

# Die römischen Stunden

## Freund, hast Du schon herausgefunden? Verschieden lang sind unsere Stunden

Dr. Hans Vilkner, Greifswald

Dieser Spruch [1] mag für menschliches Zeitempfinden gelten; denn die angenehmen Stunden scheinen uns schneller zu laufen als die unangenehmen. Es galt aber vor allem für die Stunden im Altertum und auch noch für die im Mittelalter. Damals wurde der Tag ganz allgemein von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang in zwölf gleiche Teile geteilt; die Stunden waren also im Sommer länger als im Winter. Diese ungleichen Stunden werden römische, antike oder temporäre Stunden [2] genannt. Auch die babylonischen oder die Nürnberger Stunden waren verschieden lang. Der Unterschied dieser verschiedenen „Stunden“ lag nur darin, wie die Stunden gezählt wurden, ob von Sonnenaufgang, ab Mittag, von Sonnenuntergang oder auch schon eine Stunde vor Sonnenaufgang.

Wir können es uns heute kaum vorstellen, daß sich die Länge der Stunden vom Sommer zum Winter ändern sollte. Das erscheint uns umständlich und kompliziert. Wir gehen aber natürlich davon aus, daß uns Uhren zur Verfügung stehen, mit denen die Zeit festgelegt und genau gemessen werden kann. Das war im Altertum nicht der Fall. Mit Sand-, Wasser- oder Öluhren konnte man wohl die Länge von Zeiten messen, aber nicht Zeitpunkte festlegen, diese Uhren mußten selbst erst in Betrieb gesetzt, laufend gewartet und kontrolliert werden und waren außerdem viel zu ungenau. Mit Sonnenuhren konnte man wohl Zeitpunkte festlegen, aber nicht die Länge von Zeiten messen. Sonnenaufgang und Sonnenuntergang ändern sich täglich; nur die Kulmination läßt sich genau bestimmen, jedoch nicht die Dauer von einer Kulmination bis zur nächsten. Es war eine Zeit, in der einerseits erstaunlich genaue Kenntnisse von Himmelserscheinungen, Kalender, Größe und Koordinaten der Erde vorhanden waren, andererseits aber noch entscheidende Kenntnisse der Himmelsmechanik fehlten. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß die Anforderungen an die Genauigkeit von Zeiten in der damaligen Zeit nicht sehr groß waren und daß die Länge der beweglichen Stunden in den südlichen Breiten nicht so stark schwankt wie in unsern nördlichen Breiten; sie ändert sich nur etwa zwischen 50 und 70 Minuten, während die Stunden in unsern Breiten im Sommer mehr als doppelt so lang wären wie im Winter.

Den Astronomen war die verschiedene

Länge der Stunden bereits bekannt [3]; sie rechneten für ihre astronomischen Belange schon im Altertum mit gleichlangen Stunden. Jedoch auch in anderen Bereichen gleichlange Stunden zu schaffen, dazu fehlten in der damaligen Zeit die Voraussetzungen.

Der Grund dafür, daß ungleiche Stunden leichter zu realisieren waren, lag in den Sonnenuhren. Mit ihrer Hilfe ist es einfach, den Tag von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang in zwölf gleiche Teile zu teilen, ohne sich Gedanken darüber zu machen, wie lang die einzelnen Stunden eigentlich sind. Dabei ist zu beachten, daß die Sonnenuhr in südlichen Breiten wegen des sonnenscheinreichen Klimas viel häufiger und zu allen Jahreszeiten verwendbar ist.

Die in der Antike verwendete Form der Sonnenuhr [4] [5] besteht aus der unteren

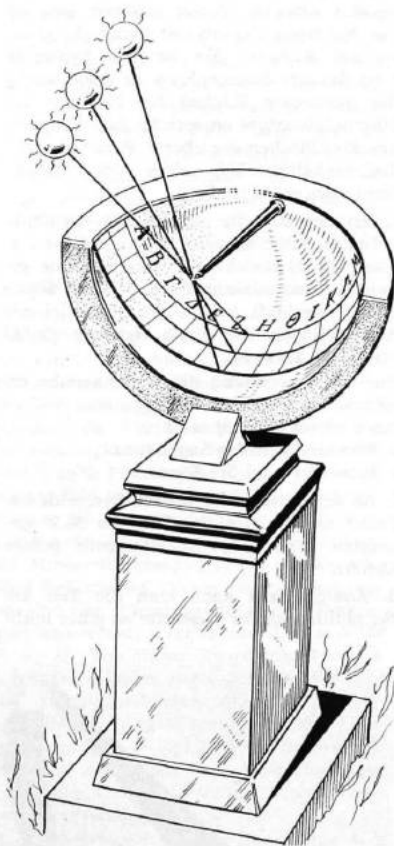


Bild 1 Griechische Hohlkugel-Sonnenuhr mit waagrechttem Gnomon

Hälfte einer Hohlkugel (Bild 1). Sie wurde „Polos“, „Scaphe“, „Hemicyclion“ genannt. Herodot sagt, daß die Griechen die Sonnenuhr von den Babyloniern kennengelernt hätten [3]. „Pelein“ heißt „sich bewegen, sich drehen“; der „Polos“ ist der „Punkt, um den sich etwas dreht“ – Himmelsachse, Pol und in übertragenem Sinne Zeiger einer Sonnenuhr oder direkt Sonnenuhr. Die „Scaphe“ oder der „Scaphos“ heißt „Mulde, ausgehöhlter Körper, auch Schiffsbauch oder Sonnenuhr“. Das

„Hemicyclion“ oder auch „Hemicyclion excavatum“ bedeutet „ausgehöhlter Halbkreis“.

Der Schattenstab, der „Gnomon“, stand entweder im tiefsten Punkt der Halbkugel senkrecht, oder er war vom Rand her waagrecht angebracht. In beiden Fällen endete seine Spitze im Mittelpunkt der Halbkugel. Diese Form einer Sonnenuhr ist die natürlichste, einfachste und dabei genaueste Abbildung des Himmels. Zu jeder Jahreszeit und zu jeder Tageszeit wirft die Spitze des Gnomons ein Schattenbild, das genau den Abständen am Himmel entspricht.

Die geschlossene Halbkugel ist nur von oben her einzusehen. Deshalb ist bei manchen Sonnenuhren der südliche Teil abgeschnitten (Bild 2), so daß auch von der Seite her abgelesen werden kann. Diese Hohlkugel-Sonnenuhren weisen meist drei Tagesbahnen und 11 bzw. 13 Stundenlinien auf. Die mittlere Tagesbahn ist die Sonnenbahn zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche – der Äquinoktien; die beiden äußeren Linien bezeichnen die Tagesbahnen der Sonne zur Zeit der Sonnenwenden – der Solstitien. Manche Sonnenuhren haben nur die beiden äußeren Bahnlinien.

Zur Konstruktion der Stundenlinien werden die Bahnlinien in zwölf gleiche Teile verteilt und verbunden. Damit wird gleichzeitig der Tag von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang in zwölf gleiche Teile geteilt. Die griechische Sonnenuhr wurde mit den ersten zwölf Buchstaben des griechischen Alphabets: Alpha, Beta, Gamma, Delta, Epsilon, Zeta, Eta, Theta, Iota, Kappa, Lambda, Mü bezeichnet (Bild 1) die gleichzeitig die Ziffern 1 bis 12 darstellten.

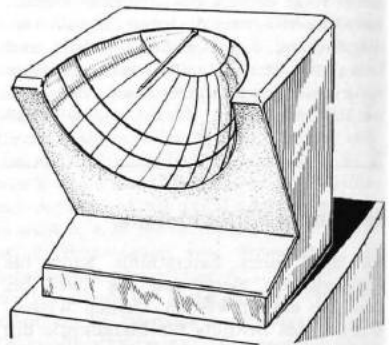


Bild 2 Griechische Hohlkugel-Sonnenuhr (im Süden abgeschnitten)

Von den Griechen übernahmen die Römer die Sonnenuhr und mit ihr die antiken, ungleichen Stunden. Mit der Ausbreitung des römischen Weltreiches verbreitete sich diese Zeitrechnung über die ganze damals bekannte europäische Welt. Nach dem Untergang des römischen Weltreichs blieben die ungleichen Stunden noch lange erhalten. Erst nach dem Bau von Räderuhren konnte die Zeit gleichmäßig gemessen und geteilt werden.

Räderuhren hatten natürlich von Anfang

an eine gleichmäßige Stundenteilung auf dem Zifferblatt, aber dennoch ging die Umstellung von ungleichen auf gleichlange Stunden nur äußerst langsam vor sich, da die Anzahl der Uhren noch recht gering war.

Uhren vor 1350 sind ganz selten, z. B. eine Schlaguhr in Mailand (1336) oder in Padua (1343) [3]. Auch die Uhren aus der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts zählen, wenn sie noch vorhanden sind, zu den berühmten Uhren. Erst im 15. Jahrhundert wurden Uhren häufiger. In dieser Zeit, also zwischen 1350 und 1500, dürfte sich die Umstellung von ungleichen auf gleichlange Stunden vollzogen haben. *Billfinger*, der sich recht eingehend mit diesem Problem befaßt hat, meint, daß die antike Stundenzählung um 1500 längst vergessen gewesen sei [6]. Dem stehen aber andere Meinungen, z. B. von *Drecker* [3], und auch Tatsachen entgegen. Beispielsweise wurde noch 1487 am Regensburger Dom eine Sonnenuhr in der antiken Stundenzählung angebracht und unmittelbar daneben erst im Jahre 1507 eine Sonnenuhr für gleichlange Stunden.

Wie sehr die antike Verteilung des Tages bei den Menschen verwurzelt war, geht auch daraus hervor, daß versucht wurde, die antike Stundenzählung sogar auf dem Zifferblatt von Räderuhren anzubringen. Das war recht umständlich und nur auf astronomischen Uhren mit 24-Stunden-Zifferblatt möglich. Voraussetzung ist außerdem, daß auch der genaue Sonnenort angezeigt wird. Astronomische Uhren haben im allgemeinen drei Zeiger, einen für die Sonne, einen für den Mond und einen für den Tierkreisring. Der genaue Ort von

zentrischen Kreise der Sonnenbahnen zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche und der beiden Sonnenwenden dargestellt. Für diese drei Sonnenbahnen gelten folgende Vorschriften: Die Bahn der Tag- und Nachtgleiche verläuft bei allen astronomischen in gleicher Weise durch die beiden Schnittpunkte der 6- und 18-Uhr-Linie mit dem Horizont; die beiden Sonnenbahnen der Sonnenwenden dagegen richten sich nach der geographischen Breite des Aufstellungsortes bzw. nach den Zeiten des Sonnenaufganges und Sonnenunterganges zur Sommer- und Wintersonnenwende. Für das Zifferblatt der Stralsunder Astronomischen Uhr [7] gilt z. B.:

	SA	SU
21. Juni	3.20	20.40 Uhr
21. Dez.	8.40	15.20 Uhr,

und zu diesen Zeiten muß die Sonnenbahn die Horizontallinie schneiden (siehe die gestrichelten Linien im Bild 3).

Der genaue Sonnenort bewegt sich auf seiner täglichen Bahn aus dem Gebiet der Nacht über den Horizont (Sonnenaufgang) in das Gebiet des Tages; er steigt vormittags und erreicht mittags 12 Uhr den höchsten Punkt (Kulmination); nachmittags sinkt die Sonne, überschreitet abends wiederum den Horizont (Sonnenuntergang) und vollendet im Gebiet der Nacht den Tageskreis.

Der Tierkreisring muß so exzentrisch angebracht werden (Bild 4), daß seine engste Stelle — die Stelle, an der der Sonnenzeiger zur Wintersonnenwende steht — auf dem Zifferblatt gerade die Sonnenbahn der Wintersonnenwende, die weiteste Stelle auf

über der Tag- und Nachtgleichenbahn des Zifferblattes.

Wenn die drei Sonnenbahnen, die Äquinoktien- und die beiden Solstitienbahnen, von ihrem Schnitt mit dem Horizont (Sonnenaufgang) über die Kulmination bis wieder zum Schnitt mit dem Horizont (Sonnenuntergang) in zwölf gleiche Teile geteilt und die entsprechenden Punkte bogenförmig miteinander verbunden werden (im Bild 4 dicker gezeichnet), so sind dies die Stundenlinien für die antiken Stunden. Zum Ablesen muß aber wieder jedesmal der genaue Sonnenort, der Schnitt des Sonnenzeigers mit dem Außenrand des Tierkreisrings, aufgesucht werden.

Für die Zeichnungen danke ich Herrn *Reiche*, Leipzig.

## Literatur

- [1] *Schumacher, H.*: Sonnenuhren. München: Callwey-Verlag 1973.
- [2] *Baltweg, M.*: Bruckmanns Uhrenlexikon. München: F. Bruckmann KG 1975.
- [3] *Drecker, J.*: Theorie der Sonnenuhren, Bd. 1; Die Geschichte der Uhren und der Zeitmessung. Berlin und Leipzig: F. Bruckmann AG 1925.
- [4] *Lübke, A.*: Die Uhr. Düsseldorf: 1958.
- [5] *v. Bassemann-Jordan, E.*: Uhren, Braunschweig: 1969.
- [6] *Billfinger, G.*: Die mittelalterlichen Horen. Stuttgart: 1892. Seite 67, Fußnote: Bd. 1 v. *Baermann-Jordan, E.*: Die Geschichte der Zeitmessung. München: F. Bruckmann AG.
- [7] *Wählin, T.*: Die astronomische Uhr der Nikolaikirche zu Stralsund und ihr astronomisches System. Das Weltall 28 (1929) 6, S. 75-80.

US 1644

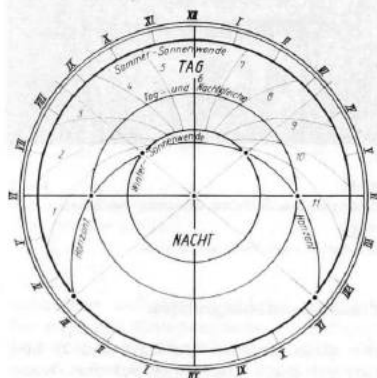


Bild 3  
Zifferblatt der Stralsunder Astronomischen Uhr

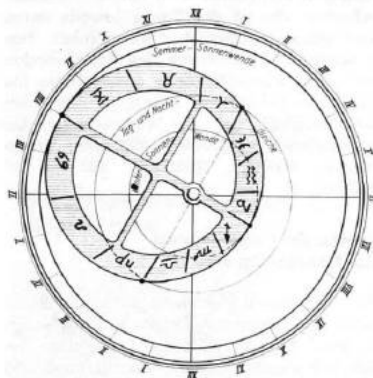


Bild 4  
Tierkreisring über dem Zifferblatt der Stralsunder Astronomischen Uhr

Sonne und Mond wird durch den Schnitt des entsprechenden Zeigers mit dem Außenrand des Tierkreisrings dargestellt. Der Ort der Sonne ändert sich im Laufe eines Tages nur um  $\frac{1}{365}$  des Tierkreisrings, also kaum sichtbar, so daß die tägliche Bahn der Sonne auf dem Zifferblatt kreisförmig bleibt. Auf dem Zifferblatt (Bild 3) befindet sich halbkreisförmig der Horizont; unterhalb davon ist das Gebiet der Nacht, oberhalb — sichelförmig — das Gebiet des Tages. Außerdem sind die kon-

der gegenüberliegenden Seite gerade die Sonnenbahn der Sommersonnenwende berührt. Die beiden Sonnenorte der Tag- und Nachtgleiche (Solstitienpunkte) liegen nicht senkrecht zum Mittelpunkt des Tierkreisrings, sondern senkrecht zum Drehpunkt, so daß auch die sechs Tierkreise des Winterhalbjahres bedeutend mehr zusammengedrängt sein müssen als die des Sommerhalbjahres. Die beiden Tag- und Nachtgleichenpunkte laufen stets — Tag und Nacht, Sommer und Winter — genau

## Genaueste Uhr der Welt

Einen Gangunterschied von nur einer Sekunde in 370 000 Jahren weist die weiter verbesserte Cäsium-Atomuhr des National Bureau of Standards in Washington auf. Gegenüber bisher üblichen Atomuhren, den gegenwärtig genauesten Zeitmessern, konnte damit eine Verbesserung um den Faktor zwei erzielt werden. Das wurde möglich, weil die für derartige Uhren benötigten Magnetfelder präziser stabilisiert und neue Techniken entwickelt wurden, um systematische Frequenzfehler im elektronischen System und im Mikrowellenresonator der Atomuhr zu erkennen und zu korrigieren. Eine Überprüfung der internationalen „atomaren“ Sekunde, wie sie im internationalen Zeitbüro in Paris erzeugt wird, ergab folgenden Fehler: die internationale Sekunde aus Paris ist um 0.000 000 000 011 Sekunden (1,1 mal zehn hoch minus zwölf Sekunden) zu kurz.

ADN/US