Zeitbestimmung

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Pestalozzi-Kalender**

Band (Jahr): **35 (1942)**

Heft [1]: **Schülerinnen**

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

ZEITBESTIMMUNG.

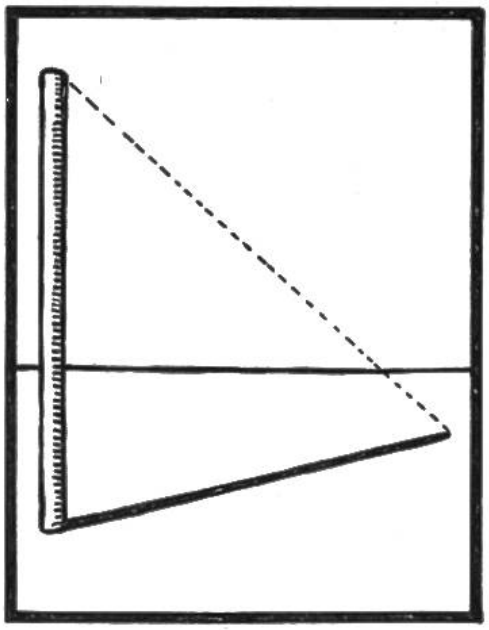
Regelmässig sich wiederholende Vorgänge und Ereignisse in der Natur vermittelten dem Menschen die ersten Anhaltspunkte, nach denen er die Zeit messen konnte. So gaben die nach jeder Sommersonnenwende eintretenden Überschwemmungen des Nils den Ägyptern ein festes Zeitmass. Heute noch bestimmen Indianer das Alter ihrer Stammesgenossen nach der Zahl der Winter, die sie erleben. Durch Beobachtung der Himmelskörper und ihrer Einflüsse auf die Erde lernte man die Zeit näher bestimmen. Der Tag zwischen einem Sonnenauf- und -untergang war die natürliche Grundlage; zur Bestimmung des Monates führten die regelmässig wiederkehrenden Mondwechsel, welche wegen ihres Einflusses auf das Wetter besonders beachtet wurden; das Jahr bildete man durch Aneinanderreihen von 12 Monaten. Später dienten Sonne und Sterne als Grundlage; nach ihrer Stellung und Bewegung fand man das Sonnenjahr mit 365 Tagen.
Bald machte sich das Bedürfnis geltend, den Tag in kleinere Einheiten zu teilen, und mit Hilfe der Sonnenweiser (Gnomone) wurden von Sonnenaufgang an 24 Teile oder Stunden gezählt. Ein grosses Hindernis bildete aber die häufige Bewölkung des Himmels, welche eine Zeitbestimmung unmöglich machte. Durch Anwendung des Wassers, das jederzeit zur Verfügung stand, konnte man sich vom Wetter unabhängige Zeitmesser schaffen. Mannigfaltige Formen, vom einfachsten Becken bis zur fein ausgedachten ägyptischen Wasseruhr, dienten diesem Zwecke. Die Wasseruhren wurden später noch vervollkommnet; Untertanen des Kalifen Harun al Raschid von Bagdad schenkten im Jahre 807 Kaiser Karl dem Grossen ein solches Wunderwerk mit mechanischen Figuren und einer Stundenschlag-Vorrichtung.

Neben dem Wasser, dessen stetes Rinnen an die fliehende Zeit gemahnt, benutzte man auch das zehrende Feuer zum Messen der Zeit. Als einer der ersten verwendete ums Jahr 875 Alfred der Grosse, König von England, Kerzen zur Zeitbestimmung. Bis ins späte Mittelalter benutzte man Öllämpchen- und Kerzenuhren selbst zu astronomischen Beobachtungen. Auf öffentlichen Plätzen konnte man die Zeit an

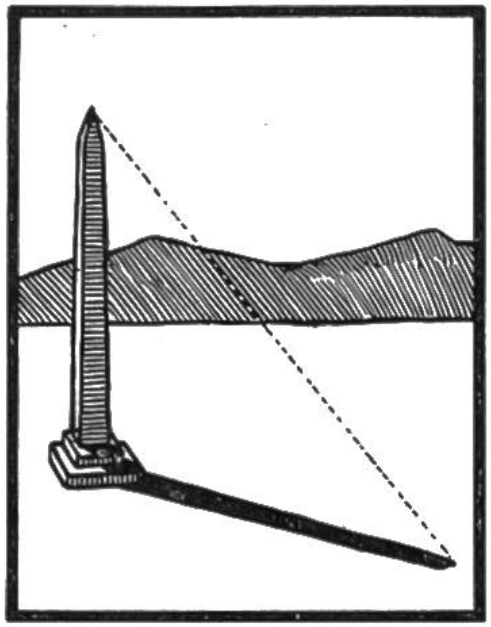
Sonnenuhren ablesen. Kleine Sonnenuhren führte man sogar in tragbarer Form bei sich. - Die Sanduhr in mannigfaltiger Gestalt fand im Mittelalter ebenfalls vielseitige Verwendung. Die ersten Räderuhren mit Gewichten, deren Erfinder nicht mit Sicherheit festzustellen ist, wurden in England und Italien an Türmen und Kirchen verwendet. Im 15. und 16. Jahrhundert entstanden dann jene kostbaren Kunstuhren mit Figurenwerk, die heute noch Sehenswürdigkeiten bilden. Die Bahnen der Gestirne, Szenen aus der biblischen Geschichte, Begebenheiten an Königshöfen und aus dem täglichen Leben, sinnbildliche Darstellungen der Jahreszeiten, der Lebensalter des Menschen mit seinen bedeutsamsten Augenblicken, Glockenspiele usw. wurden in prachtvollem Aufputz durch solche Uhren vorgeführt. Eine der bekanntesten ist die Kunstuhr am Münster in Strassburg. In der Schweiz besitzen wir am Zeitglockenturm in Bern ein solches weitberühmtes Kunstwerk.

Stellten diese Turmuhren einen Höhepunkt in der äussern Form und Ausstattung dar, so bewegte sich die Entwicklung fortan mehr nach der innern Vervollkommnung des Räderwerkes und der Erhöhung der Genauigkeit. Pendel, Anker, Spiralfeder und Unruhe brachten die durch gesteigerten Verkehr notwendig gewordene genaue Einteilung der Zeit. Es genügte nicht mehr, annähernd den Ablauf einer Stunde feststellen zu können. Die Errungenschaften der Technik verlangten die Messung immer kleinerer, schneller aufeinanderfolgender Zeitabschnitte. Den Verlauf von Minuten und Sekunden sollte die Uhr nun mit haarscharfer Genauigkeit messen können. Selbst das genügt heute nicht mehr. Präzisionsuhren und Chronometer zerlegen die Sekunde in kleine Bruchteile, messen Erscheinungen und Vorgänge, die unsern Sinnen schwer zugänglich sind. Ihre Aufzeichnungen bilden die Grundlage von Berechnungen, durch die der Forscher sich auf der Erde wie auch im unendlichen Weltall zurechtfinden kann.

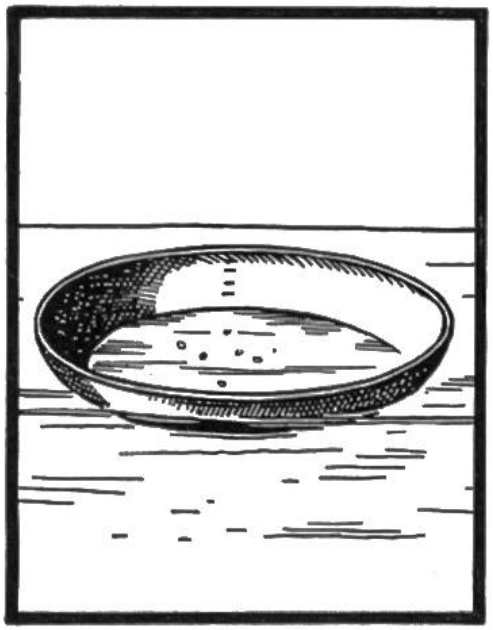
Dreifach ist der Schritt der Zeit:
Zögernd kommt die Zukunft hergezogen,
Pfeilschnell ist das Jetzt verflogen,
Ewig still steht die Vergangenheit.



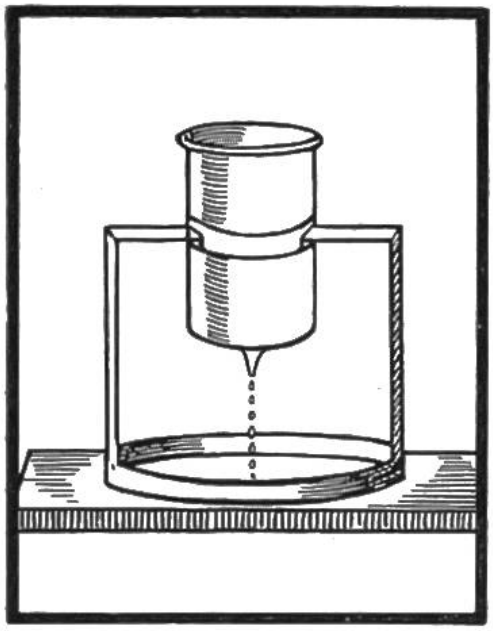
Die einfachste Sonnenuhr, um die Zeit ungefähr zu bestimmen, ist die nebenstehende. Ein Stab wird senkrecht in den Boden gesteckt; je nach Länge und Richtung seines Schattens kann man annähernd die Tageszeit ermitteln. Morgens ist der Schatten lang und zeigt nach Westen, gegen Mittag zu verkürzt er sich immer mehr, biegt dabei nach Norden um, und gegen Abend wird er wieder länger und weist ostwärts.



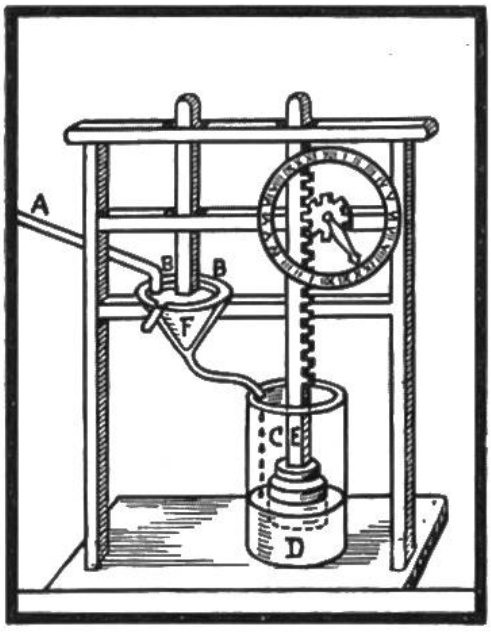
Sonnenweiser. Schon die Völker des frühen Altertums bedienten sich des Schattens zur Bestimmung der Zeit. Sie errichteten Sonnenweiser (sogenannte Gnomone), nach deren Schatten die Tageszeit annähernd ermittelt werden konnte. Die ältesten Spuren eines solchen, aus dem Jahre 1100 vor Christus, fand man bei den Chinesen. König Ahas von Juda erbaute 730 vor Christus einen Obelisken als Sonnenweiser.



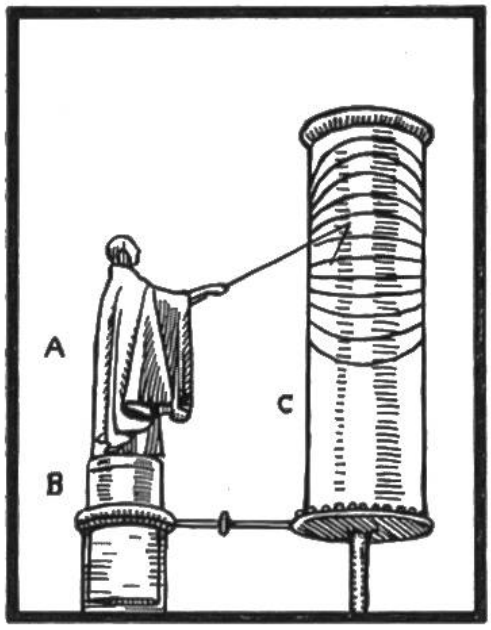
Einfache Wasseruhr. Durch Jahrhunderte hindurch wurde die Zeit auf mancherlei Art mit Hilfe des Wassers gemessen. Man stellte ein Becken mit feinem einen Loch in der Mitte des Bodens ins Wasser. Die Zeit, die das Wasser braucht, um durch das Loch eindringend das Becken zu füllen, ist stets die gleiche. Auf der Innenseite des Bekkens befand sich eine Art Masstab, der die verflossenen Stunden angab.



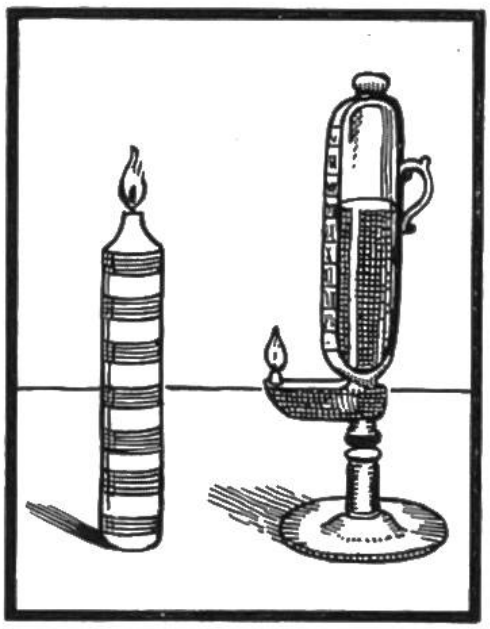
Wasseruhr, 640 v. Chr. Statt das Wasser in ein Becken einfliessen zu lassen, füllte man einen Behälter damit und liess die Flüssigkeit durch ein enges Röhrchen langsam abtropfen. Die gleiche Menge Wasser läuft stets in derselben Zeit ab und ermöglicht auf diese Weise eine ungefähre Einteilung. Zur Zeit des Königs Asurbanipal, 640 Jahre v. Chr., benutzten die Assyrer Wasseruhren dieser Art, ebenso andere Völker.



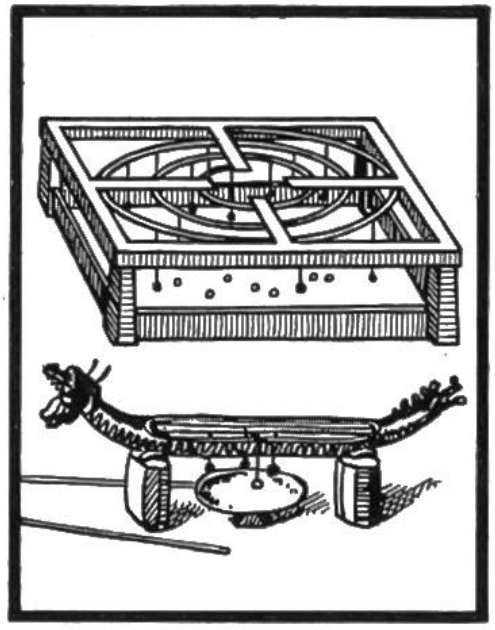
Wasseruhr, 300 v. Chr. Eine grosse Vervollkommnung brachte die 300 v. Chr. in Ägypten gebräuchliche Wasseruhr. Das Wasser fliesst von der Röhre A durch den Trichter B nach dem Zylinder C. Die Schwimmkraft des Kolbens D hebt die Zahnstange E, wodurch der Zeiger gedreht wird. Durch Verstellung des Kegels F konnte man die Wasserzufuhr ändern, entsprechend der Tages- und Nachtlänge je nach Jahreszeit.



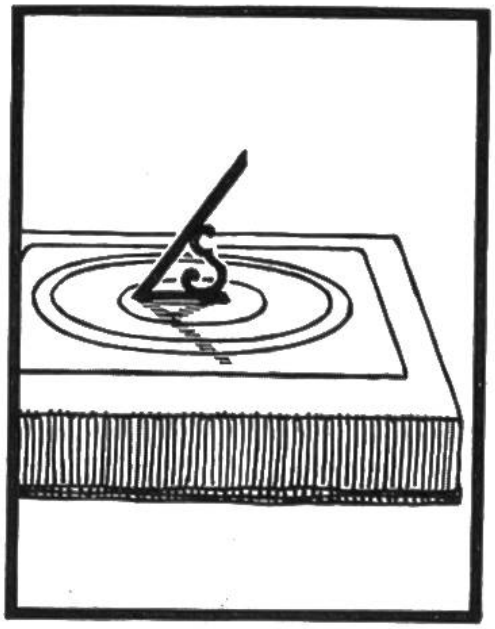
Wasseruhr mit Zeiger. Sie trug statt der Zahnradstange eine kleine Figur A auf dem Schwimmkolben B, die mit einem Stabe auf den Zylinder C hinwies, welcher die Zeiteinteilung trug. Der aufsteigende Kolben drehte durch ein Zahnrad den Zylinder einmal im Jahre herum; dadurch war im Sommer die breitere, im Winter die schmälere Seite der Stundenringe zu sehen und die Uhr den versch. Tageslängen angepasst.



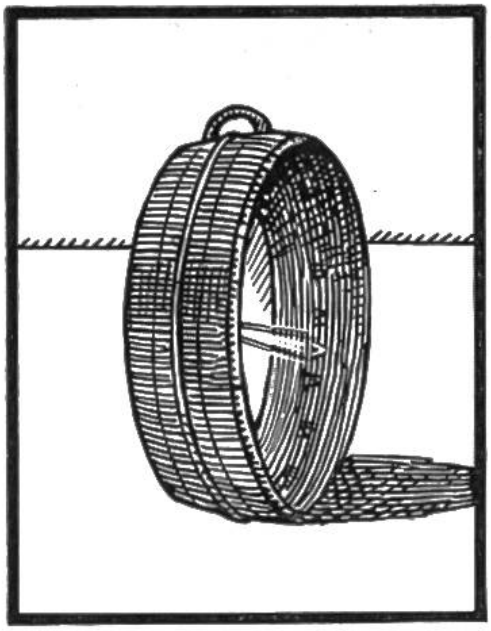
Kerzen- und Öluhren, die zugleich als Beleuchtungsmittel dienten. Nicht nur das Wasser wurde zum Messen der Zeit verwendet; man machte auch das Feuer diesem Zwekke dienstbar. Eine Kerze wurde in gleiche Teile geteilt; jeder dieser Teile brennt in gleich viel Zeit nieder; oder man brachte am Behälter eines Lämpchens eine Einteilung an und konnte nach der Höhe des Öls die verflossene Zeit bestimmen.



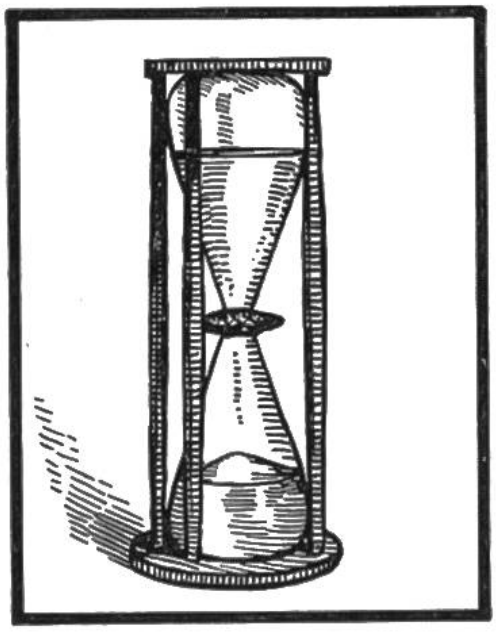
Räucherstäbchen-Uhr. Kerzenuhren wurden in China viel verwendet. Auf einem Gestell waren Räucherstäbchen gerade oder spiralförmig befestigt. An ihnen hingen in gleichen Abständen kleine Gewichte, die in eine Metallschale fielen, sobald die Stäbchen bis zu der betreffenden Stelle abgebrannt waren. Durch das Aufschlagen entstand ein Ton, der den Ablauf einer bestimmten Zeit ankündigte.



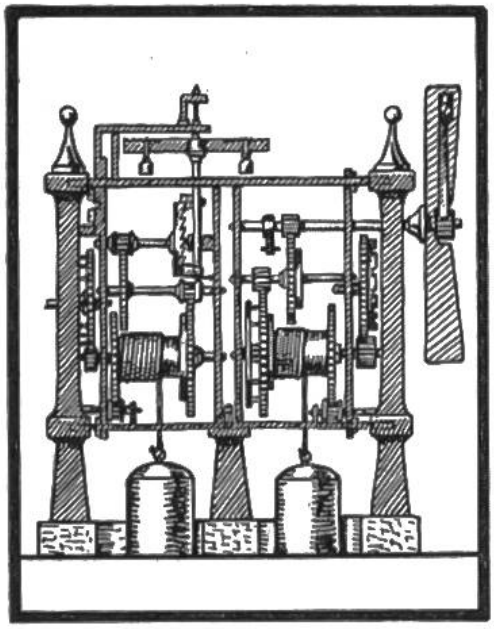
Die Sonnenuhr bildet eine Vervollkommnung der Sonnenweiser, die ungenaue Zeitmesser waren, weil Sommer- und Winterschatten verschieden sind. Schon sehr früh gab man sich darüber Rechenschaft und vermied die Ungenauigkeit, indem man den Stab parallel zur Erdachse stellte. Vom Jahre 600 v. Chr. bis zum 15. Jahrhundert waren die Sonnenuhren die am meisten verwendeten öffentlichen Zeitmesser.



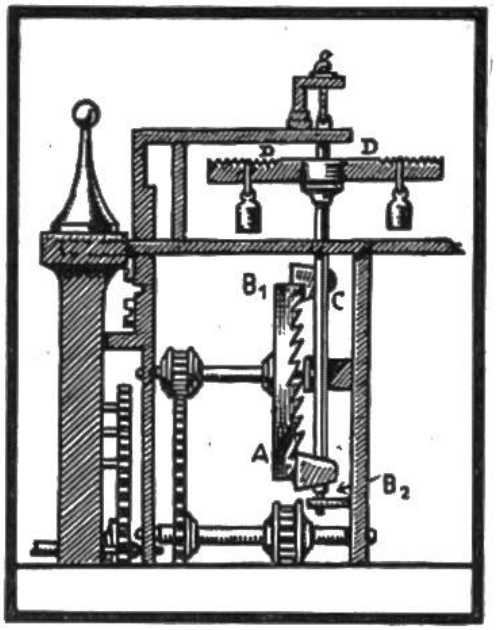
Die tragbare Sonnenuhr erlaubte ihrem Besitzer, die jeweilige Tagesstunde an beliebiger Stelle zu bestimmen. Diese Uhr bestand aus einem Metallring, der in einer gewissen Richtung gehalten werden musste. Die Sonnenstrahlen fielen durch ein kleines Loch auf die innere Wand, an der die Stundeneinteilung angebracht war. Ägypter und Römer benutzten diese ersten praktischen Taschenuhren.



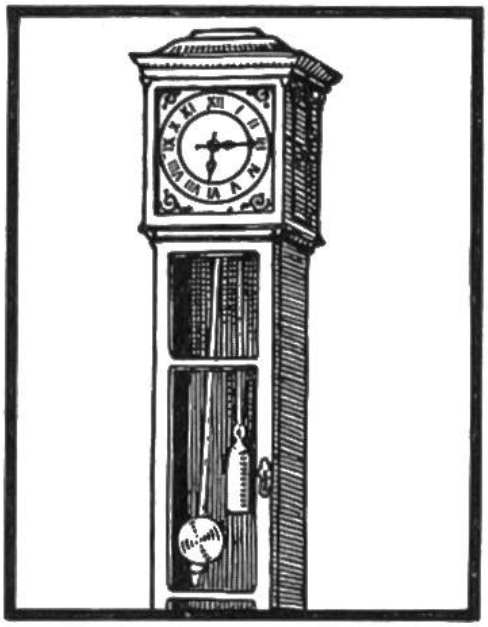
Sanduhr. Bis weit über das Mittelalter hinaus verwendete man die Sanduhr hauptsächlich im Hausgebrauch. Aus dem oberen Teile eines Glasgefässes fällt durch ein enges Loch feiner Sand in den untern Teil. Sobald aller Sand durchgerieselt ist, wird das Gefäss umgedreht, der Vorgang wiederholt sich, immer in der gleichen Zeitspanne. Sanduhren mit 4 Gefässen gaben den Ablauf von ¼, ½, ¾ und 1 Stunde bekannt.



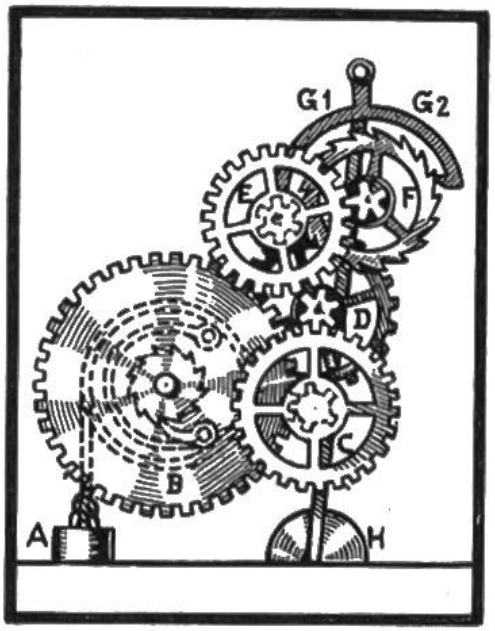
Räder- und Gewichtsuhren verdrängten (vom Anfang des 14. Jahrh. an) allmählich die älteren Zeitmesser. Die treibende Kraft ist das von einer Walze abrollende Gewicht. Die Walze ist mit einem Zahnrad versehen, welches die Umdrehungen auf andere Zahnräder u. zuletzt durch Waagebalken auf die Zeiger überträgt. Eines der vollkommensten dieser alten Uhrwerke wurde 1370 auf dem Pariser Schlossturm aufgestellt.



Regulator der Räderuhr. Das abrollende Gewicht an der Räderuhr würde ohne Hemmung das Laufwerk in einem Zuge abhaspeln. Um den Gang zu verlangsamen und regelmässig zu gestalten, war ein Regulator notwendig. Man benutzte dazu die sog. Spindelhemmung; das Zahnrad A ergreift abwechslungsweise die Flügel B 1 und B 2 der Achse C und dreht dadurch die mit kleinen Gewichten beladene Waage D hin u. her.



Pendeluhr mit „Anker". Im 17. Jahrh. verschafften zwei wichtige Fortschritte der Räderuhr allgemeine Anerkennung. Da die Schwingungen des Pendels von gleicher Dauer sind, benutzte man dieses an Stelle der Waage als Regulator. Die beiden Flügel an der Achse der frühern Spindelhemmung ersetzte man durch einen zweiarmigen „Anker". So entstand die Pendeluhr, die eine genaue Zeitbestimmung ermöglicht.

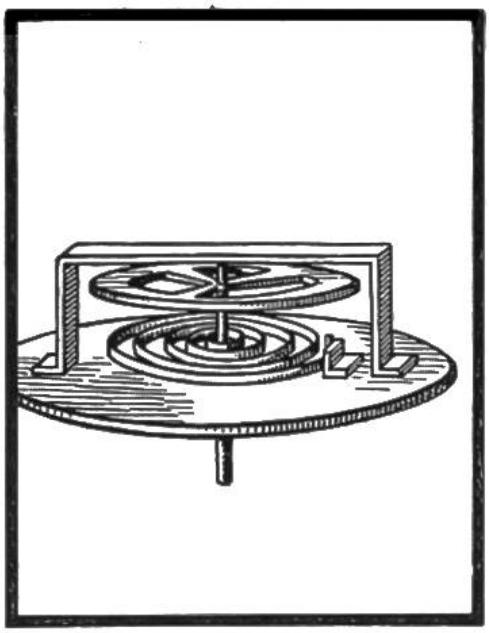


Beim **Räderwerk der Pendeluhr** überträgt das Gewicht A die Bewegung auf die Zahnräder B, C, D, E und F. Das Rad F drückt auf den mit Pendel H verbundenen Ankerarm G 1 und macht das Pendel nach links schwingen; das Rad F wird einen Augenblick frei, ein Zahn schlüpft durch, nun greift der Ankerarm G 2 hemmend ins Rad F, das Pendel schwingt zurück, Rad F drückt wieder auf Arm G 1 usw.

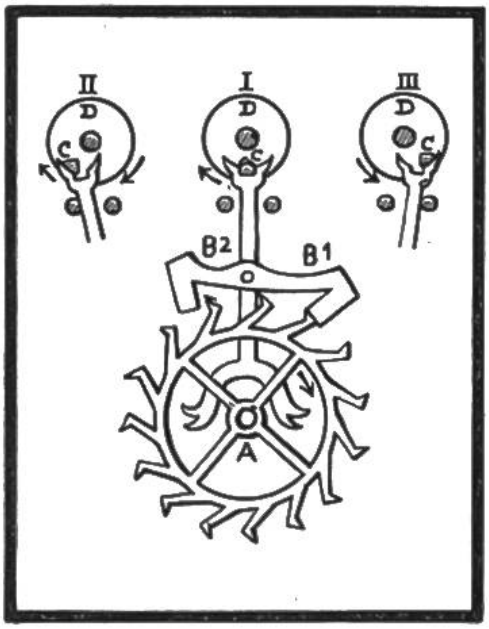
Tischuhren mit Räderwerk gab es zu Ende des 15. Jahrh. Sie bestanden meist aus einem bronzenen Gehäuse, welches das ganz aus Eisen gefertigte Werk umschloss. Da das Zuggewicht der grossen, senkrecht stehenden Räderuhren bei flach liegenden Tischuhren nicht verwendet werden konnte, benutzte man spiralförmig gewundene Federn, welche das Werk vermöge ihrer Spannkraft in Gang hielten.

„Nürnberger Eier". Die Vorläufer der modernen Taschenuhren kamen um die Mitte des 16. Jahrh. auf. Man fabrizierte zuerst in Nürnberg solche Uhren, die man wegen ihrer Form und dem Herstellungsort „Nürnberger Eier" nannte. Feine Goldschmiedearbeit verzierte die aus Gold und Silber gefertigten Schalen. Schon damals begann man, diese „Sackuhren" mit Schlagwerk u. später mit Wecker auszustatten.

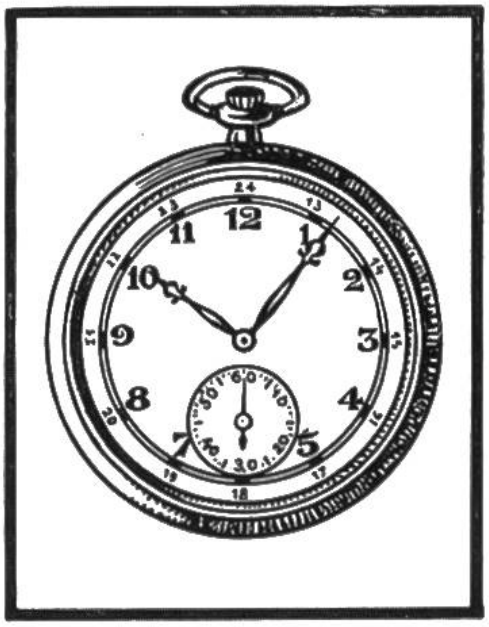
Spiralfeder-Uhr. Bisher wurde in den Taschenuhren als Regulator die nur ungenau arbeitende Waage verwendet, da man das Pendel hier ja nicht benutzen konnte. Nach der Erfindung der Spiralfedern mit Schwungrad übernahmen diese die Arbeit der Waage. Einer der ersten, der eine so verbesserte Uhr baute, war Daniel Jeanrichard aus La Sagne (Neuenburg). Er gilt als Begründer der Schweizer Uhrenindustrie.



Spiralfeder mit „Schwungrad" (Balancier). Die Enden der Feder sind an der Achse des Rades und auf der Grundplatte befestigt. Dreht man das Schwungrad, dass die Spiralfeder gespannt wird, so hat diese das Bestreben, wieder in die ursprüngliche Lage zurückzuschwingen, geht aber infolge der Elastizität weiter und vollführt, das Schwungrad mitführend, so regelmässige Schwingungen wie das Pendel.



Anker und „Unruhe". Wie bei der Pendeluhr drücken die Zähne des Rades A auf den Ankerarm B 1; der Anker greift in den Zapfen C, dreht die „Unruhe" D nach links, spannt die Spiralfeder und lässt den Arm B 2 hemmend in das Rad A eingreifen. Die gespannte Feder treibt die „Unruhe" sofort wieder nach rechts, wobei der Zapfen C die Hemmung des Ankerarmes B 2 löst; ein Zahn schlüpft durch, usw.



Die moderne Taschenuhr ist auf den gleichen Grundlagen aufgebaut und hat durch die Fortschritte in der Präzisionsmechanik noch bedeutende Verbesserungen erfahren. Der Schlüssel, mit dem man die Uhren früher aufzog, wurde durch eine Vorrichtung (Remontoir) beim Aufhängebügel ersetzt. Die heutige Uhr ist ein kleines Wunderwerk, das seine Entstehung jahrhundertelanger Arbeit menschl. Geistes verdankt.