



1 Der Dorfuhrmacher, Holzstich nach einem Gemälde von H. Mosler, Bergisches Museum

## Zeitmeßgeräte

### Die Entwicklung der mechanischen Uhr und der Wandel des Zeitbewußtseins

Von der Antike bis in die Neuzeit haben Gelehrte und Philosophen sich mit dem Phänomen Z-e-i-t befaßt. Als sichtbares Indiz für eine Auseinandersetzung mit dem Thema ist das Auftreten der „personifizierten Zeit“ in der Kunst zu sehen.

Für Aristoteles, der im 4. Jh. vor Christus die Frage nach der Definition von Zeit stellt, ist sie eine gleichmäßige Bewegung von einem Früher zu einem Später. Kant beschreibt die Zeit als eine notwendige Voraussetzung für die Anschauung, denn ohne Zeit und Raum gibt es keine Vorstellung. Newtons mechanistisches Weltbild definiert die Zeit als eine mechanische Größe, die ohne Beziehung zur Umgebung kraft ihrer Natur gleichförmig verfließt. Nach Einsteins Relativitätstheorie ist die Zeit kein unabhängiges Phänomen,

sondern jedes Bezugssystem hat seine eigene ihm zugehörige Zeit. Zeit ist auch der Wechsel von Ereignissen in der Welt und damit sehr real. Zeit läßt sich in der Aufeinanderfolge der Momente ordnen und teilen. Experimente mit der Lichtgeschwindigkeit bestätigen, wie relativ die Zeit tatsächlich ist. Die Unfaßlichkeit der Zeit veranschaulicht eine stehengebliebene oder rückwärtslaufende Uhr. Diese kann langsam oder schnell ticken, die Zeit läuft gleichmäßig weiter.

Archäologische Funde belegen ein frühes Bestreben der Menschen naturgegebene und lebensnotwendige Abläufe, wie Regen- und Trockenzeiten oder die Zeit der Saat und Ernte zu erfassen. Dazu nutzte man seit Jahrtausenden drei Himmelszyklen, den Wechsel der Jahreszeiten, der Mondphasen und den Wechsel von Tag und Nacht. Die Abfolge von Aktivität und Ruhe im menschlichen Leben ist auch geprägt durch den Tag-

und Nachrhythmus. Im Verlauf der Menschheitsgeschichte werden die Bedürfnisse des Zusammenlebens immer vielfältiger und fordern mit Ausgang des Mittelalters zunehmend eine genauere Zeiterfassung und Zeiteinteilung. Einen fundamentalen Wandel des Zeitbewußtseins sehen Historiker der europäischen Geschichte im Übergang von der Agrar- zur Industriegesellschaft. Die einsetzenden neueren Entwicklungen bringen einen stetigen Verlust von individueller Zeitverfügung mit sich. Damit beginnt eine Entfremdung von naturalen und humanen Zeitrhythmen.

Mit dem Beginn der industriellen Revolution herrscht Aufbruchstimmung in Europa. In den expandierenden Städten setzt eine neue städtische Kultur ein. Das mittelalterliche Europa hat viele geniale Erfindungen hervorgebracht, mit deren Hilfe es möglich wird, Maschinen zu bauen, die den Menschen zur Arbeitserleichterung dienen.

Die Sonnenuhr hat ihre Dienste getan. Die Umstände verlangen nach einem Zeitmesser, der weder von der Tageszeit noch von der Witterung abhängig ist und mit dem man sich auf eine gemeinsame Zeit verständigen kann. Die mechanische Uhr steht am Beginn einer neuen Ära in der Geschichte der Menschheit.

Besondere Auswirkungen hat die neue Zeitmessung auf den Begriff der Stunde. Seit den Tagen der Babylonier ist sie der zwölfte Teil eines Lichttages. Die Länge einer Stunde schwankt dementsprechend je nach Jahreszeit. Durch die mechanische Uhr werden die Stunden gleich lang. Damit entfernt sich der Mensch von der natürlichen Zeit.

Eine Zeiteinteilung in Tag, Monat und Jahr ergibt sich aus astronomischen Beobachtungen, während die Unterteilung in Stunden, Minuten und Sekunden eine willkürliche ist. Die dabei zugrundeliegenden Zahlen 12 und 60 sind von den Babyloniern, die den Tag in 12 Doppelstunden einteilten, überliefert und werden heute noch zur Unterteilung von Zifferblättern benutzt. Mit der Verbreitung der mechanischen Uhr hält die neue Zeitmessung Einzug in alle Lebensbereiche. Nachhaltige Veränderungen bringt das in der Arbeitswelt mit sich.

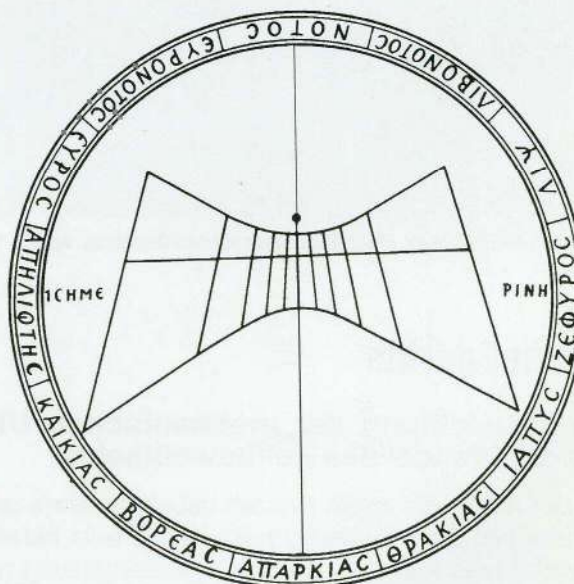
Es beginnt eine Entwicklung vom weitgehend individuellen Tagewerk zu unserem heutigen Begriff der Arbeitszeit. In den Manufakturen des 17. Jh. wird die Herstellung eines Produktes in einzelne Abschnitte unterteilt und von verschiedenen Arbeitern erledigt. Dazu ist neben der räumlichen Nähe auch die zeitliche Koordination notwendig, da die Arbeiter zu festgelegten Zeiten beginnen und nach geleisteten Stunden entlohnt werden. Nur durch die Uhr ist eine Kontrolle des gesamten Systems möglich. Die Fabriksirene und immer präziser werdende Uhren diktieren den Arbeitstakt.

In der zweiten Hälfte des 19. Jh. wird die Arbeitszeitkontrolle, bis dahin von Vorarbeitern ausgeführt, von Uhren übernommen. Auf die Minute genau zeigt die Stempeluhr, wann die Arbeit aufgenommen wurde. Unpünktliche riskieren Lohneinbußen und den Verlust des Arbeitsplatzes. Arbeitsabläufe werden analysiert, Arbeitszeiten gestoppt, überflüssige Bewegungen und

versteckte Pausen eliminiert. Der Weg zu den modernen Zeiten der Fließbandakkordarbeit ist beschriftet. Nach dem Prinzip „Zeit ist Geld“ gilt es, den größtmöglichen Nutzen aus der verfügbaren Zeit herauszuholen.

Auch die arbeitsfreien Tage werden heute nach der Uhrzeit ausgerichtet. Am Ende des 20. Jh. sind Zeitmesser ein technisch perfektionierter Massenartikel. Unser Alltag wird bestimmt von einer exakten Zeitmessung, die sich bis in Atomsekunden teilen läßt. Das Erfassen von Zeit ist uns so vertraut, daß wir diesen Vorgang bereits für ein allgemein menschliches Bedürfnis halten. Wenn der Wecker klingelt, stehen wir auf und erscheinen pünktlich an unserem Arbeitsplatz oder zu anderen Terminen. Es gibt Arbeitszeiten, Fahrzeiten, Besuchszeiten, Sprechzeiten, Öffnungszeiten etc. Der Timeplaner bestimmt den Tagesverlauf, wobei die eigene Wahrnehmung einen maßgeblichen Einfluß auf das jeweilige Zeitempfinden hat. Jeder Mensch verfügt über eine solche Wahrnehmung der ganz persönlichen „inneren Uhr“. Dabei ist das Zeitbewußtsein des modernen Menschen eher geprägt vom Zeitdruck. Manche Zeitgenossen haben zuviel Zeit und füllen sie mit Langeweile, andere haben dagegen zu wenig Zeit.

Wenn auch am Ende dieses Jahrtausends Zeitmessung, Zeitkontrolle und Zeitdisziplin, vereint unter dem Begriff Zeitmanagement, bedeutsame Themenbereiche historischer und anthropologischer Forschung geworden sind, so gibt es durchaus Kulturen, denen die Diktatur der Uhr und der damit verbundene Zeit-Zirkus fremd sind. Zeitangaben haben da noch ihren ursprünglichen, naturnahen Bezug.



2 Zifferblatt einer römischen Sonnenuhr

## Sonnenuhr

Die Grundeinheiten jeder Zeitrechnung sind die drei natürlichen Zeitmaße Tag, Monat und Jahr, die immer am Kreislauf des Kosmos bemessen werden.

Quartal, Woche, Stunde, Minute und Sekunde sind Untereinheiten der drei Grundmaße. Babylonier, Ägypter und Chinesen, deren Astronomie frühzeitig sehr

weit entwickelt war, schufen diese Zeitbegriffe anhand ihrer astronomischen Beobachtungen.

Die Anfänge der Sonnenuhrzeitmessung und die ersten Sonnen- und Mondkalender sind bereits 5000 vor Christus in China auszumachen. Die Chinesen versuchten mit dem Lunisolarcalendar, einem auf Sonnen- und Mondlauf aufgebauten Kalender, bereits die Unterschiede zwischen der wahren astronomischen Zeit und der Kalenderzeit auszugleichen.

Dazu dienten ihnen und dienen auch heute noch die Schaltjahre.

Der maßgebliche Zeitmesser bis ins Mittelalter war die Sonnenuhr. Historische und kunstvoll gestaltete, bisweilen auch farbenfrohe Exemplare sind heute wertvolle Dokumente alter Zeitmeßkunst. Viele von ihnen haben leider die Zeit der Industrialisierung und baulichen Umgestaltung der Städte und Dörfer nicht überstanden. Jede Form von Sonnenuhr bildet den Lauf der Erde im Bezug zum Zentralgestirn ab. Möglich ist das mit einem wandernden Schatten. Verursacht wird dieser vom Schattenwerfer, dem Gnomon oder einem Lichtfleck, der durch ein Loch auf eine abgedunkelte Fläche mit Stundenlinien fällt.



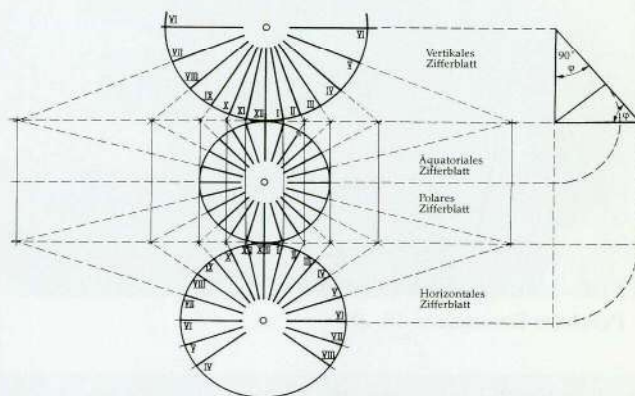
3 Mittelalterliche Sonnenuhr

Für die Justierung einer mobilen Sonnenuhr benötigt man noch eine Lotwaage und einen Kompaß. Tragbare Sonnenuhren wurden von Kompaßmachern in Nürnberg und Augsburg hergestellt. Diese Uhren waren im 15. Jh. die bedeutsamste Handelsware der beiden Städte.

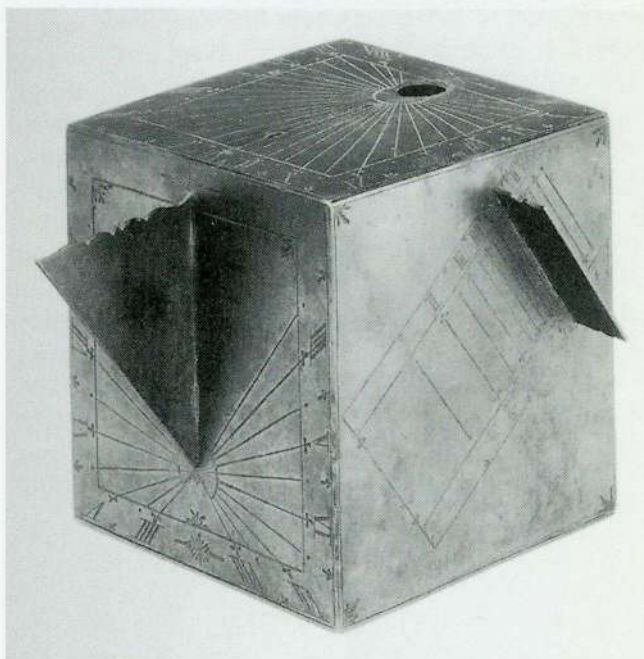
Die Funktion des Gnomons, der senkrecht zur Grundfläche steht und dessen Schattenlänge maßgebend für die Zeitmessung ist, wird im späten Mittelalter verbes-

sert. Er ist jetzt ausgerichtet an der Erdachse und verläuft senkrecht zum Äquator. Sein Schatten und die Sonne wandern mit gleicher Geschwindigkeit, dabei wird die Richtung des Schattens von der Zeit bestimmt.

Sonnenuhren sind entweder nach der Form oder nach der Orientierung ihrer Zifferblätter benannt. Zur Konstruktion einer Sonnenuhr zog man neben der Astronomie die mathematische Geographie heran. Als Anleitung für den Bau der vier häufigsten Arten von Sonnenuhren - vertikal, äquatorial, polar und horizontal - dienen auch heute noch die Konstruktionszeichnungen von Albrecht Dürer. Konvexe wie konkave Flächen wurden von Sonnenuhren geschmückt.



4 Sonnenuhrenkonstruktion nach Dürer



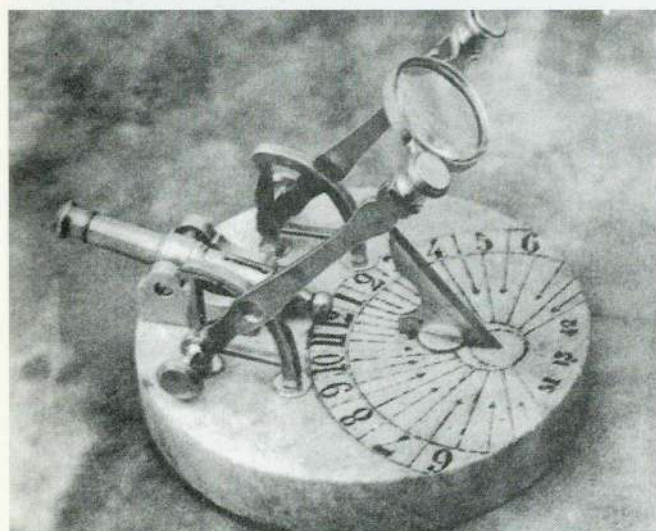
5 Würfelsonnenuhr aus Messing, 17. Jh.

Dem Ideenreichtum waren keine Grenzen gesetzt. Liniensysteme zur Zeitablesung befanden sich selbst auf Gebrauchsgegenständen und Kreuzfixen. Sehenswerte Kunstwerke sind die Polyedersonnenuhren auf Freiflächen, die aus den Parkanlagen des 18. Jh. bekannt sind. Ihr Reliefreichtum erzeugt bei wanderndem Sonnenstand eine reizvolle Licht-Schatten-Plastik. Dekorative Großsonnenuhren befinden sich an Schlössern, Prunkfassaden, Kirchen und Klöstern.



6 Polyeder-Sonnenuhr, 18. Jh.

Figürliche Darstellungen, Bilder und Sinnsprüche schmückten diese Kunstwerke. Eine besondere Raffinesse stellten die „Mittagskanonen“ aus dem 18. Jh. dar. Das waren Sonnenuhren, auf denen beim Höchststand der Sonne über ein Brennglas von der Zündvorrichtung einer Miniaturkanone ein Schuß ausgelöst wurde.



7 „Mittagskanone“, um 1780

Neben den Stundenlinien befanden sich auf Sonnenuhren auch bereits gekrümmte Datums- oder Tierkreislinien, die den Stand der Sonne im Tierkreis wieder spiegelten.

Die Bedeutung der Sonnenuhr als Zeitmesser reicht bis ins ausgehende 18. Jh. Räderuhren, die anfänglich ungenaue Zeitangaben machten, wurden mit Hilfe von Sonnenuhren eingestellt. Die Entwicklung der Sonnen-

uhr ist bis ins 20. Jh. nicht abgeschlossen. Sie dient aber heute eher dem Schmuck und der Gestaltung, als der Zeitmessung. Hier bietet sich Steinmetzen, Kunstschmiedern, Bildhauern und Malern ein reiches Betätigungsfeld. Waren die Sonnenuhren früher vorwiegend an Giebeln und Hauswänden angebracht, so finden sich moderne Exemplare auch in Kombination mit Großplastiken.



8 Kaiser Karl erhält eine Wasseruhr, Kupferstich, 17. Jh.

## Wasseruhr

Die Nachteile der Sonnenuhr, nämlich ihre Untauglichkeit bei Dunkelheit oder bewölktem Himmel brachten die Wasseruhr hervor. Die alten Ägypter bauten die ersten Wasseruhren, Gefäße, mit denen durch zu- oder abfließendes Wasser ein Zeitraum bestimmt werden konnte. Während das Wasser aus einem Loch dicht am Boden des Gefäßes tropfte, zeigte eine innen angebrachte Skala durch den sinkenden Wasserspiegel die verfllossene Zeit an.

Berühmt sind die Wasseruhren der Araber aus dem 13. Jh., die bereits mit beweglichen Figurenautomaten ausgestattet waren und über einen Schwimmer ein Uhrwerk antrieben. Im Jahr 807 wird Karl dem Großen von Abgeordneten des Kalifen aus Bagdad solch eine prachtvolle Wasseruhr als Geschenk überreicht.

Bis zur Erfindung der Pendeluhr um 1700 ist die Wasseruhr der genaueste Zeitmesser. Allerdings war sie auch anfällig. So zeigten sich Abnutzungserscheinungen am Material der Behälter. Die Römer nutzten aus diesem Grund die Härte von Edelsteinen, um dem Größerwerden des Abflußloches in den Wasseruhren vorzubeugen. Auch waren diese Uhren für kältere Regionen ungeeignet, da sich die physikalischen Zustände des Wassers verändern konnten.

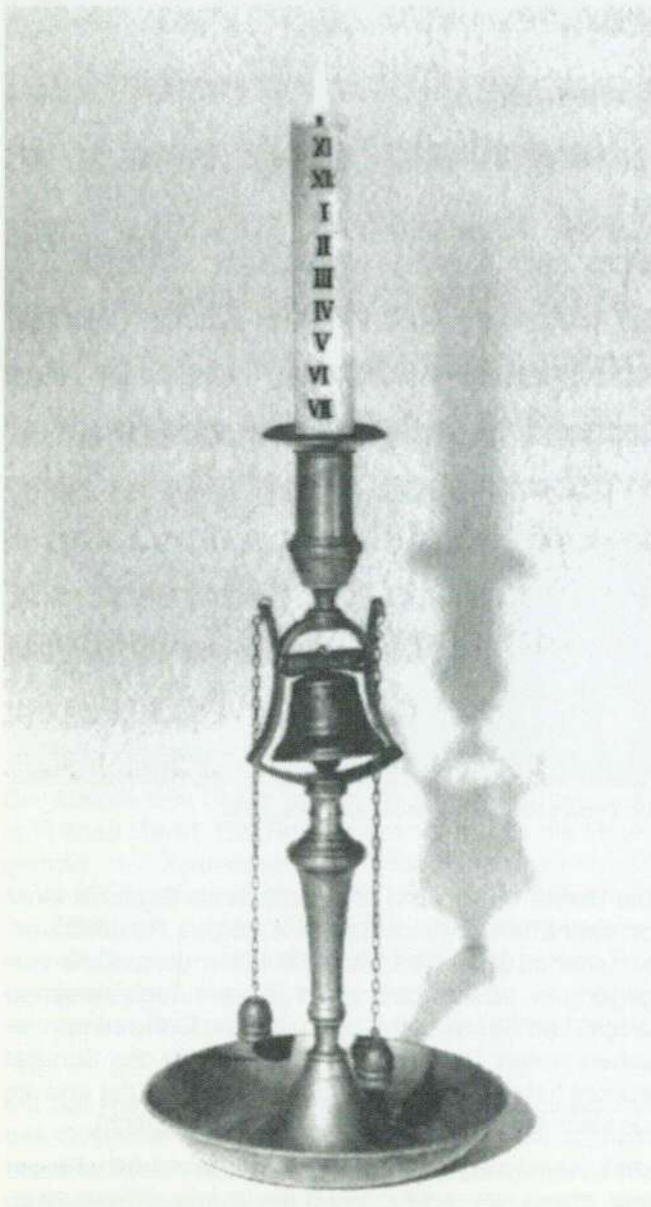
In Europa wurden Wasseruhren vorwiegend in Klöstern gebraucht. Die dort herrschende strenge Gebetsordnung bei Tag und Nacht erforderte eine disziplinierte Zeiteinteilung von den Mönchen. Veranlaßt durch die Mängel, die eine Wasseruhr mit sich brachte, forschte man deshalb besonders in Klöstern nach einem besser geeigneten Gerät für die Zeitmessung und kam so zu den Feueruhren.

## Feueruhr

Dienten Kerzen bisher nur dazu, die dunklen Räume zu erleuchten, so waren sie doch auch in der Lage, ziemlich verlässlich die ablaufende Zeit zu messen. In der einfachen Variante waren auf die etwa einen Meter langen Kerzen Markierungen aufgezeichnet. Auf den besseren Ausführungen befanden sich in bestimmten Abständen Metallkugeln, die beim Herunterbrennen der Kerze auf eine Metallunterlage fielen und so die Stunden ankündigten.

Nach diesem Prinzip funktionierte bereits die Luntenuhr der Chinesen. Dabei handelte es sich um eine horizontale Metallstange, die mit Teer und Sägespänen behaftet war. Aus darüber gespannten Baumwollfasern lösten sich beim Abbrennen Kugeln, die dann herabfielen.

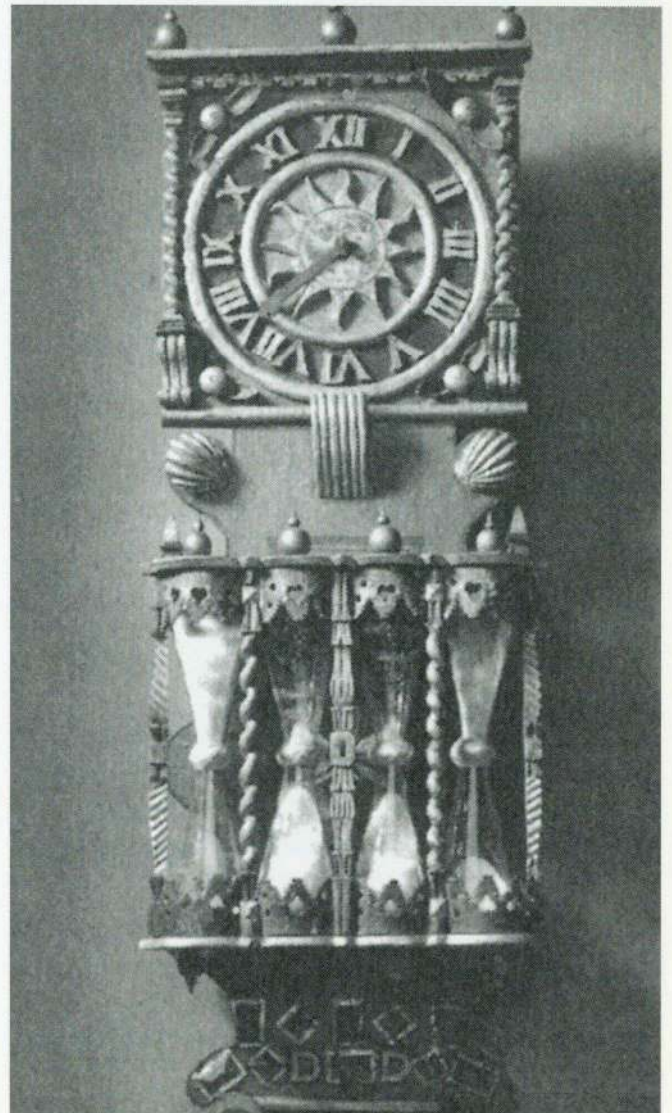
Eine im ausgehenden 15. Jh. gebräuchliche Feueruhr war die Öllampenuhr, anfänglich eine Konstruktion aus gläsernem Ölbehälter und Zeitskala. Bei den Uhren aus dem 17. und 18. Jh. befinden sich die Lampe und der Ölbehälter auf einem Halter, der meist aus Zinn ist. Diese Art der Öllampenuhr fand Anwendung bis ins 19. Jh.



9 Kerzenwecker, süddeutsch, 18. Jh.



10 Öllampenuhr, Böhmen, 1.H. 19. Jh.



11 Sanduhr mit Stundenzifferblatt, deutsch, 1674

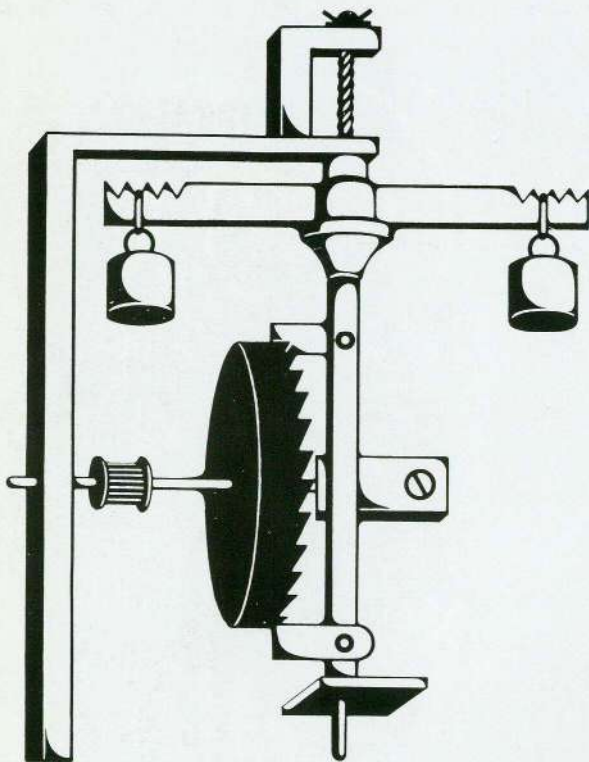
## Sanduhr

Die einfache und leicht zu beschaffende Sanduhr ist ein seit dem Mittelalter beliebtes Zeitmeßgerät. Ihre größte Verbreitung hatte sie als Folge des Aufschwungs der Glasmacherkunst im 16. Jh. Uns ist sie heute nur noch als Eieruhr bekannt.

Die Sanduhr war lange noch ein neben der mechanischen Uhr verwendeter Kurzzeitmesser. Bei Gericht maß sie die Länge eines Plädoyers und auf der Kanzel zeigte sie dem Prediger die verronnene Zeit an.

Seit dem ausgehenden 14. Jh. ist der Begriff des Zeitdruckes im Kontext von Erziehung, Lernen und Studieren zu einem Dauerthema geworden. Nach den Vorstellungen der Zeitgenossen war diesem Zeitdruck nur durch Ordnung, Methode und Planung zu begegnen. Die Sanduhr wird bei den stundenplanähnlichen Arrangements dieser Zeit als Mittel zur Befristung und zur Selbstkontrolle benutzt, was überlieferte Abbildungen aus dieser Epoche belegen. Das Zeitmeßgerät diente dabei vor allem als Organisationshilfe.

Elementare Zeitmesser wie Wasser-, Feuer- oder Sanduhren maßen die Zeit durch den Schwund ihrer Materie. Sie mußten nach ihrem Ablauf entweder aufgefüllt oder umgedreht werden. Das machte ihren zeitraubenden Nachteil aus und beschränkte ihre Verwendung nur auf bestimmte Bereiche des Lebens.



12 Spindelgang mit Waagregulator

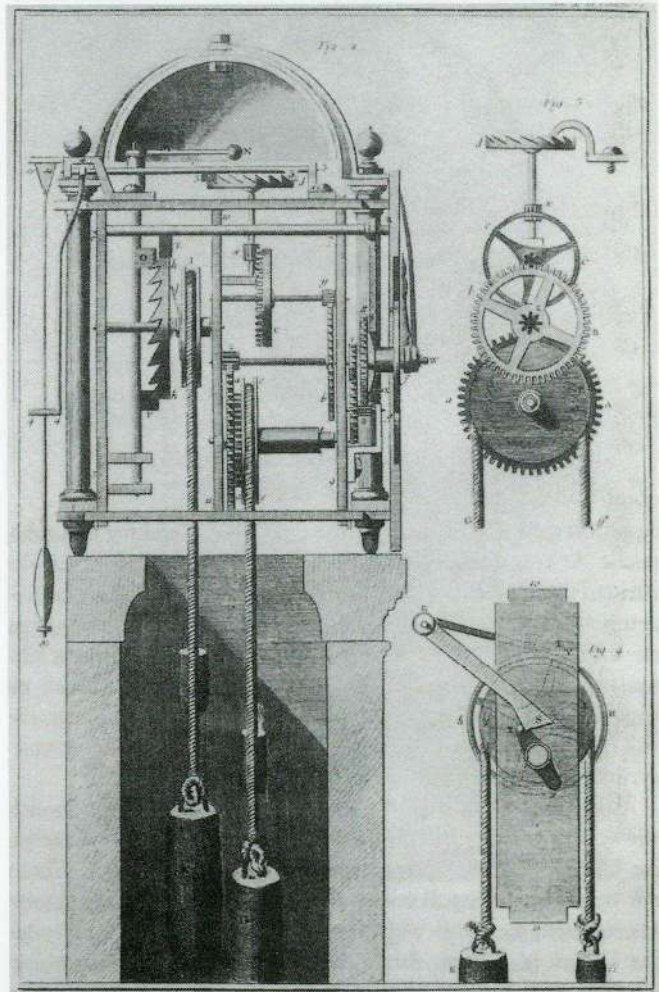
## Räderuhr

Im Gegensatz dazu ist die Räderuhr ein Zeitmesser, der durch sein Räderwerk selbständig eine Messung über längere Zeiträume möglich macht. Der Mechanismus dieser Uhren entstammt der Verbesserung der Wasseruhr. Frühe europäische Räderuhren erhielten

als mechanischen Antrieb statt des Wassers die Masse eines Gewichtes aus Stein oder Metall.

Wahrscheinlich ist, daß die ersten Exemplare in Klöstern gebaut wurden. Die Notwendigkeit der Zeitbestimmung und -messung ergab sich dort aus einer festgelegten Tages- und Nachteinteilung durch die strengen Gebetszeiten. In der Literatur ist belegt, daß Klöster und Kirchen die ersten Auftraggeber für den Bau von Uhren waren.

Gegen Ende des 13. Jh. machten die Erfindung der Spindelhemmung mit Waagbalken und wesentliche Verbesserungen in den Metallverarbeitungstechniken den Bau der mechanischen Uhr erst möglich. Das Räderwerk wird von einem Gewicht oder einer Zugfeder angetrieben. Eine Hemmung mit Gangregler sorgt für einen gleichmäßigen Ablauf. Die Zeit wird über ein Zeigerwerk indiziert.



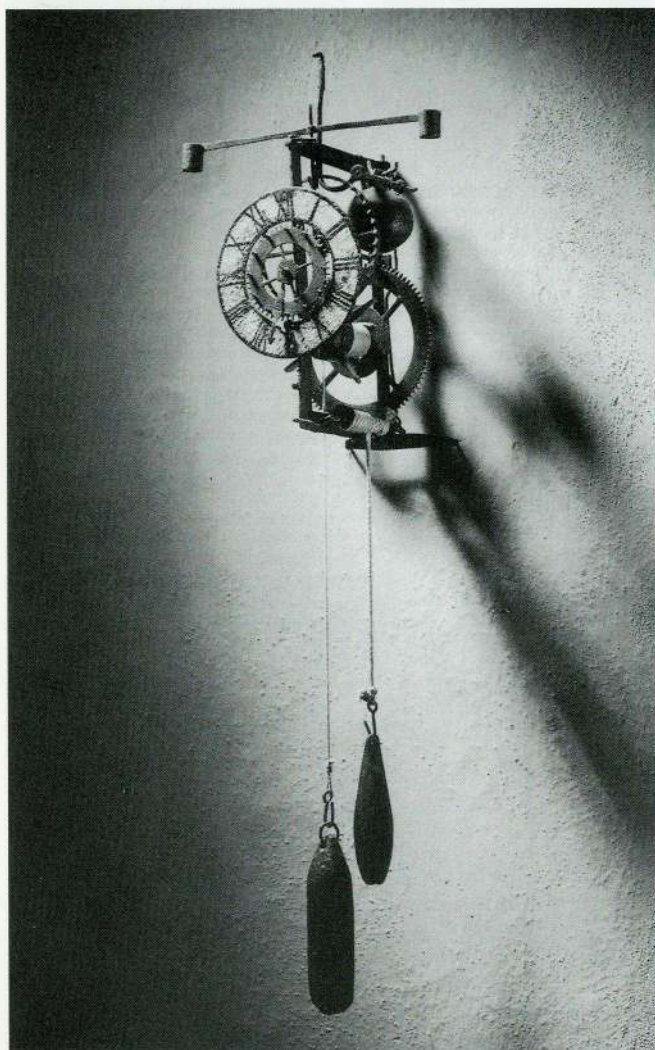
13 Federgetriebene Pendeluhr, Paris 1765

Die Uhrwerkhemmung ist zu sehen als Ergebnis einer prozeßhaften Entwicklung. Sie ist das Resultat verschiedener, gleichgerichteter Bemühungen und hervorgegangen aus ursprünglich wasseruhrgetriebenen Weck- und Läutvorrichtungen, die mit Gehwerken versehen waren. Die zusätzliche Erfindung des Schlagwerkes hat erst zur Verbreitung der Uhr geführt und sie als faszinierenden Automaten populär gemacht.

Mit zu den ältesten Räderuhren gehört die mittelalterliche Turmwächteruhr. Was die Zeitangabe betraf, waren diese Uhren recht unzuverlässig. Ihre Hauptauf-

gabe bestand darin, mit einem stündlichen Glockenschlag den Turmwächter an seine Pflicht zu erinnern, durch einen Schlag auf die große Kirchenglocke öffentlich die abgelaufene Stunde zu verkünden.

Turmuhren waren an Kirch- und Rathhaustürmen angebracht, gut sichtbar und weithin zu hören. Die ersten Turmuhren im frühen Mittelalter hatten weder Zifferblatt noch Zeiger, da es primär um die akustische, im weiten Umkreis wirkende Signalisierung der Zeit ging. Bis dahin bestimmten Kirchenglocken, später auch das Glockenensemble von Rathhäusern und Stadttürmen, was zu jeder Stunde des Tages zu geschehen hatte.



14 Türmeruhr, deutsch, 14.-17. Jh.

Die öffentlichen Uhren waren ein wartungsintensives, anfälliges Gerät. Bei Reparaturen bot sich die Gelegenheit, den Zeitmesser ganz oder in Teilen zu erneuern. Im Verlauf der Geschichte wurden Turmuhren so um Zifferblatt, Zeiger oder Pendel ergänzt und verbessert. Anfänglich waren Schlosser die Erbauer von Räderuhren, doch trugen geniale Handwerker und Astronomen zur Weiterentwicklung dieser Zeitmeßgeräte bei.

Mit der Räderuhr wurde es möglich, unabhängig von den Gestirnen über längere Zeiträume die Zeit zu messen. Die Räderuhr steht als Symbol für ein neues Zeitalter, den Beginn einer Entwicklung, die heute den Weltraum erschließt. Große öffentliche Uhren kosteten

zur damaligen Zeit ein Vermögen. Nicht nur der Bau, sondern auch die Unterhaltung der Uhr, die meist vom Erbauer selbst betrieben wurde, trugen zu den enormen Kosten bei. Obwohl viele Städte sich nicht in der Lage sahen, die hohen Kosten zu tragen, waren Stadtväter begierig danach, eine öffentliche Uhr, die im Stundentakt schlug, zu besitzen.

Nützlichkeit, das Interesse und der Stolz der Bürger sorgten für eine schnelle Verbreitung der Uhr. Die wachsende Nachfrage wiederum beschleunigte den technologischen Fortschritt. Dabei wurden anfänglich kaum Verbesserungen in der Genauigkeit erzielt. Es war offensichtlich einfacher, an das Räderwerk zusätzliche Räder zu montieren, als das System der Hemmung zu verbessern. So widmete man sich eher der Weiterentwicklung komplizierter Bewegungsmechanismen. Automaten und astronomische Anzeigen erfreuten sich großer Beliebtheit.

Automaten waren die ersten zusammengesetzten Maschinen, die der Mensch baute. Sie sind der Versuch, den Schein des Lebens durch dessen unmittelbarste Äußerung, die Bewegung, zu erfassen. In diesen urtümlichen Maschinen spiegelt sich das Verlangen der Erbauer, Unbelebtes mit Leben erfüllen zu können. Solche Nachahmungen des Lebens in Automaten stellten im Mittelalter bereits die sprechenden Häupter und Androiden des Albertus Magnus dar. Als Ahnen dieser menschenähnlichen Maschinen gelten die beweglichen Statuen des Dädalus, die sein Labyrinth bewachten.



15 Figurenscheibe eines Automaten-Werks, süddeutsch, um 1580

Im 16. und 17. Jh. werden die Zucker- und Backwerk aufbauten der Festtafeln von Tafelautomaten mit Uhrwerk ersetzt und belebt. Sie erinnern an die Automatenfiguren, mit denen sich die Araber bei Trinkspielen vergnügten. Mit den verspielten Tischautomaten versuchte man möglichst viele Sinne anzusprechen, des-



16 Figurenuhr, Augsburg um 1600

halb gesellte sich zur Bewegung der Maschinen auch bald die Musik. Im 19. Jh. verloren Automaten durch die Erfindung produzierender Maschinen wie Webstuhl und Dampfmaschine ihre magische Bedeutung.

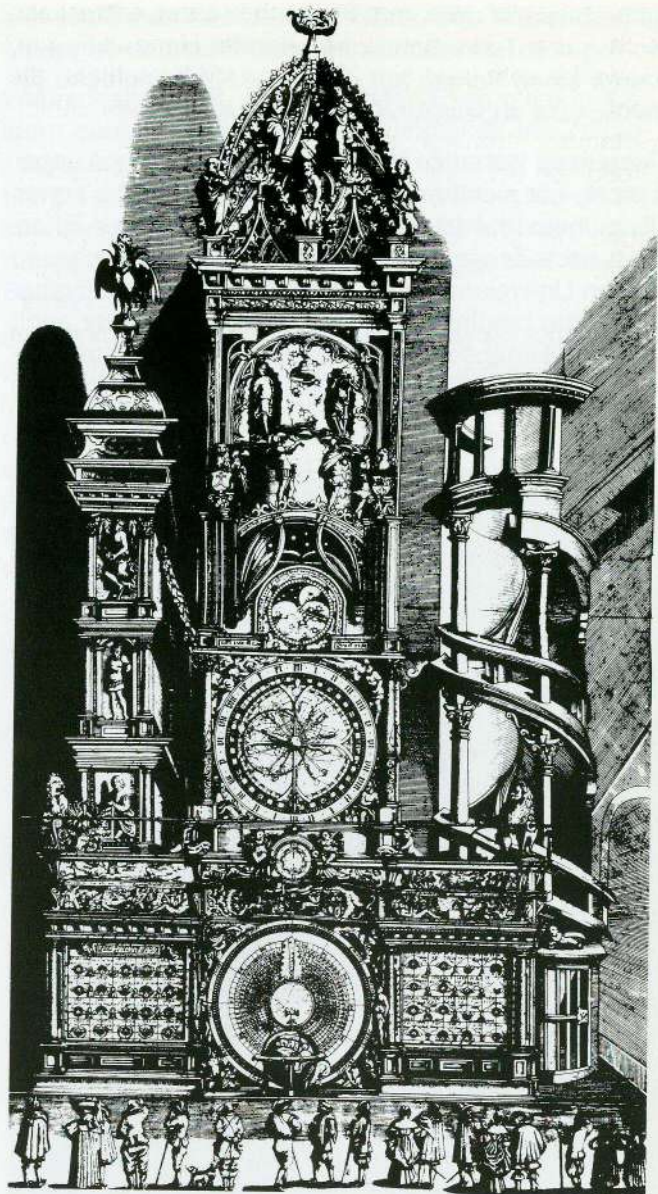
In der Nachahmung kosmischer Bewegungen versuchte sich Archimedes in einem ersten astronomischen Modell, das den Lauf der Planeten und die Entstehung der Sonnen- und Mondfinsternisse zeigte.

Beide Prinzipien der Wiedergabe von Leben und Natur vereinigten sich in den großen Kirchen- und Rathausuhren, bei denen die Darstellungen des Universums mit automatischem Figurenwerk verbunden waren. Die wohl beeindruckendste Uhr dieser Art wurde 1350 am Straßburger Münster angebracht. Sie besaß ein automatisches Figurenwerk, einen beweglichen Kalender und ein Astrolabium, das den Stand von Sonne, Mond und Planeten anzeigte.

Gotische Innenraumuhren des 15. Jh., sowie Uhren der folgenden Stilepochen gehen in ihrer Bauart und Gestaltung von den Turmuhren aus. Gemeint sind Prismenuhren, Bodenstand- oder Wanduhren.

Die Anfänge der Raumzeitmesser, Uhren, die ein eigenes Postament haben oder auf einem Möbelstück stehen, fallen mit der Entstehung der Räderuhr zusammen. Zu den Raumuhren gehören Stand-, Tisch-, Türmchen- und Figurenuhren.

Jedes Jahrhundert brachte den Zeitmessern Neues. Dabei wurden im Verbund des Festhaltens am Traditionellen und der Weiterentwicklung von Technik und Form immer neue Uhrentypen gebaut. Das Streben



17 Astronomische Uhr im Münster zu Straßburg, Holzschnitt, 17. Jh.

des Barock nach geschlossener, harmonischer Anordnung von Materie und Raum machte Zeitmesser zu einer wichtigen ästhetischen Ergänzung von Wohn- und Repräsentationsräumen. Goldschmiede, Bronzegießer, Maler u.a. wirkten fortan bei der Gestaltung von Uhrengehäusen mit und machten sie zu wahren Kunstwerken.

Als Galileo Galilei Ende des 16. Jh. die Eigenschaften des Pendels entdeckte, hatten Zeitmeßgeräte ihren großen Durchbruch. Die erste um 1700 gebaute Pendeluhr maß die Zeit um nur wenige Sekunden pro Tag abweichend in Stunden, Minuten und Sekunden.

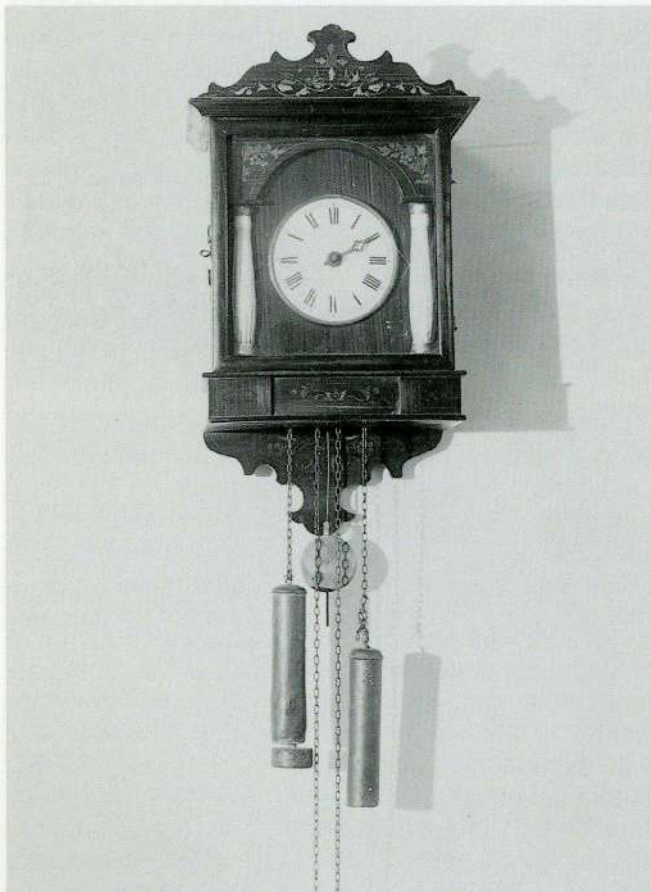
Für England und die Niederlande hatte der Handel auf dem Seeweg eine zentrale Bedeutung. Aus diesem Grunde entwickelte man dort kleine Wanduhren speziell für den Gebrauch auf Schiffen. Auch bei der Herstellung von Großuhren war England führend, da die Vormachtstellung der deutschen Uhrmacher durch den 30-jährigen Krieg verlorengegangen war. Deutschland erholte sich von den Folgen des Krieges, und die Menschen verlangten wieder nach Gebrauchsgütern, die über das Lebensnotwendige hinausgingen.



In einer Region, wie dem Bergischen Land, entwickelte sich durch das hier aufblühende Handwerk und Gewerbe sehr bald eine gehobene Mittelschicht, die nach solchen Gütern, zu denen auch die Uhr zählte, verlangte. Wohlhabendere Menschen kauften ihre Großuhren bei englischen Uhrenbauern. Für Angehörige des gehobenen Bürgertums waren diese Uhren zu teuer. Die sich daraus ergebende Nachfrage nach preiswerteren, aber auch anspruchsvollen Uhren führte im Bergischen Land zum Aufblühen des Uhrmacherhandwerks. Solingen galt im 18. Jh. als das Zentrum des Uhrenbaus.

Viele dieser Uhrmacher waren Landwirte, die einen kleinen Hof bewirtschafteten.

Da der Ertrag aber oft den eigenen Bedarf nicht deckte, suchten sie eine handwerkliche Nebentätigkeit, zu denen die Uhrmacherei gehörte. Auch ein Uhrmacher, der seine Tätigkeit hauptberuflich betrieb, konnte vom Uhrenbau alleine nicht leben. Die Nebentätigkeiten reichten von der Uhrwartung und -reparatur bis zum Bau von Uhrwerken für andere Uhrenbauer. Uhrmacher verdienten sich auch ein Zubrot als Schlosser oder Schmiede und fertigten Teile für die Landwirtschaft und Kleiseisenindustrie an.



18 Schwarzwälder Uhr, 19. Jh., Bergisches Museum

Bergische Uhren zeichneten sich aus durch ihre Präzision und niedrige Preise. Die ältesten aus dem Bergischen Land bekannten Uhren sind die Rahmenwanduhren, die ungefähr von 1700 bis Mitte des 18. Jahrhunderts gebaut wurden. Rahmenwanduhren waren in rechteckige, schwarze Bilderrahmenkästen eingebaute Wanduhren. Als typisch für diese Art von Uhr galten Verzierungen durch Flammleisten am äußeren und inneren Rand des schweren Rahmens und ein

auf schwarzem Hintergrund angebrachter Zinnzifferring. Verschlössen wurde der Uhrkasten mit einer Glastür.

Bis zum ausgehenden 19. Jh. fertigte man im Bergischen Land Standuhren, die auch als „Langgänger“ bezeichnet werden und Wanduhren an. Wanduhren waren je nach Stilepoche kunstvoll gestaltete Köpfe von Standuhren. Durch die zunehmende Konkurrenz der im Schwarzwald produzierten Uhren geriet der Uhrenbau des Bergischen Landes Mitte des 19. Jh. mehr und mehr in Bedrängnis und verlor an Bedeutung.



19 Bergischer „Langgänger“, 1803, Bergisches Museum

Um 1850 mußten europäische Uhren auch die Konkurrenz mit den aus amerikanischen Uhrenfabriken kommenden billigen Produkten aufnehmen. Die von Erhard Junghans 1860 in Schramberg gegründete Uhrenfabrik nach amerikanischem Vorbild versuchte dem entgegenzuwirken.

Mit der Einführung der mechanischen Uhr setzte eine Abkehr von traditionellen Lebensformen ein. Es wurde möglich, die Aktivitäten der Menschen zu koordinieren.

Zusammen mit anderen technischen und sozialen Innovationen wirkte die Uhr mit am Prozeß der urbanen Modernisierung. Der damit seit dem Ende des 14. Jh. beginnende Wandel des Zeitbewußtseins ist als ein sehr komplexer Prozeß zu sehen. Besonders Kaufleute und Händler waren zunächst an der Verbreitung der mechanischen Uhr interessiert. Die zeitliche Binnengliederung des Marktes, der immer schon an konkrete Orte, bestimmte Zeiten gebunden war und unter vorgegebenen Regeln abgehalten wurde, war bis dahin von Glockensignalen und Marktfahnen geordnet. Das Uhrzeitsignal machte eine weitere Differenzierung der bestehenden Ordnungsprinzipien möglich. Aus den ursprünglichen Versorgungsmärkten entwickelten sich mit den expandierenden Städten und der wachsenden Bedeutung des Handels durch Fertigprodukte die Handelsmärkte. Die sich daraus ergebenden vielfältigen Regelprobleme versuchte man in den städtischen Verwaltungen mit zeitorganisatorischen Maßnahmen zu strukturieren, die durch die Uhr möglich wurden.

Von den öffentlichen Uhren des Mittelalters über die Raumuhren und die tragbaren Taschenuhren bis zu den Armbanduhren sind Zeitmesser im Laufe ihrer Entwicklung immer genauer geworden und dem Menschen immer näher gerückt.



20 Taschenuhr, Paris, Anf. 19. Jh.

Die Anfertigung der ersten Armbanduhr datiert aus dem Jahr 1868. Voraussetzung dafür war die Erfindung des Kronenaufzuges. Lange bevor Uhrenfabriken entstanden, 1910 nimmt die Firma Logines ihre Armbanduhrproduktion auf, gab es in Frankreich, der Schweiz und in Deutschland schon eine Heimindustrie, wo Uhren von Hand gefertigt wurden. Die ersten Armbanduhrwerke waren meist auf die Bedürfnisse von Solda-



21 Damentaschenuhr, Schweiz, nach 1850

ten und Sportlern abgestimmt, hatten ein entsprechendes Design und waren äußerst stabil. Sie ähnelten noch sehr der Taschenuhr, deren direkter Nachfahre sie waren. Taschenuhren gingen aus tragbaren Kleinuhren hervor. Die älteste erhaltene Uhr dieses Typs ist eine flache Dosenuhr von 1548.

Die mechanische Räderuhr besaß im 19. Jh. einen ausgereiften Mechanismus. Ihre industrielle Produktion förderte die Verbreitung, und sie wurde zu einem Requisite aller, die am Produktionsprozeß teilnahmen. Stech- und Stempeluhren sind Zeitzeugen, die das belegen.

An der Durchsetzung eines lückenlosen Bewußtseins der Uhrzeit und an der Vereinheitlichung von Zeitzonen war maßgeblich die Eisenbahn mit ihren festen Fahrplänen beteiligt. Das neue Zeitbewußtsein hatte zur Folge, daß Uhren für die Haushalte angeschafft wurden und viele Menschen immer eine Uhr mit sich trugen.

Durch Verbesserung und Perfektionierung von neuen Techniken wurde es möglich, Uhrwerke für immer kleinere Gehäuse zu bauen. Das Aufkommen von Minibatterien, die ursprünglich für Hörhilfen gedacht waren, machte die Produktion von elektronischen Armbanduhrwerken möglich. In den beiden letzten Jahrhunderten erlebten die Zeitmesser eine rapide Weiterentwicklung bis hin zur Massenproduktion von bezahlbaren Präzisionsuhren. Am Beginn des neuen Jahrtausends sind Computer in der Lage, die Zeit in Milliardstelsekunden zu messen und mit Hilfe der Lichtsekunde Raum und Zeit zu definieren.

Trotz der schnellen Verbreitung der mechanischen Uhr verlief das Leben bis weit ins 19. Jh. im Rhythmus von natürlichen Abläufen, denn Kalender und Zeitzonen blieben zunächst unkoordiniert, es fehlte eine Standardisierung der Meßmethoden. Das hatte z.B. zur Folge,

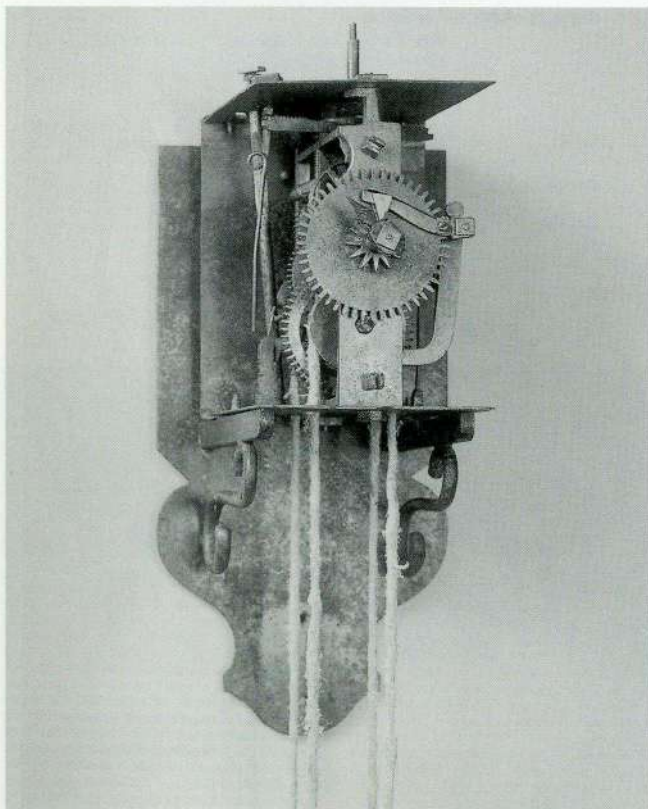
daß Reisende ständig ihre Uhr neu stellen mußten, weil Verwaltungsbezirke, Provinzen oder auch Nachbardörfer ihre eigenen Zeitmessungen vornahmen.

Eine Standardisierungsbewegung der Zeitmessung setzte in der Mitte des 19. Jahrhunderts ein. Die maßgeblich treibende Kraft hinter allen Forderungen nach einer Synchronisierung war die fortschreitende Industrialisierung. Bedeutsam für die 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts waren aber nicht die Innovationen an Uhren, sondern die Verbreitung der Allgegenwärtigkeit der Uhrzeit. Sternwarten ermittelten die korrekte Zeit, die dann per Telegraf, später über Funk verbreitet wurde.

Es gab aber auch Widerstände verschiedenster Art gegen das neue Zeitbewußtsein. So richtete sich der Protest z.B. gegen die kontrollierenden Aspekte der Uhrzeit oder gegen den Verlust der natürlichen Zeit.

Heftige Machtkämpfe um die Zeit fanden zwischen Nationen und Kulturen statt. Die Nationalversammlung versuchte während der Französischen Revolution den gregorianischen Kalender durch einen Revolutionskalender zu ersetzen. Auch die Führer der Russischen Revolution waren bemüht, die Zeit für sich zu vereinnahmen, indem sie das christliche gregorianische Jahr durch einen Revolutionskalender erneuerten. Derart massive Veränderungen im Ablauf des öffentlichen Lebens dienten nicht nur der Legitimierung und Stärkung der eigenen Position, sondern sollten den Zugriff auf die soziale Kontrolle sichern.

Zeit-Konflikte sind auch heute noch ein zeitgemäßer Bestandteil der politischen Landschaft. Die künstlichen Zeittakte der Macht verpflichten sich den Werten von Effizienz und Schnelligkeit, die dem Dogma des modernen Industriezeitalters zugrunde liegen. Dem steht die ökologische Zeitwahrnehmung gegenüber, die eine Rückbesinnung auf die Rhythmen der Natur fordert.



22 Wanduhr, Nürnberg, um 1600

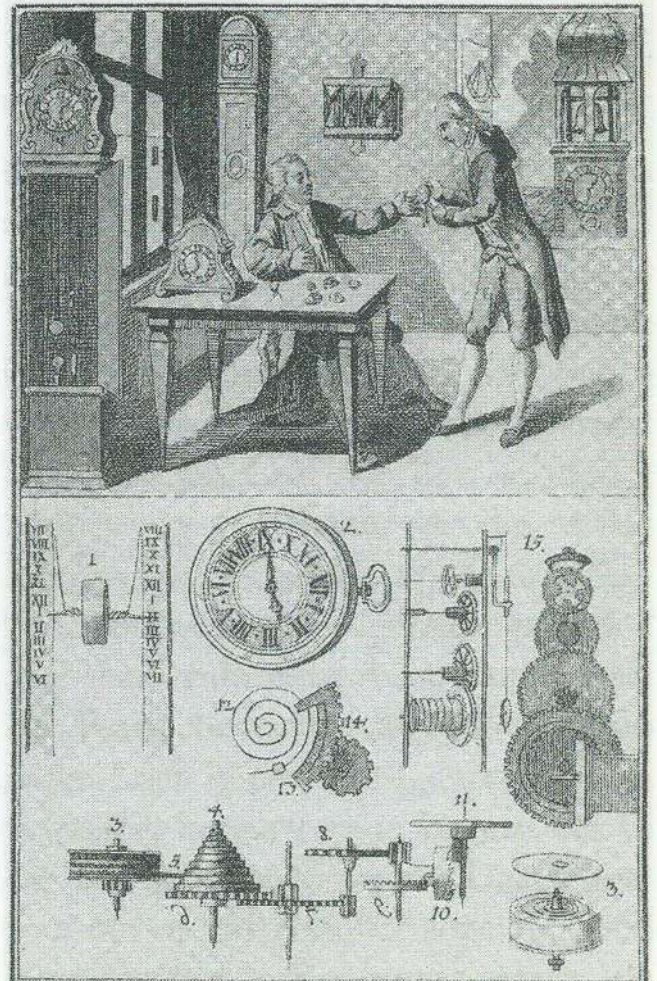
## Die Zunft der Uhrmacher

Das Wort Uhr ist abgeleitet aus dem Lateinischen. „Hora“ heißt, die Stunde. Seit dem 15. Jh. findet es konkrete Anwendung bei der Benennung des Instrumentes, mit dem die Zeit gemessen wird.

Die ersten Uhren waren Turmuhr und mit Gewichten getriebene Wanduhren, die aus Eisen geschmiedet wurden. Daraus ergab sich, daß die ersten Uhrmacher Schmiede und Schlosser waren. Mit der Anwendung der Spiralfeder als Antrieb war es dann möglich, tragbare Uhren herzustellen, die schnell zum Standeszeichen für Adelige und wohlhabende Bürger wurden. Der Bau dieser Uhren war zunächst eine freie Kunst. Die zunehmende Nachfrage machte sehr bald eine Qualitätssicherung nötig. Mitte des 16. Jahrhunderts wurden deshalb in den Uhrmacherzentren Augsburg und Nürnberg erste Zunftregeln für Uhrmacher festgelegt. Sie dokumentierten nicht nur die Ausbildung von kompetenten Handwerkern, sondern schützten die Mitglieder auch vor der aufkommenden Konkurrenz.

Da der Uhrenbau ursprünglich von Schlossern und Schmieden betrieben wurde, schlossen sich in der Zunft auch Büchsenmacher, Nagelschmiede und Windenmacher zusammen.

Eine ausdrückliche Differenzierung in Klein- und Großuhrmacher findet sich in Deutschland seit der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts bis zum Ende des 18. Jahrhunderts. In den Kriterien der Ausbildung war



23 Uhrmacher und Darstellung verschiedener Uhren, Kupferstich 1780



24 Reisetaschenuhr, Lübeck, um 1600

als Meisterstück für den Großuhrbauer die Konstruktion einer großen Stubenuhr mit Gewicht und langem Pendel vorgesehen. Der Kleinuhrmacher sollte nach der Ausbildungsverordnung eine Sackuhr bauen. Da es zwischen Klein- und Großuhrmachern immer wieder Auseinandersetzungen über die Zuständigkeiten gab, hob man 1798 die beiden Berufsbezeichnungen auf und vereinigte sie in der Zunft der Uhrmacher.

Die zunehmende Verbreitung der mechanischen Uhr zog eine Vielfalt an Geräten mit unterschiedlichen Uhrwerkantrieben nach sich. Es wurden astronomische Maschinen, Schlaguhren, Musikautomaten, Klosterwecker und Spielwerke gebaut. Die Vielgestaltigkeit der Uhren verlangte nach differenzierten Qualifikationen ihrer Erbauer. Da waren sowohl Gelehrte, Astronomen, als auch technisch, handwerklich begabte Uhrmacher wie Ingenieure vertreten. Es ist kein Zufall, daß sich auch Kanonenbauer unter ihnen befanden, denn wesentliche Weiterentwicklungen in den Metallverarbeitungstechniken ermöglichten gleichermaßen die Herstellung von Kanonen, als auch den Bau von mechanischen Uhren. So resultierte das Gesamtobjekt aus dem arbeitsteiligen Zusammenwirken verschiedener Berufe. Scharfe Konkurrenz unter den Meistern desselben Handwerks und die sich rasant entwickelnde Technik führten Ende des 18. Jahrhunderts zur Abspaltung der Uhr- und Büchsenmacher aus der bis dahin sehr heterogen zusammengesetzten Zunft. Sie erhielten ihre eigene Ordnung und wurden in einer neuen Zunft zusammengefaßt. 1849 fand in Furtwangen die Gründung einer Uhrmacher Fachschule statt.

Die Erfindung der Waaghemmung als erste technologische Errungenschaft in der Uhrengeschichte war bis zur Entwicklung des Federantriebs, der für Mobilität und Privatisierung der Uhr sorgte, die Grundlage des Uhrenbaus. Mit der Entdeckung des Pendels als Gangregler eröffnete sich den Uhrmachern eine neue Dimension. Bei tragbaren mechanischen Uhren war seit dem 19. Jh. eine bequeme Handhabung und solide

Verarbeitung gefragt. Prachtvolle Einzelstücke in aufwendiger Verarbeitung wurden seltener.

Die Armbanduhr brachte hinsichtlich der Taschenuhr technisch erst Neuigkeiten, als die Elektrizität Einzug in die Uhrentechnik hielt. Diese Entwicklung ist nicht von traditionellen Uhrenfirmen ausgelöst worden, sondern von Elektrogeräteherstellern. Mikroelektronik- und Quarzuhren machen seither der mechanischen Räderuhr Konkurrenz.

### Literatur- und Abbildungsnachweis:

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| Cipolla, C.M.:        | Gezählte Zeit<br>Berlin 1999<br>Abb. 9, 11, 13, 17, 23                      |
| Dohrn van Rossum, G.: | Die Geschichte der Stunde<br>München 1995                                   |
| Fowler, I.D.:         | Uhren aus fünf Jahrhunderten<br>Ausst.-Kat. Würzburg 1999<br>Abb. 5, 14, 22 |
| Maurice, K.:          | Von Uhren und Automaten<br>München 1968<br>Abb. 8, 15, 16                   |
| Uresova, L.:          | Alte Uhren<br>Praha 1990<br>Abb. 10, 12, 20, 21, 24                         |
| Zenkert, A.:          | Faszination Sonnenuhr<br>Frankfurt am Main 1995<br>Abb. 2, 3, 4, 6, 7       |

**Herausgeber:** Förderverein  
des Bergischen Museums für Bergbau,  
Handwerk und Gewerbe e.V.  
Burggraben 9-21  
51429 Bergisch Gladbach

**Text:** Rita Binz

**Redaktion:** Wolfgang Vomm

**Druck:** Rass GmbH & Co. KG  
Druck & Kommunikation  
Höffenstraße 20-22  
51469 Bergisch Gladbach

1. Auflage 2000

Service

brillanter Service

handwerkliche  
Präzision

Präzision

JUWELIERE  
AM SCHLOSS



Die Spezialisten  
für Karat und Zeit

Bergisch Gladbach  
Hauptstraße 208-210  
Bensberg  
Schloßstraße 40