



Das Wissen bleibt erhalten ...



**Liebe Freunde,
liebe Interessierte, Sie alle,
die Sie schon so lange Mit-
glieder in unserer Arbeits-
gruppe sind –**

Wir gehen auf ein rundes Jubiläum zu! Im September findet die 25. Tagung unserer Interessengemeinschaft statt. Kaum zu glauben: Was einst in Wien im Jahr 1990 begann, hat nun schon ein Silbernes Jubiläum! Wahrscheinlich hat unser verdienter Gründer Karl Schwarzinger wohl selbst kaum gedacht, dass sein Freundeskreis gleichen Interesses so groß werden und so lange bestehen wird. Wer hätte gedacht, dass wir schon fast alle Regionen unseres Landes mit unseren Exkursionen besucht haben und auch über die Grenzen hinaus nach Italien und die Schweiz, nach Ungarn und Tschechien gelangt sind, dass wir überall Interessierte getroffen haben und vielen die Augen für Sonnenuhren öffnen konnten. Einige von uns waren schon beim ersten Treffen in Wien dabei; ich erinnere mich, wie mich Karl Schwarzinger angerufen hat, weil 1992 die Tagung in Salzburg war und er mit den Teilnehmern die tragbaren Sonnenuhren des Salzburg Museum sehen wollte. Es folgten mein erster Vortrag und meine Zugehörigkeit zur GSA. Nach meinem Gefühl zeichnen sich unsere Tagungen durch eine Mischung von Wissenschaftlichkeit und kulturellem Erleben aus (schließlich war es oft mein Drängen, nicht nur die Sonnenuhren an den Kirchenfassaden zu besichtigen, sondern auch mal in die Kirche reinzuschauen), durch Vielfältigkeit und Kulinarik, durch österreichischen Charme und unverwechselbare Originalität. Was haben wir nicht alles erlebt, die Tagung der verlorenen Sonnenuhren in Ungarn, die schnell an die Wand geworfenen Freskosonnenuhren der Moroderbrüder in Südtirol, eine abenteuerliche Busfahrt in der Steiermark, die bemerkenswerte Sternwarte in Kremsmünster, eine total verregnete Exkursion am Attersee, die der Stimmung keinen Abbruch tat, Hochwasser in der Steiermark, italienisches Flair mit Paolo Alberi in Triest...., überall war es schön. Schön auch durch ein unglaubliches Bemühen der örtlichen Veranstalter. Die Vorbereitungen waren und sind

aufwändig, jeder hat versucht, seine Region vorzustellen, die interessantesten Sonnenuhren zu zeigen und zu besuchen und allen Gästen ein unvergleichbares Erlebnis zu bieten. Und überall ist es gelungen!! Dafür möchte ich allen, die sich so sehr für unsere Treffen eingesetzt haben, herzlich danken. Der Dank zeigt sich vor allem darin, dass wir uns Jahr für Jahr wieder treffen, Freunde sich zusammenfinden und die gemeinsame Zeit genießen.

Nun sind wir schon bei der 25. Tagung angelangt. Wolfgang Frolik und Gernot Krondorfer haben sich eine Donaupele als Tagungsort ausgesucht. Die Schlägener Schlinge zwischen Linz und Passau ist ein herausragendes Landschaftsjuwel und sicher einen Besuch wert. Zu unserer Jubiläumstagung haben wir mehrere Vortragende eingeladen, wunderschöne Besichtigungen warten auf Sie, und Kunst, Kultur und Kulinarik werden – wie immer – nicht zu kurz kommen. Noch sind ein paar Plätze frei, und ich lade Sie herzlichst ein, nach Oberösterreich zu kommen und mit uns auf unsere Jubiläumstagung anzustoßen!

Darauf freut sich
Ihr
Peter Husty

Hinweise der Redaktion

Das neuerschienene Update 2015 der CD mit dem kompletten Katalog ortsfester Sonnenuhren in Österreich soll nicht unerwähnt bleiben.

Zu beziehen zusammen mit dem Katalog bei Adi Prattes, sonnenuhr@gmx.at.

Sagen auch Sie uns Ihre Meinung!

Wie bereits in den letzten Rundschreiben erwähnt, wären wir Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, für Rückmeldungen oder Fragen zu unseren Rundschreiben dankbar.

Schreiben Sie uns bitte per E-Mail oder per Post an die unten angegebene Redaktionsadresse.

Die Redaktion.

Titelseite: Die neunjährige Lilo erläutert die Sonnenuhr (Beitrag auf Seite 15 in diesem Heft).

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

Redaktionsadresse:

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

Layout und Druck:

Kurt Descovich

Bankverbindung:

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

Archiv österreichischer Sonnenuhren

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

Homepages:

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

In diesem Heft



4 Hermann Mucke 80 Jahre

Ein Leben im Dienst der Astronomie und der Volksbildung.



6 Zeitmessung in Japan

Ein Blick in eine ferne Welt.



9 Recherches sur les cadrans solaires

Ein Fachbuch der Sonderklasse.



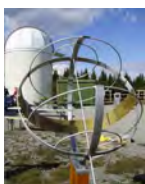
11 Über die Anfänge unserer Zeitmessung

Ein Archäologe berichtet aus seiner Dissertation.



12 Die Sonnenfinsternis am 20. März 2015

Für Schülerinnen, Schüler, Studierende wurden in Grieskirchen und Wels, O.Ö., Beobachtungen organisiert.



14 Eine Sonnenuhr für Michelbach

Der Verein Antares errichtet bei seiner Sternwarte eine Sonnenuhr.



15 Sonnenuhrfachleute von morgen

Um die Zukunft der Gnomonik ist uns nicht bange.



16 Präzise Ausrichtung einer Sonnenuhr

Was tun, wenn keine präzisen Richtinstrumente zur Verfügung stehen? Theorie trifft Praxis.



20 Eine Grabbeigabe aus dem 16. Jahrhundert

So kraftlos ich geworden bin,
so wertvoll ist, was ich verberge.

Weitere Beiträge in diesem Heft:

Zum Nachdenken - eine Schnecke gibt Rätsel auf 13

Zum Nachdenken - Auflösung der letzten Aufgabe 13

Die Jahrestagung 2015 an der Donau 24

Hermann Mucke 80 Jahre

Walter Hofmann, Wien

Anfang März wurde Herr Professor Hermann Mucke 80 Jahre alt. Mit großem Respekt betrachten wir, was er auf dem Gebiet der Astronomie, in der Volksbildung und in der Forschung geleistet hat. Auch unsere Arbeitsgruppe verdankt ihr Entstehen einer Idee von Hermann Mucke, ihren Bestand der nimmermüden und begeisterten Arbeit von Karl Schwarzingger während der ersten zehn Jahre.



Hermann und Ruth Mucke
(Foto Jérôme Bonnin, Jänner 2013)

Karl Schwarzingger hatte den Astronomischen Verein gebeten, an der Herausgabe der ersten Auflage des Katalogs der ortsfesten Sonnenuhren in Österreich mitzuwirken. Hermann Mucke, Sekretär des Vereins, hatte darauf gesagt: „Da gründen wir eine Arbeitsgruppe.“ Ein Jahr später widmete Hermann Mucke sein jährliches Sternfreundeseminar dem Thema „Sonnenuhren“. Die fünf Abende der Veranstaltung fanden in der Wiener Urania statt.

Nach dem Besuch eines humanistischen Gymnasiums studierte Hermann Mucke Technische Physik an der Technischen Hochschule Wien und hörte an der Universitätssternwarte Vorlesungen bei Univ.-Prof. Dr. Josef Hopmann. Prof. Dr. Oswald Thomas, sicher bekannt durch seinen prächtigen Sternbilderatlas, führte Hermann Mucke im Astronomischen Büro in die Didaktik der Astronomie ein.

Ab 1954 leitete Hermann Mucke astronomische Veranstaltungen auf dem Flakturm im Esterházy-park. 1962 nahm er das Angebot der Gemeinde Wien an, an der Planung des Projektionsplanetariums im Prater mitzuwirken und es nach der Fertigstellung zu leiten. Der Bau hatte begonnen, die neue Aufgabe ließ Hermann Mucke keine Zeit mehr für sein Studium. Er reichte seine fertige Diplomarbeit nicht ein.

Im Februar 1963 starb Prof. Oswald Thomas. Hermann Mucke übernahm das Astronomische Büro und damit die Tätigkeiten für den Astronomischen Verein, eine große Aufgabe an Verwaltung und Organisation. Oft läutete das Telefon! Leute baten um Aus-

künfte über die verschiedensten astronomischen Fragen, auch Zeitungsreporter waren darunter. Büro, Bibliothek und Werkstätte sind im Wohnhaus des Ehepaares Mucke eingerichtet, viele schriftliche Unterlagen wurden hier vervielfältigt.

Im Juni 1964 begannen die Führungen im Praterplanetarium. Hermann Mucke schuf sich einen Stab junger Mitarbeiter. Zwei von ihnen entwickelten ein Astronomieprogramm für PC, den „Uraniastar“. Mit diesem Programm können der Anblick des Fixsternhimmels und die Positionen der Wandelgestirne (Sonne, Mond und Planeten) für einen beliebig vorgegebenen Zeitpunkt tabellarisch oder graphisch dargestellt werden. Es wird noch heute verwendet.

Vier der Mitarbeiter aus dieser Zeit sind Universitätsprofessoren geworden. Sehr viel später war ich zweimal eingeladen, Vorträge zu halten. Hermann Mucke versteht es gut, Menschen bei der Arbeit zu begleiten und zu fördern.

1971 übernahm Hermann Mucke zusätzlich zum Planetarium die Uraniasternwarte. Ein Passageinstrument und ab 1980 ein neues Doppelfernrohr ermöglichten Bildungsarbeit in der Großstadt. Zu den Führungen kamen Vortragsabende, von 1973 bis 2000 jährlich die Sternfreundeseminare zu verschiedenen Themenkreisen.

Das Jahr 2000 brachte einen Einschnitt. Herr Professor Mucke wurde pensioniert, blieb aber weiterhin tätig. Bereits 1997 war das Freiluftplanetarium am Georgenberg in Wien-Mauer eröffnet worden. Hermann Mucke hatte mit der Planung, dem erfolgreichen Bemühen um die Genehmigung des Standortes, der Beschaffung finanzieller Mittel und der Begleitung der Errichtung eine Idee von Oswald Thomas verwirklicht. Jetzt, in der Pension, widmete er sich weiterhin den Führungen am Georgenberg, ebenso auch notwendigen Instandhaltungsarbeiten an der Anlage.

Die Alpenvereinssektion Edelweiß stellte ihren Großen Saal in der Walfischgasse für Vorträge zur Verfügung, die Gemeinde am Georgenberg die Wotruba-Kirche für Sternenabende bei Schlechtwetter.

Im Jahr 2009 war ein weiteres großes Vorhaben vollendet. Die vollautomatische Meteorkamera wurde in

der Nähe von Martinsberg, in einem von Lichtverschmutzung verschonten Teil des Waldviertels, in Betrieb genommen. Mit ihren Aufnahmen und denen anderer Stationen des europäischen Feuerkugelnetzes können Flugbahnen berechnet und mögliche Aufschlagstellen gefunden werden. Auch hier kümmerte sich Professor Mucke um Mittel und Genehmigungen. Geplant wurde gemeinsam mit Dr. Pavel Spurný von der tschechischen Akademie der Wissenschaften. Oft fuhr Professor Mucke ins Waldviertel, wechselte Filme und sah nach dem Rechten.

Professor Mucke knüpfte und unterhielt internationale Kontakte. Er fand Anerkennung im Ausland wie auch im Inland. 1980 bekam er einen Preis der Stadt Wien für seine Bildungsarbeit. 1984 wurde ihm von Bundespräsident Dr. Rudolf Kirchschläger der Titel „Professor“ verliehen. Viele danken ihm dafür, dass er sie für die Wunder des Universums begeistern konnte.

Das kaum vorstellbare Ausmaß an Arbeit wäre ohne seine Gattin, Frau OStR. Ruth Mucke, vermutlich nicht zu bewältigen gewesen. In allem stand sie ihm zur Seite, fachlich befähigt durch ihr Lehramt für Mathematik und Physik. Unvergesslich sind ihre Sternenmärchen, mit denen sie nicht nur ihre kleinen Zuhörerinnen und Zuhörer erfreute: „Polaris, das eigensinnige Sternenkind“ (mit Polarstern), „Ursinchens Reise durch den Tierkreis“, „Ursinchens Weltraumfahrt“, ...

Frau Ruth Mucke sorgte für ein gemütliches Heim, half bei den Arbeiten im Sekretariat und begleitete ihren Mann mit großer Tapferkeit während seiner

Krankheiten in den letzten Jahren. Das Ehepaar sieht Anfang Dezember dieses Jahres seiner Goldenen Hochzeit entgegen. Wir begleiten es mit unseren aufrichtigen Wünschen.

Zahlreich sind die Veröffentlichungen, die von Hermann Mucke verfasst wurden, die er herausgegeben oder an denen er mitgewirkt hat. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit blicken wir zurück:

- 1957 Erster Österreichischer Himmelskalender, lückenlos jährlich fortgeführt bis 2015
- 1958 April erstes Heft des Sternenboten, lückenlos monatlich fortgeführt bis 2015
- 1967 Das Planetarium als astronomische Analogrechenanlage, Annalen der Universitäts-Sternwarte Wien, Band 27, 1. Heft
- 1972 Katalog „Helle Kometen, -286 bis +1950“, gefolgt von zwei weitere Auflagen
- 1973 Papiere zum ersten Sternfreundeseminar, jährlich bis 2000
- 1979 Katalog „Lunar Eclipses, -2002 to +2526“, gemeinsam mit Jean Meeus; 3. Auflage 1992
- 1983 Katalog „Solar Eclipses, -2003 to +2526“, gemeinsam mit Jean Meeus; 2. Auflage 1992
- 1985 Broschüre „Das Zeiss Planetarium der Stadt Wien und die Wiener Urania Sternwarte“
- 1989 Katalog „Astronomische Kurzkalendar 1900-2000“
- 2002 Broschüre „Astronomie im Freiluftplanetarium Sterngarten Georgenberg“



Hermann Muckes Freiluftplanetarium Sterngarten am Georgenberg mit der Mittaglinie.
(<http://www.astronomisches-buero-wien.or.at/garten.htm>)

Kurz gefasste Geschichte der Zeitmessung in Japan

Masato Oki, Ashikaga-shi, Präfektur Tochigi, Japan

Einleitung (Walter Hofmann, Wien)

Masato Oki, Professor emeritus des Ashikaga Institute of Technology, ist Mitglied der Japan Sundial Society. Die Gesellschaft wurde im März 2000 gegründet (Rundschreiben Nr. 19, S. 11). Er besuchte Wien im Herbst 2012 (Rundschreiben Nr. 44, S. 16). Ich bat ihn damals um eine Darstellung der Geschichte der japanischen Zeitmessung, für mich ein Blick in eine fremde Welt.

Die japanische Zeitmessung wurde wesentlich von der chinesischen beeinflusst. Die Entwicklungen unterscheiden sich sehr von denen in Europa. Eine umfassende Darstellung des Themas würde den Rahmen dieses Artikels sprengen und weitergehende Nachforschungen voraussetzen.

Herr Felix Puschkarski lebt in Japan. In dankenswerter Weise haben seine Frau Yukiko Ohashi und er das Original des Aufsatzes von Herrn Professor Oki ins Englische übertragen. Die zweite Fußnote stammt von Herrn Puschkarski. Ich habe die deutsche Fassung besorgt. Wir danken Herrn Prof. Oki, der uns auch eine von ihm zusammen gestellte Übersicht über die Sonnenuhren Japans geschenkt hat. Wegen einiger Ergänzungen des Aufsatzes habe ich mich an das National Astronomical Observatory of Japan in Tokio gewendet. Ich bin dankbar für die sorgfältig überdachten Antworten auf meine Fragen.

Eine meiner Fragen bezog sich auf prähistorische Funde mit Bezug zur Zeitmessung. Das Public Information Center des Observatoriums schreibt dazu: „Besonders im Norden Japans wurden Reste von Steinkreisen aus der Zeit zwischen etwa 2000 bis 1500 v. Chr. ausgegraben. An einigen sind Steine nach der Art einer Sonnenuhr rund um einen zentralen Stein angeordnet oder so, dass sie Richtungen zur Sonne anzeigen. Ein Beispiel sind die Oyu Steinkreise in der Präfektur Akita (<http://jomon-japan.jp/en/jomon-sites/oyu/>).“

Der „Tag der Zeit“

In Japan ist der 10. Juni der „Tag der Zeit“, ein jährlicher Gedenktag mit gesellschaftlichen Veranstaltungen in ganz Japan. Der Tag wurde von einer Gesellschaft „Besseres Leben“ vorgeschlagen und 1920 eingeführt. Die Gesellschaft war gegründet worden, um Impulse zu einem einfachen und vernünftigen Leben zu geben, als eine Antwort auf die schwierige Lage in Folge einer Inflation. Vorrangig war der Blick auf Pünktlichkeit.

Das Datum des Tages wurde im Hinblick auf ein Ereignis im Jahr 671 n. Chr. gewählt, auf das Aufstellen der ersten Wasseruhr in einem astronomischen Observatorium Japans. Die angezeigten Stunden wurden damals durch Glocken und Trommeln angekündigt.

Wasseruhren

In alter Zeit wurden in Japan Wasseruhren verwendet, um Stunden anzuzeigen. Die erste Wasseruhr wurde 660 n. Chr. gebaut, im 6. Jahr der Regierung des Kaisers Saimei. Im darauf folgenden Jahr folgte eine der bedeutendsten Persönlichkeiten der alten japanischen Geschichte, Prinz Naka-no-Ōe, als Kaiser Tenji auf dem Thron. Nach der Chronik „Nihonshoki“ richtete dieser Kaiser zehn Jahre später, nach dem westlichen Kalender am 10. Juni 671, in einem Observatorium, wie oben erwähnt, eine Wasseruhr ein.

Abb. 1 zeigt ein Beispiel einer derartigen Wasseruhr, Abb. 2 einen modernen Nachbau. Das Wasser fließt aus einem ersten Behälter durch drei weitere Behälter, und schließlich gelangt es mit einer gleich blei-

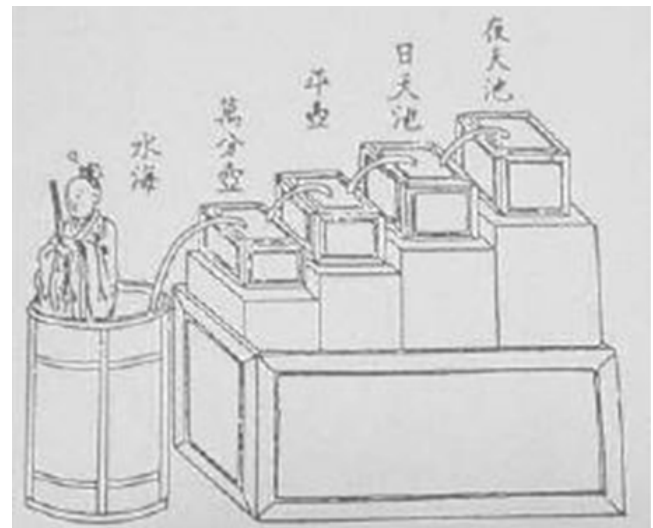


Abb. 1 Alte Wasseruhr, Wasserheber (Siphone) zwischen den Behältern

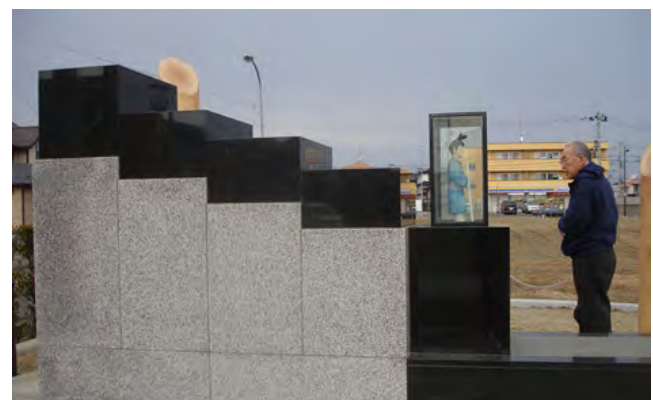


Abb. 2 Moderner Nachbau einer Wasseruhr, Tagajō, Präfektur Miyagi

benden Geschwindigkeit in ein Auffanggefäß. Die Zeit wird durch den Stand des Wasserspiegels in diesem Gefäß gemessen. Ein Schwimmer trägt einen Stab,

der „Pfeil“ genannt wird. Mit dem Wasser steigt der „Pfeil“, der eine Skala trägt. An ihr zeigt der Finger einer unbewegten Figur die Zeit an. Der Tagesablauf am kaiserlichen Hof wurde in dieser Zeit nach Wasseruhren geregelt.

Kalender

In Japan wurde zum ersten Mal im Jahr 693 n. Chr. ein verbindlicher Kalender eingeführt. Im Jahr 862 wurde der chinesische Xuanming Kalender übernommen; so entstand der japanische Senmyō Kalender. Es war ein Lunisolarkalender, der in China, Korea und Japan verwendet wurde. 823 Jahre lang, während des ganzen Mittelalters, galt dieser Kalender in Japan. Es war die längste Geltungsdauer bis zur Annahme des Jōkyō Kalenders im Jahr 1685.

Der Jōkyō Kalender war ein Lunisolarkalender, der einerseits den Erkenntnissen der westlichen Astronomie Rechnung trug und der sich andererseits auf den chinesischen Kalender stützte. Er wurde von Harumi Shibukawa entwickelt, der 1689 ein astronomisches Observatorium in Edo, heute Tokio, errichtete.

Am 1. Jänner 1873 wurde in Japan der Gregorianische Kalender eingeführt, ebenso die europäische Stundenteilung der Tage.

Mechanische Uhren

Man nimmt an, dass die erste mechanische Uhr im Jahr 1551 von dem Missionar Franz Xaver als Geschenk für Yoshita Ouchi nach Japan gebracht wurde.

In der Edo-Zeit (1601-1875) wurden in Japan mechanische Uhren entwickelt. Durch Tausch des Zifferblattes oder auf andere Weise konnten sie im Gegensatz zu europäischen mechanischen Uhren Temporalstunden anzeigen, Sechstel der Zeit zwischen Morgen und Abend.¹ Die Länge dieser Stunden ändert sich im Wechsel der Jahreszeiten.

Nach dem Geschichtsbuch der Provinz Owari (1832) reparierte im Jahr 1598 ein geistiger Ahnherr der japanischen Uhrmacher, Tsuda Sukezaemon-Masayuki, eine mechanische Uhr, die der Shogun Ieyasu Tokugawa als Geschenk erhalten hatte. Im Jahr 1605 baute der Uhrmacher die Uhr nach. Das war vermutlich die erste mechanische Uhr, die in Japan hergestellt wurde.

In der Folge wurden Uhren verschiedener Art gebaut, eine Uhr in Gestalt eines Glockenturms, eine Weckuhr, eine Tischuhr, eine Uhr für die Pillenbüchse eines Samurais, und so fort. Nach dem Übergang zu den modernen gleich langen Stunden im Jahr 1873 wuchs allmählich die Nachfrage nach mechanischen

Uhren. Nach dem Ersten Weltkrieg begann der Siegeszug der Armbanduhr.

In der Edo-Zeit verwendeten Astronomen mechanische Uhren, um die Wintersonnenwende zu bestimmen. Die Uhren wurden Tokei genannt. Der Zeitraum zwischen zwei Wintersonnenwenden wurde als ein Jahr angesehen. Das Wort Tokei wird von Dokei hergeleitet, der Bezeichnung eines Instruments, mit dem im China der Zhou Dynastie geographische Breiten ermittelt wurden. In der Edo Zeit befand sich neben dem Raum für die Sitzungen des Ministerrates ein Raum, in dem die Stunden angekündigt wurden. Er wurde „Tokei-no-ma“, „Uhrenkammer“, genannt.²

Festlegungen über die Länge der Stunden

Eine nicht genau belegte Überlieferung besagt, dass in Japan bereits während der Heian-Zeit (794 - 1185) Stunden gleicher Länge (Äquinoktialstunden) verwendet wurden. Während der Edo-Zeit galten Temporalstunden. Äquinoktialstunden gab es ab 1872. Am 1. Jänner 1873 wurden sie verbindlich festgelegt.

Im Jahr 1888 wurde die japanische Standardzeit eingeführt, und in Iikura (Tokio) das Astronomische Observatorium der Stadt eingerichtet. Im Jahr 1923 wurde das Observatorium nach Mitaka verlegt. Ab 1911 gab es in Japan drahtlose Signale, somit auch Zeitsignale. Im Jahr 1948 begann die Übertragung der JJY-Zeitsignale von einer Radiostation in Kemigawa in der Präfektur Fukushima.

Sonnenuhren

Vermutlich wurden die frühesten Sonnenuhren in Japan in der Edo-Zeit verwendet. Die erste überlieferte Erwähnung einer Sonnenuhr findet sich 1616 als Beschreibung des Instrumentes im Erbschaftsregister des Shogun Ieyasu Tokugawa für seinen Sohn Yoshinao, den Gründer des Distrikts Owari.

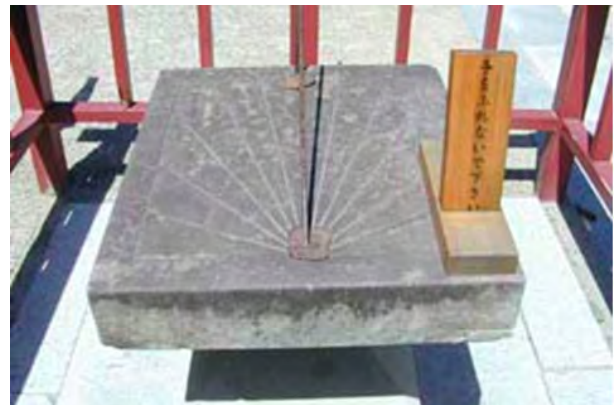


Abb. 3 Sonnenuhr, Shiogama Schrein, Präfektur Miyagi

Die älteste erhaltene Sonnenuhr Japans ist eine ebene Horizontaluhr (Abb. 3). Sie wurde um etwa

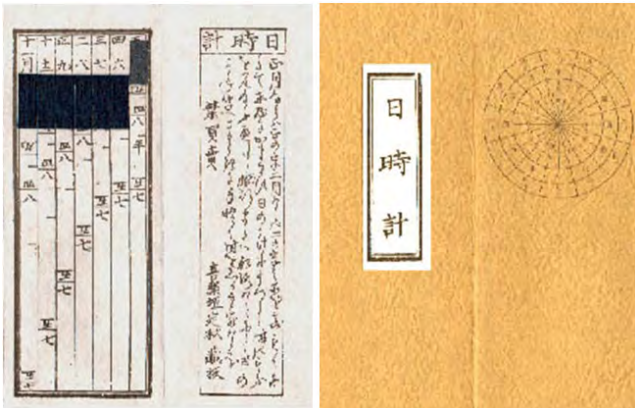


Abb. 4 Papiersonnenuhren



Abb. 7 Die größte Sonnenuhr Japans, Japan Center Museum, Präfektur Gifu



Abb. 5 Tragbare Sonnenuhren im Japanischen Nationalmuseum, Tokio



Abb. 8 Sonnenuhr, Children's Park, Yokohama



Abb. 6 Sonnenuhr im Yushima Tenjin Schrein, Tokio



Abb. 9 Sonnenuhr im Omi Schrein, Ōtsu, Präfektur Shiga

1768 von Shihei Hayashi (1738 - 1793) hergestellt, einem Philosophen der Edo-Zeit. Als Vorlage diente ihm eine Sonnenuhr in der Niederlassung der holländischen Ostindischen Gesellschaft in der Stadt Dejima auf einer aufgeschütteten Insel in der Bucht von Nagasaki. Die japanische Sonnenuhr war dem Heiligtum („Schrein“) der Stadt Shiogama in der Präfektur Miyagi gewidmet und befindet sich nun in einem Museum.

Die europäische Vorlage der Sonnenuhr war im 18. Jh. auf Veranlassung des Leiters der holländischen Niederlassung in einem Blumengarten in Dejima auf-

gestellt worden. Sie wird im Museum der Geschichte in Nagasaki aufbewahrt. In der Edo-Zeit wurde viel gereist. Tragbare Papier-Sonnenuhren wurden hergestellt (Abb. 4). Später wurden kleine kreisrunde Sonnenuhren verkauft (Abb. 5).

Es gab nicht viele große Sonnenuhren. Eine der ältesten ist die Horizontaluhr im Yushima Tenjin Schrein (Tokio), ungefähr um 1872 (Abb. 6). Danach

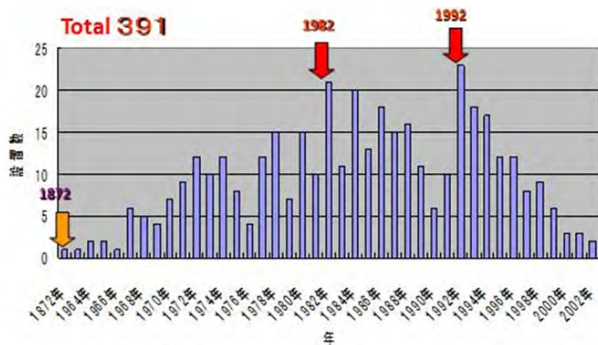


Abb. 10 Die Sonnenuhren Japans mit ihren Entstehungszeiten

wurden kleine Sonnenuhren im öffentlichen Bereich, etwa in Schulen, aufgestellt.

In jüngster Zeit wurden einige große Sonnenuhren als Denkmäler in Parkanlagen errichtet. Die Anzahl der Sonnenuhren wuchs zwischen 1982 und 1992, als das Ministerium für Post und Telekommunikation Sonnenuhren für Schulen und Parkanlagen stiftete, oft zu gegebenen Anlässen. Die Abb. 7, 8, 9 zeigen drei Beispiele moderner Sonnenuhren.

Im Oktober 2012 gab es um die 600 Sonnenuhren in Japan (Abb. 10). Leider ist an etwa der Hälfte dieser Uhren das Jahr der Herstellung nicht angegeben.

- 1 Anders als in Europa wurde der Zeitraum zwischen ungefähr dem Beginn der bürgerlichen Morgendämmerung und dem Ende der bürgerlichen Abenddämmerung in „Stunden“ geteilt; ebenso gab es Nachtstunden.
- 2 TO-KEI heißt in Japan Uhr und besteht aus zwei chinesischen Schriftzeichen, „Kanji“; KAN=HAN=China und JI=(Schrift)-Zeichen. Das erste Kanji heißt TO und bedeutet Zeit, Stunde, etc. Das zweite Kanji heißt KEI und bedeutet messen, aber auch planen usw.

TO-KEI ist auch heute das normalerweise verwendete Wort für Uhr mit allen Variationen wie Armbanduhr, Turmuhr usw., wobei dann lediglich andere Kanji davor gestellt werden.

So heißt Sonnenuhr HI-DO-KEI (wobei in Kombination TO als Do gesprochen wird) und besteht aus 3 Kanji. Das erste Kanji heißt HI (es hat noch einige weitere Namen wie NI, JITSU, KA, NICHI usw.) und bedeutet Sonne (und auch Tag, Japan usw.). Es wird gefolgt von den bereits bekannten Kanji TO-KEI und bezeichnet damit eine Sonnenuhr.

Mechanische Uhr ist KI-KAI-TO-KEI, wobei KI-KAI eine Maschine, Mechanismus; Apparat; Gerät ist; Wasseruhr MIZU-TO-KEI mit MIZU (oder SUI) für Wasser.

Japan ist NI-HON oder NI-PPON (beides wird verwendet); also HI=NI=Japan und HON=Ursprung (aber auch Buch und derzeit, dieses usw.). Damit ist Japan der „Ursprung der Sonne“ oder „das Land der aufgehenden Sonne“, wie man bei uns sagt.

Die Verbindung von Sprache und Schrift, im Westen nur die Kombination von Zeichen und Ton, ist in Asien als Kombination von Sinn, Zeichen und Ton viel reicher. In der Literatur hat der Schriftsteller die Möglichkeit, durch Wahl von verschiedenen Kanji für die gleichen Worte diese mit Nuancen zu versehen, wie wir uns das im Westen gar nicht vorstellen können.

Auch kann die Kanji-Schrift viel schneller gelesen werden, weil einem der Sinn sofort „ins Auge“ springt. Bei der Lautschrift kommt der Sinn nur über den Laut zustande, bei einer Bildschrift braucht man gar nicht an die Laute denken, um den Sinn zu begreifen. Asiatische Studenten haben es leicht an westlichen Schulen und Universitäten. Einen Japaner, der viele tausende, oder einen Chinesen, der viele zehntausende Kanji gelernt hat, kann man nicht so leicht mit anspruchsvollem Lehrstoff schrecken (Felix Psuchkarski).

Denis Savoie: Recherches sur les cadrans solaires - ein Fachbuch der Sonderklasse

Kurt Descovich, Wien

In seinem Buch „Recherches sur les cadrans solaires“ - Forschungen über Sonnenuhren - befasst sich der Autor sehr detailliert mit verschiedenartigsten Sonnenuhren aus weiten Teilen der Welt. Geschichtliche und kulturbezogene Hintergründe werden ebenso ausführlich behandelt wie das mathematische Rüstzeug, das es dem Gnomoniker gestattet, die Theorie auch nicht alltäglicher Sonnenuhrkonstruktionen nachzuvollziehen.

In den neun Kapiteln seines in exzellenter Qualität ausgeführten Fachbuches spannen Denis Savoie und seine im Folgenden genannten Koautoren einen groß angelegten Bogen über einen weiten Themenbereich rund um Sonnenuhren. Viele ästhetisch ansprechende Abbildungen sowie Diagramme und Graphiken in ausgezeichneter Gestaltung runden das beeindruckende Bild des gesamten Werkes ab.

In Kapitel I analysiert der Autor die Genauigkeit antiker Sonnenuhren sowie Fehler, die beispielsweise durch falsche Gnomonlängen oder Abweichungen von der geographischen Breite des Aufstellungsortes hervorgerufen werden.

Kapitel II befasst sich mit gnomonischen Studien über tragbare antike Sonnenuhren aus dem 1. bis 6. Jahrhundert unserer Zeitrechnung, im Besonderen über

eine byzantinische Universalsonnenuhr. Die Funktionen der Uhren werden trigonometrisch untersucht, verschiedene Fehlerquellen und ihre Auswirkungen werden behandelt.

Kapitel III, verfasst von Dominique Collin, präsentiert eine mathematische Analyse der Temporalstundenlinien auf antiken Sonnenuhren.

Kapitel IV handelt zunächst von den Studien des Ptolemäus über die Methode des „Analemma“, um dann, nach einer Interpretation nach modernen Gesichtspunkten, in einem reichhaltig bebilderten Exkurs sehr ausführlich auf verschiedene arabisch-islamische Sonnenuhrkonstruktionen mit den für diesen Kulturraum wichtigen Angaben zu den Gebetsstunden einzugehen.

In Kapitel V kommt schließlich auch die Astrologie nicht zu kurz: Wie immer man heute ihre wissenschaftliche Relevanz einschätzen mag, sie durchzieht unverkennbar alle unsere Kulturkreise und hat natürlich auch ihren Niederschlag in der Gnomonik gefunden; so wurden in unserem Kulturraum vornehmlich im 16. und 17. Jahrhundert Sonnenuhren hergestellt mit Anzeige von Aszendent, Deszendent und Medium Coeli, den Himmelshäusern und auch der Planetenstunden, die jeder der zwölf Stunden des Tages wie der Nacht einen „Planeten“ zuordneten. Dem geozentrischen Weltbild entsprechend wurden Sonne und Mond als Planeten betrachtet. Nach absteigender Umlaufperiode gereiht, ergibt sich die Folge Saturn, Jupiter, Mars, Sonne, Venus, Merkur, Mond. Auch jedem Wochentag war ein „Planet“ zugeordnet, dessen Name sich in der Bezeichnung des Tages wiederfindet: dem Sonntag die Sonne, dem Montag der Mond und den folgenden Wochentagen Mars (franz.: Mardi), Merkur (franz.: Mercredi), Jupiter (ital.: Giovedì), Venus (ital.: Venerdì) und Saturn (engl.: Saturday).

In Kapitel VI erfährt man Wissenswertes über Reflexionssonnenuhren, und zwar vom 16. Jahrhundert bis zu den heutigen Tagen. Allgemein und an konkreten Beispielen wird gezeigt, wie die Zifferblätter berechnet werden.

In Kapitel VII lenkt der Autor den Blick auf die zwölf Rasivalayas - die „Armilarsonnenuhren“ des Observatoriums von Jaipur, die vom dominanten Objekt Samrat Yantra abweichen (vgl. den Artikel von Wolfgang Frolik im Rundschreiben Nr. 45 vom Juni 2013). Die schattenwerfenden Mauerkanten sind an ihnen nicht auf den Himmelspol ausgerichtet, sondern auf den Pol der Ekliptik zu einem gegebenen Zeitpunkt. Unter Zuhilfenahme einer Umrechnungstabelle können damit direkt die ekliptikale Länge des Tagesgestirns und der jeweilige Aszendent und Deszendent

im Tierkreis bestimmt werden - zweifellos in Beantwortung von astrologischen Fragestellungen.

In Kapitel VIII beschreiben Michel Ugon und Paul Gagnaire in sehr detaillierter Form die 2006 an der Mauer einer verlassenen Festung im Besitztum der Weindomäne Château Saint-Julien aufgefundenen Überreste einer achteckigen gnomonischen Steintafel - der „Tafel von St. Julien“. Sie enthält achtundzwanzig eingemeißelte Motive, darunter zwanzig Sonnenuhren, vier Rechenbretter und zwei Wappen. Die Tafel war ursprünglich, wie die Nachforschungen ergaben, für eine horizontale Aufstellung gedacht. Es sind beispielsweise Sonnenuhren darauf realisiert, die die Zeit für Saint-Julien, für Paris, Rom und Jerusalem zeigen, andere geben den lokalen Mittag oder die Mitternacht für verschiedene Orte an, wie etwa Nicobar, Moldawien, Surinam, Louisiana, Polynesien. Auch eine Monduhr fehlt nicht, mit der bei Kenntnis des „Mondalters“ die Nachtzeit abgelesen werden kann.

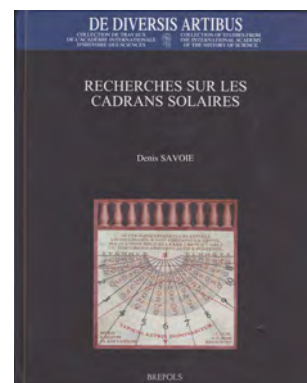
Nach Meinung der Autoren kann bei der Interpretation mancher Gravuren einiges nur vermutet werden. Es handelt sich um eine sehr gute und mit viel Wissen fundierte Analyse des beeindruckenden Objekts.

In Kapitel IX schließlich behandelt der Autor Sonnenuhren mit „Gesimsen“, also beispielsweise Hutsonnenuhren, aber auch die im Rundschreiben Nr. 41 vom Juni 2011 vorgestellte Sonnenuhr an der Talsperre von Castillon. Diese Anlage ist ein französisches Prestigeobjekt mit dem Anspruch, die „größte Sonnenuhr der Welt“ zu sein. Anschauliche Computerzeichnungen helfen bei der Erklärung, wie diese Sonnenuhren berechnet werden. Beeindruckend sind die Fotos der gewaltigen Talsperre.

Man kann dem Autor Denis Savoie, seinen Koautoren und dem Herausgeber nur zu diesem interessanten und profunden Werk gratulieren!

Denis Savoie: *Recherches sur les cadrans solaires*, in: De diversis artibus, Collection of Studies from the International Academy of the History of Science, Band 96 (N.S. 59), Herausgeber: Emmanuel Pouille und Robert Halleux, ISBN 978-2-503-55298-9, © 2014.

In französischer Sprache, zu beschaffen bei
BREPOLS PUBLISHERS NV
Begijnhof 67
B-2300 Turnhout (Belgien)
Tel +32 14 44 80 31
Fax +32 14 42 89 19
<http://www.brepols.net>



Jérôme Bonnin: La mesure du temps dans l'Antiquité Über die Anfänge unserer Zeitmessung

Walter Hofmann, Wien

In dem vorliegenden Buch hat der Autor die Ergebnisse seiner Doktorarbeit zusammengefasst. Fünf Jahre lang hatte er europäische Museen und Bibliotheken sowie Ausgrabungsstätten im Mittelmeerraum besucht, die Ergebnisse gesammelt und kritisch gesichtet. Er beschäftigt sich mit archäologischen Fundstücken, deren künstlerischer Gestaltung, bildlichen Darstellungen und erhaltener Literatur. Es ergeben sich Einsichten in die Denkweise der griechisch-römischen Antike und in das tägliche und gesellschaftliche Leben dieser Zeit.

Die Dissertation des Autors hat einen Umfang von 500 Seiten, ein Katalog von 800 Seiten ist angefügt. Jérôme Bonnin konnte seine Arbeit vor fünf Universitätsprofessoren und Denis Savoie, dem Vorstand der Astronomisch-Astrophysikalischen Abteilung des Palais de la découverte (Paris), erfolgreich verteidigen. Fast zwei weitere Jahre arbeitete der Autor an der Herausgabe des Buches, das nun Mitte März erschienen ist.

Das erste Kapitel behandelt an Hand literarischer Quellen das antike Zeitempfinden, zunächst erste Teilungen der Jahre und der Tage. Sonne, Mond und Sterne wurden beobachtet. In griechischen Schattentafeln war angegeben, wie viele Fußlängen der Schatten eines Menschen zu einer bestimmten Stunde und in einer bestimmte Zeit des Jahres misst. (Das Verhältnis der Länge eines Fußes zur Körpergröße ist bei Menschen verschiedener Größe angenähert gleich.)

Weiter erzählt das erste Kapitel, wie nach und nach Instrumente zur Zeitbestimmung entwickelt wurden. Der Autor führt uns über Ägypten und Babylon ins antike Griechenland, dann nach Rom. Sonnenuhren und Wasseruhren, „Horologien“, messen die Zeit. Das zweite Kapitel bietet eine genaue und umfassende Übersicht über die verschiedenen Arten von Sonnenuhren und deren Namen sowie einen Hinweis auf die Wasseruhren.

Im dritten Kapitel geht es um die Konstruktion und Analyse antiker Sonnenuhren und um ihre künstlerische Gestaltung. Das Kapitel enthält einen ausführlichen mathematischen Beitrag von Denis Savoie. Die Genauigkeit der antiken Sonnenuhren und die Techniken ihrer Herstellung werden behandelt. Es folgen Bilder und Beschreibungen problematischer Funde.

Im vierten und fünften Kapitel befasst sich der Autor mit den vielfachen Wechselbeziehungen zwischen dem täglichen Leben und den Instrumenten zur Zeitmessung. Er berichtet über antike Reisesonnenuhren. Schließlich geht er auf die Zeitmessung in den Kulturen Roms und Ägyptens sowie im jüdischen Kult ein und schließt mit dem militärischen Bereich.

Das sechste Kapitel beschreibt Horologien, die Akzente im Stadtbild setzten. Auf öffentlichen Plätzen

zeigten Sonnenuhren oder Wasseruhren die Stunden an. Monumental sind die Sonnenuhren am Turm der Winde in Athen. Ein in Ägypten erbeuteter Obelisk zeigte auf dem Marsfeld in Rom mit seinem Schatten den Mittag und das Datum an.

Funde in Algerien lassen vermuten, dass in mindestens zwei Städten, in Timgad und Lambèse, an Horizontaluhren im Pflaster größerer Plätze gearbeitet wurde. Der Autor geht ausführlich auf das Für und Wider in den Diskussionen der Fachwelt über die großen Uhren ein, insbesondere auch auf die Veröffentlichungen über den Obelisk und die Mittagslinie auf dem Marsfeld in Rom.

Das siebente Kapitel gilt der Ikonographie, der bildlichen Wiedergabe von Sonnenuhren. Ihr symbolischer Gehalt ist Element der Darstellungen. Eine Sonnenuhr kann auf die Weisheit eines Philosophen, ebenso auf das Verrinnen der Zeit zum Ende des Lebens hin hinweisen. Darstellungen von Sonnenuhren finden sich in Reliefs, Gravuren, Mosaiken, auf Keramiken, in Wand- und Buchmalereien, in Goldschmiedearbeiten. Sie sind auf Gemmen und auf Sarkophagen zu entdecken.

Zahlreiche Zitate aus alten Schriften lassen längst Vergangenes lebendig werden, Fotos und Zeichnungen ergänzen die Texte. Diagramme geben Auskunft über die Anzahlen der Funde hinsichtlich ihrer Beschaffenheit und ihres Alters. Umfangreiche Verzeichnisse der Fachliteratur sowie der antiken Quellen ermöglichen eine weitergehende Beschäftigung. Jede Seite des Buches lässt die große Sorgfalt erkennen, mit der es geschrieben und für den Druck vorbereitet wurde.

Dreimal hat der Autor in den letzten Jahren Österreich besucht und jedes Mal einen Vortrag über Themen aus seiner Arbeit gehalten. Ich durfte stundenlang mit ihm diskutieren. Täglich arbeitete er unermüdlich und oft bis spät. Studienaufenthalte in der Länge je eines Monats verbrachte er 2009 und 2011 in Griechenland, 2011 und 2012 in Italien.

Nach dem Abschluss seines Studiums entschloss er sich für ein bescheidenes Leben mit Tätigkeiten in kulturellen Einrichtungen der nordfranzösischen Stadt Guise und Restaurierungen historischer Steinsonnen-

uhren in Frankreich. So fand er auch Zeit für die Herausgabe seines Buches und für einige Vorträge.

Wir verdanken ihm Beiträge in den Rundschreiben:

- Nr. 45 „Wasseruhr und Klepsydra“
- Nr. 46 „Der Schutz des gnomonischen Erbes in Frankreich“
- Nr. 47 „Die Zeitmessung in der griechisch-römischen Antike - eine gesellschaftliche Notwendigkeit?“
- Nr. 48 „Renovierung einer monumentalen Sonnenuhr“.

Jérôme Bonnin: *La mesure du temps dans l'Antiquité*
In französischer Sprache,
zu beschaffen bei:
Société d'édition Les Belles
Lettres, 95 boulevard
Raspail, 75006 Paris,
ISBN 978-2-251-44509-0



Sonnenfinsternis vor der Sonnenuhr

Kurt Niel, Grieskirchen

Bei der Kepleruhr in Grieskirchen und bei der FH Wels fanden am 20./21. März 2015 Astronomietage statt. Beobachtet wurden dort die partielle Sonnenfinsternis des 20. März und die Sonne mittels Sonnenfinsternisbrillen, Solarscope und H-alpha-Teleskop sowie die Tagundnachtgleiche an der Kepleruhr in Grieskirchen (Rundschreiben Nr. 46).

Mehr als 650 Personen kamen am Freitag Vormittag zur Kepleruhr, zumeist Schüler und Schülerinnen der unmittelbar benachbarten Schulen (Poly, NMS1, NMS2, HTL, BORG). Eine Woche vorher war den Lehrern Unterrichtsmaterial zugeschickt worden. Mittels Plakaten und Foliensammlungen wurden Informationen zur Sonnenfinsternis, zur Sonne und zur Kepleruhr gegeben. Zudem wurden auch Aufgabensammlungen für die Unter- und Oberstufe verteilt. Dabei sollten die Schüler und Schülerinnen z.B. das Beobachtete mit Zeichnungen und Worten festhalten.

Es hat einfach vieles zusammen gespielt: Die Sonne, der Mond, die Zeit (während des Freitagunterrichts in der 3. und 4. Einheit), der klare Himmel und alle Helfer der Schulen und der Gemeinde. Für die Beobachtung wurden Solarscope-Geräte aufgestellt. Dabei wird die Sonnenscheibe über eine Sammellinse und einen konvexen Spiegel auf die dunkle Innenseite einer Box gespiegelt. Das Bild der Sonne hat einen Durchmesser von etwa 20 cm; so können auch die Sonnenflecken betrachtet werden. Weiters wurden 250 Sonnenfinsternisbrillen zur Verfügung gestellt. Ebenso wurde ein mit einem H-alpha-Filter ausgestattetes Linsenteleskop aufgestellt. Die Besucher drängten sich, um erstmals Blicke auf die Sonnenstruktur zu werfen: „Wau - das sieht ja wirklich so aus“ - das ist genau der Aha-Effekt, den Lehrende so gerne hören!

Am Freitagnachmittag und am Samstag wurden zudem mehreren Gruppen die Funktionen der

Kepleruhr vor Ort erläutert. Eine Foto- und Video-Dokumentation ist zu finden unter: <http://kepleruhr.at> bei „Nachbericht Astronomietag“.

Beim zeitgleich an der FH in Wels unter dem Motto „Astronomie“ stattfindendem Tag der Offenen Tür waren auch Hunderte von Personen an der Beobachtung interessiert. Veranstaltet wurde das Ganze ehrenamtlich von den beiden aus Begeisterung für die Astronomie handelnden Michael Steinbatz in Wels und dem Autor in Grieskirchen. Beide sind Kollegen aus dem Lehrkörper der FH OÖ, Campus Wels. (<http://FHAstros.wordpress.com>).



Abb. 1 Die partiell verfinsterte Sonne, wie sie in Grieskirchen bewundert werden konnte.

Zum Nachdenken

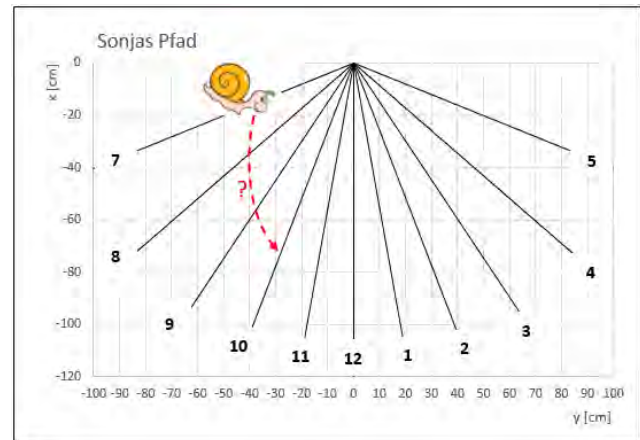
Kurt Descovich, Wien

Unser Mitglied Dr. Klaus Eichholz erzählte mir von einer Schnecke, die er auf seiner Sonnenuhr vorfand. Das nahm ich als Anregung zu dieser spaßigen Denkaufgabe. Mag sein, dass die Lösung leichter ist, als es das Stellen der Aufgabe war.

Gegeben sei eine vertikale Sonnenuhr, die die Wahre Ortszeit (WOZ) anzeigt. Um die Sache nicht unnötig zu verkomplizieren, denken wir uns die Sonnenuhr an einer exakt nach Süden ausgerichteten vertikalen Wand aufgemalt, der ausreichend lange Schattenstab ist, ebenfalls exakt, zum Himmelspol ausgerichtet. Die Uhr befindet sich auf dem 48. nördlichen Breitengrad.

Die Schnecke Sonja hat die Nacht auf der Sonnenuhrwand zugebracht. Sie erwacht am Morgen um 7 Uhr WOZ bei schönem Sonnenschein 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.

Sonja macht sich daran loszuwandern. Wie es bei dieser klugen, nur in Österreich heimischen Art von Schnecken der Gattung *Gastropoda Isotachya Sapiens* üblich ist, bewegt sie sich dabei mit einer konstanten Geschwindigkeit von 4 Millimetern pro Minute über die Skalenebene der Sonnenuhr. Bei ihrer Wanderung trachtet sie immer danach, ihre lichtempfindlichen Augen im Schatten des Schattenstabs 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 Schattenstabs den Kopf anzustoßen, oder wenn ihr Weg vom Fußpunkt weg führt und mit der Schattenlinie einen Winkel von mehr als 45° einschließt - dann könnte ihr der Schatten nämlich bald davonlaufen ...

Entlang welchen Pfades bewegt sich Sonja von 7 Uhr bis 17 Uhr WOZ?

Es gibt zwei Lösungen, je nachdem, wie Sonja los startet. Die Aufgabe lässt sich mit einem programmierbaren Taschenrechner numerisch lösen. Mit einem Computerprogramm (z.B. Excel) ist es möglich, mit den Parametern zu spielen: der Entfernung des Starts vom Fußpunkt des Zeigers, der Kriechgeschwindigkeit, den Bedingungen, die eine abrupte Richtungsänderung nahe legen.

Zum Nachdenken - Auflösung der Aufgabe aus Rundschreiben Nr. 48

Kurt Descovich, Wien

Im letzten Rundschreiben zeigten wir Ihnen die auf der um das Jahr 1700 in London entstandenen Uhr des Richard Street eingravierte Zeitgleichungsskala, die gegenüber der uns bekannten deutliche Abweichungen aufweist: Die Extremwerte der Zeitgleichung sind da am 1. Februar, 4. Mai, 16. Juli und 23. Oktober abzulesen und nicht etwa 10 Tage später, wie wir aktuellen (und ohne großen Unterschied auch für das Jahr 1700 geltenden) Zeitgleichungstabellen entnehmen können.

Der Grund für diesen Unterschied ist päpstlicher und politischer Natur: Mit der Bulle „Inter Gravissimas“ aus dem Jahre 1581 verfügte Papst Gregor XIII. die nach ihm benannte Gregorianische Kalenderreform, der sich einige katholische Staaten gleich im Jahre

1582 anschlossen: Die zehn Tage zwischen dem 4. und dem 15. Oktober 1582 wurden gestrichen, und im Laufe von jeweils 400 Jahren entfallen dreimal, jeweils zum vollen Jahrhundert, die im Julianischen Kalender verankerten, regelmäßig alle 4 Jahre wiederkehrenden Schalttage. Nur die ganzzahlig durch 400 teilbaren vollen Jahrhunderte (zuletzt das Jahr 2000) bleiben Schaltjahre.

England schloss sich dieser Kalenderreform erst im Jahre 1752 an. Um 1700, als Richard Streets Uhr entstand, fiel das Frühlingsäquinoktium für die Engländer daher noch auf den 11. März, und um denselben Unterschied von 10 Tagen war auch die Zeitgleichungsfunktion gegenüber der uns heute vertrauten verschoben.

Eine Sonnenuhr für die Sternwarte Michelbach

Norbert Rainer, Krems

Seit langem war es schon ein Wunsch im astronomischen Verein Antares, auf seiner „Niederösterreichischen Volkssternwarte Michelbach“ eine Sonnenuhr zu installieren (Abb. 1). Gerade an einer Sonnenuhr kann astronomisches Geschehen schön dargestellt werden.

Der Verein Antares wurde im Jahr 1996 gegründet und umfasst derzeit an die 100 Mitglieder. Im Jahr 2000 wurde die Sternwarte Michelbach eröffnet. Sie liegt oberhalb von Michelbach auf 640 m Seehöhe mit den geographischen Koordinaten $48^{\circ}05'16''$ N, $15^{\circ}45'22''$ O. Auf ihrem Standort, nur 15 km südöstlich der niederösterreichischen Landeshauptstadt St. Pölten, besteht kaum eine Lichtverschmutzung des Himmels.



Abb. 1 Die Sonnenuhr beim Eingang der Sternwarte

Die Mitglieder des Vereins Antares unterhalten zahlreiche Aktivitäten. Öffentliche und private Führungen werden angeboten, Sonderführungen für Schulen sowie Kinderführungen (Antares Kids), ab dem Jahr 2015 auch Sonnenführungen. Umfangreich ist die astronomische Tätigkeit: Astrofotografie auf der Sternwarte mit dem 16 Zoll Hypergraphen, dem 4 Zoll 115/800 APO Refraktor und zahlreichen weiteren Vereinstelestroskopen, Radioastronomie mit dem vereinseigenen 3 m Radioteleskop, Teilnahme am Projekt e-callisto (Radioastronomie). Im Winter gibt es Vereinsabende mit Vorträgen in St. Pölten, im Sommer Grillabende am Sternwartegelände, weiters Vereinsausflüge und Vereinsreisen. Die Vereinshomepage

wird auf dem letzten Stand gehalten, ein Vereinsnewsletter herausgegeben.

Für die umfangreichen Vereinsaktivitäten wurde im Jahr 2013 mit dem Errichten eines zusätzlichen Gebäudes am Sternwartegelände mit einem Experimentierraum und einem am Dach befindlichen Sonnenobservatorium begonnen. Das neue Gebäude soll 2015 fertig gestellt werden.

Ein Vortrag an einem Vereinsabend über Sonnenuhren von Walter Hofmann aus Wien war nun endlich der Anlass für Vereinsmitglied Peter Messerer, sich im Jahr 2012 an den Bau einer Sonnenuhr zu wagen. Nach diversen Recherchen im Internet fiel die Wahl auf eine Äquatorialuhr.



Abb. 2 Die Polstabspitze und der Vollmond.

Zuerst wurde ein passender Platz gewählt, nahe beim Eingang, damit die Sonnenuhr sofort jedem Besucher auffällt. Für das Fundament wurde eine 70 cm tiefe Grube ausgehoben und mit ca. 350 kg Beton eine feste Basis geschaffen. Für die Konstruktion, auf der die Sonnenuhr dann befestigt wurde, fanden sich passende Restmaterialien (Holzsteher, Eisenwinkel, Aluunterbau) in der Werkstatt von Peter Messerer. Die Sonnenuhr sollte schließlich das Budget des Vereines nicht zu sehr belasten.

Aus Aluplatten von 4 mm Stärke wurden von einem befreundeten Karosseriebetrieb Streifen gezwickt bzw. gestanzt und diese zu je zweien verschweißt, sodass Streifen von 8 mm Stärke entstanden. Aus diesen Streifen wurde die Sonnenuhr mit einem Durchmesser von 1 Meter geformt und geschweißt.

Der Reifen mit den Stundenzahlen besteht aus Messing, die Ziffern sind aus Kupferblech. Angezeigt wird die Wahre Ortszeit plus einer Stunde. Das wurde so entschieden, weil die Sternwarte, insbesondere von Nichtmitgliedern bei öffentlichen Führungen, nur während der Zeit besucht wird, in der die Sommerzeit gilt.

Die Kosten für das Material inklusive des Schweißens betragen nur € 160,-. Eine Alternative, die Sonnenuhr aus Nirosta zu bauen, wurde wegen der zu hohen Kosten verworfen.

Nach der Fertigstellung wurde die Sonnenuhr montiert, nach dem Polarstern bzw. dem Himmelspol ausgerichtet und ihrer Bestimmung übergeben. Sie ist ein Schmuckstück für das Sternwartegelände.

Nach Vollmondnächten in diesem Sommer wird nun überlegt, an der Sonnenuhr noch eine Tabelle ergänzend anzubringen, mit deren Hilfe auch mittels des Mondschantens auf der Sonnenuhr die aktuelle Zeit

abgelesen werden kann. Gerade auf einer Sternwarte ist immer wieder Nachtbetrieb, und öfters strahlt der Mond beträchtliches Licht aus. Vielleicht können wir auch davon bald berichten.

Link zur Niederösterreichischen Volkssternwarte:
Verein Antares:
<http://www.noee-sternwarte.at/>

Weitere Links zu astronomischen Vereinen bzw. Astronomiefreunden in Niederösterreich (ohne Anspruch auf Vollständigkeit):

Sternwarte Hochbärneck: <http://astrostation.at/>

Sternwarte Höhenber:
<http://www.sternwarte-hoehenberg.at/>

Freie Astronomen Höflein: <http://www.brodicky.at/>

Sternwarte Keltenberg:
<http://www.keltenbergsternwarte.at/>

Purgathofer Sternwarte, Klosterneuburg:
<http://hw.oeaw.ac.at/sternwarten/purgathofer.htm>

Waldviertler Sternwarte Orion:
<http://www.sternwarte.wvnet.at>

Sonnenuhrfachleute von morgen

Gernot Krondorfer, Sarleinsbach, Oberösterreich

Die 9-jährige Lilo erweist sich als kundige Gnomonikerin! Ihr Fachvortrag in ihrer Schulklasse fand großen Anklang.

Um die Zukunft der Gnomonik und der Verbreitung ihrer Lehre brauchen wir uns nicht zu sorgen: Meine neunjährige Nichte Lilo, derzeit in der dritten Mehrstufenklasse der Volksschule Brioschiweg 3 in 1220 Wien, hat ihren Schulkameraden die Grundsätze der Gnomonik beigebracht. Das Thema des Referats war nicht von der Lehrerin vorgegeben, es war Lilos eigene Motivation, ein besonderes und interessantes Referat zu halten (Titelbild).

Die Materie war ihr natürlich etwas vertraut durch die wiederholten Ferienaufenthalte bei uns in meinem Mühlviertler Dorf, wo ich meine Werkstatt für Sonnenuhren habe. Es war ein erfolgreiches und bereicherndes Referat für die Klasse.

Die in den Schnee getretene Horizontalsonnenuhr (Abb. 1) war übrigens eine zusätzliche Inspiration, während Lilo das Referat erarbeitete.



Abb. 1 Die in den Schnee getretene Horizontal-Sonnenuhr.

Zur präzisen Ausrichtung von Äquatorialsonnenuhren

Kurt Descovich, Wien

Bei einer Äquatorialsonnenuhr mit äquatorparalleler Skalenfläche und rechtwinklig dazu - parallel zur Erdachse - ausgerichteter Achse des Schattenwerfers, der „Uhrenachse“, kommt es bei Justierfehlern, also Abweichungen der Orientierung von Skalenfläche bzw. Schattenwerfer von den Idealwerten, zu Zeitanzeigegehlern. Bei üblichen Sonnenuhren werden kleine Fehler meist tolerierbar sein, nicht aber bei genau anzeigenden wie beispielsweise Heliochronometern, die eine Ablesung auf eine Minute genau und besser gestatten. Da eine präzise Einstellung der Uhrenachsrichtung mit mechanischen Winkelmessvorrichtungen (wie Theodoliten u. ä.) oft kaum anwendbar erscheint, wurde nach einem praktischen Justierverfahren gesucht. Aus einer Messung der Zeitanzeigegehlern zu verschiedenen Tageszeiten lässt sich ein brauchbares Korrekturverfahren ableiten. Ein solches Verfahren wird hier beschrieben. Nach einigermaßen genauer Vorjustierung der Uhrenorientierung erlaubt es dieses Verfahren, aus einer Zeitanzeigemessung zu verschiedenen Tageszeiten die zur Verbesserung der Zeitanzeigegenauigkeit erforderliche Lagekorrektur an einer typischen Dreipunkt-Montierung zu berechnen.

Fehlorientierung der Uhrenachse und Vektor-Bezugssysteme

Wir betrachten eine für die Anzeige der Wahren Ortszeit (WOZ) konstruierte Äquatorialsonnenuhr. Ihr Polstab ist im Idealfall genau parallel zur Erdachse orientiert, und die äquatorparallel liegende Stundenskala ist in 15°-Schritte geteilt. Im praktischen Fall haben wir es jedoch mit einer Abweichung der Uhrenachse von der geographisch exakt zum Himmelspol orientierten Ausrichtung zu tun; dieser Orientierungsfehler sei durch zweimaliges Drehen (Schwenken) in folgender Reihenfolge entstanden gedacht (Abb. 1):

- Drehen um eine Ostachse parallel zu \mathbf{e}_y durch das Drehzentrum O , Drehwinkel ϑ .
- Drehen um eine Parallele zur neuen Süd-Achse \mathbf{f}_x , ebenfalls durch O , Drehwinkel κ .

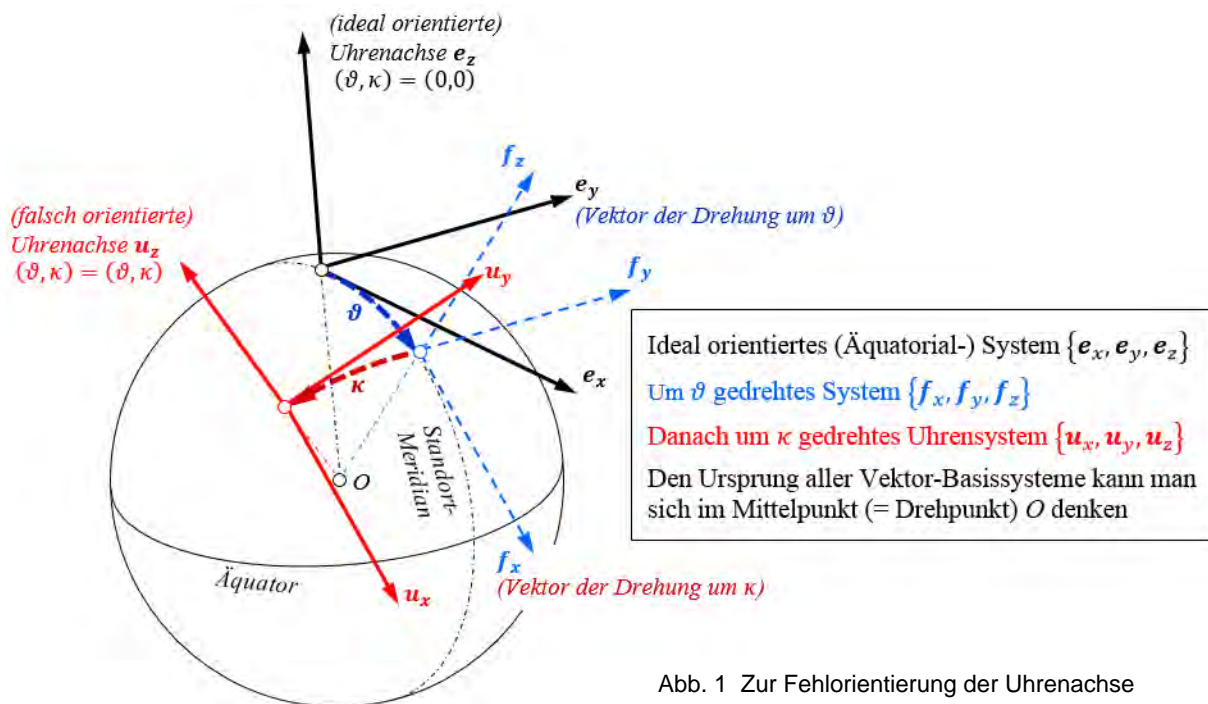


Abb. 1 Zur Fehlorientierung der Uhrenachse

In Abb. 1 sind die orthonormalen Bezugssysteme für die Vektordarstellungen eingezeichnet: Das Symbol $\{(0,0)\}$ steht für das Äquatorialsystem des Standorts $\{\mathbf{e}_x, \mathbf{e}_y, \mathbf{e}_z\}$, das Symbol $\{\{\vartheta,0\}$ für das um den Winkel ϑ um die zu \mathbf{e}_y parallele Achse gedrehte System $\{\mathbf{f}_x, \mathbf{f}_y, \mathbf{f}_z\}$ und das Symbol $\{\{\vartheta,\kappa\}$ für das um die zu \mathbf{f}_x parallele Achse um den Winkel κ gedrehte Uhrensistem $\{\mathbf{u}_x, \mathbf{u}_y, \mathbf{u}_z\}$. Jeder Drehung kann ein Vektor parallel zur Drehachse zugeordnet werden. Drehungen betrachten wir als positiv, wenn sie, entgegengesetzt der Vektorrichtung gesehen, gegen den Uhrzeigersinn erfolgen.

Es sei an dieser Stelle festgehalten, dass die Fehllage des Uhrensystems erst durch eine dritte Drehung, nämlich die um die Polachse \mathbf{u}_z , definiert wäre. Das Nichtberücksichtigen dieser dritten Drehung führt jedoch nur zu einem konstanten Summanden bei der Fehlzeitanzeige, der durch entsprechendes Verdrehen der Stundenskala um die Uhrenachse eliminiert werden kann.

Mit diesen Festsetzungen kommen wir auf die folgenden Beziehungen: Zunächst die Drehung um ϑ :

$$\mathbf{f}_x = \mathbf{e}_x \cdot \cos\vartheta - \mathbf{e}_z \cdot \sin\vartheta$$

$$\mathbf{f}_y = \mathbf{e}_y$$

$$\mathbf{f}_z = \mathbf{e}_x \cdot \sin\vartheta + \mathbf{e}_z \cdot \cos\vartheta$$

Und nun die Drehung um κ :

$$\mathbf{u}_x = \mathbf{f}_x$$

$$\mathbf{u}_y = \mathbf{f}_y \cdot \cos\kappa + \mathbf{f}_z \cdot \sin\kappa$$

$$\mathbf{u}_z = -\mathbf{f}_y \cdot \sin\kappa + \mathbf{f}_z \cdot \cos\kappa$$

In der Darstellung im ursprünglichen $\{(0,0)\}$ -Äquatorialsystem sehen diese gedrehten Basisvektoren somit folgendermaßen aus:

$$\mathbf{u}_x = \mathbf{e}_x \cdot \cos\vartheta - \mathbf{e}_z \cdot \sin\vartheta$$

$$\mathbf{u}_y = \mathbf{e}_y \cdot \cos\kappa + (\mathbf{e}_x \cdot \sin\vartheta + \mathbf{e}_z \cdot \cos\vartheta) \cdot \sin\kappa$$

$$\mathbf{u}_z = -\mathbf{e}_y \cdot \sin\kappa + (\mathbf{e}_x \cdot \sin\vartheta + \mathbf{e}_z \cdot \cos\vartheta) \cdot \cos\kappa$$

Die Drehmatrix $\mathbf{D}_{\vartheta,\kappa}$, die die Vektoren der $\{(0,0)\}$ -Darstellung in die der $\{(\vartheta,\kappa)\}$ -Darstellung überführt, ist daher

$$\mathbf{D}_{\vartheta,\kappa} = \begin{pmatrix} \cos\vartheta & 0 & -\sin\vartheta \\ \sin\vartheta \cdot \sin\kappa & \cos\kappa & \cos\vartheta \cdot \sin\kappa \\ \sin\vartheta \cdot \cos\kappa & -\sin\kappa & \cos\vartheta \cdot \cos\kappa \end{pmatrix}$$

Der Vektor Sonne-Erde

Für eine gegebene Sonnendeklination $\delta \in [-23,44^\circ, +23,44^\circ]$ berechnen wir den auf der Stundenskala abzulesenden Stundenwinkel der Schattenlinie in Abhängigkeit von der Fehlorientierung (ϑ,κ) . Mit dem Stundenwinkel τ_h der Sonne bekommen wir für den (Einheits-) Vektor \mathbf{S} , der von der Erde zur Sonne weist, die Darstellung im äquatorialen $\{(0,0)\}$ -System

$$\mathbf{S}_{0,0} = \begin{pmatrix} \cos \tau_h \cdot \cos \delta \\ \sin \tau_h \cdot \cos \delta \\ \sin \delta \end{pmatrix}$$

Im gedrehten $\{(\vartheta,\kappa)\}$ -System hat er daher die Darstellung

$$\mathbf{S}_{\vartheta,\kappa} = \mathbf{D}_{\vartheta,\kappa} \mathbf{S}_{0,0} = \begin{pmatrix} \cos \tau_h \cdot \cos \delta \cdot \cos \vartheta - \sin \delta \cdot \sin \vartheta \\ \cos \tau_h \cdot \cos \delta \cdot \sin \vartheta \cdot \sin \kappa + \sin \tau_h \cdot \cos \delta \cdot \cos \kappa + \sin \delta \cdot \cos \vartheta \cdot \sin \kappa \\ \cos \tau_h \cdot \cos \delta \cdot \sin \vartheta \cdot \cos \kappa - \sin \tau_h \cdot \cos \delta \cdot \sin \kappa + \sin \delta \cdot \cos \vartheta \cdot \cos \kappa \end{pmatrix}$$

Stundenlinien

Der Winkel, den die Stundenlinie für die Stunde t auf der exakt äquatorial/polar orientierten Sonnenuhrskala mit der 12h-Linie einschließt, ist identisch mit dem Stundenwinkel $\tau_h = t \times 15^\circ$ der Sonne; dabei bedeutet t die Zeitdifferenz zu 12h WOZ in Stunden; wenn man genau rechnen will, wird man auch die Änderung der Zeitgleichung im Laufe des Tages berücksichtigen, also eine geringfügige Abweichung vom Wert $15^\circ/h$.

Auf der um die Winkel (ϑ,κ) aus der exakten Polrichtung gedrehten Sonnenuhr erhalten wir den Winkel für die Stundenlinie aus den x- und y-Komponenten des Vektors $\mathbf{S}_{\vartheta,\kappa}$. Der (fehlerhafte) Stundenwinkel τ_f auf der um die Winkel (ϑ,κ) gedrehten Sonnenuhr ergibt sich dann zu

$$\begin{aligned} \tau_f &= \arctan(S_y/S_x) = \\ &= \arctan\left(\frac{\cos \tau_h \cdot \cos \delta \cdot \sin \vartheta \cdot \sin \kappa + \sin \tau_h \cdot \cos \delta \cdot \cos \kappa + \sin \delta \cdot \cos \vartheta \cdot \sin \kappa}{\cos \tau_h \cdot \cos \delta \cdot \cos \vartheta - \sin \delta \cdot \sin \vartheta}\right) \end{aligned}$$

Zeitanzeigefehler

Nun sind wir in der Lage, den Einfluss von Fehlorientierungen (ϑ, κ) der Äquatorialuhr auf die Zeitanzeigegenauigkeit zu berechnen. Ziel ist es, aus festgestellten Zeitanzeigefehlern zu verschiedenen Tageszeiten die erforderlichen Korrekturen an der Montierung der Sonnenuhr zu ermitteln.

Der Einfluss eines Richtungsfehlers Nord/Süd (ϑ -Abweichung) ist glücklicherweise deutlich unterscheidbar von dem eines Richtungsfehlers Ost/West (κ -Abweichung): Ein Nord/Süd-Fehler (Drehen um die zu \mathbf{e}_y parallele Ostachse um einen Winkel ϑ) ergibt eine Schräglage der Diagrammlinie zentrisch symmetrisch zum Punkt (12h, 0), während ein Ost/West-Fehler (Drehen um die zu \mathbf{f}_x parallele Südachse um einen Winkel κ) eine Krümmung der Linie mit Extremwert bei 12h zur Folge hat (Abb. 2). Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass dieser Einfluss bei verschwindender Sonnendeklination ebenfalls verschwindet. Kontrollmessungen machen daher nur Sinn, wenn die Sonnendeklination - positiv oder negativ - deutlich von Null abweicht.

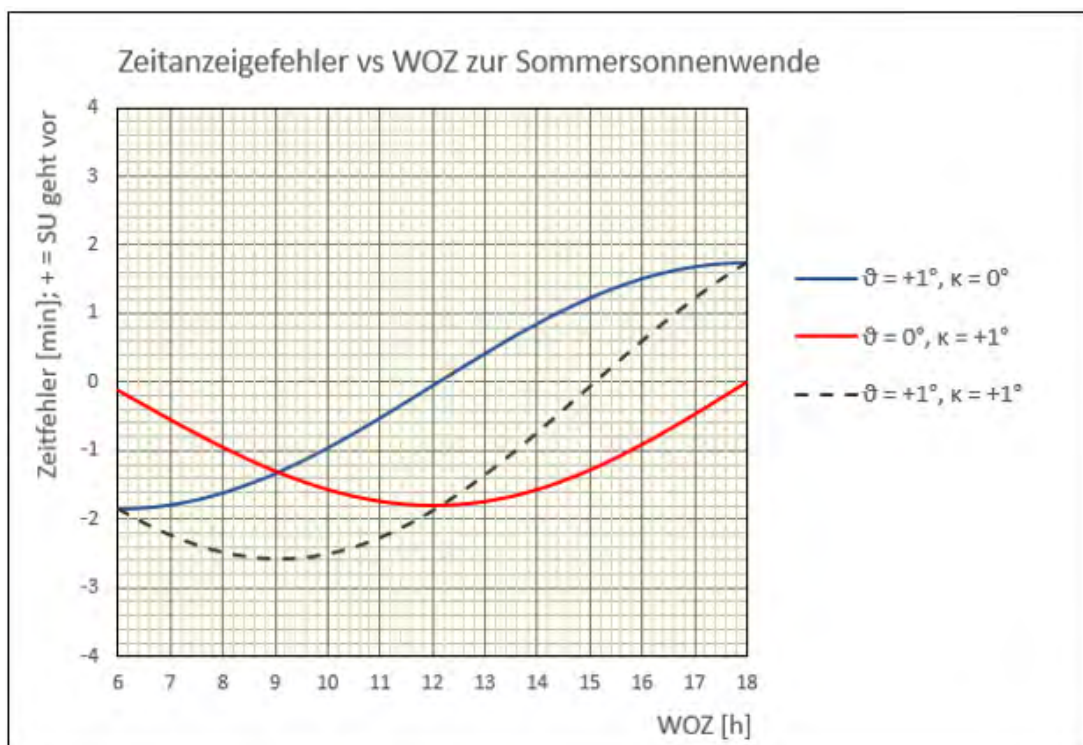


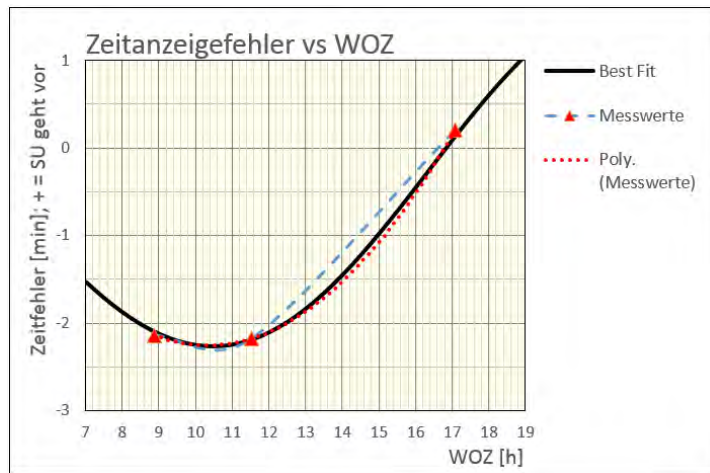
Abb. 2 Die verschiedene Auswirkung von ϑ - und κ -Fehlern

Mit dieser Erkenntnis kann man nun wie folgt vorgehen:

Für eine Serie von Messpunkten (Zeitanzeigefehlern im Laufe eines Tages) erstellt man z.B. in Excel ein Diagramm (Abb. 3) und erzeugt in diesem eine an die Messpunkte angepasste „Trendlinie“ zweiter Ordnung ("Poly. Messwerte" = Polynom 2. Ordnung nach der Methode der kleinsten Quadrate, rot punktiert in Abb 3).

Durch „Spielen“ mit den Parametern (ϑ, κ) lässt sich nun eine an die Trendlinie recht gut angepasste „Best Fit“-Kurve ermitteln. Aus den so gewonnenen Werten für die Fehlorientierung (ϑ, κ) des Uhrensystems lassen sich dann die an der Montierung der Uhr erforderlichen Korrekturmaßnahmen bestimmen.

Abb. 3 zeigt ein typisches Messprotokoll einer solchen Fehlzeitenregistrierung. Die Wahl der Parameter (Neigungsfehler) $\vartheta = 0,5^\circ$ und $\kappa = 1,25^\circ$ liefert in diesem Beispiel, zusammen mit einem konstanten Zeitoffset von -0,25 Minuten, eine zur praktischen Messung gut passende theoretische Fehlerkurve.



Best Fit-Schätzung:	Best Fit-Versuch:
Datum der Fehlzeitenmessung ->	04.06.2015
Abweichung θ Süd (um ey-Achse) [°] ->	0,500
Abweichung κ West (um fx-Achse) [°] ->	1,250
Offset [min] ->	-0,25

Abb. 3 Ein Messprotokoll einer (ϑ, κ)-Abweichung und die Anpassung der „Best Fit“-Kurve

Korrektur an der Montierung

Aus den ermittelten „Best Fit“-Werten für die Fehlorientierungswinkel ϑ und κ kann nun eine Korrekturvorschrift für die Einstellung der Sonnenuhrmontierung abgeleitet werden. Es ist ja um die negativen Werte der ermittelten Fehlorientierungswinkel ϑ und κ „gegenszuschwenken“. Bei vielen Uhrenkonstruktionen, im Besonderen beim kürzlich realisierten Heliochronometer in Schwarzenau (dem ein ausführlicher Artikel im nächsten Rundschreiben gewidmet sein wird) läuft dies auf eine Nivellierkorrektur an drei Stellelementen (Distanzstücken oder Stellschrauben) der Montierung hinaus, mit denen die Basisplatte der Uhr gegenüber dem festen Untergrund abgestützt ist. Eine typische Geometrie ist aus der Prinzipskizze (Abb. 4) für drei Stellelemente (E, N, W) - östlich, nördlich und westlich von einem gewählten Bezugspunkt aus gesetzt) ersichtlich. Die Korrektur erfolgt durch Veränderung der Längen der drei Elemente, die die Basisplatte am Untergrund abstützen.

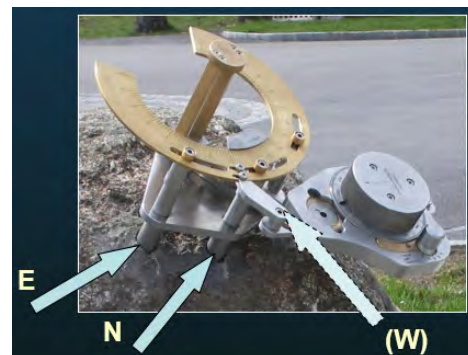
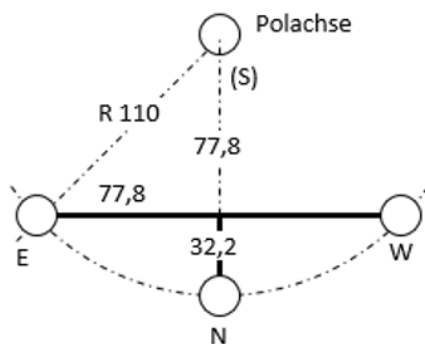


Abb. 4 Normalprojektion und Beispiel einer Basisplatten-Montierung. Maße in mm.

Solange es sich um kleine Winkel handelt, kann man die Korrektur für dieses Beispiel wie folgt ausführen:

Ein Schwenken der Uhrenachse nach Süden um einen (kleinen) positiven Winkel ϑ um die Ost-Achse (W-E) entspricht einer Verlängerung am Stellelement „N“ um ein Maß von $32,2 \cdot \pi/180 = 0,56$ mm pro Grad. Ein Schwenken der Uhrenachse nach Westen um einen (kleinen) positiven Winkel κ um die Süd-Achse (N-S) entspricht einer Verlängerung am Stellelement „E“ und einer Verkürzung am Stellelement „W“ um ein Maß von je $77,8 \cdot \pi/180 = 1,36$ mm pro Grad.

An dieser Stelle kann berichtet werden, dass nach zweimaliger Anwendung des hier beschriebenen Verfahrens am Heliochronometer von Schwarzenau im Rahmen der recht hohen Ablesegenauigkeit von +/- 20 Sekunden keine Zeitanzeigefehler mehr festgestellt werden konnten.

Archäologen finden eine Miniatur-Sonnenuhr aus dem 16. Jahrhundert

Ronald Risy, St. Pölten

Der Domplatz von St. Pölten ist das größte innerstädtische archäologische Grabungsprojekt Österreichs. Im Zuge der interessanten Ausgrabungen, über welche dieser Artikel informiert und die im hervorragend gestalteten Stadtmuseum St. Pölten gezeigt werden, trat eine Miniatur-Sonnenuhr zu Tage, die einem bestatteten jungen Mann als Grabbeigabe beigelegt wurde.



Abb. 1 Der Domplatz von St. Pölten (Luftbild, © Magistrat St. Pölten)

Der Domplatz in St. Pölten ist mit seinen knapp 5.700 m² der zweitgrößte Platz der Stadt St. Pölten (Abb. 1). Seine Sanierung und Neugestaltung gilt als eines der Schlüsselprojekte der Weiterentwicklung der Altstadt. Die geplanten Baumaßnahmen wie Schaffung eines stabilen Unterbaus für die neue Oberfläche und die Sanierung bzw. Neuverlegung von Leitungen initiierten eine im Denkmalschutzgesetz begründete archäologische Untersuchung des gesamten Platzes, die, um die Nutzung des Platzes nicht allzu sehr zu beeinträchtigen, seit 2010 abschnittsweise erfolgt (Abb. 2). Untersucht wird aber nicht bis zum gewachsenen Boden, sondern nur bis zu der für die Aufbringung der neuen Platzbefestigung notwendigen Tiefe von maximal einem Meter ab dem heutigen Niveau. Punktuell konnte allerdings zur Klärung wichtiger wissenschaftlicher Fragen tiefer gegangen werden. Die Grabungen haben bisher wichtige, ja teils sensationelle Ergebnisse von der



Abb. 2 Die Grabungen am Domplatz von St. Pölten

Römerzeit bis in die frühe Neuzeit erbracht, die nicht nur für die Stadtgeschichte von St. Pölten, sondern auch für Niederösterreich und weit über die Landesgrenzen hinaus von Bedeutung sind.

Römerzeit

In den letzten Jahren wurden mehrere römerzeitliche Gebäude aus dem 2. und 3. Jahrhundert angeschnitten. Funktion und Interpretation müssen offen bleiben, doch deuten im Süden des Platzes die Größe einzelner Räume, die Bauweise, das Vorhandensein einer flächendeckenden Beheizung und Apsiden auf einen repräsentativen Bau hin, während im Norden die Südostecke eines Fachwerkbaus teilweise freigelegt wurde (Abb. 3). Am ehesten wird es sich um einen aus mehreren Einheiten bestehenden Komplex mit Wohn-, Arbeitsräumen bzw. Geschäftslokalen und Höfen handeln.



Abb. 3 Domplatz, Römische Bebauung des 2. und 3. Jahrhunderts im Norden des Platzes

Im 4. Jahrhundert kam es nun zu grundlegenden Änderungen in diesem Baublock. Die Bauten wurden allesamt geschleift und darüber ein zumindest aus zwei Gebäuden bestehender Komplex errichtet. Ein frei stehendes Badegebäude wurde zur Gänze freigelegt, ein Wohn- und Verwaltungstrakt nur angeschnitten (Abb. 4).

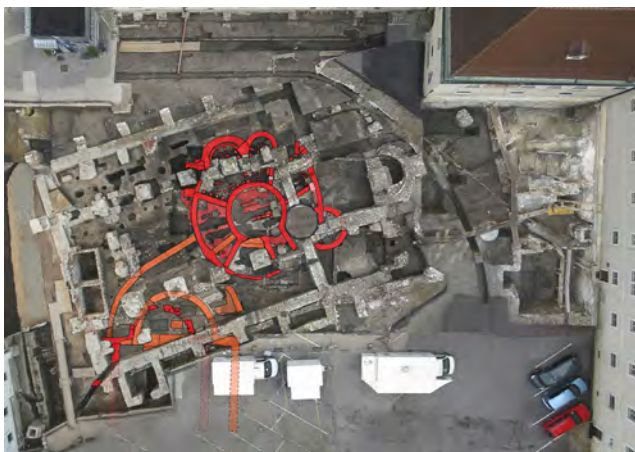


Abb. 4 Domplatz, römischer Verwaltungspalast aus dem 4. und 5. Jahrhundert

Das Bad, das in erster Linie aus Rundmauern besteht, besitzt einen außergewöhnlichen, im gesamten römischen Reich singulären Grundriss. Um einen zentralen Rundraum mit 5,6 m Durchmesser gruppieren sich im Norden die beheizten Baderäume, während im Westen und Süden Eingangsbereich und Umkleideraum zu vermuten sind. 2013 kamen Reste des zugehörigen Wohn- und Verwaltungstraktes zu Tage, darunter Teile einer großen, mehrphasigen Aula mit apsidalem Abschluss im Norden, an die im Westen weitere Räumlichkeiten anschlossen. Auf Grund der vorliegenden Gebäudeteile wie des Badehauses und des großen Repräsentationssaales als Bestandteil eines größeren Raumensembles kann die

ganze Anlage als Verwaltungspalast und damit als Sitz eines ranghohen Beamten angesprochen werden. Gegen Ende des 5. Jahrhunderts wurde die römische Stadt verlassen.

Mittelalter

Nach den Awarenkriegen Karls des Großen (Ende 8. Jahrhundert) bekam das Kloster Tegernsee das Recht, auf dem ehemaligen Boden von Aelium Ceti-um ein Kloster zu gründen, das dem hl. Hippolytus geweiht war. Auf ihn geht der Stadtname St. Pölten zurück. Die Gründung erfolgte in der ersten Hälfte des 9. Jahrhunderts. Die Grabungen haben nun nachgewiesen, dass die römischen Ruinen zu diesem Zeitpunkt noch sichtbar waren. So wurde das römische Badehaus des Verwaltungspalastes adaptiert und eine Rundkirche unter Verwendung römischer Mauern errichtet (Abb. 5, im Bild orange).



Abb. 5 Domplatz, frühmittelalterliche Kirche (orange), romanische (blau) und gotische (gelb) Pfarrkirche

Bei dieser Kirche handelt es sich um eine der ältesten bekannten Kirchen Niederösterreichs, und erstmals konnte das 9. Jahrhundert für St. Pölten belegt werden. Zeitgleich wurde auch der Friedhof angelegt, wie C14-Untersuchungen eindeutig nachgewiesen haben.

Diese erste Kirche wurde im Laufe der Zeit zu klein, und um 1100 ersetzte man sie durch einen Neubau, der sukzessive erweitert wurde (romanische Kirche, Abb. 5, im Bild blau). Frühestens um 1360 errichtete man dann die dreischiffige gotische Kirche, die mit geringen Umbauten bis um die Mitte des 17. Jahrhunderts Bestand hatte (Abb. 5, im Bild gelb). Ihre Chorbereiche fielen dem nach dem Stadtbrand von 1620 folgenden Neubau des Klosters zum Opfer; 1690 wurde die Kirche schließlich abgetragen.

Die Grabungen brachten überraschend auch Teile des mittelalterlichen Klosters an der Ostseite des Platzes zum Vorschein. Im ursprünglichen Gartenbe-



Abb. 6 Beleuchtungsgerät in Form eines weiblichen Dämons



Abb. 7 Stadtfriedhof, Sammelgrab aus der frühen Neuzeit

reich wurden im Spätmittelalter durch Einziehen von Mauern neue Räumlichkeiten und Höfe geschaffen. Die in einem der Höfe entdeckte Latrine aus der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts mit zum Teil einzigartigen Gegenständen erwies sich als wahre Fundgrube für die Archäologie (Abb. 6).

Friedhof

Rund um die erwähnten Kirchen lag der Stadtfriedhof, der ursprünglich das gesamte heutige Platzareal umfasste und teilweise noch unter die heutige Bebauung reichte. Bis Ende des Jahres 2014 wurden mehr als 6900 Individuen ergraben, dokumentiert und von der Medizinischen Universität Wien anthropologisch untersucht (Abb. 7). Damit können Rückschlüsse auf die damaligen Lebensumstände und Lebensweisen gezogen werden. Außerdem erhalten wir sehr viele Hinweise auf den Gesundheitszustand im mittelalterlichen St. Pölten und können auch persönliches Leid bei einzelnen Individuen nachvollziehbar machen.

Rund 40 % der bisher untersuchten Individuen waren Kinder und Jugendliche. Die hohe Kindersterblichkeit ist typisch für vorindustrielle Gesellschaften; sie ist bedingt durch ein mangelndes Bewusstsein für Hygiene und fehlende medizinische Kenntnisse. Die Infektionswege vieler Erkrankungen waren weitgehend unbekannt, Antibiotika noch nicht gefunden. Männer erreichten ein durchschnittliches Alter von 34 Jahren und eine Körperhöhe von 170 cm, Frauen starben im Durchschnitt um drei Jahre früher und erreichten eine Körperhöhe von 158 cm. Das niedrigere durchschnittliche Sterbealter der Frauen kann durch ihr erhöhtes Sterberisiko aufgrund von Schwangerschaften und Geburten erklärt werden. Eine Vielzahl von krankhaften bzw. traumatischen Veränderungen konnte bestimmt werden.

Für die Anthropologie sind die Grabungen am Domplatz von St. Pölten einzigartig, da weltweit noch kein Friedhof einer Stadt so umfangreich ergraben werden konnte. Aus dem Traisental gibt es bereits anthropologische Untersuchungen, die bis zu Skeletten aus der Steinzeit zurückreichen, jetzt kann die letzte Lücke zwischen Spätantike und Spätmittelalter geschlossen werden. Aus einem in Europa kulturhistorisch und wissenschaftlich hochinteressanten Raum sind damit – weltweit erstmalig! – Rekonstruktionen und die Dokumentation der Veränderungen von Lebensbedingungen und Lebensumständen der Menschen lückenlos von der Steinzeit bis ins Mittelalter möglich. Nach Abschluss der Arbeiten werden die geborgenen menschlichen Knochen am heutigen Friedhof in einem Sammelgrab beigesetzt.

Der Großteil der Bestattungen waren einfache Erdgräber ohne Beigaben. Die Sargbestattung wurde erst im Laufe des 15. Jahrhunderts allgemein üblich. Einige wenige Gräber enthielten noch Schmuck- und Trachtbestandteile, die grob in das 10. Jahrhundert zu stellen sind. Darunter befanden sich Ohr- und Fingerringe, verschiedene Typen von Perlen, Dosenfibeln etc., aber auch Eisenmesser.

Waren die mittelalterlichen Bestattungen am Domplatz in der Regel beigabenlos, so setzte gegen Ende des 16. Jahrhunderts ein Wandel in der Beigabensitte ein. Im archäologischen Befund lassen sich nun nicht nur Reste von Kleidung, sondern auch zahlreiche religiöse Devotionalien wie Rosenkränze oder Wallfahrtsmedaillen nachweisen.

In manchen Fällen wurden den Toten auch persönliche Gegenstände mit ins Grab gegeben. Je nach Stand und finanziellen Möglichkeiten durfte man auch in Kirchen bestattet werden. Mehr als 70 solcher Gräber wurden bisher in der spätgotischen Kirche entdeckt und geborgen.

Die Sonnenuhr

Einem in der ehemaligen Pfarrkirche bestatteten jungen Mann wurde eine äußerst seltene Taschensonnenuhr mit ins Grab gegeben (Abb. 8). Der zentrale Teil mit der Stundenskala besteht aus Bein und besitzt einen Durchmesser von nur 11 mm, während das Poldreieck (Schattenspendler) aus Bronze gefertigt ist. In der Mitte ist die Jahreszahl 1598 aufgemalt (Abb. 9). Zusätzlich wurden Lederreste, bronzene Beschläge sowie Fragmente von Papier und einer Glasplatte vorgefunden, die vermuten lassen, dass die Sonnenuhr in einer kleinen Holzschachtel eingebaut war (Abb. 10).



Abb. 8 Grab Nr. 1657, Kircheninnenbestattung eines jungen Mannes mit einer Taschensonnenuhr unter der rechten Hand

Diese Sonnenuhr ist noch bis zum 16. August 2015 in der Sonderausstellung des Stadtmuseums St. Pölten mit dem Titel „News from the Past“ zu sehen, zusammen mit anderen spektakulären Funden aus Niederösterreich vom Paläolithikum bis ins 20. Jahrhundert.

Ein Besuch der Ausstellung bleibt in Erinnerung.



Abb. 9 Die Skalenscheibe aus Bein. Links mit dem bronzenen Poldreieck, rechts ohne dieses.



Abb. 10 Die Miniatur-Sonnenuhr zusammen mit den aufgefundenen Zusatzteilen.

Information:

Mag. Dr. Ronald Risy, Stadtarchäologe
Magistrat St. Pölten
E-Mail: ronald.risy@st-poelten.gv.at

Stadtmuseum St. Pölten, Prandtauerstraße 2
3100 St. Pölten

Öffnungszeiten:

Mittwoch bis Sonntag von 10 bis 17 Uhr
Tel.: +43 2742 333-2643 bzw. -2602

www.stadtmuseum-stpoelten.at

Führungen für Gruppen sind auch außerhalb der Öffnungszeiten möglich!

Bilder, sofern nicht anders angegeben:

© Stadtmuseum St. Pölten

Jahrestagung zum 25-jährigen Jubiläum der GSA

Wolfgang Frolik, Gernot Krondorfer

An dieser Stelle sei auf die kommende Jahrestagung der Arbeitsgruppe Sonnenuhren im Österreichischen Astronomischen Verein (GSA - Gnomonicae Societas Austriaca) hingewiesen. Auf eine rege Teilnahme und interessante Vorträge freuen sich die Veranstalter schon im Voraus.



Die Jahrestagung 2015 der GSA, die heuer im Zeichen des 25-jährigen Jubiläums der GSA steht, findet diesmal an der Schlägener Schlinge in Oberösterreich statt.

Datum:

Donnerstag, 17. bis Samstag, 19. September 2015

Ort:

Hotel Donauschlinge

A-4083 Haibach, Schlögen 2

Tel.: +43 7279 8212, Fax: +43 7279 8240 520

Email: hotel@donauschlinge.at

www.donauschlinge.at

Organisation:

Wolfgang Frolik

A-4100 Ottensheim, Tabor 4

Tel.: +43 650 580 22 95

Email: frowolf@speed.at

Gernot Krondorfer

A-4152 Sarleinsbach, Ohnerstorf 11

Tel.: +43 7283 8605,

Email: gernot.krondorfer@sundial.at



Vitrine in der Georg-von-Peuerbach-Ausstellung in Peuerbach mit diversen Astrolabien (links), das Astrolabium des Georg von Peuerbach (Mitte) und die ihm nachempfundene Uhr an der Fassade des Rathauses in Peuerbach (rechts).

Anmeldung:

Die Einladung und das Anmeldeformular können von der GSA-Homepage www.gnomonica.at heruntergeladen werden. Bei telefonischer Kontaktaufnahme erfolgt die Zusendung auch gern per Post.

Die Organisatoren bitten um baldige Anmeldung, sofern sie noch nicht erfolgt ist. Die Hotelleitung will über nicht bestellte Zimmer verfügen können.