



Sonnenuhren im Wandel der Zeit

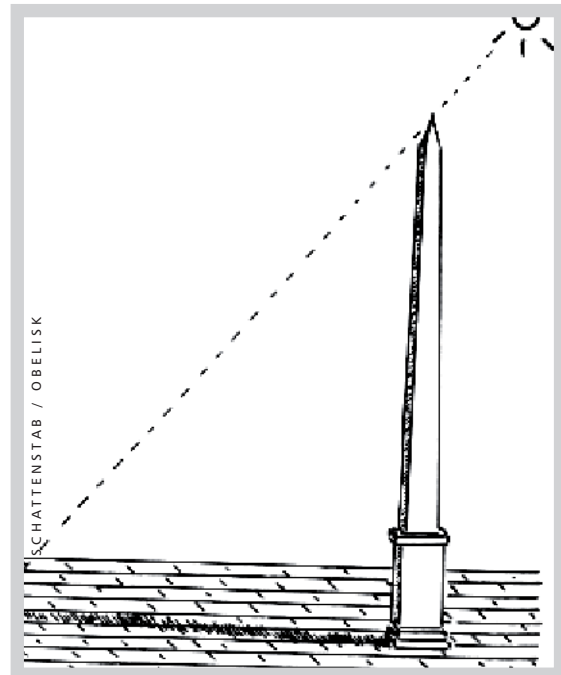


Die Sonne - der natürliche Zeitgeber

Das Zeiterleben früherer Kulturen war ausschließlich an zyklische Vorgänge in der Natur gekoppelt. Die Menschen beobachteten den Wechsel von Tag und Nacht, die unterschiedlichen Sonnenstände während des Tages und im Verlauf des Jahres. Daraus leiteten sie den Zeitpunkt ab, um beispielsweise Zeremonien und Gebete durchzuführen, den Ackerbau zu betreiben und Sonnen- und Mondfinsternisse vorauszusagen.

Ein frühes Dokument dieser Naturbeobachtungen ist die Himmelscheibe von Nebra, die 1999 auf dem Mittelberg nahe der Unstrutgemeinde Wangen entdeckt wurde. Der 3.600 Jahre alte Diskus zeigt die älteste bekannte konkrete Himmelsdarstellung der Menschheitsgeschichte und offenbart das astronomische Wissen der Menschen aus der frühen Bronzezeit (1.600 v. Chr.), das wesentlich differenzierter war als bislang angenommen.

Auf der 2,1 Kilogramm schweren, 2 Millimeter dicken, grün schimmernden Scheibe mit einem Durchmesser von rund 30 Zentimetern prangen 32 Sterne, von denen sieben hervortreten - das Siebengestirn der Plejaden. Die gekrümmten Goldbleche am Rand, von denen eines abgefallen ist, sind möglicherweise Horizontbögen. Sie zeigen, wie sich die Punkte des Sonnenaufgangs auf der einen Seite und die des Sonnenuntergangs auf der anderen Seite im Laufe des Jahres (zwischen Sommer- und Wintersonnenwende) über dem Horizont verschieben.



Auf der Himmelscheibe beträgt der Winkel der Horizontbögen 82° , das dem Winkel zwischen den Extrempunkten der Sonnenwenden in Mitteleuropa entspricht.

Unter Zuhilfenahme der Astronomie wurden immer genauere Kalender entwickelt und als diese nicht mehr genügten, gab es die ersten einfachen Zeitmesser.

Sonnenuhren tauchten nachweislich erstmals 2.500 v. Chr. in China auf, ohne sagen zu können, die Chinesen hätten sie erfunden. Es waren Stäbe, die senkrecht im Boden steckten, und deren Schattenlänge grobe Rückschlüsse auf die Tageszeit zuließ. Sie gelangten um 650 v. Chr. über Babylon zu den Griechen.

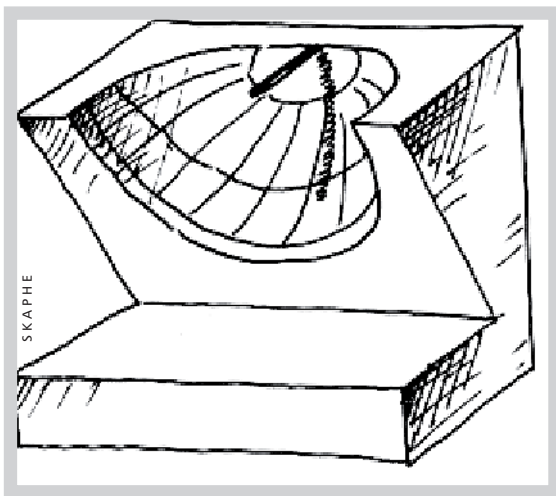
Den Schattenstab nennt man Gnomon - das Wort bedeutet im Griechischen "Erkenner der Zeit". Die Gnomonik steht heute noch für die Lehre von den Sonnenuhren.

Ist der Schatten des Gnomons am kürzesten, steht die Sonne an ihrem höchsten Punkt genau im Süden, es ist Mittag. Markiert man täglich diese Kulmination, ergibt sich eine Gerade, die Mittagslinie, die genau die Nord-Süd-Richtung anzeigt.

Die Griechen errechneten aus dem kürzesten und dem längsten Mittagsschatten die Schiefe der Erdbahn zur Ekliptik (Jahresbahn der Sonne) mit $23^\circ 54' 2''$ und die Dauer des Jahres mit $365\frac{1}{4}$ Tagen. In der Antike diente auch der Schatten des eigenen Körpers als

Gnomon. Die Länge des Schattens wurde mit den Füßen gemessen. Mithilfe von Stundentafeln, die auf einer Körperlänge von sieben Fuß basierten, wurde die entsprechende Uhrzeit ermittelt. So wurde man zum Essen auf eine bestimmte Fußlänge eingeladen. Die (Un)Genauigkeit der Zeitmessung reichte damals völlig aus.

Im ersten Punischen Krieg (264-241 v. Chr.) erbeuteten die Römer aus der Stadt Catania auf Sizilien eine sogenannte Skaphe, die sie in Rom aufstellten. Die Sonnenuhr zeigte die Zeit falsch an, denn sie war für den Breitengrad von Catania berechnet - das bemerkten die Eroberer aber erst hundert Jahre später.



Im griechischen und römischen Kulturraum war die Skaphe weit verbreitet. Eine aus einem Steinblock herausgearbeitete halbe Hohlkugel entspricht einem Negativbild des Himmelsgewölbes. Auf dieser sphärischen Fläche wandert der Schattenpunkt gleichförmig. Da die Abstände zwischen den Linien der Skala gleich groß sind, waren die Zifferblätter leicht zu konstruieren. Reiche Römer stellten Sonnenuhren in ihren Gärten auf. Wer sich keine leisten konnte, musste die Zeit von den öffentlichen Uhren ablesen.

In Mitteleuropa setzten sich im Mittelalter einfach konstruierte Zifferblätter, die Gebetsuhren, durch. Geistliche in Kirchen und Klöstern brauchten für den geregelten Gang Ihrer Offizien ein Zeitmaß. Wichtig war nicht der konkrete Zeitpunkt, sondern die Einhaltung der Zeitabschnitte. Man findet die Uhren meist an Südwänden von Kirchen und Klöstern, versehen mit einem waagrecht zur Zifferblattebene angebrachten Schattenwerfer.

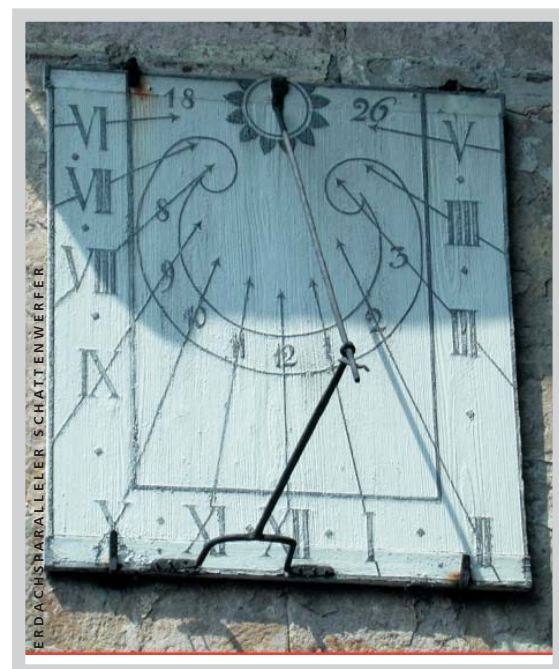


Es gab Nachtwachen in den Klöstern, um das erste Gebet am Morgen einzuläuten. Der wachhabende Mönch hatte viel zu tun, um seine Brüder zeitig zu wecken: er musste unter anderem unterschiedlich viele Psalmen beten (entsprechend der Jahreszeit) und die Sterne beobachten.

Der Polstab - Meilenstein im Sonnenuhrenbau

Im 14./15. Jahrhundert wurde die Sonnenuhr entscheidend verbessert. Der Schattenwerfer wurde parallel zur Erdachse in Richtung Himmelspol ausgerichtet. Dieser sogenannte Polstab bildet mit der Horizontebene des Aufstellungsortes einen Winkel, der der geografischen Breite entspricht.

Die Zeitanzeige hängt damit nur von der Richtung des Schattens (Stundenwinkel der Sonne) ab und wird nicht durch die jahreszeitlich veränderliche Höhe der Sonne





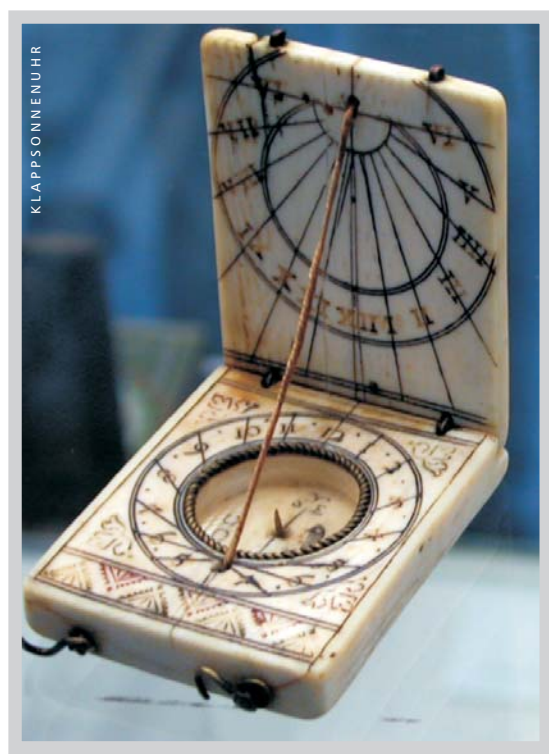
beeinflusst. Man kann daher eine Zeitskala verwenden, die das ganze Jahr über gilt.

Das goldene Zeitalter der Gnomonik

Im 16. Jahrhundert stellten die sogenannten Kompassmacher Sonnenuhren her. Vor allem in Nürnberg und Augsburg entstanden mit einem Kompass versehene Taschen- und Reise-sonnenuhren, die in Nord-Süd-Richtung ausgerichtet werden konnten.

Auch der große Astronom Regiomontanus zog von Königsberg in die Reichsstadt Nürnberg - seine Begründung: "zum einen, weil es dort qualitätsvolle Geräte gibt, vor allem astronomische Instrumente, deren sich die gesamte Sternenkunde bedient, zum anderen, weil man dort auch leicht den Umgang mit gelehrten Männern pflegen kann... Denn wegen der Weltläufigkeit seiner Kaufleute wird dieser Ort quasi als Zentrum Europas betrachtet." Außerdem gab es genügend vermögende Kunden. Geräte zur Beherrschung von Raum und Zeit waren bei Fürsten, Astronomen, Geographen, Universitäten, wissenschaftlich interessierten Bürgern und Geistlichen begehrt.

Eine Nürnberger Spezialität ist die Klappsonnenuhr, meist aus Buchsbaum- oder Birnbaumholz, ab 1520 aus Elfenbein. Der



KLAPPSONNENUHR

Schattenzeiger ist ein Polfaden, der beim Aufklappen der oberen Platte gestrafft wird und der parallel zur Erdachse steht.

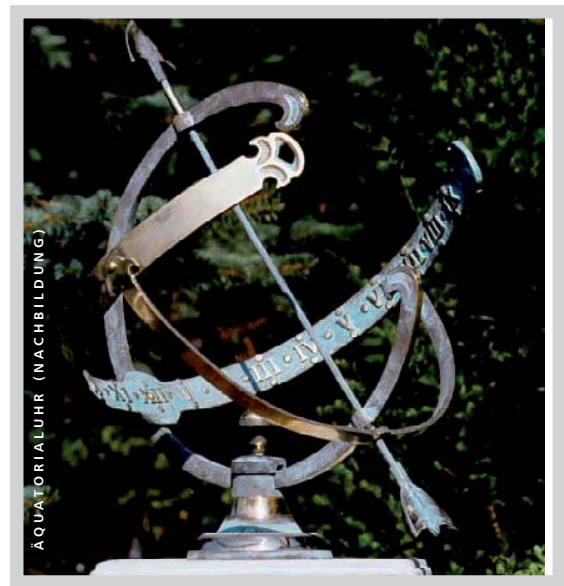
Eine Weiterentwicklung dieses Instruments, das nur für eine bestimmte geografische Breite gefertigt wurde, ist die Augsburger Uhr, deren Polstab auf die geografische Breite des jeweiligen Standortes einstellbar war. Daher waren diese Stücke im 17. und 18. Jahrhundert in ganz Europa und auch darüberhinaus verbreitet - der optimale Zeitmesser für alle, die auf Reisen waren. In Augsburg verwendete man für die Sonnenuhren vorwiegend Metall, entweder Messing oder Silber.

Der 30jährige Krieg (1618-1648) hinterließ im Handwerk einen tiefen Einschnitt. Infolge der wirtschaftlichen Depression lag auch der Sonnenuhrenbau danieder.

Eine nächste wichtige Epoche für den Sonnenuhrbau war das Barock (17. Jahrhundert). Im Zeitalter der mathematischen Wissenschaft war die Äquatorialsonnenuhr von Bedeutung. Sie war im Vergleich zu den bis dahin verbreiteten Horizontal- und Vertikaluhren überall aufstellbar.

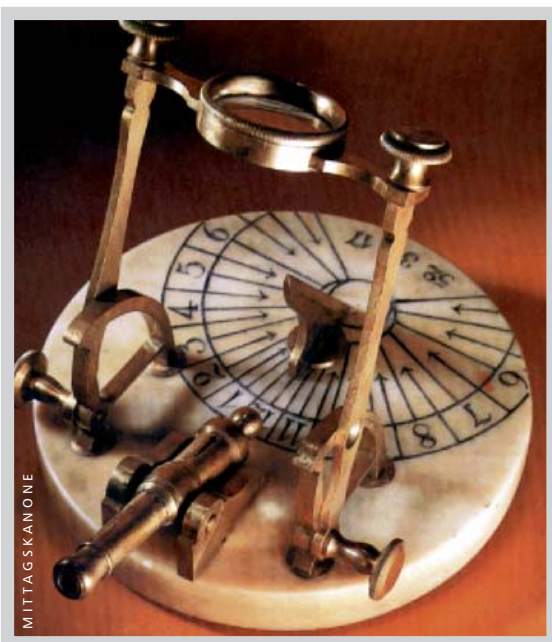
Ihr Zifferblatt liegt parallel zur Äquatorebene, der Schattenwerfer steht dazu senkrecht und ist parallel zur Erdachse gerichtet. Die Uhr bildet damit die Gegebenheiten der Erdkugel und des Himmels ab.

Es entstanden aufwendig gestaltete Sonnenuhren an Gebäuden, in Parks und Gärten. Typische Barockuhren sind auch die Polyeder-Sonnenuhren, die viele Sonnenuhren auf den Einzelflächen tragen.



ÄQUATORIALUHR (NACHBILDUNG)

Im 18. Jahrhundert erhielten alle erdenklichen Gegenstände - selbst Trinkgefäße und Gebetbücher - Linienstrukturen, um die Zeit abzulesen.



Eine weitere Besonderheit sind die Mittagskanonen: Ein Brennglas löst beim Höchststand der Sonne einen Schuss aus.

Als der Zeit die Stunde schlug

Ausgehend von den oberitalienischen Großstädten verbreitete sich die Räderuhr im frühen 14. Jahrhundert rasch in den europäischen Städten und Residenzen. An Rat-

häusern, städtischen Türmen, Palästen und Kirchtürmen bestimmte sie mit ihrem Zifferblatt und dem Stundenschlag das gesamte öffentliche Leben. Verschiedene Glockenzeichen gaben die Zeit für die unterschiedlichen gemeinschaftlichen Anlässe bekannt. Sie wurden abgelöst vom neutralen Glockensignal zur vollen Stunde, später auch zu den Viertelstunden.

Außerdem verursachten die Räderuhren den Übergang von den zweimal zwölf unterschiedlich langen Temporalstunden zur neuen Stundenrechnung mit 24 gleich langen Stunden pro Tag, den sogenannten Äquinoktialstunden.

Die Räderuhren waren zu Beginn noch relativ ungenau. Noch Ende des 17. Jahrhunderts waren Tagesabweichungen von 15 Minuten häufig, so dass die Räderuhr nach der Sonnenuhr justiert werden musste.

Um das Jahr 1800 war die Blütezeit der Gnomonik vorüber.

Die Normalzeit - keine Zeit für Sonnenuhren?

Die Erfindungen im Zuge der industriellen Revolution im 19. Jahrhundert, insbesondere der Eisenbahn, machten eine Vereinheitlichung der Zeitmessung notwendig.

Komplikationen bei Zugfahrplänen, die auftraten, wenn jede Gemeinde ihre eigene Ortszeit benutzte, sollten unterbunden werden. Zuerst führten die Eisenbahnen einheitliche Zeiten für den internen Betrieb ein. Die Eisenbahnzeit wurde mit dem elektrischen Telegraphen übertragen.

Bereits im 18. Jahrhundert gab es eine gemittelte Zeit, die Mittlere Ortszeit (MOZ). Sie geht von einer fiktiven, sich gleichförmig auf dem Himmelsäquator bewegend Sonne aus und umfasst alle Orte auf dem gleichen Längengrad.

Der nächste Schritt zur Vereinheitlichung der Zeit war die Einführung der in Zeitzonen gültigen Normalzeit im Jahr 1884.

Die Zeitzonen liegen jeweils eine Stunde auseinander, genau die Zeitdauer, die die Sonne für ihre scheinbare Wanderung über der Erde für 15 Längengrade benötigt. Die für Deutschland gültige Normalzeit ist die Mitteleuropäische Zeit (MEZ), die der Mittleren Ortszeit des 15. Längengrades entspricht.

Während ein Großteil der historischen Sonnenuhren die Wahre Ortszeit (WOZ) - das auf dem natürlichen Lauf der Sonne aufbauende Zeitmaß - anzeigt, ermöglichen Sonnenuhren neueren Datums, die Mitteleuropäische Zeit zu bestimmen. Dazu muss die sogenannte Zeitgleichung, die Differenz zwischen Wahrer Ortszeit und Mittlerer Ortszeit, rechnerisch berücksichtigt werden.

Bei der Sonnenuhr von M. Bernhardt bewirkt eine keulenartig geformte Walze, dass die Zeitgleichung automatisch berücksichtigt wird.

Für die aufsteigende Sonne (Dezember-Juni) und die absteigende Sonne (Juni-Dezember) wird die Walze ausgetauscht, so dass die Uhr an der linken Schattengrenze ganzjährig die präzise Zeit anzeigt.

Die Sonnenuhr HELIOS *Subsolaris* arbeitet nach einem neuen Funktionsprinzip: Ein



Hohlspiegel reflektiert das Sonnenlicht und projiziert die wandernde Sonne als scharfen Lichtpunkt auf den Globusschirm.

Auf dessen Skala lassen sich die minutengenaue Mitteleuropäische Zeit und das aktuelle Datum exakt ablesen. Dort, wo der Lichtpunkt gerade auf dem Globus zu sehen ist, steht die Sonne tatsächlich senkrecht über der Erde, im Zenit. Tageswanderung,

Jahreszeiten, Wendekreise, Tagundnachtgleiche - die Sonne selbst macht diese Naturphänomene auf der Sonnenuhr sichtbar.



Text: Christine Mildeberger

In farbig gedruckter Form erhältlich bei:

HELIOS (EK)
 BEGASWEG 3
 D - 65195 WIESBADEN
 FON +49 - (0)611 - 18 51 10 6
 FAX +49 - (0)611 - 59 83 29
 INFO@HELIOS-SONNENUHREN.DE
 WWW.HELIOS-SONNENUHREN.DE