Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

Die Uhren.

Ein Abriß der Geschichte der Zeitmessung.

Von

P. Fintan Kindler, O. S. B.

Mit 65 Illustrationen.



© www.uhrenliteratur.de

Verlagsanstalt Benziger & Co. A. G.
Einsiedeln — Waldshut — Köln a/Rh.

New York, Cincinnati, Chicago, bei Benziger Brothers.
1905.

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

© www.uhrenliteratur.de

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

Vorwort.

Die folgenden Ausführungen erheben keinen Anspruch darauf, eine vollständige Geschichte der Uhren zu liefern, eine solche würde viele Bände füllen; es sollen vielmehr nur die Hauptmomente in der Entwicklung der Zeitmessung kurz angedeutet werden. Ebensowenig will das Büchlein etwa „eine Lücke ausfüllen, einem dringenden Bedürfnis abhelfen," denn es gibt zahlreiche Werke, die unsern Gegenstand behandeln. Sie sind aber meist sehr umfangreich, und infolge dessen teuer, aus beiden Gründen also nicht für jedermann. Und doch sind es gerade die Uhren, welche von jeher mit Recht das Interesse des gebildeten Menschen erregt haben, denn auf wenige Gegenstände des täglichen Gebrauches ist so viel Scharfsinn, Fleiß und Mühe verwendet worden, als auf unsere Zeitmesser. Dieses Interesse hat auch bis heute nicht abgenommen, sondern eher zugenommen, weil die modernen Verkehrs- und Erwerbsverhältnisse den Menschen immer mehr von einem richtigen Zeitmaß abhängig machen, ohne daß wir uns für gewöhnlich dessen bewußt wären. Klar wird uns diese Abhängigkeit meist nur im unangenehmen Falle des „zu spät" kommens. Auch ist es immer anregend, den Werdegang einer Kunst, und um eine solche handelt es sich hier, zu verfolgen und sich ein klares Bild zu machen vom Streben früherer Zeiten, wie von den Erfolgen der Gegenwart. Aus diesen und ähnlichen Erwägungen ist das vorliegende Schriftchen hervorgegangen.

Die Verlagshandlung hat keine Kosten gescheut, das Büchlein möglichst reich auszustatten, wofür derselben hier besonders gedankt sei.

Stift Einsiedeln, i. d. Schweiz.

Der Verfasser.

© www.uhrenliteratur.de

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

Inhaltsübersicht.

I. Die Zeitmesser der alten Völker.
II. Uhren und Zeitmessung bis zum 12. Jahrhundert.
III. Anfänge und Entwicklung der Räder- und Gewichtuhren.
IV. Die Pendeluhr. Erfindungsgeschichte derselben.
V. Weitere Entwicklung der Uhren im 18. und 19. Jahrhundert.
1. Die Pendeluhren im allgemeinen.
2. Die Kompensation.
3. Die elektrischen Uhren.
4. Fortschritte in der Herstellung von Taschenuhren.
5. Die Chronometer.
6. Leistung, Nutzen, Auswahl und Behandlung einer Uhr.
VI. Die fabrikmäßige Herstellung der Uhren.
1. Die Uhrenindustrie in der Schweiz.
2. Die Schwarzwälder Uhr.
3. Die Uhrenindustrie in den übrigen Ländern.

© www.uhrenliteratur.de

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch, welches Sie hier erwerben können: www.uhrenliteratur.de

Illustrationsverzeichnis.

		Seite
Fig.	1. Antike Sonnenuhr	6
„	2. Wasseruhr von P. Athanas Kircher	14
„	3. Sanduhr aus dem 16. Jahrhundert	15
„	4. Oeluhr	20
„	5. Aelteste Hemmung (Waagruhe)	28
„	6. Waagenuhr	30
„	7. Alte Räderuhr	31
„	8. Uhr von Dover Castle aus dem Jahr 1348	35
„	9. Uhr von Lyon	38
„	10. Uhr von 1392. Germanisches Museum Nürnberg	41
„	11. Uhrmacherwerkstätte im 16. Jahrhundert nach Stradanus	45
„	12. Zeitglockenturm in Bern	48
„	13. Kalenderzifferblatt der Uhr am Zeitglockenturm in Bern	49
„	14. Automatengruppe der Uhr am Zeitglockenturm in Bern.	50
„	15. Zifferblatt der Uhr in Solothurn	53
„	16. Straßburgeruhr	57
„	17. Federhaus, Schnecke und Kette	71
„	18. Alte Tischuhr von 1504	72
„	19. Inneres derselben	73
„	20. Taschenuhr aus der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts	78
„	21. Zylindrische Taschenuhr aus der Zeit Peter Henleins	79
„	22. Französische Taschenuhren aus der Zeit der Valois	80
„	23. Totenkopfuhr	81
„	24. Jost Bürgi	86
„	25. Galilei	89
„	26. Pendeluhr Galileis	92
„	27. Galileische Hemmung	93
„	28. Christian Huygens	96
„	29. Pendeluhr von Huygens	102
„	30. Pendelaufhängung	105
„	31. Aeußeres einer Huygens'schen Uhr	105
„	32. Entstehung einer Cykloide	110
„	33. Halbcykloide	111
„	34. Hemmung von Clement	115
„	35. Graham	116

© www.uhrenliteratur.de

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch, welches Sie hier erwerben können: www.uhrenliteratur.de

			Seite
Fig.	36.	Graham-Anker	117
„	37.	Stiftehemmung	118
„	38.	Manhardt'sche Uhr	119
„	39.	Riefler's Hemmung, Vorderansicht	123
„	40.	„ „ Seitenansicht	124
„	41.	„ Astronomische Uhr unter Glas	126
„	42.	Rostpendel	127
„	43.	Quecksilberpendel	129
„	44.	Nickelstahlpendel	130
„	45.	Einfachste elektrische Uhr	132
„	46.	Schematische Kontaktvorrichtung	133
„	47.	Vorderansicht einer Uhr von Hipp	134
„	48.	Seitenansicht „ „ „ „	135
„	49.	Kontaktvorrichtung von Hipp	136
„	50. 51.	System Magneta	137 u. 138
„	52.	Pneumatische Uhr	140
„	53.	a. b. Zwei Taschenuhren mit Automaten	141 u. 142
„	54.	Ringuhr c. 1780	143
„	55.	Kleine Uhr von 1680	143
„	56.	Uhr von Beaumarchais und Genferuhr	143
„	57.	Zylinderhemmung, vergrößert	146
„	58.	Wirkungsweise der Zylinderhemmung	146
„	59.	Schweizer Ankerhemmung	147
„	60.	Kompensationsunruhe	148
„	61.	Chronometer	155
„	62.	Chronometer-Hemmung	156
„	63.	La Chaux-de-Fonds	166
„	64.	Breguet	168
„	65.	Aelteste Holzräderuhr von 1613	175

© www.uhrenliteratur.de

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

I.
Die Zeitmesser der alten Völker.

Die Worte der Genesis: „Es wurde Abend und es wurde Morgen, ein Tag", geben uns einen Fingerzeig über das zuerst angewandte Zeitmaß: den scheinbaren Umlauf der Sonne. Nach ihrem Auf- und Untergang berechnete der Mensch die Tage, ohne jedoch damit vorläufig ein eigentliches, genaues Zeitmaß zu haben. Mond und Sterne wurden ebenfalls schon in den ersten Zeiten beobachtet, um auf das „Wie spät ist es?" eine Antwort geben zu können. Der Wechsel des Mondes führte allmählich zum Begriff „Monat"; Sommer und Winter mit je sechs solchen Wechseln bildeten das Jahr.

Die fortschreitende Kultur verlangte aber bald eine genauere Messung; diese finden wir im Begriff „Mittag". Sein Ursprung ist wohl bei den Chaldäern, Babyloniern und Aegyptern zu suchen; die westlichen Völker, so z. B. die Römer, überkamen ihn erst ziemlich spät von den Griechen. Ein öffentlicher Diener der Konsuln mußte diesen Mittag ausrufen, sobald er von der Kurie aus die Sonne zwischen den Rostren und dem Gesandtenpalast stehen sah. In den zwölf Tafeln findet sich auch zuerst die Bezeichnung „ante meridiem" vormittags; man brauchte aber bei den Römern mit Vorliebe, wie aus vielen Stellen der antiken Texte hervorgeht, den Ausdruck „hora sexta" (sechste Stunde).*)

Uebrigens mochte schon von Anfang an der Magen die Stelle einer ersten Tageseinteilung vertreten, wie denn auch

*) Bilfinger, Die antiken Stundenangaben. Stuttgart 1888. c. 3.

© www.uhrenliteratur.de

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

nach Aulus Gellius*) Plautus in einer verloren gegangenen Komödie einen Schmarotzer sagen läßt: „Daß die Götter den verdammen, der zuerst die Stunden erfand und deshalb diese erste Sonnenuhr setzte, die mir Armen stückweise den Tag verkürzt. Als Knabe war der Bauch meine Sonnenuhr, unter allen die beste und richtigste. Ueberall mahnte diese zum Essen, außer wo nichts zu essen war; jetzt aber wird auch was da ist, nicht gegessen, wenn es der Sonne nicht gefällt" u. s. w. — Das Kriegswesen der Römer brachte bald auch die Einteilung der Nacht in sog. Vigilien, vier an der Zahl**).

Als weiteres Mittel der Zeitbestimmung diente auch schon früher der Haushahn. Die Römer führten ihn mit sich auf ihren Kriegszügen, daher war er dem Mars geweiht. Weil er zweimal kräht, das erstemal um Mitternacht, dann vor Tagesanbruch, so ließ sich mit dieser Uhr allenfalls auskommen, so lange keine große Genauigkeit erforderlich war, wie ja auch jetzt noch der Hahn bei den Landleuten vielfach als Wecker dient. Uebrigens blieb dieses streitbare Tier noch lange Begleiter der Heere; so führten in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts die Burgunder bei der Belagerung von Calais unter Philipp dem Guten viele Hähne mit sich, damit sie ihnen die Mitternacht und den Beginn der Dämmerung anzeigten. Zum gleichen Zwecke nahmen auch die Seefahrer Hähne mit sich***).

© www.uhrenliteratur.de

*) L. III. c. 3.

**) Bekanntlich begannen die Babylonier, Perser, Römer, Griechen 2c. den Tag mit Sonnenaufgang, während die Juden ihn von Sonnenuntergang an zählten. Die alten Aegypter fingen den Tag um Mitternacht an, von Hipparch bis Copernicus auch die Astronomen; diese Einteilung ist jetzt noch im bürgerlichen Leben gebräuchlich, während die modernen Astronomen aus Gründen der größern Zweckmäßigkeit den Tag vom höchsten Stand der Sonne, also von Mittag an zählen. Sagt man z. B. im gewöhnlichen Leben: „den 8. Mai vormittags 9 Uhr," so datiert der Astronom „den 7. Mai 21 Uhr."

***) E. Gelcich: Geschichte der Uhrenmacherkunst. Weimar 1892. S. 7.

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

Viel leichter aber und genauer läßt sich irgend eine Tageszeit aus der Länge des Schattens, d. h. aus der Sonnenhöhe bestimmen. So finden wir auch tatsächlich in den ältesten Nachrichten neben den später zu erwähnenden Wasseruhren Sonnenuhren genannt. Sonnen- und Wasseruhren sind also die ältesten Zeitmesser.

Die Erfindung der Sonnenuhr liegt vollständig im Dunkeln; vielleicht benutzten die Aegypter die Obelisken als Sonnenzeiger, vielleicht ist sie babylonischen Ursprungs. Gewöhnlich wird als ihr Erfinder der Chaldäer Berosus (ca. 600 v. Chr.) genannt,*) der seine Heimat verlassend, auf der Insel Kos, gegenüber Milet, eine Schule errichtete und so die Kenntnis der Sonnenuhr den Griechen vermittelt hätte. **)

Ursprünglich diente ein Stab oder eine Säule als Sonnenzeiger (Gnomon), auch der menschliche Körper wurde dazu benützt. Eine der ältesten Sonnenuhren, die erwähnt wird, ist jene des Königs Achaz (4. Könige 20, 9—11; Is. 38, 8.), welche für den Gebrauch des Hofes bestimmt war; nach und nach kamen auch auf die öffentlichen Plätze der Städte Sonnenuhren. Von derartigen Uhren haben uns die alten Schriftsteller viele Nachrichten überliefert. So läßt z. B. Aristophanes in den „Ecclesiazusen“ die Praxagora, eine Schwärmerin für Frauenemanzipation, ihrem Manne auf die Frage, wer denn unter dem neuen Regiment das Feld bestellen müsse, antworten: „Die Sklaven. Du aber hast nichts zu besorgen, als gebadet und gesalbt zum Essen zu kommen, wenn das Stoicheion (der Schattenzeiger) 10 Fuß mißt.“ Der Erklärer sagt dazu, daß man damals die Tageszeit, zu der man sich zum Essen bestellte, durch die Länge des Schattens angab. Ebenso hat uns Athenäus ein Frag-

© www.uhrenliteratur.de

*) Vergl. Herodot II. 109. u. Vitruv: de Architectura I. 8. c. 7

**) Wenn die Angabe Appions (Jos. Flav. contra Appionem, I. II. c. II.) wahr ist, so hätte Moses zuerst als Sonnenuhren Säulen verwendet, welche auf einem wie eine Schüssel geformten Fuß standen. Darin ging der Schatten der Säule herum nach dem Laufe der Sonne am Himmel.

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

ment des Menander aufbewahrt, worin ein Schmarotzer geschildert wird, dem das Ungeschick widerfährt, morgens beim Aufstehen den hellen Mondschein für die Nachmittagssonne anzusehen; eiligst mißt er den Schatten, und da er ihn länger als 12 Fuß findet, so läuft er aus Leibeskräften, um — bei Tagesanbruch an dem Orte anzukommen, wohin er auf den Abend geladen ist. — Der Komiker Eubulos (Athen. I, 8.) läßt den Philokrates den Schatten, statt vor Sonnenuntergang, nach Sonnenaufgang messen; dieser mißt 22 Fuß. Er ist aber auf 20 Fuß zum Mahle bestellt, und entschuldigt sich mit Geschäften, die ihn zurückgehalten hätten.*)

Der Schatten wurde ursprünglich durch Abschreiten, Fuß vor Fuß, gemessen, nachdem man sich vorher genau die Stelle merkte, wo der Schatten des Kopfes war. Salmasius bemerkt hiezu, daß die Ungleichheit des Schattens bei verschiedener Körperlänge sich durch das Fußmaß zum guten Teile wieder ausgleiche, indem ein konstantes Verhältnis bestehe zwischen der Körperlänge eines Menschen und seiner Fußlänge. Diese Meßmethode findet sich sogar bis ins Mittelalter hinein, so z. B. in der Gnomonik von Schoner, einem im 16. Jahrhunderte erschienenen Werke über Sonnenuhren. Später verzeichnete man die Grenzen des Schattens auf dem Boden vor dem Sonnenzeiger, wie dies der Fall war bei dem Obelisken, den Augustus auf dem Marsfelde errichten ließ. Plinius berichtet hierüber:**) „Den Obelisk auf dem Marsfelde hat der göttliche Augustus auf eine merkwürdige Art nutzbar gemacht: er dient nämlich als Zeiger der Länge des Sonnenschattens und also der Tag- und Nachtlängen. Er ließ nach Verhältnis der Höhe des Obeliskus einen Stein legen (nordwärts) von solcher Länge, daß ihm der Sonnenschatten am kürzesten Tage in der 6. Stunde (zu Mittag) gleich wurde. Auf diesem waren metallene Linien eingelegt, nach welchen man das Ab- und Zunehmen der Schattenlänge

*) Andere Beispiele siehe bei Bilfinger: Die Zeitmesser der antiken Völker. 1886. S. 11.

**) Hist. nat. XXXVI, 10.

© www.uhrenliteratur.de

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

wahrnehmen konnte. Was dabei besonders merkwürdig ist und dem erfinderischen Genie des Mathematikers Facundus Novus Ehre macht, ist dieses: Auf die Spitze (des Obelisken) setzt er eine vergoldete Kugel, weil sich der Schatten am Scheitel einer Kugel beisammen hält, während er, von einer Spitze geworfen, sich regellos zerstreut; der menschliche Kopf soll ihn, wie man sagt, auf diese Idee gebracht haben."

Aus dieser Stelle geht hervor, daß vor dem Obelisk eine Art Zifferblatt angebracht war, mit Ziffern aus Erz; daß ferner die Spitze desselben mit einer Kugel versehen war, welche den Schatten sammelte, d. h. genauer abgrenzte als die Spitze, und daß endlich diese Messung des Schattens analog war jener, bei welcher als Endpunkt der Kopf des Menschen genommen wurde. — Selbstverständlich gibt aber ein und derselbe Schattenzeiger zu verschiedenen Jahreszeiten auch verschiedene Schattenlängen; man mußte also den Zeiger öfters auswechseln, wenigstens zweimal im Jahre. Leicht ließ sich auch für einen bestimmten Sonnenzeiger der Schatten ein für allemal feststellen durch Kreise, die man konzentrisch zum Gnomon zog, wodurch das Abschreiten wegfiel. Aber auch so war die Zeitbestimmung noch eine sehr rohe, und es trat an Mechaniker und Mathematiker die schwierige Aufgabe heran, eine Sonnenuhr zu konstruieren, welche den zu verschiedenen Zeiten ungleichen Bogen der Sonne in gleiche Teile teilte und so den Schattenweg zu einem getreuen Abbild des Sonnenweges machte. Bald wurden auch Schattentabellen für alle Monate des Jahres angefertigt, woraus man jederzeit eine beliebige Tagesstunde aus der Länge des Schattens berechnen konnte.

Ohne hier auf Einzelheiten in der Konstruktion näher einzugehen, sei nur noch bemerkt, daß Sonnenuhren in Form hohler Halbkugeln im Altertum sehr verbreitet waren. Vitruv (l. IX c. 8) bezeichnet eine solche Uhr als „halbe Hohlkugel viereckig und in einem der Polhöhe entsprechenden Winkel geschnitten." Es möge hier die Abbildung (Fig. 1) einer antiken Sonnenuhr folgen, mit der Beschreibung, wie Bil-

© www.uhrenliteratur.de

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

finger sie gibt (l. c. S. 25). „Man denke sich eine ausgehöhlte Halbkugel, genau wagrecht gestellt und mit der Höhlung dem Zenith zugewendet. Im Zentrum sei irgend ein kleiner schattenwerfender Gegenstand, etwa ein Kügelchen (oder wie gewöhnlich ein gegen die Mitte der Höhlung ragender Stift) angebracht. Sobald die Sonne am Horizont erscheint, wird sich auch am Horizont der hohlen Halbkugel, nur an der entgegengesetzten Seite der Schatten des Kügelchens zeigen und dieser wird dann bis zum Untergang der Sonne im Inneren der Hohlkugel genau denselben Kreis beschreiben, den die Sonne am Himmel macht, nur in umgekehrter Richtung. Bezeichnet man im Inneren des Hemicycliums den Weg des Schattens durch eine bleibende Linie und wiederholt dieses an beliebig vielen Tagen, so hat man ebenso viele Tageskurven für die zu entwerfende Uhr gewonnen. Man wird sich aber nach der Gewohnheit der Alten mit drei Schattenkurven, für das Aequinoktium, für den längsten und den kürzesten Tag, begnügen und darf dann nur noch jede dieser Kurven in zwölf gleiche Teile teilen, die Schnittpunkte durch Stundenlinien miteinander verbinden, und im Prinzip ist die Uhr fertig."

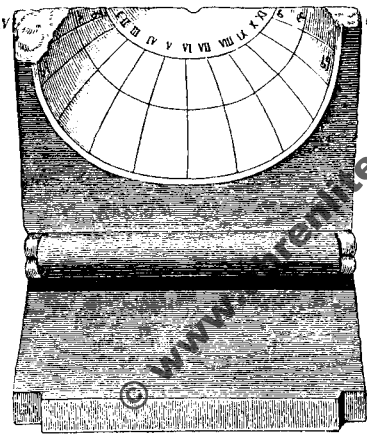

Fig. 1.

Die hier abgebildete Sonnenuhr stammt aus der „casa dei capitelli figurati" und wurde von Avellino (Descrizione di una casa Pompeiana. Napoli 1837) veröffentlicht. Die Ziffern und Zeichen des Tierkreises sind nur des bessern Verständnisses halber beigefügt, fehlen also