

sonne zeit

Rundschreiben der
Arbeitsgruppe Sonnenuhren
im Österreichischen
Astronomischen Verein

GNOMONICAE
SOCIETAS
AUSTRIACA



Nr. 61

Juni 2021

Anno MXXM condita



Sag niemals nie!



Liebe Leserinnen und Leser,

ich weiß nicht, ob Sie die Einladung zur Jahrestagung 2021 unserer Arbeitsgruppe erhalten haben – ja, wir wagen es und hoffen, dass wir nach der letztjährigen Absage in diesem Jahr unser Treffen in Bad Ischl abhalten können. Aktuell verbessert sich die Situation rund um die Pandemie in Österreich, die Zahl der Erkrankten und

Hospitalisierungen sinkt – ein Zeichen der Verbesserung aufgrund der Maßnahmen, Testungen und Impfungen. Ich hoffe, dass dies so bleibt und keine nächste Welle kommt, die uns wieder einen Lockdown bringt. Wollen wir alle mithelfen und die Vorgaben sowie Regelungen einhalten, damit auch das Reisen wieder möglich wird. Letzteres ist sicher ein wichtiger Beweggrund, dass sich Menschen impfen lassen, um auf Urlaub fahren zu können, und auch für unsere Tagung ist es ein wichtiger Faktor.

In Österreich steigt die Zahl der Geimpften kontinuierlich; wenn derzeit auch noch mancher keine Möglichkeit hatte, sich impfen zu lassen, so wird sich dies in den nächsten Wochen ändern, und jeder bekommt Zugang zu einem Impfstoff.

Bei uns gilt aktuell die „Drei G-Regel“, um an Veranstaltungen und Gastronomie teilhaben zu können. Nach dem derzeitigen Stand ist der Nachweis für „geimpft, getestet oder genesen“ auch eine Vorbedingung für die Teilnahme an der Tagung (bitte bringen Sie zur Tagung eine Bestätigung mit, wir müssen diese Nachweise überprüfen!). Ich wünsche mir noch zwei „G“ dazu, nämlich gut gelaunt, dann steht dem Erfolg unseres Treffens nichts im Wege.

Ich lade Sie und Euch sehr herzlich ein, am 24. und 25. September 2021 nach Bad Ischl zu kommen. Wer sich schon angemeldet hat, erhält in den nächsten Tagen detailliertere Informationen. Wer sich noch nicht angemeldet hat, ist ebenfalls noch herzlich willkommen, auch wenn die offizielle Anmeldefrist schon verstrichen ist. Bitte senden Sie mir unter der unten stehenden Mail-Adresse eine Nachricht, ich übermittle Ihnen dann gern die Anmeldungsunterlagen.

Ich freue mich auf Bad Ischl und wünsche auch unseren deutschen Sonnenuhrfreunden ein gutes Gelingen für ihre Tagung in der Kurpfalz im August!

Herzlichst

Ihr

Peter Husty (peter.husty@salzburgmuseum.at)

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

Redaktion:

Kurt Descovich, Walter Hofmann

Redaktionsadresse:

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



Günter Brucker, der die GSA-Tagung gemeinsam mit Peter Husty organisiert, wird über diese Sonnenuhr [GSA5240] und eine zweite ein Referat halten. Zu beiden werden wir während unserer Exkursion nicht kommen.

Der Sinnspruch auf dem Zifferblatt ermahnt uns, die Zeit, unser wertvollstes Gut, zu nützen – und auch genug davon dem herz-erfrischenden Zusammensein mit lieben Freunden zu widmen.

Um rege Teilnahme an der

*GSA-Tagung
vom 24. bis 25. September
in Bad Ischl*

wirbt daher auch

Ihre Redaktion sonne+zeit.

Titelbild: Der „Bedlington Terrier“ ist das Maskottchen der Arbeiter im Kohlenbergbau dieser Gegend. Diese Sonnenuhr – vermutlich seine letzte große – hat Tony Moss verfertigt, seine lesenswerte Einführung „How Sundials Work“ ist im Web verfügbar.

Wir trauern um:

Ruth Mucke, Wien

Hans Vonasek, Wien

Als neue Mitglieder heißen wir herzlich willkommen:

Manfred Fischer, Ostermiething

Prof. Dr. Ulrich Köpf, Wien

Monika Lübker, Mörlenbach, Deutschland

Gerti Pichler, Wiener Neustadt

Jozef Soročin, Košice, Slowakei

Layout: Kurt Descovich

Druck: Berger, Horn

Bankverbindung:

Sparkasse Feldkirch, BLZ 20604

Kontonummer 0300-002771

Für Überweisungen:

IBAN: AT55 2060 4003 0000 2771

BIC: SPFKAT2B

Archiv österreichischer Sonnenuhren:

Mitteilungen und GPS-Koordinaten erbeten an:

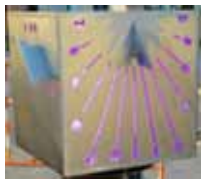
Adi Prattes, E-Mail: sonnenuhr@gmx.at

Homepages:

Arbeitsgruppe: <http://www.gnomonica.at>

Helmut Sonderegger: www.helson.at

In diesem Heft



4 Ein Sonnenuhr-Würfel aus Edelstahl

Wilhelm Weninger

Eine ästhetisch ansprechende und technisch anspruchsvolle Sonnenuhr.



6 Rettet den Schwalbenschwanz!

Wilhelm Weninger

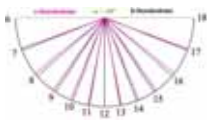
Dieser Schmetterling bittet um die Erhaltung seines Lebensraumes.



7 Ein früher Entwurf der modernen Süduhr

Karlheinz Schaldach

Der Autor macht uns einen frühen lateinischen Text aus dem 15. Jahrhundert verständlich.



10 Zwei konstruktive Entwürfe für eine vertikale Süduhr

Ortwin Feustel

Ein Vergleich der fehlerhaften Methode mit einer exakten.



12 Zum Nachdenken

Kurt Descovich

Eine auf ersten Blick „falsche“ Sonnenuhr stellt sich als gar nicht so falsch heraus.



13 Lösung der letzten Nachdenkaufgabe

Kurt Descovich

Die von Albrecht Dürer beschriebene Konstruktion ist nur mit Einschränkungen gültig.



14 Ein Besuch aus Kanada

Walter Hofmann

Das Interesse an Sonnenuhren und die Spur eines Kunstraubs im 19. Jh. führten ein Ehepaar nach Wien.



14 Eine „Feierabenduhr“ aus Übersee

Kurt Descovich

Eine nicht alltägliche tragbare Sonnenuhr verrät uns, wie lange wir noch bei Tageslicht arbeiten können.



18 Zwei Bücher über Peter Anich (1723-1766)

Walter Hofmann

Mathematiker, Astronom und Feldmesser – das erstaunliche Lebenswerk eines Tiroler Bauern.



19 Der Sterngarten des Astrovereins am Georgenberg

Zusammenstellung Walter Hofmann

Hermann Mucke hat hier Großes geschaffen.



22 Zwei liebe kürzlich Verstorbene

Walter Hofmann

Erinnerungen an Ruth Mucke und Hans Vonasek.



23 Zum Titelbild dieses Rundschreibens

Walter Hofmann

Das Alterswerk eines Meisters.

Ein Sonnenuhr-Würfel aus Edelstahl

Wilhelm Weninger, Wiener Neustadt

Eine ästhetisch ansprechende und technisch anspruchsvolle Sonnenuhr ziert den Eingangsbereich des Gesundheitszentrums Bad Sauerbrunn im Mittelburgenland. Hier erzählt der Autor die Geschichte ihrer Entstehung.

Die Vorbereitungen

Als ich im Frühjahr 2020 ein Gespräch mit Bürgermeister Gerhard Hutter aus Bad Sauerbrunn führte, ahnte ich noch nicht, was in den nächsten Monaten auf mich zukommen würde. Ein kleines Anschauungsmodell in Form eines Sonnenuhr-Würfels weckte das Interesse des Bürgermeisters. Die Idee eines Edelstahlwürfels mit einer Kantenlänge von 500 mm, auf einer Basaltbombe positioniert, war schnell geboren (Abb. 1). Den Parkplatz vor dem Lokal „Genuss-Quelle“ als optimalen, den ganzen Tag von der Sonne beschienenen Standort durfte ich vorschlagen, was sogleich für gut befunden wurde. Bei Spaziergängen mit meiner Frau habe ich immer wieder den Lauf der Sonne mit seinem zugehörigen Schattenverlauf im Visier, und es kommt vor, dass ich die Hauseigentümer oder die Bürgermeister darauf anspreche, „wie gut sich eine Sonnenuhr an diesem Ort einfügen würde“!



Abb. 1 Basaltbomben vom Pauliberg (Mittelburgenland).

Ein Modell aus Karton mit einer Kantenlänge von 200 mm, ausgeschnittenen Stundenlinien und Ziffern wurde ange-dacht, mit einem zusätzlichen Vorschlag des Bürgermeisters bezüglich einer LED-Innenbeleuchtung mit Farbwechsel, die auch in den Nachtstunden für Aufmerksamkeit sorgen sollte.

Einige Tage, wenn nicht Wochen, verbrachte ich mit dem Entwurf der Lineamente mit Acad, wobei das Sonnenuhrprogramm von Helmut Sonderegger immer eine wertvolle Hilfe ist, ohne die so eine Aufgabe unmöglich in Angriff genommen werden könnte.

Auf die Nord-Sonnenuhr wurde verzichtet, an ihre Stelle trat das neu entworfene Logo für den Europäischen Blumenschmuckwettbewerb „ENTENTE FLORALE EUROPE 2022“. Der Sonnenuhrwürfel soll nämlich den

Ausgangspunkt für einen Sonnenuhrweg bilden, dessen Fertigstellung bis 2022 geplant ist.

Mein Bestreben war es, einen stabilen, gegenüber Vandalismus robusten und zugleich montagefreundlichen Würfel zu entwerfen. Außer an der Rückseite mit dem Logo, wo ich vier 8 mm-Torx-Senkkopfschrauben verwendete, sieht man keinerlei zusätzliche Montageverbindungen. Den Unterbau bildet einer runde Grundplatte mit verschiedenen Bohrungen und einem mittig angesetzten 100 mm-Rohrstutzen. Man hat wohl des Öfteren mit Würfelformen zu tun, ihrer mathematischen Berechnung, Wasser- oder anderen Behältern, Spielwürfeln und dergleichen. Wenn man aber erst einmal selbst einen Würfel konstruiert, ergeben sich viele Fragen. Man darf unter Beachtung der Einzelteile das beabsichtigte Erscheinungsbild nicht aus den Augen verlieren.



Abb. 2 Bürgermeister Hutter (li.) und der Autor mit dem Würfel.

Nach mehrmaliger Überprüfung der Zeichnungen für die zwölf Einzelteile inklusive Schattengeber konnte ich den Auftrag an den Wasserstrahl-Schneider, Fa. Pegu-Cut in 1010 Wien, freigeben. Da mir die zwei Schattendreiecke nach dem Zuschnitt zu klein für die vertikale Süduhr und die horizontale Uhr zu sein schienen, entwarf ich sie neu und ließ sie nachfertigen. Jedes der neuen Schattendreiecke ergänzte ich noch mit einer der Rosen, wie sie auf dem Logo an der Rückseite zwölfmal zu sehen sind, symbolisch für die zwölf Monate des Jahres 2022.

Die Schattendreiecke wurden durch vorgefertigte Schlitzöffnungen gesteckt und von innen durch Punktschweißung angeheftet. Dadurch sicherte ich mir die Möglichkeit, eine problemlose Auswechslung vorzunehmen, sollte durch einen Vandalenakt etwas zerstört oder verbogen werden.

Mit meinem Schlosser Johann Szabó ging es nun um den sauberen Zusammenbau. In seiner sehr gut ausgestatteten Werkstatt wurden Verbindungs-dreiecke geschnitten, angeschweißt, Schrauben und Hülsen gerichtet und zu guter Letzt alles geschliffen, poliert, die vier Schattengeber einrichtet und geheftet.

Danach war wieder Feinarbeit gefragt. Mit am Plotter hergestellten Klebefolien wurden die Flächen für Sonnen, Rahmen und Ziffern abgeklebt und so für die Glasperlstrahlung vorbereitet. Dadurch entstehen zwei Oberflächenstrukturen, geschliffen und fein gestrahlt, die je nach Betrachtungswinkel verschiedene optische Eindrücke vermitteln. Wird mit 4 bar Druck und Glaskugeln gestrahlt, die



Abb. 3 Die Nordseite des Würfels mit dem Logo und die Sonnenuhr auf der Westseite.



Abb. 4 Das LED-beleuchtete Logo am Abend.

0,15 bis 0,25 mm als Durchmesser haben, entsteht eine Oberfläche, bei der sich der Schattenwurf besonders gut abhebt. Durch die Glasperlstrahlung bleibt die Oberfläche rostfrei.

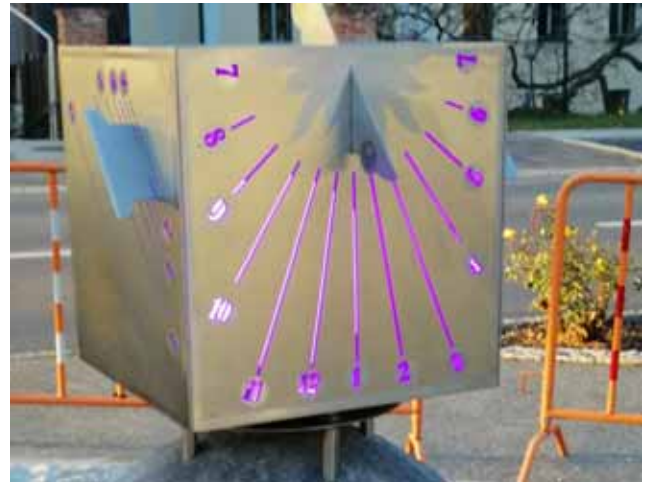


Abb. 5 Ein fulminantes Lichterspiel.

Der Tag der Montage

Nach guter Vorbereitung, mit kleiner Werkbank, Schneid-Schleiflex und Bohrmaschinen konnte ich gemeinsam mit einem Helfer der Gemeinde Bad Sauerbrunn an die Montage des Edelstahlwürfels herangehen. Bis auf kleine Verzögerungen ging die Montage recht zügig voran. Zur Mittagszeit, am 1. Dezember, durfte ich den montierten Sonnenuhrwürfel dem Bürgermeister Hutter zeigen. Zu guter Letzt zog ich eine Zuleitung für die LED-Beleuchtungskugel ein. Die Bohrung durch die Basaltbombe war schon vor ihrer Aufstellung durchgeführt worden.



Abb. 6 Horizontaluhr, Süd- und Westseite der Würfel-Sonnenuhr. Es ist 15 Uhr MESZ.

Am Abend nahm ich noch eine Kontrolle der LED-Beleuchtung vor (Abb. 4 und 5); das Farbenspiel und seine Wirkung überraschten mich positiv. Eine Erklärungstafel im A3-Format, gut leserlich auf zwei Formrohren angebracht, rundet das Projekt ab.

Die Positionsdaten sind 47°46' 36,15"N, 16°19' 37,94"O, die Stundenlinien auf den vier Sonnenuhrflächen sind entsprechend der Mitteleuropäischen Sommerzeit nummeriert (Abb. 5). Die exakte Südrichtung wurde mit dem Schatten beim Meridiandurchgang ermittelt.

Dieser Sonnenuhrwürfel ist gleichsam ein Nachfolgeobjekt der vor ca. 300 Jahren aus Sandstein gefertigten Würfel-Sonnenuhr, die man in Eisenstadt, Kirchengasse 37, auf einem Hausgiebel bewundern kann. Sie entstand laut Überlieferung zu der Zeit, als die Haydnkirche erbaut wurde (1732 - 1809). Sie ist unter der Nummer [GSA0041] auf Seite 27 des Katalogs für Ortsfeste Sonnenuhren in Österreich abgebildet.

Bad Sauerbrunn ist nur 15 Autominuten von unserer Wohnung in Wiener Neustadt entfernt, was alle Arbeitsschritte, Besprechungen und Abläufe erleichtert. Mein Zeitaufwand von der Idee bis zum fertigen Projekt betrug trotzdem über 120 Stunden.

Meinen herzlichen Dank dafür, dass ich so eine umfangreiche und herausfordernde Aufgabe umsetzen durfte, möchte ich an dieser Stelle allen Entscheidungsträgern und Mitwirkenden aussprechen.

Aus dem Gemeindeprospekt:

Bad Sauerbrunn mit einer Seehöhe von 280 m liegt im Mittelburgenland. Der Ort wurde bereits 1901 zum Kurort erhoben und liegt in einem waldreicher Gebiet, das schon die Römer und Kelten kannten; er bietet Kurangebote und Freizeiterlebnisse für die ganze Familie.

Das Bad Sauerbrunner Heilwasser tritt aus dem uralten kristallinen Gestein der Rosalia, einem waldreichen Gebirgszug zwischen Niederösterreich und dem Burgenland, mit einer Temperatur von 13,9° C hervor, es handelt sich um eine der magnesiumreichsten Quellen Österreichs. Gönnen Sie sich ein Glas Gesundheit !

Rettet den Schwalbenschwanz!

Wilhelm Weninger, Wiener Neustadt

Wiederholt fallen Sonnenuhren der Wärmedämmung einer Hausfassade zum Opfer. Am Haus der Familie Müller in 7802 Pötsching, Wiener Neustädter Straße 84 im Burgenland war es umgekehrt: Nach einer Thermosanierung lud eine saubere, glatte Wand zur Gestaltung mit einer Sonnenuhr geradezu ein. Das Baugerüst sollte bald abgebaut werden. In aller Eile entstand eine schöne Sonnenuhr, auf welcher ein prächtiger Schmetterling um die Erhaltung seines Lebensraumes bittet.

Nur wenige Tage vor Weihnachten 2020 wurde diese Sonnenuhr auf der Ostsüdostwand des Hauses von Hari Müller fertig (Abb. 1). Die Koordinaten des Standorts sind 47°46' 55,60" N, 16°19' 05,71" O, die Wandabweichung beträgt - 63° O. Die Stundenmarke „2" wird vom Zeigerschatten nicht erreicht, sie ist aus optischen Gründen eingetragen.



Abb. 1 Die Schmetterlings-Sonnenuhr in Pötsching [GSA5226].

Die Spannweite des Schwalbenschwanzes beträgt 2 m. Malermeister Gottfried Lackinger, der seit vielen Jahren mit dem Autor zusammenarbeitet, hat die Uhr perfekt hinbekommen. Der gebogene Niro-Schattenstab, dem Schmetterlingsrüssel nachempfunden, ist 10 mm stark. Die zwei Fühler konnten aus Niro-Rundmaterial 1 mm, verdrillt, hergestellt werden (Abb. 2).

Das Lob, das uns als SMS-Nachricht von der tierliebenden Familie des Hauseigentümers zugeht, hat uns besonders gefreut: „Ihr seid sensationell! Ihr macht unser Haus zum schönsten der Welt!“

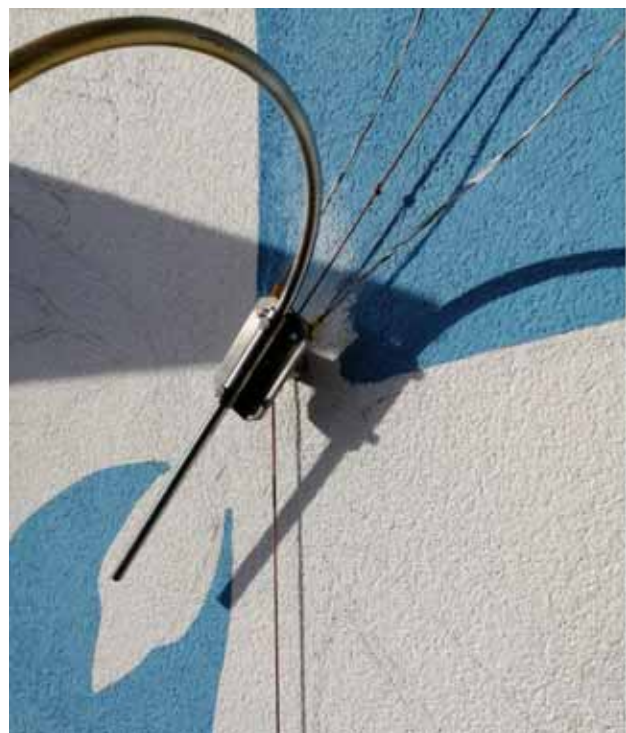


Abb. 2 Die "Fühler" des Schmetterlings und die Halterung des gebogenen Schattenstabs.

Ein früher Entwurf der modernen Süduhr

Karlheinz Schaldach, Schlüchtern (Deutschland)

Schon zu Beginn des 15. Jahrhunderts verstand man, vertikale Süduhren mit Zirkel und Lineal zu konstruieren. Sogar kein Gerigerer als Albrecht Dürer hat sich damit befasst.

Der Text

Der älteste erhaltene Text, der die Konstruktion einer vertikalen Süduhr für gleiche Stunden mit einem Schattenstab parallel zur Erdachse beschreibt, hat sich im Codex 683 der Bibliothek des Augustiner-Chorherrenstifts in Klosterneuburg erhalten [1].

Das Verfahren allein mit Zirkel und Lineal wurde für die Gnomonik maßgeblich und ist von islamischen Astronomen nicht bekannt. Ernst Zinner hat erstmals auf den Text hingewiesen, ohne jedoch zu erwähnen, dass die in der Handschrift gegebene Konstruktion fehlerhaft ist [2]. Eine korrekte Zeichnung, die später von Albrecht Dürer über-

nommen wurde, findet sich erst in Manuskripten, die um 1450 entstanden [3].

Im Codex 683 der Klosterneuburger Bibliothek, der verschiedene mathematisch-astronomische Schriften enthält, die um das Jahr 1431 verfasst wurden, steht der Text mit dem Incipit *Ad faciendum horelogium murale id est secundum umbras versas* auf den Seiten 96r–96v. Der Text und seine Übersetzung sind als getrennter Exkurs mit Zeilennummern hier wiedergegeben, wobei die Nummerierung nicht der Handschrift folgt. Es handelt sich um eine Folge von Anweisungen und eine Zeichnung, die das Ergebnis der Prozedur wiedergibt (Abb. 1).

1 Ad faciendum horelogium murale id est
 2 secundum umbras versas fac
 3 semicirculum a b c super centrum d
 4 et protrahe duas lineas rectas a d c et d b
 5 longitudinis sicut placet super
 6 punctum d orthogonaliter se secantes.
 7 Deinde unam medietatem semycirculi verbi
 8 gratia a b diuide in 90 gradus et considera
 9 altitudinem poli regionis in qua horelogium
 10 facere intendis que sit verbi gratia a e, cuius
 11 altitudinis residui de 90 accipe cordam
 12 scilicet e b quam cordam e b pro
 13 semidyametro pone in linea d b et sit
 14 verbi gratia illa semidyameter b f.
 15 secundum cuius quantitatem, lineabis
 16 alium occultum semicirculum g h b super
 17 centrum f, qui duo semicirculi precise in
 18 puncto b se contingant.
 19 Deinde duc lineam rectam per punctum b
 20 equedistantem linee a d c que sit
 21 k b l. Deinde diuide semicirculum g b h in
 22 12 partes equales, et a centro eiusdem
 23 semicirculi scilicet a puncto f duc 12
 24 lineas occultas per 12 diuisiones
 25 semicirculi g b h usque ad lineam k b l
 26 et ubi se linee contingunt diligenter in
 27 linea k b l nota.
 28 Deinde a centro d semicirculi a b c
 29 duc 12 lineas manifestas proprie dictas
 30 notas in linea k b l prius factas
 31 que si placet terminentur in
 32 circumferentia a b c et hec 12
 33 linee pro lineis horariis tenebuntur.
 34 Deinde in centro d infige stilum rectum in
 35 longitudine medietatis semidyametri d b
 36 declinantem a perpendiculato super lineam
 37 d b tantum quantum est latitudo regionis.
 38 Et hic stilus secundum umbram suam erit

Um eine Wanduhr zu machen, eine, die sich nach den Schatten verändert, mache einen Halbkreis abc über den Mittelpunkt d und ziehe zwei gerade Linien adc und db in beliebiger Länge, die sich im Punkt d rechtwinklig schneiden.

Dann teile eine Hälfte des Halbkreises, sagen wir, ab, in 90 Grade und bedenke die Polhöhe der Gegend, in der du die Uhr machen willst, welche, sagen wir, ae sei; aus dem Rest der (Pol-)Höhe von 90 nimm die Sehne, also eb, und die Sehne eb setze als Radius auf die Linie db und es sei, sagen wir, jener Radius bf.

Außerdem (zeichne) mit dieser Länge einen weiteren unsichtbaren Halbkreis ghb über der Mitte f, welche zwei Halbkreise sich genau im Punkt b berühren.

Dann ziehe eine gerade Linie durch den Punkt b parallel zur Linie adc, welche heiße kbl. Dann teile den Halbkreis gbh in 12 gleiche Teile und von der Mitte desselben Halbkreises, d. h. vom Punkt f, ziehe 12 unsichtbare Linien durch die 12 Teilungen des Halbkreises gbh bis zur Linie kbl, und wo sich die Linien berühren, vermerke auf der Linie kbl genau.

Dann von der Mitte d des Halbkreises abc ziehe 12 sichtbare, im eigentlichen Sinn vorhandene Linien auf die vorher gemachte Linie kbl, die, wenn es gefällt, auf dem Kreisbogen abc enden sollen, und diese 12 Linien werden als Stundenlinien gehalten. Dann setze in die Mitte d einen geraden Stab von der halben Länge des Radius db, der sich von der Senkrechten zur Linie db so viel neigt, wie die Ortsbreite ist. Und dieser Stab wird gemäß seinem

- 39 horarius denumerator.
 40 Vel potest ordinari istud instrumentum
 41 quod fiat per modum anuli ut fit
 42 in compas et eleuetur anulus
 43 secundum exigenciam regionis.
 44 Anulus autem predictus erit
 45 loco circuli equinoctialis, et
 46 stilus loco dyametri eius.
 47 Corda vero residui altitudinis poli
 48 Nurembergensis est 41 g 34 minuta. Cuius
 49 hec est figura.

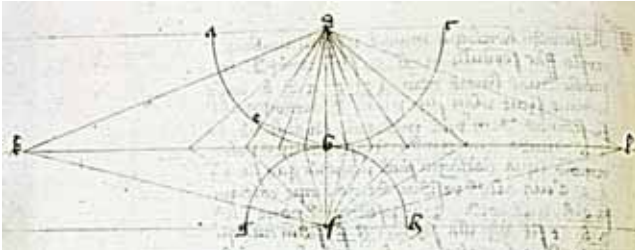


Abb. 1 Zeichnung im Codex 683, fol.96v (Abdruck mit freundlicher Genehmigung der Stiftsbibliothek Klosterneuburg)

Die Anweisungen werden im Folgenden – jeweils auf die entsprechenden Zeilen bezogen – erläutert und mit Ablaufzeichnungen versehen. In den Zeichnungen sind die Konstruktionslinien (im Text heißen sie *occult* bzw. nicht sichtbar) grau, die Hilfslinien, die der Verdeutlichung dienen, gestrichelt dargestellt.

In den Zeilen 1–6 wird das Zeichnen eines Halbkreises *abc* und zweier zueinander rechtwinkliger Linien beschrieben, die sich im Mittelpunkt *d* des Halbkreises schneiden. Der Kreis *abc* soll am Ende der Prozedur die gewünschten Stundenlinien zeigen. Größen sind nicht genannt, da es sich um eine allgemeine Konstruktion handelt (Abb. 2).

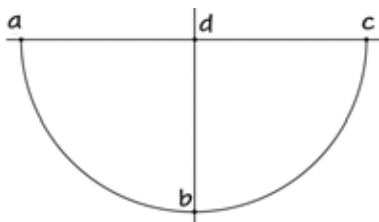


Abb. 2 Der zu Beginn zu zeichnende Halbkreis *abc*.

In Zeile 7–14 wird gefordert, eine Hälfte des Halbkreises mit Hilfe des Punktes *e* so aufzuteilen, dass der Winkel *eda* der Polhöhe bzw. der geografischen Breite entspricht. Um den Punkt *b* wird dann ein Kreis mit dem Radius *be* geschlagen (Abb. 3).

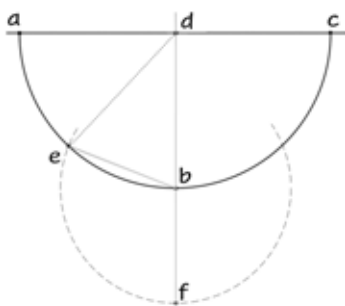


Abb. 3 Der Winkel *eda* ist gleich der Polhöhe.

Schatten der Zähler der Stunden sein. Oder das Instrument kann angeordnet werden in der Form eines Ringes, wie es beim Kompass geschieht, und der Ring ist anzuheben nach den Erfordernissen der Gegend. Der vorgenannte Ring wird an der Stelle des Äquinoktialkreises stehen, und der Stab an Stelle seines Durchmessers. Die Sehne aber des Restes der Polhöhe von Nürnberg ist $41^{\circ} 34'$. Das ist die entsprechende Zeichnung.

Gemäß Zeile 15 – 18 wird ein zweiter Halbkreis um Punkt *f* mit dem Radius *eb* geschlagen, sodass sich die beiden Halbkreise *abc* und *gbh* in *b* berühren. Der Halbkreis um *f* stellt die äquatoriale Hilfsuhr dar (Abb. 4).

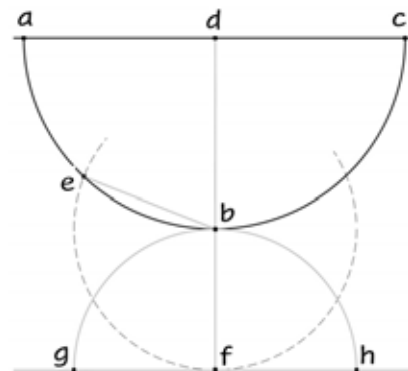


Abb. 4 Die äquatoriale Hilfsuhr.

Die Zeilen 19–27 beschreiben die weitere Ausführung der äquatorialen Hilfsuhr. Dazu wird durch *b* eine Parallele *kbl* zu *ac* gezogen und der Halbkreis *gbh* in zwölf gleiche Sektoren aufgeteilt. Die Teilungspunkte sind bis zur genannten Parallelen zu verlängern und dort zu markieren. (Abb. 5)

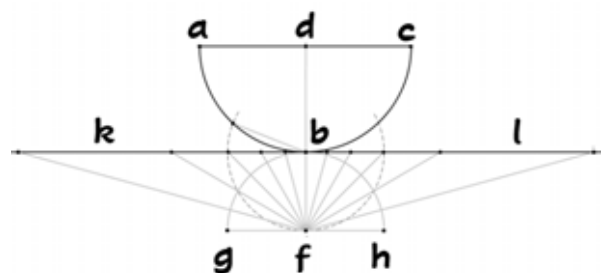


Abb. 5 Die weitere Ausführung der äquatorialen Hilfsuhr.

In Zeile 28–33 wird die Teilung der Uhr vollzogen, indem man *d* mit den Markierungspunkten auf der Geraden *kbl* verbindet. Der Autor des Textes empfiehlt, die Linien am Kreisbogen *abc* enden zu lassen (Abb. 6).

Zeile 34–39 geht auf die Positionierung des Schattenstabs ein: Er wird in *d* befestigt und ist von der Rechtwinkligen zur Wand bis zur Mittagslinie *db* hinunter dem Winkel der geographischen Breite geneigt (Abb. 7).

Ab Zeile 40 weist der Autor auf den Kompass und dessen äquatoriale Ausrichtung hin. „Kompass“ war damals der Name für eine Klappsonnenuhr. Die Bemerkung ist insofern

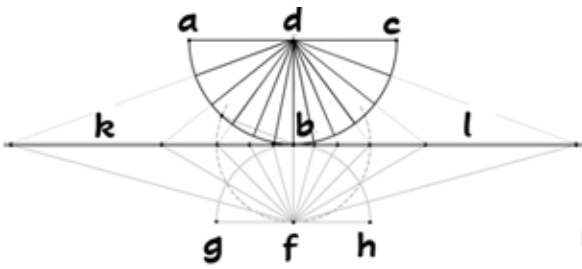


Abb. 6 Zur Teilung der Uhr.

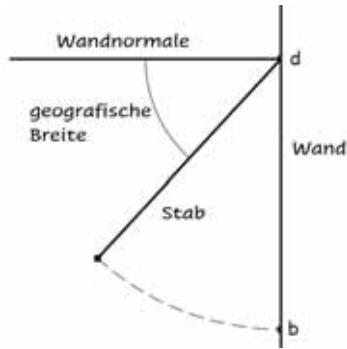


Abb. 7 Zur Positionierung des Schattenstabs.

bemerkenswert, belegt sie doch das Vorhandensein äquatorialer Taschensonnenuhren vor 1431. Als Äquatorhöhe ist für Nürnberg ein Wert von $41^{\circ}34'$ genannt, der – obwohl nachträglich radiert – noch erkennbar ist.

Zur Richtigkeit

Die Prozedur ist nicht korrekt. In Abb. 8 ist neben dem Punkt e, der in der Abb. 3 erklärt wurde, der Fußpunkt e' des Lotes aus b auf de eingetragen. Für eine korrekte Konstruktion (im Folgenden mit KK bezeichnet) ist um b ein Kreisbogen mit dem Radius be' zu zeichnen, der die Verlängerung der Strecke db in f' trifft. f' ist der Mittelpunkt der äquatorialen Hilfsuhr mit dem Halbkreis g'bh'.

Das lässt sich damit begründen, dass die Linie de in der

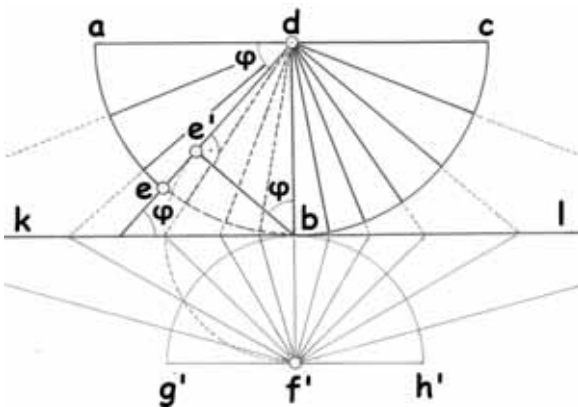


Abb. 8 Zur korrekten Prozedur KK.

Abb. 8 eine Seitenansicht des Polstabs ist (vgl. Abb. 7). Die Strecke be' ist die Seitenansicht des Halbkreises einer äquatorialen Hilfsuhr. Der Halbkreis wird um die Gerade kbl in die Lage g'bh' gedreht und dann von 15° zu 15° in zwölf Teile geteilt. Es ergeben sich die richtig gestellten Stundenlinien der vertikalen Süduhr. (Rechnerisch werden die beiden Methoden im anschließenden Aufsatz von Ortwin Feustel behandelt, die Ergebnisse der ungenauen und der

genauen Konstruktion werden miteinander verglichen; Anm. d. Red.)

Herkunft und Weiterleben des Klosterneuburger Texts

Es lässt sich nicht zweifelsfrei entscheiden, ob die Handschrift, die um 1431 verfasst wurde [4], vor oder nach der korrekten, von Dürer übernommenen Konstruktion entstand, doch vermutlich ist das Verfahren KK das ältere, denn beide Prozeduren unterscheiden sich nur bezüglich Punkt e, den der Autor falsch interpretierte. Zwei Voraussetzungen waren erforderlich, damit ein solcher Fehler geschah: 1. Das Verfahren KK war relativ neu, 2. Dem Schreiber lag eine verkürzte Beschreibung von KK oder eine Zeichnung vor, und er besaß weder das Rüstzeug noch die Möglichkeit, seine Interpretation zu überprüfen.

Im Text ist als Bezugsort Nürnberg genannt. Offenbar wurde der Text dort formuliert. Ein Reisender, der die Gnomonik schätzte, brachte ihn und einen zweiten Sonnenuhrentext nach Klosterneuburg mit. Der andere Text aber stammte von einem mathematisch versierteren Urheber, dem ein solcher Fehler nicht passiert wäre [5]. Dass es sich um unterschiedliche Autoren handelt, zeigen die nicht übereinstimmenden Ortsbreiten. Die Ortsbreite von $49;27^{\circ}$ im anderen Text ist für Nürnberg präziser als der Wert von $48^{\circ}26'$, mit dem hier konstruiert wurde.

Zinner nahm an, der Autor war der in Nürnberg um 1400 lebende Apotheker Conrad. Der habe in Erfurt studiert, dort den Entwurf der Süduhr kennengelernt und ihn für Nürnberg umformuliert. Da die genauere Ortsbreite von $49;27^{\circ}$ für Nürnberg bereits seit 1389 bekannt sei, müsse Conrad den Text schon vor dem Jahr verfasst haben [6].

Zinner hatte für seine Vermutung nur die Überzeugung, KK sei in Erfurt entstanden. Auch seine Argumentation für eine Bekanntheit von KK bereits im 14. Jahrhundert wirkt weit hergeholt. Um den Zeitunterschied von über 30 Jahren (1389-1431) zu verkleinern, behauptete er, die Handschrift Stiftsbibliothek Melk 601, fol.36rv, sei 1426 entstanden, würde ebenfalls auf Erfurter Studien basieren und sei ohne KK nicht denkbar [7]. Auch diese drei Überlegungen sind hypothetisch und werden von dem Melker Text nicht getragen. Damit bleibt nur die naheliegende, aber ungesicherte Vermutung: KK wurde im ersten Viertel des 15. Jahrhunderts erfunden, und der Klosterneuburger Text ist eine Fehlinterpretation, die um 1430 in Nürnberg formuliert wurde.

Eine Kopie der Klosterneuburger Handschrift (Handschr. A) entstand um 1433 von Reinhard Gensfelder in Wien oder Klosterneuburg (Handschr. B:NB Wien 5418, 201v – 202r). Von dort kam der Text nach Krakau, wo ihn 1443 Joannes von Olkusz kopierte (Handschr. C: Krakau Ms. 1927, 135r - 135v). Weitere Abschriften mit den namentlich bekannten Schreibern in zeitlicher Reihenfolge sind: B Wien 5258, 97r – 98v (ca. 1450), Heiligenkreuz 302, 65v (um 1450), Krakau 1844, 181r – 181v (Johannes de Iunivladislavia 1453/54), Krakau 1865, 158v (um 1460 von Nicolaus Dominici bzw. Nicolaus Tauchan de Nissa), Arras, Bibliothèque Municipale, 748, 185 (um 1463 Coradus Schoulter), Krakau 2252, 224-225 (1472 von Clemens von Piotrkow), LB Jena Ms. El. f. 73, 59v – 61v, SB München Clm 27, 128r – 130v (um 1500) und NB Wien 5303, 268v

(von 1525) [8].

Der Text und die Zeichnung unterscheiden sich in den Handschriften kaum voneinander. Zu erwähnen sind unterschiedliche Schreibweisen für Sonnenuhr: horelogium (Handschr. A) horologium (Handschr. B.), und horalogium (Handschr. C), sowie der Hinweis in der Handschrift von Heiligenkreuz auf Wien und das Explicit in der Kopie von Arras: „Für eine Ortsbreite von 45° bzw. das sechste Klima“ (ad latitudinem 45 graduum, scilicet sexti climatis) [9].

Den Kopisten war der Fehler in der Zeitanzeige offenbar nicht bewusst, der für andere Ortsbreiten kaum geringer wird. Der Hinweis auf andere Ortsbreiten ist also nur ein weiterer Beleg dafür, dass man das Verfahren als allgemeingültig angesehen hat.

Anmerkungen:

Alfons Klier danke ich für Übersetzungen aus dem Lateinischen.

[1] Zum Codex 683 näheres in Karlheinz Schaldach, „Ein mittelalterlicher Klosterneuburger Text über die Horizontalsonnenuhr“, *GSA-Rundschreiben sonne+zeit Nr. 60* (2020), S. 17–24, hier S. 7.

[2] Ernst Zinner, „Die ältesten Räderuhren und modernen Sonnenuhren“, Bericht der Naturforschenden Gesellschaft in Bamberg 28 (1939), S. 1–148, hier S. 105 mit einer Transkription der Handschrift und dem Verweis auf fünf weitere Manuskripte. Auf S. 74 behauptet Zinner, die Zeichnung sei für 51° entworfen und damit „wohl aus Erfurt“, allerdings ist eine solch exakte Angabe kaum möglich und wenn, dann entnehme ich der Zeichnung eher einen Ortsbreitewinkel von 49°.

[3] Albrecht Dürer, *Underweysung der Messung, mit dem Zirckel und Richtscheit, in Linien, Ebenen unnd gantzen corporen*, Nürnberg 1525, 3. Buch, Abb. 23. Einen korrekten Entwurf etwa zeigt UB Erlangen 665, fol. 30r, von der Mitte des 15. Jh..

[4] Siehe dazu Schaldach (wie Anm. 1), S. 17.

[5] Siehe dazu Schaldach (wie Anm. 1).

[6] Ernst Zinner, *Deutsche und niederländische astronomische Instrumente des 11.- 18. Jahrhunderts*, München 1967 (2. Auflage), S. 58. Bei Zinner heißt er Konrad Apothecarius, Kurt Pilz, 600 Jahre Astronomie in Nürnberg, Nürnberg 1977, S. 45–46, nennt ihn Cunradus Berckmeister. Es gibt keinen Beleg, dass Conrad in Erfurt studiert hätte.

[7] Zinner (wie Anm. 6), S. 55. 56 und S. 59, bzw. Zinner (wie Anm. 2), S. 106. In Zinner (wie Anm. 2) ist als Entstehungsjahr für Melk 601 (ehem. Melk 51), fol. 36r, 1433 angegeben, in Zinner (wie Anm. 6) jedoch 1426.

[8] Nach Zinner (wie Anm. 2), eigener Autopsie sowie Grażyna Rosińska, *Scientific writings and astronomical tables in Cracow: a census of manuscript sources (XIVth-XVth centuries)*, Warschau 1984, S. 22.

[9] Varianten in den Handschriften B und C sind außerdem Z. 7: *scilicet* (C) für *verbi gratia*; Z. 9: *in regione* (C) für *regionis*; Z. 10 und 14: *gratia exempli* (C) für *verbi gratia*; Z. 12: Es fehlt *quam cordam e b* (B); Z. 13: *semidiametro* (C) für *semidyametro*; Z. 14: *diameter* (B) bzw. *semidiameter* (C) für *semidyameter*; Z. 16: nach *semicirculum* setzt C fort: *a centro in linea dbf que est semidiameter proprie in puncto f, b contingente*; Z. 26: beginnend mit *et ubi* fehlt in C der Rest des Satzes; Z. 29: nur *lineas*, d. h. ohne 12 (C); Z. 30: zu erwarten wäre *facta*.

Zwei konstruktive Entwürfe für eine vertikale Süduhr

Ortwin Feustel, Glashütte (Deutschland)

Der Autor vergleicht die im voranstehenden Artikel von Karlheinz Schaldach beschriebene Klosterneuburger Methode mit einer exakten und berechnet die Unterschiede zwischen den Ergebnissen der beiden Methoden.

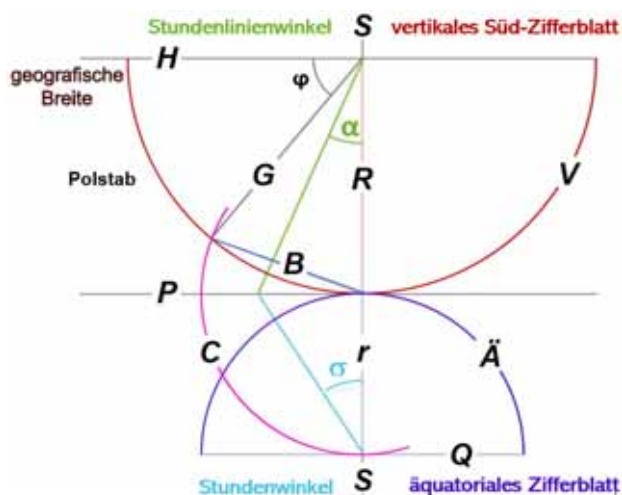


Abb. 1 Zur Klosterneuburger Methode.

Klosterneuburger Methode

Abb. 1 ergibt sich aus der Abfolge folgender geometrischer Elemente: Horizontlinie H , Senkrechte S , Halbkreis V mit Radius R , Gerade P parallel zu H , Gerade G mit Breitenwinkel φ , Verbindungslinie B , Kreisbogen C mit Radius B , Halbkreis \ddot{A} mit Radius r und Durchmesser Q , hellblaue Stundenlinie mit Winkel σ , grüne Stundenlinie mit Winkel α .

Trigonometrische Berechnung

Mit dem Kosinussatz erhält man aus Abb. 1

$$(1) \quad B^2 = G^2 + R^2 - 2GR \cos(90^\circ - \varphi) \\ = 2R^2(1 - \sin \varphi)$$

und wegen $r = B$ den Radius des äquatorialen Zifferblatts zu

$$(2) \quad r = R\sqrt{2(1 - \sin \varphi)}.$$

Die Identität

$$(3) R \tan \alpha = r \tan \sigma$$

liefert mit (2) die gewünschte Relation

$$(4) \tan \alpha = \frac{r}{R} \tan \sigma = \sqrt{2(1 - \sin \varphi)} \tan \sigma$$

Exakte Methode

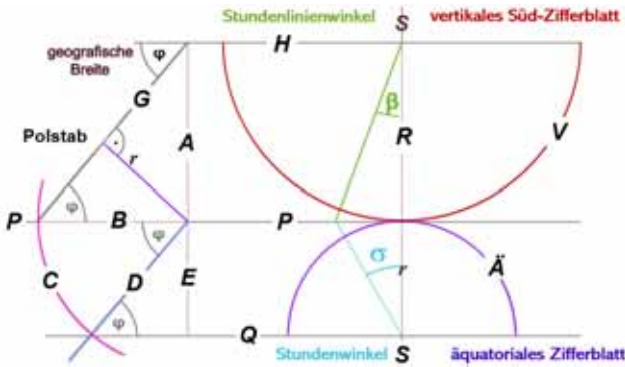


Abb. 2 Zur exakten Methode.

Abb. 2 ergibt sich aus der Abfolge folgender geometrischer Elemente: Horizontlinie H, Senkrechte S, Halbkreis V mit Radius R, Gerade P parallel zu H, Gerade G mit Winkel φ, senkrechte Linie A, Kreisbogen C mit Radius B, Gerade D mit Winkel φ, horizontale Linie Q, senkrechte Linie E, Halbkreis A mit Radius r, hellblaue Stundenlinie mit Winkel σ, grüne Stundenlinie mit Winkel β.

Trigonometrische Berechnung

Aus Abb. 2 liest man ab

$$(5) B = \frac{A}{\tan \varphi} = \frac{R}{\tan \varphi}$$

und

$$(6) E = D \sin \varphi = B \sin \varphi$$

Aus (6) wird mit (5) und $E = r$

$$(7) r = R \cos \varphi$$

Die Identität

$$(8) R \tan \beta = r \tan \sigma$$

liefert mit (7) die gesuchte Relation

$$(9) \tan \beta = \frac{r}{R} \tan \sigma = \cos \varphi \tan \sigma$$

Vergleich beider Methoden

Die folgende Tabelle 1 stellt anhand der Relationen (4) und (9) für

$$\varphi = 45^\circ, 46^\circ, 47^\circ, 48^\circ, 49^\circ, 50^\circ, 51^\circ$$

und

$$\sigma = 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 75^\circ$$

sowohl die Stundenlinienwinkel α und β als auch deren Differenz $\alpha - \beta$ gegenüber. Für $\sigma = 0^\circ$ und $\sigma = 90^\circ$ sind die Stundenlinienwinkel nicht aufgeführt, da sich für alle Breitengrade die Werte

$$\alpha (\sigma = 0^\circ) = \beta (\sigma = 0^\circ) = 0^\circ$$

bzw.

$$\alpha (\sigma = 90^\circ) = \beta (\sigma = 90^\circ) = 90^\circ$$

ergeben.

	Stunde n	11, 13	10, 14	9, 15	8, 16	7, 15
				σ		
φ	α, β	15°	30°	45°	60°	75°
45°	α	11,59°	23,84°	37,43°	52,97°	70,71°
	β	10,73°	22,21°	35,26°	50,77°	69,25°
46°	$\alpha - \beta$	0,86°	1,63°	2,16°	2,20°	1,46°
	α	11,35°	23,39°	36,84°	52,38°	70,32°
47°	β	10,54°	21,85°	34,79°	50,27°	68,91°
	$\alpha - \beta$	0,81°	1,54°	2,05°	2,11°	1,41°
48°	α	11,11°	22,94°	36,24°	51,77°	69,92°
	β	10,36°	21,49°	34,29°	49,75°	68,55°
49°	$\alpha - \beta$	0,76°	1,45°	1,95°	2,02°	1,37°
	α	10,87°	22,48°	35,63°	51,15°	69,50°
50°	β	10,16°	21,12°	33,79°	49,21°	68,18°
	$\alpha - \beta$	0,71°	1,36°	1,84°	1,94°	1,33°
51°	α	10,63°	22,02°	35,01°	50,50°	69,07°
	β	9,97°	20,75°	33,27°	48,65°	67,78°
	$\alpha - \beta$	0,66°	1,27°	1,74°	1,85°	1,28°
	α	10,39°	21,55°	34,37°	49,83°	68,61°
	β	9,77°	20,36°	32,73°	48,07°	67,37°
	$\alpha - \beta$	0,61°	1,19°	1,64°	1,76°	1,24°
	α	10,14°	21,08°	33,73°	49,15°	68,13°
	β	9,57°	19,97°	32,18°	47,47°	66,94°
	$\alpha - \beta$	0,57°	1,11°	1,54°	1,68°	1,19°

Tabelle 1 Die Ergebnisse beider Methoden für verschiedene Breitengrade.

Die Tabellenwerte zeigen in Abhängigkeit von Stundenwinkel und geografischer Breite zwei charakteristische Verläufe:

- mit zunehmendem Breitengrad verringert sich für jeden Stundenwinkel die Differenz von α und β ;
- die zu den einzelnen Breitengraden aufgeführten Reihen von $(\alpha - \beta)$ -Werten weisen jeweils einen Maximalwert auf; die zugehörigen Stundenwinkel kann man mit Hilfe des Differentialquotienten

$$\frac{d(\alpha - \beta)}{d\sigma}$$

erhalten.

Das Nullsetzen von

$$(10) \frac{d(\alpha - \beta)}{d\sigma} = \frac{\sqrt{2(1 - \sin \varphi)}}{\cos^2 \sigma + 2(1 - \sin \varphi) \sin^2 \sigma} - \frac{\cos \varphi}{\cos^2 \sigma + \cos^2 \varphi \sin^2 \sigma}$$

liefert direkt den Stundenwinkel σ_{max} im Maximum von $\alpha - \beta$

$$(11) \sigma_{max} = \arctan \sqrt{\frac{\sqrt{2(1 - \sin \varphi)} - \cos \varphi}{2(1 - \sin \varphi) \cos \varphi - \sqrt{2(1 - \sin \varphi)} \cos^2 \varphi}}$$

Die für $\varphi = 45^\circ, 46^\circ, 47^\circ, 48^\circ, 49^\circ, 50^\circ, 51^\circ$ mit den Relationen (11), (4) und (9) berechneten Winkel σ_{max} und

φ	45°	46°	47°	48°	49°	50°	51°
σ_{\max}	53,66°	54,19°	54,74°	55,30°	55,87°	56,45°	57,05°
$(\alpha - \beta)_{\max}$	2,27°	2,17°	2,07°	1,97°	1,87°	1,78°	1,69°

Tabelle 2 Die Abweichungen.

$(\alpha - \beta)_{\max}$ fasst die folgende Tabelle 2 zusammen.

Die maximalen Abweichungen treten demnach zwischen den Stunden 8 und 9 sowie 15 und 16 auf.

Abb. 3 verdeutlicht das zusätzlich; außerdem wird sichtbar, dass im Vergleich zur β -Uhr die α -Uhr vormittags vorgehen und nachmittags nachgehen würde.

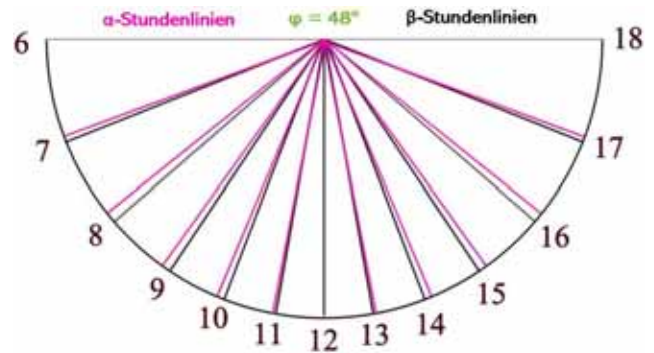


Abb. 3 Ein graphischer Vergleich.

Zum Nachdenken

Kurt Descovich, Wien

Eine Sonnenuhr in meiner Wahlheimatstadt Allentsteig scheint alle gnomonischen Erkenntnisse zu verhöhnern, aber in den paar Morgenstunden, während derer sie von der Sonne beschienen ist, geht sie gar nicht einmal so falsch!

Diese Sonnenuhr am Haus Nr. 12 in der Allentsteiger Hauptstraße [GSA3188] hat schon die Kritik eines aufmerksamen GSA-Mitglieds (Gerold Porsche) auf sich gezogen. Keine herkömmliche, jedem Gnomoniker vertraute Positionierung des Schattenstabs passt zur Stundenskala!

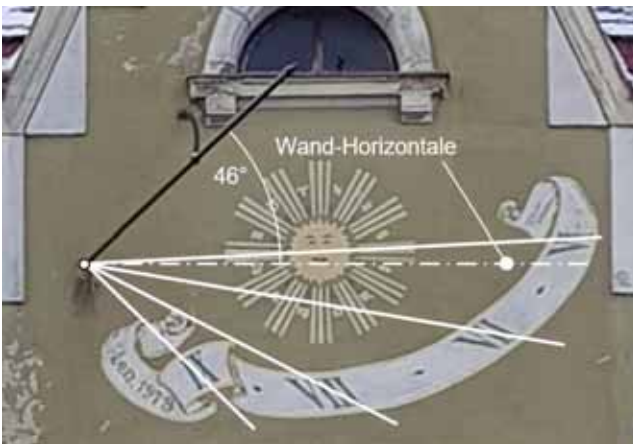


Abb. 1 Die Sonnenuhr NZT.3188 in Allentsteig, schräg von unten fotografiert.

Abb. 1 zeigt ein Foto der Uhr, aufgenommen von der gegenüberliegenden Straßenseite, mit hinzugefügten (WOZ-) Stundenlinien. Der Blick ist schräg nach oben gerichtet, die Höhe des Blickwinkels, gemessen mit einer Nachbildung des Jakobsstabs der alten Astronomen (Abb. 2), beträgt 18°. Auf dem Foto zeigt die Projektion des Schattenstabs in eine Höhe von 46°. Die Ortskoordinaten von Allentsteig sind 48,7°N 15,2°O.

Die Wand des Gebäudes ist nach NNO ausgerichtet, ihr Normalenazimut (*hier: Süd* $a = 0^\circ$, *Ost* $a = +90^\circ$) wurde aus Google Maps entnommen, es beträgt +161°.



Abb. 2 Die verwendete Replik des Jakobsstabs.

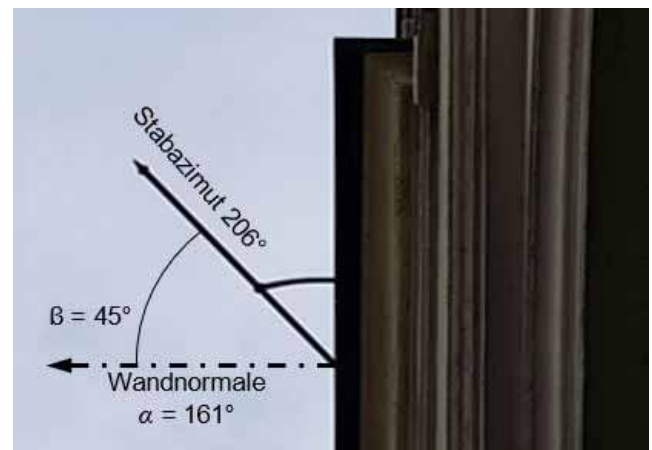


Abb. 3 Der Schattenstab, in Zenitrichtung fotografiert.

Ein Foto, von unten in Zenitrichtung aufgenommen (Abb.3), verrät das Azimut des Schattenstabs, es beträgt $a = 206^\circ$.

Berechnen Sie, unter welchem Höhenwinkel der Schattenstab tatsächlich steht, und begründen Sie, warum die Uhr „gar nicht einmal so falsch“ geht.

Schicken Sie Ihre Lösung an die Redaktion oder per Email an kd-teletec@medek.at.

Viel Spaß beim Tüfteln!

Die Lösung der letzten Nachdenkaufgabe

Kurt Descovich, Wien

Gerold Porsche stellte den Sonnenuhrfreunden eine interessante Denkaufgabe, die wir im letzten Rundschreiben Nr. 60 vom Dezember 2020 an unsere Leser weitergaben.

Schon Albrecht Dürer veröffentlichte im Jahr 1527 eine Konstruktionsmethode für vertikale Süduhren. Seine Skizze geben wir hier mit einigen Ergänzungen wieder (Abb. 1).

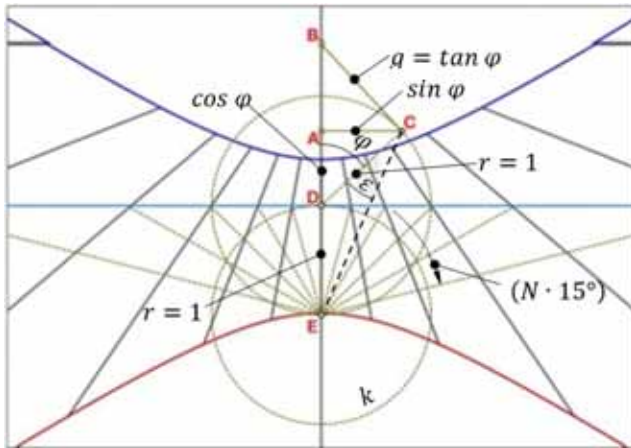


Abb. 1 Die Skizze der Sonnenuhrkonstruktion, mit einigen Ergänzungen versehen.

Ich wiederhole die Fragen der Denkaufgabe und schließe ihre Beantwortung an:

Zu welchem Sonnenuhrentyp gehört die Konstruktion?

WOZ-Uhr auf einer vertikalen Südwand (bzw. Nordwand auf der südlichen Hemisphäre) oder Horizontaluhr.

BC ist der in die Bildebene geklappte Schattenstab, B der Fußpunkt, C der Nodus, $g = BC$ die Zeigerlänge und BA die Substilare.

Der Winkel $ADC = ACB = \varphi$ ist für die Vertikaluhr die geographische Breite (für die Horizontaluhr ihr Komplement $90^\circ - \varphi$), Winkel $BCD = 90^\circ$.

Der Kreis k mit seinem Mittelpunkt E , hier willkürlich mit dem Radius $r = 1$ versehen (nicht bei der dritten Antwort!), ist die in die Bildebene geklappte Projektion eines in der Äquatorebene liegenden Kreises mit dem Mittelpunkt im Nodus C . Die von 15° zu 15° angeordneten Strahlen schneiden die horizontale Gerade durch D in den (WOZ-) Stundenpunkten, deren Verbindungsgeraden mit dem Fußpunkt B die Stundenlinien ergeben.

Was ist das Besondere an dieser Zeichnung?

Ich betrachte die Dreiecke EDC und ADC in Abb. 1, hier nochmals herausgegriffen (Abb. 2):

Die „besondere“ Beziehung sticht sofort ins Auge:

Wenn der Punkt E wie in der Skizze (Abb. 1) auf der Tageslinie der Sommersonnenwende, bzw., für die südliche Hemisphäre, auf der Linie der Wintersonnenwende liegt (und bei der Horizontaluhr auf den entsprechend vertauschten Linien), dann ist der Winkel DEC gleich der maximalen Deklination, also gleich der Schiefe der Ekliptik:

$DEC = \varepsilon = 23,44^\circ$. Weiters gilt, wie in Abb. 2 zu sehen:

$$\sin \varphi = 2 \cos \varepsilon \cdot \sin \varepsilon = \sin(2\varepsilon), \text{ also (für die Vertikaluhr)}$$

$$\varphi = 2\varepsilon = 46,88^\circ.$$

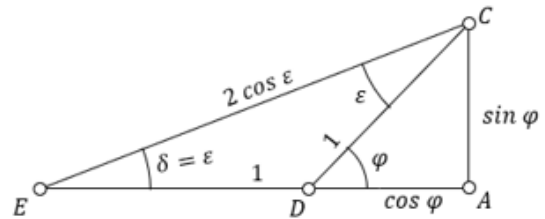


Abb. 2 Die Dreiecke EDC und ADC .

Wie verändern sich die Punkte B , D und E in Abhängigkeit von der geographischen Breite?

Der Punkt E in der Skizze (Abb. 1) sollte zwei Bezeichnungen haben (Abb. 3):

E für den Mittelpunkt des Kreises k ,

E' für den Schnittpunkt des Sonnenstrahls durch den

Nodus E zum Mittagszeitpunkt bei der Sommersonnen-

wende, der mit der Geraden DC den Winkel der maximalen Deklination

$\delta_{max} = \varepsilon = 23,44^\circ$ einschließt. E fällt mit E' nur für den Sonderfall $\varphi = 2\varepsilon$ zusammen!

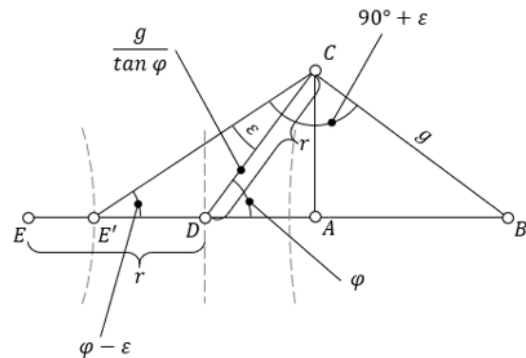


Abb. 3 Die Punkte A bis E und E' für den allgemeinen Fall.

Ich beziehe jetzt alle Längen auf die Zeigerlänge $g = BC$ und bekomme für $|\varphi| \geq 0$ die Beziehungen:

$$\overline{CD} = \overline{ED} = r = \frac{g}{\tan \varphi}, \quad \overline{BD} = \frac{g}{\sin \varphi}, \quad \overline{BE} = g \cdot \left[\frac{1}{\sin \varphi} \right]$$

und mit dem Sinussatz im Dreieck EBC

$$\overline{BE'} = g \cdot \frac{\cos \varepsilon}{\sin(\varphi - \varepsilon)},$$

woraus für den Abstand des Kreismittelpunkts E vom Punkt E' auf der unteren Sonnenwenden-Linie folgt

$$\overline{CE} = \overline{CE'} = r = \frac{g}{\tan \varphi}, \quad \overline{BD} = \frac{g}{\sin \varphi}, \quad \overline{BE} = g \cdot \left[\frac{1}{\sin \varphi} + \frac{1}{\tan \varphi} \right]$$

Für $|\varphi| > 2\varepsilon$ (südliche Hemisphäre auch betrachtet) liegt E' in Abb. 1 oberhalb des Kreismittelpunktes E .

Für $|\varphi| = 2\varepsilon$ ergibt sich, wie erwartet, nach einigen Umformungen

$$\overline{EE'} = g \cdot \left[\frac{\cos \varepsilon}{\sin \varepsilon} - \frac{1}{\sin(2\varepsilon)} - \frac{\cos(2\varepsilon)}{\sin(2\varepsilon)} \right] = 0.$$

Ein Besuch aus Kanada

Walter Hofmann, Wien.

Peter Husty hat es auf den Punkt gebracht: „Die Gnomonik verbindet so viele Menschen unterschiedlichster Disziplinen, wie ich sie kaum anderswo kennengelernt habe. Geodäten treffen Kunsthistoriker, Astronomen begegnen Fremdenführern, Heimatforscher stoßen auf Mathematiker usw., sie erweitern ihren Horizont und werden (Sonnenuhr-) Freunde“.

Ein Besuch aus Kanada

Blicke ich zurück, kann ich die oben zitierten Worte von Peter Husty nur bestätigen. Als Mitglied unserer Arbeitsgruppe durfte ich mehrere Male Besuche aus dem Ausland begleiten.

Lennart Berggren ist emeritierter Professor für Algebra an der Simon Fraser University in Burnaby (Provinz British Columbia, Kanada). Eines seiner Hobbies ist die Beschäftigung mit Sonnenuhren. Auf einer Europareise besuchten er und seine Gattin Anfang Juli 2015 zwei Tage lang Wien. Ich führte sie durch die Stadt und zu einigen Sonnenuhren. Der unmittelbare Anlass zu dem Besuch war aber die Statue der Artemis im Saal XI unseres Kunsthistorischen Museums (Abb. 1).



Abb. 1 Artemis von Larnaka / ANSA I 603 / © KHM-Museumsverband.

Frau Tasoula Berggren ist gebürtige Zypriotin. Im Garten ihrer Familie in Zypern hatten im April 1880 Bauarbeiter eine antike Skulptur ausgegraben, den Fund verheimlicht und die Statue verkauft. Der Weg der Statue konnte nachverfolgt werden, er führte über Zwischenhändler im Oktober 1884 in unser KHM. Sie hatte argen Schaden genommen und wurde von Prof. Caspar Zumbusch restauriert [1].

Für mich blieb eine lose Verbindung mit Prof. Berggren bestehen. Um das Jahresende 2018 sandte er mir das Modell einer Horizontaluhr, dessen Teile er sorgfältig aus Sperrholz ausgeschnitten und dann mit dem festen und beweglichen Teil des Zifferblattes beklebt hatte. Die Uhr ist für die Anzeige der Stunden bis zum Sonnenuntergang konstruiert. Über die Urheber der Uhr konnte ich erfahren, dass die Software von Steve Lelièvre entwickelt wurde und dass den größeren Anteil am Design Brian Albinson, ein Ingenieur, den an der Fertigung Professor Berggren hatte.

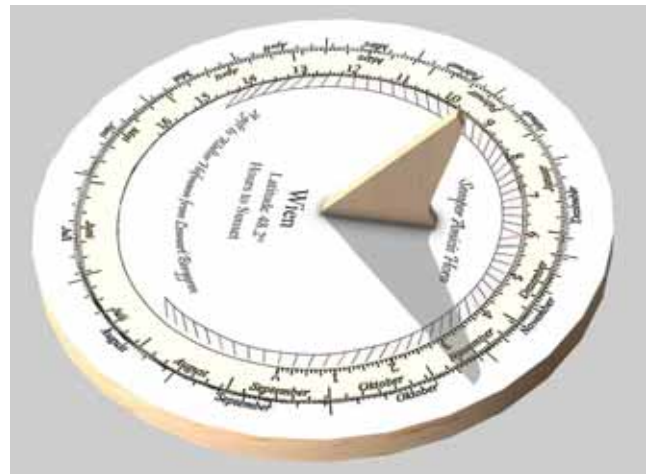


Abb. 2 Die „Feierabenduhr“. Der drehbare Ring ist farblich hervorgehoben.

Ich zeigte diese Sonnenuhr unserem Schriftleiter Kurt Descovich. Der war von der originellen Konstruktion begeistert und wünschte sich dringend, die Berechnung der verschiedenen Skalen nachzuvollziehen. In vielen angeregten Diskussionen haben wir die Besonderheiten dieser Konstruktion besprochen. Kurt Descovich hat seine Erkenntnisse er im folgenden Beitrag dieses Hefts zusammen gefasst.

[1] Dr. Robert Ritter von Schneider, *Jahrbuch der Kaiserlichen Sammlungen*, Wien 1887

Eine „Feierabenduhr“ aus Übersee

Kurt Descovich, Wien.

Den Begriff „Feierabenduhr“ hat – nicht ohne Augenzwinkern – Arnold Zenkert geprägt [1]. Es handelt sich in diesem Beitrag um die Konstruktion einer Horizontalsonnenuhr für die Anzeige der „Stunden bis Sonnenuntergang“, also um eine Angabe der Zeit, in der noch sicher mit dem Tageslicht zu rechnen ist. Die Entwicklung dieser Uhr stammt von Steve Lelièvre [4].

Sonnenuntergang

„Die Feierabenduhr zeigt die Anzahl der Stunden bis zum Sonnenuntergang.“ Schon zum Begriff „Sonnenuntergang“ ist eine Klarstellung erforderlich: Geometrisch gesehen bewegt sich die Mitte der Sonnenscheibe in diesem Moment unter dem mathematischen Horizont; nun ist noch

die Refraktion [2] zu berücksichtigen. Sie hängt vom Luftdruck und von der Lufttemperatur am Beobachterstandort ab [2]. Mit einem mittleren Wert $\rho \approx -0,568^\circ$ und dem scheinbaren Radius der Sonne $r_s \approx 0,265^\circ$ wird die scheinbare Untergangshöhe der Sonne üblicherweise mit dem Wert $h_s = \rho - r_s \approx -0,833^\circ$ angenommen.

Den folgenden Berechnungen liegt diese Festsetzung des „Sonnenuntergangs“ zu Grunde. Es geht um eine eingehende Untersuchung der nicht alltäglichen „Feierabenduhr“, die Walter Hofmann als Geschenk erhielt.

Das Modell der Feierabenduhr

Die Uhr muss waagrecht gelegt und eingenordet werden. Sie besteht aus einem unbewegten Teil und einem drehbaren Ring (Abb. 1).

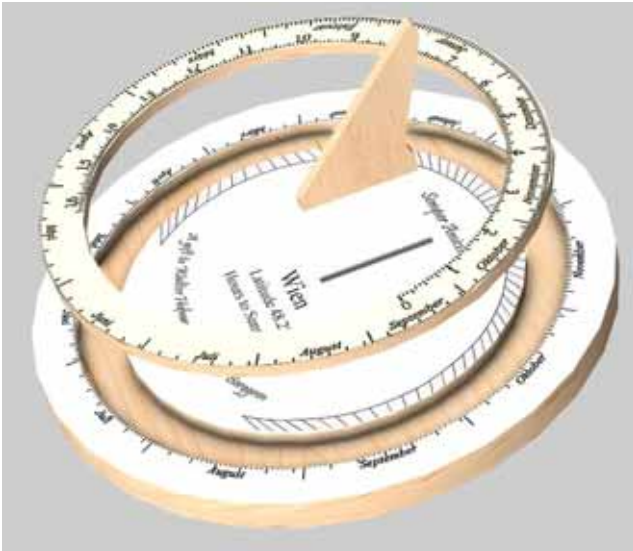


Abb. 1 Die Teile der „Feierabenduhr“: Fixe Uhrenplatte, drehbarer Skalenring und Zeigerplatte.

Die Skalen des Zifferblatts sind auf konzentrischen Kreisen angeordnet. Drei Skalen befinden sich auf dem ruhenden, unbewegten Teil der Uhr, der „Uhrenplatte“.

An die äußerste Skala ist, innen an sie angrenzend, in der Uhrenplatte eine Vertiefung ausgenommen, in der ein Kreisring mit zwei Skalen an seinen Rändern gedreht werden kann. Auf der Uhrenplatte folgen dann nach innen zwei weitere Skalen. Der Zeiger ist als eine schmale Platte mit zwei zum Pol weisenden Anzeigekanten ausgebildet, was im Zifferblatt eine „noon gap“ ergibt.

Bezeichnung und Funktion der Skalen

Von innen nach außen bezeichnen wir die fünf Skalen mit K1 bis K5 (Abb. 2). Mit dieser Festlegung wollen wir uns mit der Funktion dieser Uhr vertraut machen und danach die Berechnung der verschiedenen Skalen nachvollziehen.

K1 ist die auf dem unbewegten Teil der Uhr befindliche innerste Skala, in 5 Minuten (WOZ)-Schritten geteilt. Auf sie fällt der Schatten der Zeigerkante, zu gleich langen Zeitintervallen gehören dabei verschieden große Winkel der Schattenlinien.

K2: Durch schräge Linien BC werden den Markierungen auf K1 die homogen angeordneten Markierungen einer Äquatorialuhr auf der Skala K2 zugeordnet. Die Linien, auf die der Schatten um 06 h und um 18 h WOZ fällt, liegen rechtwinklig zu den Kreisen auf ihrem von Osten nach Westen gerichteten Durchmesser.

K3: Diese auf dem drehbaren Ring innen befindliche Skala ist, gleich geteilt wie die Skala K2, gegen den Uhrzeigersinn mit Stundenzahlen nummeriert.

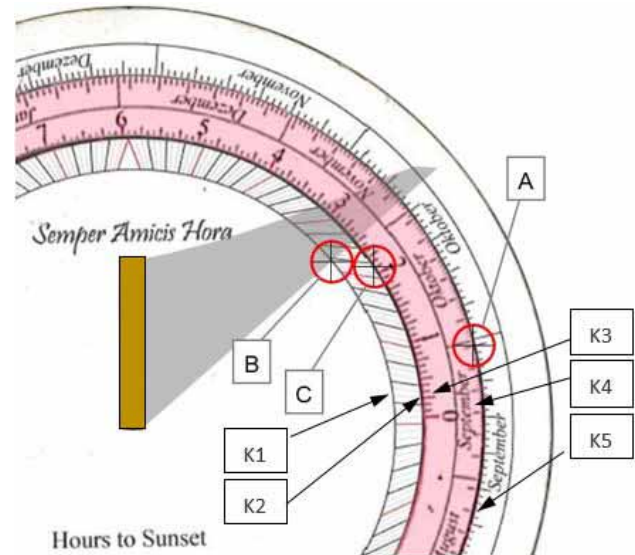


Abb. 2 Die Skalen der Feierabenduhr; Norden ist oben.

K4 ist die auf dem drehbaren Ring außen befindliche innere der beiden Datumsskalen, die für das jeweils gegebene Datum in Übereinstimmung mit der äußeren Datumsskala K5 zu bringen ist (A, im dargestellten Beispiel ist das der 30. September); die Skala weist eine inhomogene Teilung auf, die Monate um die Tagundnachtgleichen erscheinen gegenüber denen auf der Skala K5 deutlich gedehnt bzw. gestaucht (am Beispiel in Abb. 2 ist das bei Oktober auf K4 gegenüber Oktober auf K5 deutlich sichtbar).

K5 ist die auf der Uhrenplatte befindliche äußere Datumsskala, deren Datumsmarkie zur korrekten Ablesung der Zeit bis Sonnenuntergang mit der auf dem drehbaren Ring befindlichen Skala K4 zur Übereinstimmung zu bringen ist (A).

Hiezu sei an dieser Stelle bemerkt, dass die Teilung einer der beiden Datumsskalen (im Modell ist das K4) beliebig vorgenommen werden kann, wenn nur die andere Datumsskala (hier K5) eine für die Ablesung der korrekten „Zeit bis Sonnenuntergang“ passende Drehung des drehbaren Ringes sicherstellt. Am Modell wurden die Unterschiede zwischen größter Dehnung auf der einen und größter Stauchung auf der anderen Skala minimiert (vgl. dazu die Erklärungen zu Abb. 10).

Eine Besonderheit der auf dem vorliegenden Uhrenmodell realisierten Datumsskalen verdient eine gewisse Beachtung: Die Monatsblöcke sind durch längere Striche getrennt, denen keine Datumfunktion zukommt, sie stehen also *nicht* für (nicht existierende) Nullte eines Monats! Die Datumstriche dazwischen gelten für 12 h WOZ des jeweiligen Tages. Wesentlich dabei ist, dass der drehbare Ring vom Vorletzten eines Monats zu seinem Letzten und ebenso vom Letzten eines Monats zum Ersten des Folgemonats immer um den richtigen Winkelschritt weiter gedreht wird, was in Abb. 3 für den Übergang vom 30. zum 31. März und vom 31. März zum 1. April in vergrößerter Ansicht dargestellt ist.

Bei den nun folgenden Berechnungen zählen wir Skalen- und Schattenwinkel mit ihrem Ursprung auf der vom Kreismittepunkt nach Süden verlaufenden Meridianlinie grundsätzlich im Uhrzeigersinn steigend.

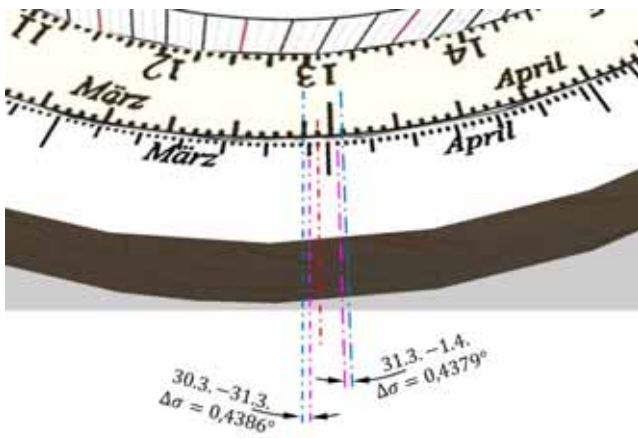


Abb. 3 Vergrößerte Darstellung der richtigen Drehwinkel beim Übergang vom 30. März zum 1. April (blaue Linien). Eingestellt ist das Datum 31. März (dicke rote Linie).

Die Skala K1 für den Schnittpunkt mit der Schattenlinie

Diese auf dem fixen Teil der Uhr angebrachte innerste Skala ergibt sich aus dem Schnittpunkt der Schattengrenze des von der Kante des Schattenwerfers erzeugten Schattens mit der inneren Kreislinie der Skala. Zur Berechnung des Winkels, unter dem diese Schnittpunkte, gemessen von der Kreismitte, liegen, behelfen wir uns zunächst mit der unten stehenden Skizze (Abb. 4).

In Abb. 4 bedeuten:

O den Kreismittelpunkt der Skalen,

P einen Punkt auf dem polar orientierten Zeiger,

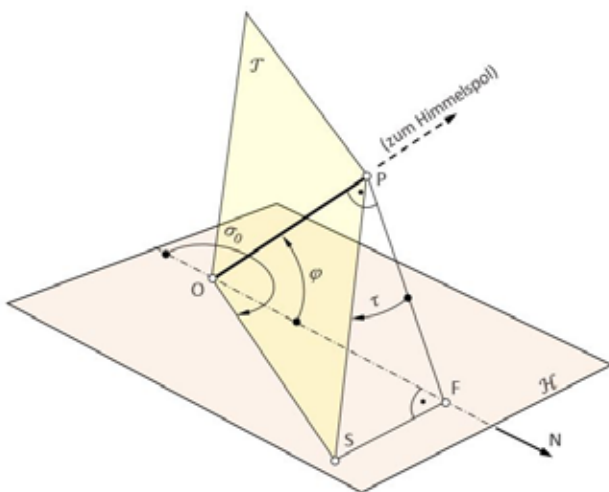


Abb. 4 Zur Berechnung des „Schattenwinkels“ σ_0 .

φ die geographische Breite des Beobachter-Standorts,

\mathcal{H} die Horizontalebene,

\mathcal{T} die durch die Zeigerlinie OP und den Sonnenmittelpunkt bestimmte Ebene, die den Stundenwinkel τ mit der Meridianebene OFP einschließt. Ihre Schnittgerade mit der Horizontalebene definiert den „Schattenwinkel“ σ_0 .

Aus Abb. 4 entnehmen wir die folgenden Beziehungen:

$$(1) \overline{PF} = \tan \varphi$$

$$(2) \overline{FS} = \overline{PF} \cdot \tan \tau = \tan \varphi \cdot \tan \tau$$

$$(3) \overline{OF} = \frac{1}{\cos \varphi}$$

und für den „Schattenwinkel“ σ_0

$$(4) \sigma_0 = \arctan \frac{\overline{FS}}{\overline{OF}} = \arctan (\sin \varphi \cdot \tan \tau)$$

(Wegen der Mehrdeutigkeit der trigonometrischen arcus-Funktionen sind Fallunterscheidungen erforderlich.)

In Abb. 4 wird der Zeiger OP idealisiert als Linie angenommen. Bei der tatsächlich verwirklichten Uhr hat die Zeigerplatte die Breite $s = 6$ mm. Um den halben Wert dieser Breite ist daher die Schattenlinie aus der Mitte verschoben. Mit der Anwendung des Sinussatzes an Hand einer einfachen Skizze (Abb. 5) können wir den tatsächlichen Schattenwinkel σ_S ermitteln, der vom Kreismittelpunkt O zu den Markierungen am Innenkreis der $K1$ -Skala führt.

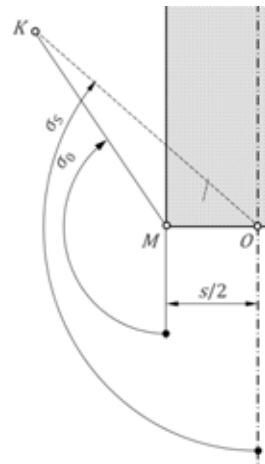


Abb. 5 Zum Skalenwinkel σ_S .

Sei r der Radius des Innenkreises der Skala $K1$. Mit dem Sinussatz gilt

$$(5) \frac{r}{\sin (270^\circ - \sigma_0)} = \frac{s/2}{\sin (\sigma_S - \sigma_0)},$$

und damit bekommen wir für die Konstruktion der Skala $K1$ die Winkel

$$(6) \sigma_S = \sigma_0 \pm \arcsin \frac{s}{2r} \cdot \sin (270^\circ - \sigma_0)$$

Wegen der Mehrdeutigkeit der trigonometrischen arcus-Funktion sind auch hier Fallunterscheidungen erforderlich; dazu ist noch zu bemerken, dass die Kanten des Zeigerplättchens in Abhängigkeit vom Stundenwinkel τ die Rolle wechseln, was wieder eine Fallunterscheidung erfordert:

für $\tau < -90^\circ$ stammt die Schattenlinie von der östlichen Kante des Schattenwerfers,

für $-90^\circ \leq \tau < 0^\circ$ stammt sie von seiner westlichen Kante,

für $0^\circ \leq \tau < +90^\circ$ stammt sie von seiner östlichen Kante,

für $\tau \geq +90^\circ$ stammt sie von seiner westlichen Kante.

Dieser Sachverhalt spiegelt sich im Diagramm (Abb. 6) wider, das die Schräge der von $K1$ nach $K2$ verlaufenden Linien in Form der Differenz der Skalenwinkel σ_S auf der

Schattenlinienskala K1 und auf der homogen geteilten Skala K2 für die Stundenwinkel τ zeigt.

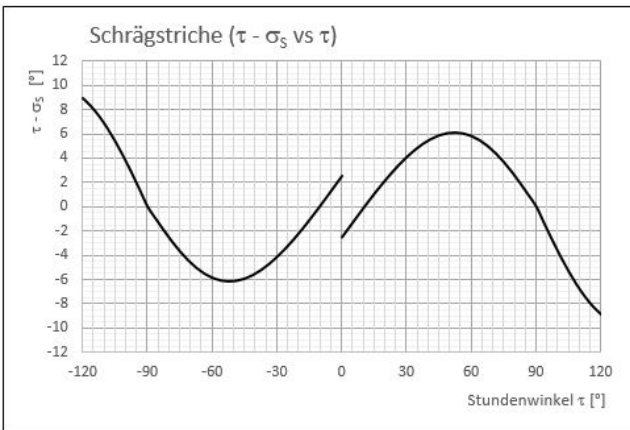


Abb. 6 Die „Schrägstriche“ zwischen den Skalen K1 (σ_s) und K2 (τ).

Zur Mittagsstunde ergibt sich eine deutliche Unstetigkeit wegen des bei vielen Sonnenuhrkonstruktionen bekannten „noon gap“; aber auch bei den Übergängen bei den Stundenwinkeln -90° und $+90^\circ$ ändert sich Kurvensteigung ein wenig – eine Unstetigkeit in der ersten Ableitung der Kurve, bedingt durch den bei diesen Stundenwinkeln erfolgenden Rollenwechsel der schattenwerfenden Kanten.

Die Skalen K2 und K3 für die Zeit bis Sonnenuntergang

Die Skala K3 auf dem drehbaren Ring, auf der nach dem Einnorden der Uhr und der Einstellung des Datums die Zeit bis Sonnenuntergang abgelesen wird, ist homogen von Stunde zu Stunde in 15° -Schritten geteilt, mit Skalenstrichen in 5 Minuten-Schritten. Auf sie (Marke C auf den Skalen K2 und K3 in Abb. 2) führen die beim Schattenlinien-Schnittpunkt B mit der Skala K1 beginnenden schrägen Striche, wodurch die Transformation des nicht linear vom Stundenwinkel τ abhängenden Schattenwinkels σ_s auf die homogene Teilung der Stundenskala K3 verwirklicht wird.

Aus der Formel für den Stundenwinkel zu einer gegebenen Sonnenhöhe h

$$(7) \quad \tau = \arccos \left(\frac{\sin h}{\cos \delta \cdot \cos \varphi} - \tan \delta \cdot \tan \varphi \right)$$

bekommen wir den Wert für den Stundenwinkel für den Sonnenuntergang bei der Sonnenhöhe $h = -0,833^\circ$.

Dabei machen wir von der in der Einleitung erwähnten Vereinfachung Gebrauch: tagsüber unveränderliche Sonnendeklination mit dem Wert zum Meridiandurchgang. Man könnte noch mit dem so erhaltenen Zeitpunkt des Sonnenuntergangs durch Iteration einen besseren Wert für die Untergangsdeklination berechnen, der Fehler beträgt allerdings nur etwa 30 Sekunden zu den Tagundnachtgleichen, bei denen sich die tägliche Deklination am stärksten ändert.

Die Skalen K4 und K5 für die Datumseinstellung

Wie bereits erwähnt, kann eine der beiden Datumsskalen, K4 oder K5, grundsätzlich beliebig skaliert werden, die

Teilung und die Drehlage der anderen Datumsskala liegt dann aber fest, sie muss unbedingt die richtige Ablesung der Zeit bis Sonnenuntergang dadurch sicherstellen, dass bei der Einstellung eines Datums der korrekt zum Meridiandurchgang der Sonne (um 12:00 h WOZ) berechnete Skalenwert der Zeit bis Sonnenuntergang („Hours to Sunset“) mit dem von den „noon gap“-Schrägstrichen gebildeten nördlichen Spitz auf der Meridianlinie zusammenfällt (Abb. 7).

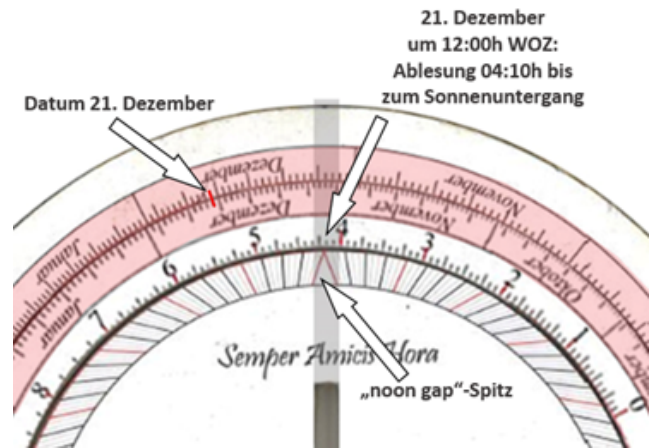


Abb. 7 Eine Einstellung der Uhr zum Dezember-Solstitium. Die beiden Datumsskalen K4 auf dem drehbaren Ring und K5 auf der Uhrenplatte sind farblich hervorgehoben.

Die innere Datumsskala K4 (auf dem drehbaren Ring)

Wir nehmen die innere Datumsskala K4 als die beliebige wählbare; der Konstrukteur des Uhrenmodells lässt den Monatsblock-Trennstrich zwischen Dezember und Jänner mit der Marke 6h auf der Stundenskala K3 koinzidieren (Abb. 8).

Wir haben schon erwähnt, dass beide Datumsskalen, K4 und K5, in manchen Monatsbereichen gedehnt oder gestaucht sind; das hat seinen Grund in den unterschiedlichen täglichen Deklinationsänderungen, die bei den Tagundnachtgleichen extrem werden. Bei letzteren fallen die stärksten Dehnungen der Skala K4 (im März) mit den stärksten Stauchungen der Skala K5 zusammen und die stärksten Stauchungen der Skala K4 (im September) mit den stärksten Dehnungen der Skala K5, weil zu diesen Zeiten die größten täglichen Drehungen des Skalenrings vorzunehmen sind (im März im Uhrzeigersinn, wegen der täglichen Verlängerung der Zeit ab Mittag bis zum Sonnenuntergang, im September gegen den Uhrzeigersinn wegen ihrer täglicher Verkürzung).

Bei der Datumseinstellung zum jeweils folgenden Tag wird der drehbare Ring so weit verdreht, dass sich die entsprechende Zu- bzw. Abnahme der beim „noon gap“-Spitz abzulesenden „Stunden bis zum Untergang“ ergibt. Aus der Tabelle für die Sonnenuntergangszeiten ergibt sich dabei für die tägliche Änderung bei den Äquinoktien ein Wert von 106 Sekunden, entsprechend einer Stundenwinkel-Differenz von ca. $0,44^\circ$ gegenüber dem „homogenen“ Tageswinkel von $360^\circ/365 = 0,986^\circ$; wir haben es also mit einem Verhältnis von $(0,986 + 0,44) / (0,986 - 0,44) \approx 2,6$ zu tun. Um nun nicht eine der beiden Skalen übermäßig stark dehnen bzw. stauchen zu müssen, weil das die

Einstellgenauigkeit beeinträchtigen würde, hat der Konstrukteur der Uhr die Dehnungen und Stauchungen in ungefähr gleichem Maß, nämlich $\sqrt{2,6} \approx 1,6$, auf die beiden Skalen aufgeteilt. Dabei wurde die innere (frei wählbare) Skala K4 gemäß einer Sinusfunktion

$$1 + 0,23 * \sin \frac{(i + 13) \cdot 2 \pi}{365}$$

gedehnt bzw gestaucht, denn

$$\frac{1 + 0,23}{1 - 0,23} \approx 1,6$$

Die äußere Datumsskala K5 (auf der Uhrenplatte)

Ab jetzt aber hat man aber bei der Bestimmung der Skalemarken für die äußere Datumsskala K5 auf der festen Uhrenplatte (s. Abb. 2) keine Freiheiten mehr, sie sind durch die Skalen K1, K2, K3 und K4 zwingend festgelegt.

Wir skizzieren noch, wie die Datumstriche der äußeren Datumsskala K5 auf dem festen Teil der Uhrenplatte nun festzulegen sind:

- 1) Für jedes Datum des Jahres werden der Zeitpunkt des Sonnenuntergangs und die Anzahl der Stunden ab Mittag WOZ bis zu diesem berechnet.
- 2) Der drehbare Skalenring ist mit seiner Stundenskala (K3) derart gestellt zu denken, dass die für ein gewähltes Datum berechnete Anzahl der Stunden bis zum Sonnenuntergang mit dem noon gap-Spitz (Abb. 7) zusammenfällt.
- 3) Der Datumstrich auf der äußeren Datumsskala K5 ist derart zu setzen, dass er mit dem Skalenstrich des gewählten Datums auf der Skala 4 am drehbaren Ring zusammenfällt.

Das Diagramm (Abb. 10) zeigt die sich aus der obenstehenden Sinusformel ergebenden Dehn- und Stauchwerte für die innere Datumsskala K4 und die daraus zwingend folgenden Werte für die äußere Datumsskala K5.

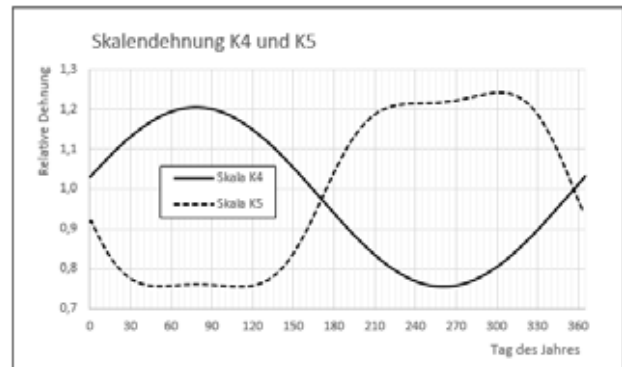


Abb.10 Die relativen Dehnungen und Stauchungen der Datumsskalen K4 und K5.

Damit ist die Berechnung dieser interessanten und außergewöhnlichen Sonnenuhrkonstruktion nachvollzogen, zu der in [3] wertvolle Hinweise zu finden sind. Die Uhr ist ein gnomonisches Kleinod, dem kaum etwas hinzuzufügen ist, außer vielleicht ein auf die magnetische Missweisung einstellbarer Kompass, der das Einnorden erleichtern würde. Beim vorliegenden Modell kann das ohne Kompass am einfachsten um 12 Uhr WOZ vorgenommen werden, wenn man die Uhr so dreht, dass der Zeigerschatten genau auf den noon gap-Spitz fällt.

Quellen:

- [1] Arnold Zenkert: *Faszination Sonnenuhr*, Wissenschaftlicher Verlag Harri Deutsch Gm bH, Frankfurt am Main, 2009, ISBN 978-3-8171-1752-9
- [2] Lawrence H. Auer und E. Myles Standish: *Astronomical Refraction: Computational Methods for all Zenith Angles*, 20.1.2000. National Science Foundation to YaleUniversity, NSF GP-20774 and GP-26495; Office of Naval Research N00014-67-A-0097-0018 project NR 044-239, Table 2: Computed Refraction.
- [3] Denis Savoie: *La Gnomonique*, Les Belles Lettres, Philosophie des Sciences L'âne d'or, ISBN 2-251-42016-9
- [4] Steve Lelièvre: *A Horizontal Tide Dial*, The Compendium, volume 24, number 4

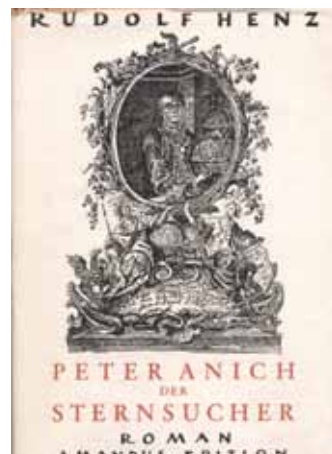
Zwei Bücher über Peter Anich (1723-1766)

Walter Hofmann, Wien

Die Jahrestagung 2004 unserer Arbeitsgruppe fand in Oberperfuß, dem Heimatort von Peter Anich, statt - für viele von uns die erste Gelegenheit, uns eine Vorstellung von dem Leben und Schaffen des bedeutenden Mannes zu machen. Wenn es Ihnen einmal möglich ist, besuchen Sie den Ort, sein Museum und die im Zeughaus Innsbruck ausgestellten Werke von Peter Anich [5].

Während eines Rehab-Aufenthaltes entdeckte ich unter den zahlreichen Büchern in den Regalen der Cafeteria den historischen Roman *Peter Anich der Sternsucher* von Rudolf Henz (1897-1987). Die erste Auflage wurde 1943, noch während des Krieges, gedruckt, das Reprint 1946 [1]. Vor und nach dem Krieg diente Rudolf Henz Österreich auf dem Kultursektor, von 1945 bis 1957 war er Programmleiter des Österreichischen Rundfunks. In den dunklen Jahren hatte er als freier Schriftsteller gearbeitet und sich als Glasmaler ein wenig Geld verdient. Sechsmal wurde er für seine Verdienste geehrt und ausgezeichnet.

Ich las das Buch öfter als einmal und staunte, was Peter Anich in wenigen Jahren erlernte und schuf. Erst mit 28 Jahren wandte sich der Bauer aus Oberperfuß mit der Bitte um Unterweisung an den Innsbrucker Jesuitenpater und



Universitätsprofessor Ignaz von Weinhart. Er erwarb die notwendigen Kenntnisse in Mathematik, Astronomie und Feldmesskunde, schuf Sonnenuhren, Globen, darunter zwei große, die er selbst drechselte, einen mit dem Sternenhimmel und einen mit der Weltkarte. Peter Anich vermaß kleinere Grundstücke. Dann erhielt er den Auftrag, eine Landkarte von Nordtirol zu erstellen und in Kupfer zu

stechen, später, begonnene Vermessungen in Südtirol zu Ende und zu Papier zu bringen.

Es waren Arbeiten, zu denen ihn sein Genie trieb, gegenüber denen er viele persönliche Wünsche hintanstellte, die aber seine Kräfte derart aufzeherten, dass er verhältnismäßig jung starb. Farblich und lebendig schildert Rudolf Henz diesen Lebenslauf, verschweigt nicht die vielen Opfer, die Peter Anich abverlangt wurden, lässt aber auch die Genugtuung über Gelungenes miterleben.

Nun erschien ein Lyrikband über Peter Anich [2]. Ich war gespannt auf seinen Inhalt. Auf dem Umschlag ist die Jurybegründung zum Anton-Wildgans-Preis wiedergegeben, der der Autorin 2014 verliehen wurde. Darin werden hochartifizielle Lyrik, große Denkräume und die Verbindung von Kunst, Politik und Emotion gerühmt. Mit Begeisterung habe ich in meiner Jugend Anton Wildgans gelesen. Ich finde nur schwer eine Brücke zu dem Text der Autorin.



Arnulf Rainer hat Bilder anderer Künstler schwarz mit seinen Deutungen übermalt. Ähnlich verfährt die Lyrikerin. Viele Hinweise auf die Biografie von Peter Anich werden erst verständlich, wenn man das Buch von Rudolf Henz kennt oder Quellen studiert hat, die am Schluss des Lyrikbands angegeben sind [3], [4]. Ein Beispiel:

*ein bauer: er näherte sich
den sternern des weltalls /
und von einem birnbaum
aus: sie greifen nach ihm*

Im Roman erfährt man vom „höchsten und schlanksten aller Obstbäume in den Gärten rundum“ und vom „Brettchen, das oben zwischen zwei Astgabeln lag ... und doch tief genug, dass die Äste die Last eines jungen Menschen sicher trugen“ – dem Platz, den Peter sich zum Beobachten der Sterne gerichtet hatte.

Scharf und wohl nicht immer gerecht kritisiert die Lyrikerin aus ihrer heutigen Sicht soziale und gesellschaftliche

Verhältnisse einer längst vergangenen Zeit. Sie verurteilt das Drängen des Professors Pater Ignaz, der Regierung in Wien zuliebe den Wünschen nach schönen Globen und vor allem einem Fertigstellen des Kartenwerkes alle persönlichen Anliegen unterzuordnen. Erkennt sie, dass Großes nie unter Zwang, nur aus innerem Antrieb entstehen kann – wenn auch Zeitdruck leidvoll ist? Eine weitere Probe:

*vermutlich vom / hoffentlich guten
ortspfarrer wird dir grundwissen in
lesen rechnen schreiben beigebracht*

Das klingt ja so, als wären gute Geistliche ein Glücksfall gewesen. War da nicht später auch ein Joseph Mohr, dem wir den Liedtext von der Stillen Nacht verdanken und der in abgetragenem Gewand ging, weil er armen Familien Geld gab? Er und der sorgsame Lehrer in Oberperfluß waren bestimmt nicht die einzigen pflichtbewussten Priester.

Lange Aufzählungen der Namen von Örtlichkeiten, Almen, Seen und Bergen legen die Vermutung nahe, dass die rhythmischen Zeilen am besten laut vorgelesen werden sollten. Und so mag die lyrische Übermalung der Geschichte Peter Anichs als lebhaftes Einladungsangebot zur Begegnung mit einer Hochbegabung bestehen bleiben.

Eine ausführliche Zusammenstellung über das Lebenswerk von Peter Anich verdankt unsere Arbeitsgruppe Dr. Armin Denoth vom Institut für Experimentalphysik der Universität Innsbruck [5].

-
- [1] Rudolf Henz, Peter Anich der Sternsucher. Wien 1946.
 - [2] Barbara Hundegger, [anich. atmosphären. atlas] Gedichte. Innsbruck-Wien 2019.
 - [3] Hans Kinzl (Hg.), Peter Anich - der erste Bauernkartograph. Tiroler Wirtschaftsstudien, Schriftenreihe der Jubiläumstiftung der Kammer der gewerblichen Wirtschaft für Tirol, 32. Folge, Innsbruck 1976.
 - [4] Joseph Sterzinger von Siegmundfried zum Thurn in der Breite, Lebensgeschichte ... Peter Anichs ... Verlag J. A. Crätz, München 1767.
 - [5] Armin Denoth, Sonnenuhren – Globen - topographische Landkarten. Rundschreiben Nr. 52, Dezember 2016.

Der Sterngarten des Astrovereins in Wien Mauer

Zusammenstellung Walter Hofmann, Wien.

In den Jahren 1997 bis 2001 wurde in mehreren Bauabschnitten eine Anlage für freisichtige astronomische Beobachtungen geschaffen. Franz Vrabec hat den Sterngarten mit von ihm aufgenommenen Fotografien in einer Powerpoint-Präsentation beschrieben. Sie liegt der folgenden Darstellung zugrunde. Auch die Hinweise auf Artikel im Sternboten der Jahre 1997, 1998, 2000, 2002, 2003 verdanken wir ihm. (Die Zeitschrift *Der Sternbote* erschien vom April 1958 bis zum Februar 2019 jeden Monat.) Daten über Oswald Thomas, Hermann Mucke und über die Geschichte des Sterngartens waren im Netz zu finden. Über den Georgenberg und die nach ihrem Planer benannte Wotrubakirche, über die Aktivitäten des Astrovereins im Sterngarten und über die Tätigkeit der jungen Arbeitsgruppe, die das Erbe Hermann Mucke verwaltet und weiterführen will, soll im nächsten Rundschreiben berichtet werden.

Der Georgenberg liegt am südwestlichen Rand von Wien, zwischen Kalksburg und dem Tal des Liesingbachs im Süden und den Anhöhen im Lainzer Tiergarten im Westen. Die Abhänge gegen Kalksburg sind bewaldet. Nach Norden und Osten sieht man weit über die Stadt. In diesen beiden Richtungen reichen Siedlungshäuser und Gärten bis an die Geländestufe zu einer größeren Hochfläche heran. Auf einem freien Platz entstand mit einem so genannten Freiluftplanetarium ein bedeutender Standort des Österreichischen Astronomischen Vereins für Veranstaltungen der Volksbildung.

Der Stadtplan von Wien gibt die Seehöhe des Standorts mit 321 m an. Steigt man, von Norden kommend, die letzten Meter zur Wotrubakirche hinauf, geht an ihr vorbei und dann auf einem schmalen Weg zwischen Buschwerk zu der großen Wiese auf der Hochfläche, tut sich der Blick zu

einer weltweit wohl einzigartigen Beobachtungsstation auf [Abb. 1]. Die Idee zu dieser Anlage und deren Verwirklichung verdanken wir zwei begeisterten Volksbildnern, den Professoren Oswald Thomas (1882 - 1963) und Hermann Mucke (1935 - 2019).

Oswald Thomas, dessen von Richard Teschner illustrierter Atlas der Sternbilder die Vorstellungen der Alten beim Aufblick zu Sternenhimmel lebendig werden lässt, entwarf 1959 den Plan einer Beobachtungsstation auf dem Laaenberg. Der Plan wurde bei der Gestaltung des Gebiets am Südbach gegen Oberlaa zum Gelände der WIG 1974 nicht verwirklicht. Der große Garten ist jetzt ein Kurpark. Vorher hatten sich auf dem Areal Ziegelteiche, in denen im Sommer gebadet wurde, verwilderte „Gstätten“ und die „Filmstadt“ befunden, in der in den Jahren nach 1920 Filme gedreht wurden.



Abb.1 Der Sterngarten.



Abb. 2 Die Stufenpyramide und der „Ursprung“ O über der Mitte der Beobachtungsplattform



Oswald Thomas hatte 1907 im rumänischen Klausenburg eine Sammelstelle für Meteor-Meldungen gegründet, das „Astronomische Büro“. 1913 übersiedelte er nach Wien. 1963 übernahm sein ehemaliger Schüler Hermann Mucke das Büro, 1964 die Leitung des Zeiss-Projektionsplanetariums am Rand des Wiener Praters, dessen Errichtung Oswald Thomas 1927 initiiert hatte. Von 1971 bis zu seiner Pensionierung im Jahr 2000 leitete Hermann Mucke auch die Urania-Sternwarte, der Oswald Thomas von 1915 bis 1922 vorgestanden war.

Noch vor seiner Pensionierung konnte Hermann Mucke mit der Errichtung des Freiluftplanetariums für „freisichtige Beobachtungen des Sternenhimmels“ (ohne Teleskope) beginnen. Mit dem Georgenberg war ein Standort gefunden worden, alle behördlichen Genehmigungen waren erteilt. Die Kosten für die Errichtung hatten zu einem großen Teil das Bundesministerium für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten sowie der Verein NÖ-Wien zur Schaffung gemeinsamer Erholungsräume übernommen. Der Astroverein rief im „Sternboten“ und bei seinen Veranstaltungen mit Erfolg zu Spenden auf. Letzten Endes betrug die Kosten der Errichtung rund 2 Mio. ATS.

Die Pläne der Anlage folgten in ihren Grundzügen den Vorstellungen von Oswald Thomas. Das Zentrum ist eine erhöhte quadratische Beobachtungsplattform, die auf drei Seiten von Sitzstufen umgeben ist und zu der auf der vierten Seite eine kleine Stiege und eine Rampe für einen barrierefreien Zugang empor führen [Abb. 2]. Azimut- und Höhenwinkel aller Beobachtungen haben gemeinsame Scheitel an einer gedachten Stelle eineinhalb Meter über einer in der Mitte der Plattform in den Beton eingebetteten Scheibe aus Edelstahl. Wir wollen die Stelle als „Ursprung“ O bezeichnen, den Ausgangspunkt von Winkelmessungen in Richtung der Gestirne. Von ihr aus kann der „Mathematische Horizont“ über die obere Abdeckung des Geländers am Rand der Plattform mit ihrer Höhe von ebenfalls eineinhalb Meter anvisiert werden.

Durch die Mitte der Plattform ist eine Linie von Süden nach Norden anzunehmen, entlang derer zwei 16 m hohe Maste und ein zum Himmelspol weisendes, lotrecht abgestütztes mächtiges Rohr stehen. Der südliche der beiden Maste ist eng an die Brüstung der Plattform gestellt. Rund um ihn sind waagrechte, kreisringförmige Scheiben angebracht, über die vom Ursprung O aus Höhenwinkel über dem Mathematischen Horizont von 10° zu 10° angepeilt werden können. Drei schmale querstehende Täfelchen zeigen die Mittagshöhen der Sonne zu den Sonnenwenden und zu

den Tagundnachtgleichen an. Ihre Länge entspricht, vom Zentrum der Plattform aus gesehen, einer scheinbaren Bewegung der Sonne mit der Dauer von 20 Minuten [Abb. 3].

Der Nordmast mit einer Lochscheibe an seinem oberen Ende steht auf etwa dem halben Weg der schrägen Rampe neben dieser. Eine Besonderheit der Lochscheibe sind ihre Abmessungen. Vom Ursprung O aus gesehen, deckt der Scheibenring den Bereich ab, in dem der Polarstern den Himmelspol umkreist [Abb. 4].



Abb.3 Der Südmast.



Abb.4 Die Lochscheibe auf dem Nordmast.

Auch am Nordmast ermöglichen waagrechte Scheiben das Anvisieren von Höhen von 10° zu 10° . Scheint die Sonne, dann zeigt der helle Fleck in der Mitte des Schattens der Lochscheibe den Wahren Mittag auf einem Metallsteg mit Datumsmarkierungen in der Mitte eines Betonbandes an. Der Metallsteg ist von Süden nach Norden gerichtet [Abb. 5]. Die Markierungen beginnen mit einem Eintrag für die Sommersonnenwende unweit des Mastfußes und entfernen sich von ihm nach Norden hin mit abnehmenden Einfallswinkeln des Sonnenlichtes. Um die beiden Tagundnachtgleichen erreichen die Einfallswinkel ein Maß, das be-

dingt, dass die Datumslinie auf einem schräg ansteigenden Rohr weiter geführt wird.

Die Idee zu der ansteigenden Datumsskala war Hermann Mucke nach langem Nachdenken gekommen, wie die Abstände auf der Datumsskala für das Winterhalbjahr auf ein erträgliches Maß verkürzt werden könnten. Es war ein Heureka-Erlebnis, berichtet Ruth Mucke. Der Steigwinkel des Rohres, das an seinem oberen Ende mit der dritten



Abb.5 Mittagsschatten auf der Meridiana.

lotrechten Säule verbunden ist, wurde mit der geographischen Breite des Standorts angenommen. Damit ergab sich die Möglichkeit, rund um das schräge Rohr auf dem Betonboden die Stundenmarken einer einfachen horizontalen Sonnenuhr für die Wahre Ortszeit anzubringen [Abb. 6].

Östlich und westlich des Betonbandes mit der Mittagslinie und der Beobachtungsplattform stehen je drei „Sonnensäulen“ mit Querstegen in der Höhe des Mathematischen Horizonts. Sie sind alle von einer Lotrechten durch die Mitte der Plattform 28,5 m entfernt, sind also entlang eines gedachten Kreises aufgestellt [Abb. 7a und 7b]. Sie zeigen



Abb. 6 Der Knick in der Meridiana und die Sonnenuhr.

die Richtungen an, in denen die Mitte der Sonnenscheibe zu den Sonnenwenden und den Tagundnachtgleichen theoretisch den Mathematischen Horizont passiert.

Aufgang und Untergang der Sonne werden mit den Berührungen des Mathematischen Horizontes vom oberen Rand der Sonnenscheibe erklärt. Die Richtungen zu den Berührungspunkten weisen gegenüber denen zu den Schnittpunkten der Sonnenbahn mit dem Mathematischen Horizont etwas mehr nach Norden [Abb. 8a].



Abb. 7 Sonnensäulen - a) im Osten, b) im Westen. Die Horizontlinie ist gelb eingezeichnet.

Praktisch ist dazu noch die Refraktion zu berücksichtigen, die das Sonnenlicht beim Durchgang durch die Atmosphäre vertikal anhebt und damit die Sonne scheinbar etwas früher aufgehen und etwas später untergehen lässt (GSA-Rundschreiben *sonne+zeit* Nr. 55, S. 6 ff.). Die Ablenkung bewirkt, dass alle Richtungen zu den scheinbaren Aufgängen

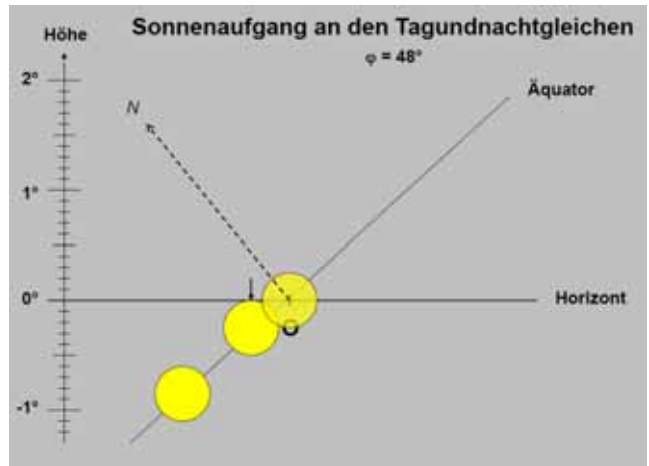


Abb. 8a Sonnenaufgang - die wahre Sonnenbahn.

gen und Untergängen zusätzlich nach Norden versetzt sind, und das wird durch die dreieckigen Kerben an den Querstegen angezeigt. Die scheinbare Bahn der Sonne nähert sich mit zunehmender Höhe wegen der abnehmenden Refraktion der wahren Bahn, und die durch die bei geringen Höhen stark veränderliche Refraktion vertikal gestauchte Sonnenscheibe nähert sich zunehmend der Kreisform [Abb. 8b].

Die Sonnensäulen sind über die Querstege hinaus nach oben verlängert. Die Höhenwinkel, unter denen die Säulenenden anvisiert werden, betragen 6°. Sie sind gleich den Tiefenwinkeln der Sonne zum Beginn oder zum Ende der Bürgerlichen Dämmerung. Doppelte Tiefenwinkel erklären die Nautische, dreifache die Astronomische Dämmerung.

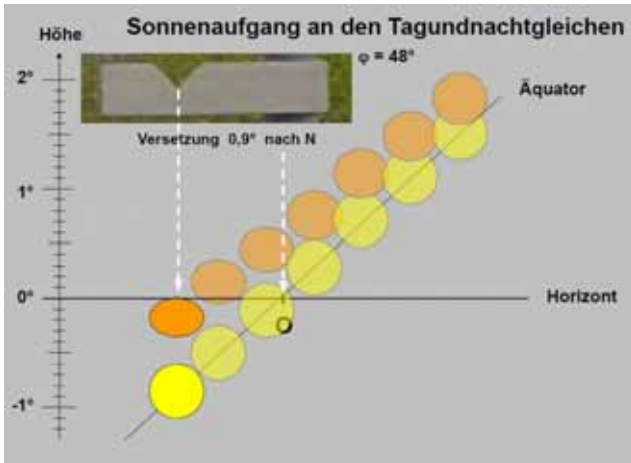


Abb. 8b Sonnenaufgang - die scheinbare Sonnenbahn (orange) unter dem Einfluss der Refraktion.

Bleiben noch die Richtungen der Diagonalen der quadratischen Plattform. Sie geben die südlichsten Richtungen an, in denen der Mond zu den Sommersonnenwenden, und die nördlichsten Richtungen, in denen er zu den Wintersonnenwenden aufgehen und untergehen kann. Dass die Richtungen der Aufgänge und der Untergänge des Mondes ständig variieren, ergibt sich aus der Taumelbewegung der Mondbahnebene in Bezug auf die Erdachse.

Schließlich zeigt eine Markierung in der südöstlichen Ecke der Beobachtungsplattform die „Quibla“ an, die Gebetsrichtung der Muslime nach Mekka. An der Westwand der Rampe sind Tafeln mit Erläuterungen, am Säulenfuß des Nordmastes ist eine Tafel mit Zeitgleichungswerten angebracht. Ebenfalls am Nordmast erinnert eine Gedenktafel an den Gründer Hermann Mucke.



Abb. 9 Eine völlig österreichische Einrichtung!

Erinnerungen an zwei liebe kürzlich Verstorbene

Walter Hofmann, Wien

Ruth Mucke (1925 - 2020)

Im letzten Dezember stand die evangelische Pfarrerin Gabriele Lang-Czedik in der Feuerhalle Wien-Simmering einer schlichten Trauerfeier für die Verstorbene vor, die viele Jahre lang still und bescheiden im Hintergrund die Arbeit ihres Mannes Prof. Hermann Mucke für den Astroverein unterstützt hatte. 2015 durften die beiden ihre Goldene Hochzeit feiern. Solange die Kräfte es zuließen, arbeiteten beide, in den letzten Jahren trotz schwerer Krankheiten. Nach dem Tod ihres Mannes mühte sich Frau Ruth bis spät in die Abende um seinen Nachlass.

Die junge Frau Ruth studierte an der Universität Wien Mathematik und Physik für das Lehramt. Anschließend war sie an der Technischen Hochschule Assistentin bei Prof. Tschirff am Institut für Feinmesstechnik. Dann wechselte sie in den Schuldienst und unterrichtete im Gymnasium St. Ursula in Mauer, später im Schulzentrum Liesing. Unter ihren Schülerinnen bei den Ursulinen war auch die spätere Pfarrerin, die sie jetzt auf ihrem letzten Weg begleitete.

Als ich Frau Ruth kennen lernte, war sie bereits in Pension und gab ehrenamtlich einer meiner Schülerinnen Nachhilfe, mit Erfolg! Sie lud mich im September 1990 zur Gründung der Arbeitsgruppe Sonnenuhren ein. Es war der Anfang einer glücklichen Zusammenarbeit. Gemeinsam konnten wir



Ruth Mucke (Foto: Jérôme Bonnin).

Fragen um Irrläufer und Ausstände bei Mitgliedsbeiträgen klären. Sie ermutigte mich, die Jahrestagung 2011 der Arbeitsgruppe Sonnenuhren in Mödling zu organisieren. Bei den Vortragsabenden in der Walfischgasse kümmerte sich Frau Ruth besonders um „einfache“ Leute, die voll Respekt vor der Wissenschaft den Zugang zur Astronomie suchten.

Frau Ruth hatte Angehörige im Holocaust verloren. Keine Spur von Bitterkeit war in ihr zu spüren. Mit viel Liebe zu allen Menschen, mit denen sie zu tun hatte, begegnete sie den ungeheuren Bosheiten unserer Zeit. Für die Zeitschrift „Der Sternbote“, die monatlich allen Widrigkeiten zum Trotz pünktlich erschien, war einmal das Buch eines Autors zu besprechen, der das Universum auf Materie begrenzt sah. Ruth antwortete, dass die Liebe zu einem Menschen von anderer Art ist.

Wir dürfen dankbar sein, dass Frau Ruth unter uns war, und trauern gemeinsam mit ihren Angehörigen um sie.

Johann Vonasek (1940 - 2021)

Hans war einer der Stillen im Land. Seit Ende Jänner 1994 Mitglied unserer Arbeitsgruppe, sandte er Bilder und Daten vieler Sonnenuhren lange Jahre hindurch an unseren ersten Vorsitzenden Karl Schwarzinger, später an unseren Archivar Adi Prattes. Immer wieder entdeckten er und seine Gattin Maria uns bisher unbekannte Sonnenuhren. Treu nahm das Ehepaar an unseren Tagungen teil, die beiden freuten sich auf alle. Als ich 2011 die Tagung in Mödling organisierte, war es Hans, der mir mit seinem Wissen die Route für die Exkursion festlegen half und sie auch zweimal mit mir in seinem Wagen abfuhr.

Seine Tochter, Frau Irene Mayrhofer, schreibt über ihren Vater: „Nach der Schule absolvierte er bei Siemens eine Lehre als Elektromechaniker und legte die Gesellen- und Meisterprüfung ab. Seit 1970 spezialisierte er sich auf Computertechnologie. Jedes Jahr hat er in Deutschland mehrere Lehrgänge absolviert. Später leitete er selber Lehrkurse für die Firma. Beruflich hat er es weit gebracht, er war sehr beliebt und wurde geschätzt.“



Johann Vonasek (Foto: Maria Vonasek).

Er wurde mehrfach geehrt, 1994 für 40 Jahre Mitgliedschaft beim Österreichischen Gewerkschaftsbund, 1995 von der Firma Siemens Nixdorf für 25 Jahre guter Zusammenarbeit, ebenso 1995 mit einer Ehrenurkunde von der Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien. Von der Wirtschaftskammer Wien wurde ihm die Bronzene Mitarbeitermedaille verliehen. Er sprach vier Fremdsprachen, Englisch, Italienisch, Russisch und Tschechisch.“

Seit 1964 war er glücklich verheiratet. Das Ehepaar hat zwei Kinder und drei Enkelkinder. Er liebte seine Familie, seinen Beruf und die Arbeiten im Obstgarten. Hans und Maria reisten viel und gerne. Seine Frau sagt: „Unser Leben war einfach und gut.“ Danke Hans, danke Maria.

Zum Titelbild

Walter Hofmann, Wien

„Should auld acquaintance be forgot“ - dieses Lied sangen einige Mitglieder eines Wachauer Chores gemeinsam mit Mitgliedern der British Sundial Society am Ende eines Abends in Spitz an der Donau, als ich die Gäste aus England im Juni 2002 eine Woche lang zu Sonnenuhren zwischen Wien und Salzburg begleiten durfte. Eine sehr schöne Stimme hatte der englische Sonnenuhrbauer Tony Moss [1], [2]. Aus der Bekanntschaft mit den Brüdern Brian und Tony Moss, Enkeln ihres Großvaters Franz Moser aus Niederösterreich, wurde für mich eine Freundschaft.

Vor drei Jahren, in der Zeit um seinen 80. Geburtstag, ließ Tony Moss die Werkstätte in seiner Garage auf, nachdem er zwei Sonnenuhren für die Schule seiner Enkelin angefertigt und aufgestellt hatte [3]. Er meinte damals, das wären seine beiden letzten Sonnenuhren gewesen. Nun wurde doch noch in einer fremden Werkstätte (Abb. 1) nach seinen Anleitungen und seinem bewährten Konzept folgend eine große Sonnenuhr hergestellt, ein Geschenk für die Stadt Bedlington, in der er zuhause ist, etwa 16 km nordöstlich von Newcastle upon Tyne [4]. Tony schreibt:

„Viele Jahre hindurch lebte Bedlington vom Kohlenbergbau, von den ‚schwarzen Diamanten‘. 1855 wurde sogar tief unter der Stadtmitte mit einem Abbau begonnen. Teile des Gestells unter der Sonnenuhr sind stilisierte Windenräder. Ein kronenartiges Zahnrad umgibt das Zifferblatt und verleidet ein Herumklettern und Hinsetzen. Unser berühmter Bedlington Terrier, dessen Silhouette sich auf den Sonnenuhrzeiger stützt, täuscht mit seinem zahmen Aussehen, was viele Ratten und Mäuse erfahren haben.“

In den Fabriken von Bedlington wurden viele der ersten Dampflokomotiven der Welt erzeugt, mehr als 400 wurden in alle Welt geliefert. Michael Longridge, Eigentümer der Bedlingtoner Stahlwerke, entwickelte gewalzte Stahl-schienen, die unter dem Gewicht der immer schwereren Lokomotiven nicht wie die gegossenen Schienen früher brachen.

Seit fast einem Jahr steht die Sonnenuhr nun auf ihrem Platz am Rand des Marktplatzes vor einer Filiale der Bäckereikette Greggs. Ich freue mich, dass an der Uhr bis jetzt keine Spuren von Vandalismus sind. Sogar harte

Burschen scheinen Achtung vor einem Objekt zu haben, das sie stolz macht, in Bedlington zu leben, wo viele ihrer Vorfahren Bergarbeiter waren. Ich habe einen von ihnen angeleitet, seinen Freunden als ‚Lehrer‘ die Sonnenuhr zu erklären, und das scheint gewirkt zu haben. Möge das lange so bleiben!“

Die Teile der Sonnenuhr sind aus 20 mm starkem Stahl geschneitten. Das Zifferblatt ist aus Edelstahl, sein Durchmesser beträgt 1 m (Abb. 3). Ich danke dem fernen Freund für seine Hilfen bei unseren Berichten. Meine und wohl die Wünsche aller, die ihn kennen, begleiten ihn.



Abb. 1 Die Sonnenuhr, nicht mehr in der Werkstätte von Tony Moss.

- [1] Österreichbesuch der British Sundial Society im Juni 2002. RS 24, S. 11 f.
 [2] Tony Moss, Bedlington, England. RS 29, Titelbild und S. 10 ff.
 [3] Tony Moss 80. RS 55, S. 16 ff.
 [4] <https://de.qaz.wiki/wiki/Bedlington>



Abb. 2 Die Sonnenuhr am Rand des Marktplatzes von Bedlington.



Abb. 3 Das Zifferblatt offenbart großes gnomonisches Wissen.

Errata

Rundschreiben Nr. 59 vom Juni 2020:

Seite 19 im Absatz 2 sollte es heißen: Der Peripheriewinkelsatz muss für Kreis k_2 lauten: Der Winkel EDB ist halb so groß wie der Winkel CM_2B , kurz $W(CM_2B) = 2 \cdot W(EDB)$. Die Bögen BC und BF sind nicht gleich lang, es gilt $BC = BE$. Gerold Porsche hat das richtig gestellt.

Die Angabe im Beitrag über die Monduhr auf S. 23 unter Abb.3 "...einen 360°-Umlauf in 18,6 Jahren – dem so genannten Saroszyklus – vollführt" stellen wir hier auf den Hinweis von Franz Vrabec richtig:

Die Umlaufperiode der Knotenlinie mit etwa 18,6 Jahren hat nichts mit dem Saros-Zyklus zu tun. Ein Saroszyklus ist eine relativ lange Reihe von Sonnen- oder Mondfinsternissen, die dadurch gekennzeichnet ist, dass sich zwei seiner direkt folgenden Finsternisse sehr ähneln, aber auch, dass seine Periode, – die Sarosperiode (auch Chaldäische Periode oder Halleysche Periode) – mit etwa 18,03 Jahren relativ lang ist.

Rundschreiben Nr. 60 vom Dezember 2020:

Die im Beitrag über Chronogramme auf Seite 7 in Abb. 6 gezeigte Sonnenuhr ist nicht in Heiligenkreuz, sondern in Trumau zu finden. Der Aufmerksamkeit von Ilse Fabian verdanken wir diese Richtigstellung.