus (GSA-Reg.Nr. ORO.2439, Foto Adi Prattes)

Gernot wusste um die Überlieferung, dass der gotische Wasserspeier rechts oberhalb der Sonnenuhr in Richtung Wien zeigen soll, was er aber nur sehr ungefähr tut (Abb. 5). Gernot berechnete zu diesem

als genau angenommenen originellen Ostweiser eine Sonnenuhr in Wahrer Ortszeit, und, siehe da, ihre Stundenlinien stimmten mit denen auf dem Turm überein!

Für den Abschluss des Tages hatten sich Wolfgang Frolik und Gernot Krondorfer etwas Besonderes aus-



Abb. 5 Wasserspeier am Turm von Schloss Neuhaus (Foto Adi Prattes).

gedacht. Außerfahrplanmäßig legte das von Linz kommende Linienschiff (Abb. 6) unterhalb des Schlosses Neuhaus in Untermühl an. Wir gingen an Bord und fuhren im milden Licht des späten Nachmittags durch die auf beiden Seiten bewaldeten Windungen der Donau zurück in die Schlägener Schlinge, zu unserem Tagungshotel.



Abb. 6 Das Donauschiff nähert sich der Anlegestelle (Foto Erich Baumann).

Wir wollen an dieser Stelle den beiden Organisatoren der Tagung, aber auch allen, die sonst zu ihrem Gelingen beigetragen haben, herzlich danken!



Abb. 7 Die Mitglieder der GSA vor Kurt Niels imposanter Kepler-Sonnenuhr in Grieskirchen (GSA-Registrierungsnummer: OGR.5145; Foto: Adi Prattes).