

Historische Kunst- und Monumentaluhren

von Manfred Schukowski

Frühe Zeitmesser waren Sonnen- und Wasseruhren, Sand-, Öl- und Kerzenuhren. Bei ihnen wurden relativ gleichmäßig ablaufende Vorgänge zur Zeitmessung oder Zeitbestimmung genutzt. Auf ihre Gestaltung und Entwicklung wurden Ideenreichtum, Können und Fleiß verwendet. Im letzten Drittel des 13. Jahrhunderts tauchte ein neuartiger Zeitmesser mit eisernen Zahnrädern, Gewicht und Hemmung aus dem „Dunkel der Geschichte“ auf. So bildhaft-verschwommen dieser Ausdruck ist, so berechtigt ist er. Denn weder der (oder die) Erfinder noch der Ort der Erfindung sind überliefert.

Der Gebrauch und die Entwicklung von Zeitmessern ist eng mit dem Bedürfnis verbunden, Zeiträume zu messen, zeitliche Abstände zu ermitteln oder Zeitpunkte zu bestimmen. Für längere Zeiten liefert die Natur den Menschen drei „natürliche“ Maße: Den (Sonnen-)Tag, den (synodischen) Monat und das (tropische) Jahr. Sie geben die astronomische Basis für Kalender, über die an anderer Stelle in diesem Heft berichtet wird. Bei den „künstlichen“ Zeitmessern, den Uhren, ging es daher um Zeiträume innerhalb des Tages, also unterhalb des kürzesten der natürlichen Zeitmaße. Eine besondere Notwendigkeit, Zeitabstände oder -punkte zu bestimmen, gab es im klösterlichen oder überhaupt im kirchlichen Leben, an Höfen und natürlich in Städten – überall dort, wo eine größere Zahl von Menschen zusammenlebte, sich abstimmen musste oder auf Riten und Pflichten zu achten hatte.

Räderuhren mit Hemmung – mittelalterliches Hightech

Wellen, Seilrollen, gezähnte Räder und Zahnradverbindungen (Getriebe) waren im 13. Jh. von Wasseruhren (Klepsydrn), Mühlen und aus dem Bergbau bekannt. Das entscheidend neue Element der Räderuhren war die *Hemmung*. Ein an einer Schnur aufgehängter Stab, die Spindel, trug einen waagerechten Balken, die Waag. Ein kronenartig gezähntes Rad, das Steigrad, über ein Räderwerk vom Gewicht angetrieben, wurde durch zwei an der Spindel angebrachte Lappen am ungebremsten Ablauf gehindert. Die schwingende Waag bewirkte, dass die

Spindellappen abwechselnd Zähne des Steigrades freigaben oder sperrten. So wurde erreicht, dass die im hochgezogenen Gewicht gespeicherte potenzielle Energie über das Räderwerk in kleinen Portionen zum Antrieb der Waag und damit zur Bewegung des Räderwerkes genutzt wurde. Verschiebbare Massestücke auf den Waagbalken erlaubten, das Trägheitsmoment des schwingenden Systems und damit seine Schwingungsdauer in gewissen Grenzen zu verändern.

Das Prinzip dieser Spindel-Waag-Hemmung hat sich über rund vier Jahrhunderte in der Maschine *Turmuh* bewährt, bis es in der 2. Hälfte des 17. Jahrhunderts allmählich von Pendelhemmungen abgelöst wurde.

Wie sahen die ersten Räderuhren aus?

Nachrichten über „Uhren“ verdichteten sich im letzten Drittel des 13. und vor allem zu Beginn des 14. Jahrhunderts. Dabei ist – vor allem bei den älteren Berichten – im Einzelfall unsicher, ob es sich um Uhren in unserem Sinne, also mechanische Zeitmesser mit Gewicht, Räderwerk und Hemmung, um mechanische Wasseruhren oder auch nur um Glocken gehandelt hat. Die alte Bedeutung *Glocke = Zeitverkünder* hat sich im Englischen *clock = Turm- oder Wanduhr* erhalten. Im Plattdeutschen hat *klock* noch heute die doppelte Bedeutung (*Kirchen-)*Glocke und *Uhr*.

Die ältesten Uhren waren Hilfsmittel des Türmers oder Sakristans: Ohne Zifferblatt, Gehäuse und Schlagwerk, aber mit einem pfeilförmigen Zeiger und im allgemeinen 24 kreisförmig angeordnete



Bild 1: Die Monumentaluhr am Altstädter Rathaus Prag. Ihr Zifferblatt stammt von 1410, der Kalender wurde 1490 zugefügt.

ten Markierungen versehen, gaben sie den Ablauf einer Stunde (oder eines anderen Zeitabschnittes) an und mahnten, zur rechten Zeit die Glocke zu schlagen.

Dann wurden die Uhren in der Weise weiter entwickelt, dass sie den Glockenschlag selbst auslösten und den Türmer von dieser Aufgabe freistellten. Aus der Türmeruhr wurde die Schlaguhr. Schließlich wurde die akustische Zeitverkündigung durch die optische ergänzt, indem Zifferblätter zugefügt wurden. Der Zeitablauf wurde hör- und sichtbar. Die Schlaguhr mutierte zur Turmuhr, wie wir sie bis heute kennen.

Mit den Fähigkeiten der Uhrenbauer (zuerst waren es spezialisierte Schlosser), große Uhrwerke zu bauen und funktionell allmählich zu vervollkommen, wuchs die Lust der Tüchtigsten unter ihnen, die Uhren über das Notwendigste hinaus auszurüsten: Den Schlagwerken wurden Glockenspiele oder Musikautomaten zugefügt. Schlagmänner oder Figurenspiele wurden zu bestimmten Zeiten vom Uhrwerk bewegt. Neben der Uhrzeit zeigten gesonderte Zeiger Astronomisches an. Dabei bildete sich allmäh-

lich ein kleiner Kreis von Spezialisten heraus; der Beruf des Uhrmachers („Orologi-
sten“) entstand, unterstützt von Hand-
werkern und Künstlern anderer Gewer-
ke: Zimmerleute errichteten die Baugerü-
ste, fügten die Balken des Gehäuses zu-
sammen, bauten die Böden ein, auf die
die Uhrwerke gesetzt wurden. Tischler
bepflankten das Gehäuse. Bildschneider
schmückten es mit Ornamenten, Figuren
und Ähnlichem. Maler bemalten das
Gehäuse und schwärzten die Eisenteile.
Kleinschmiede stellten Nägel, Beschläge
und andere eiserne Kleinteile her. Seiler
fertigten die Gewichts- und Zugseile.
Glockengießer gossen die Schlagglocken.
Mancherorts wurden Glaser, Drechsler
oder Maurer benötigt. Im zeitweiligen
Zusammenwirken dieser Handwerker
beim Bau einer repräsentativen Uhr bil-
dete sich so etwas wie eine mittelalterliche
„Uhrenfabrik“.

Das Handwerk verband sich mit Wissenschaft, Kunst und Technik

Noch im 14. Jh. wurde aus dem bloßen
Zeitmesser „Uhr“ eine kunstvolle Ma-
schine und ein Repräsentationsobjekt.
Diese Entwicklung war eng mit dem Auf-
blühen der Städte und dem Wettbewerb
zwischen ihnen verbunden. War es schon
teuer, Uhrwerke, Glocken und Zifferblät-
ter herstellen zu lassen, so konnten sich
nur noch die reichsten Städte, die wohl-
habendsten Domkapitel und Fürsten
„Wunderuhren“ mit Malereien oder gar
Schnitzwerken, bewegten Figuren, Mu-
sikwerken und Kalendarien leisten.

An Astronomischem wurden die
Mondphase, der Stand von Sonne und
Mond zueinander und gegenüber den
Tierkreiszeichen und bei einigen weni-
gen, besonders reich ausgestatteten Uh-
ren die Bewegung der klassischen Plane-
ten gezeigt. (Das betraf z. B. die 1942 zer-
störte Uhr in der Lübecker Marienkirche
und – noch heute – die Domuhr von Mün-
ster/Westfalen. Die 1955/76 neu erbaute
astronomische Uhr in der Marien-
kirche Lübeck zeigt keine Planeten-
bewegungen an.) Voraussetzung war,
dass die Umlaufzeiten dieser
Himmelskörper möglichst genau
bekannt waren und ihre Bewegungen
über die Uhrwerke bestmöglich
umgesetzt werden konnten. Ersteres
hatten die Astronomen bereits
seit längerem bereitgestellt. Das an-
dere gelang Mathematikern und
Uhrmachern. Der Sterntag z. B. ver-
hält sich zum Sonnen- und zum
Mondtag wie 1 : 1,00274 : 1,03792.
Diese inkommensurablen Relationen
werden bei der astronomischen
Uhr in der Stralsunder Nikolaikir-
che, die die Jahrhunderte in er-
staunlicher Vollständigkeit und ohne
jegliche spätere Zufügungen

überdauert hat, durch ein Uhrwerk reali-
siert, dessen größte Zahnräder 365, 236
bzw. 228 Zähne besitzen. Eine Fülle astro-
nomischer Anzeigen wurde durch ein
Werk mit lediglich 7 Zahnrädern mit 78
bis 365 Zähnen, einem doppelten und ei-
nem einfachen Trieb in zumindest sehr
guter theoretischer Näherung an die idealen
Werte erreicht. [1] (Für die praktische
Umsetzung muss angenommen werden,
dass die für die idealen Werte notwendige
Schwingungsdauer von 9,187 s nur
annähernd oder nicht gleichbleibend gut
erreicht wurde.)

Die Leistung der Uhrmacher, die mit
den einfachen handwerklichen Mitteln
und dem Eisen des 14. und 15. Jh. Zahn-
räder mit bis zu 379 Zähnen, Triebe, Wel-
len, Lager, Zeiger, Werkgestelle, Auslöse-
mechanismen, Windräder, Mondphasen-
kugeln, Gestänge, ... schmiedeten, ist
hoch zu schätzen. Schon die erste Uhr des
Straßburger Münsters (erbaut 1352/54)
besaß einen kunstvoll gestalteten Hahn
von 1,17 m Höhe, der Kopf und Schwanz
bewegen, mit den Flügeln schlagen und
krähen konnte. Sie hatte außerdem ein
Glockenspiel, zeigte den Umgang der
Heiligen Drei Könige vor Maria und ver-
fügte über einen Kalender.

Die Uhren in den Hauptkirchen von
Danzig und Lübeck, Rostock und Stral-
sund waren bzw. sind mit Bildwerken
oder Malereien kunstvoll verziert. Ähn-
liches gilt für den Uhrgiebel des Ulmer
Rathauses, die Prager Rathausuhr oder
den Zeitglockenturm von Bern sowie für
die Domuhren von Münster, Wells/Eng-
land und Lund/Schweden, um einige
Beispiele anzuführen. Sie alle stammen in
ihren Ursprüngen aus der 2. Hälfte des
14. oder aus dem 15. Jh. Natürlich sind
nicht alle derartigen Uhren aus jener Zeit
erhalten (z. B. die Domuhren von Osnab-
rück, Köln und Augsburg). Aber die
vorhandenen zeugen sowohl vom Kön-
nen ihrer Erbauer wie vom Reichtum,
aber auch vom Kunstsinn und der Men-
talität der Auftraggeber und vom Wett-
bewerb zwischen den Städten um Anse-
hen und Repräsentation nach außen und
Bürgerstolz im Inneren.



Bild 2: Detail der astronomischen Uhr in der Rostocker
Marienkirche, das den reichen Zierrat und das religiöse
Programm der hansischen Kirchenuhren andeutet.

Monumentaluhren in Kirchen

Die mittelalterlichen monumentalen Uh-
ren in den Städten finden sich an bedeu-
tenden sakralen oder profanen Repräsen-
tationsbauten (Kirchen, Rathäusern, To-
ren), wenn für sie nicht eigene Uhrtürme
errichtet wurden (wie z. B. in Venedig).
Kirchen boten sich in unseren Breiten
schon aus klimatischen Gründen an, mo-
numentale Uhren aufzunehmen. Das höl-
zerne, bemalte oder mit Schnitzwerk
gestaltete Uhrengehäuse war im Kirchenin-
neren vor den Unbilden der Witterung
ungleich besser geschützt als im Freien.
Solche Uhren mittelalterlichen Ur-
sprungs gibt es in England z. B. in den Ka-
thedralen von Exeter und Wells, in Frank-
reich u. a. in den Kathedralen von Bour-
ges, Lyon und Straßburg, in Südschweden
im Dom von Lund und in Danzig in
der Marienkirche. In Deutschland kon-
zentrieren sich die monumentalen Kir-
chenuhren in hansischen Städten. Es gab
oder gibt sie in den Hansestädten Köln,
Lübeck, Münster, Osnabrück, Rostock,
Stendal, Stralsund und Wismar sowie in
dem nahe Rostock gelegenen Zisterzien-
erzkloster Doberan.

Diese „hansische Uhrenfamilie“ weist
Gemeinsamkeiten auf, die ihr in ihrer Ge-
samtheit einen besonderen Rang im Rah-
men der mittelalterlichen Uhren Europas
zuweisen:

1. Als Teil der Kirchengestaltung sind
sie ikonographisch reich gestaltet. Christ-
lich thematisierte Figurenspele (z. B. Ver-
kündigung des Engels an Maria; Umgang
der Heiligen Drei Könige; Umgang der
Apostel vor Christus), entsprechende
Skulpturen und Malereien sowie Musik-
werke weisen sie als „Kirchenmöbel“ aus.
Meist sind diese Uhren dreigeteilt: Der im
allgemeinen obere Teil ist besonders reich
mit z. T. bewegten christlichen Symbolfi-
guren (Maria mit dem Kind; Christus;
Apostel; ...) geschmückt und versinnbild-
licht den Himmel und die Welt Gottes
und der Heiligen. Der mittlere Teil ent-
hält die Uhrscheibe und zeigt die Mond-
phase, die Bewegungen von Sonne
und Mond in den Tierkreiszeichen,
in Münster auch Planetenbewegungen.
Er widerspiegelt die Zeit und
die Welt außerhalb der Erde. Im un-
teren Teil werden Kalenderdaten
und andere für das irdische Leben
wesentliche Angaben (z. B. Sonnen-
aufgangszeiten oder Finsternisda-
ten) gebracht.

So waren die astronomischen
Uhren in den Kirchen den mittel-
alterlichen Menschen eine Art „Bil-
derbibel“, ein Abbild ihrer christli-
chen Weltanschauung: Gott und die Heili-
gen standen über allem, waren Herren
und Schöpfer der Zeit, des Kosmos,
der Erde und der Menschen. Man muss
sich in die ganz selbstverständliche
Frömmigkeit der

Menschen des späten Mittelalters versetzen, um Anliegen und Wirkungen dieser Monumentaluhren zu erfassen. Wie groß der Eindruck auch noch auf die „aufgeklärten“ Menschen des 21. Jahrhunderts ist, zeigt sich täglich vor den „Wunderuhren“, ganz besonders bei den Figurenumgängen in Danzig, Lübeck, Lund, Münster und Rostock, ebenso wie in Prag, Straßburg oder Wells.

2. Der überwiegende Teil der hansischen Kirchenguhren befindet sich im Chorumgang, Rücken an Rücken mit dem Hauptaltar, das Uhrengesicht nach Osten gerichtet. Das ist oder war so in Rostock, Stralsund und Wismar, ehemals auch in Lübeck und Stendal. Lediglich in Danzig (kein Chorumgang) und Doberan, Lund und Münster (Kloster- bzw. Bischofskirchen) gibt es andere Standorte in den Kirchen.

3. Geradezu ein „Markenzeichen“ der hansischen Kirchenguhren sind die „Weltweisen“, Gelehrtenbildnisse in den Ecken von Uhrscheibe oder Kalenderraum. Sie sind oder waren in Doberan, Lund, Lübeck, Rostock, Stendal und Stralsund zu finden.

Hinsichtlich des Anzeigesystems unterscheiden sich die älteren dieser Uhren (Ursprünge zwischen 1390 und etwa 1435; Doberan, Lund, Lübeck, Münster, Stralsund, Wismar) von den jüngeren (Entstehung um 1470; Danzig und Rostock): Die Zeiger der Uhren des älteren Typs drehen oder drehen sich täglich im Rhythmus von Stern-, Sonnen- und Mondtag. Sie zeigen neben den gleich langen auch noch die ungleich langen (temporalen) Stunden. Die Uhrzeiger der Uhren des jüngeren Typs drehen sich im Laufe des Sonnentages, des siderischen Monats und des Jahres. Sie geben nur noch die gleich langen (äquinoktialen) Stunden an, die in der ersten Hälfte des 15. Jh. die temporalen Stunden in den Städten endgültig abgelöst hatten. Mit der „hansischen Uhrenfamilie“ besitzen wir eine Gruppe von Uhren, wie es sie in dieser Geschlossenheit kein zweites Mal gibt.

Die „reichsstädtische Uhrenfamilie“

Eine zweite, kleinere Gruppe repräsentativer Uhren gibt es in Deutschland an den Rathäusern von Esslingen, Heilbronn, Tübingen und Ulm. Da drei dieser Städte Reichsstädte und die vierte, Tübingen,

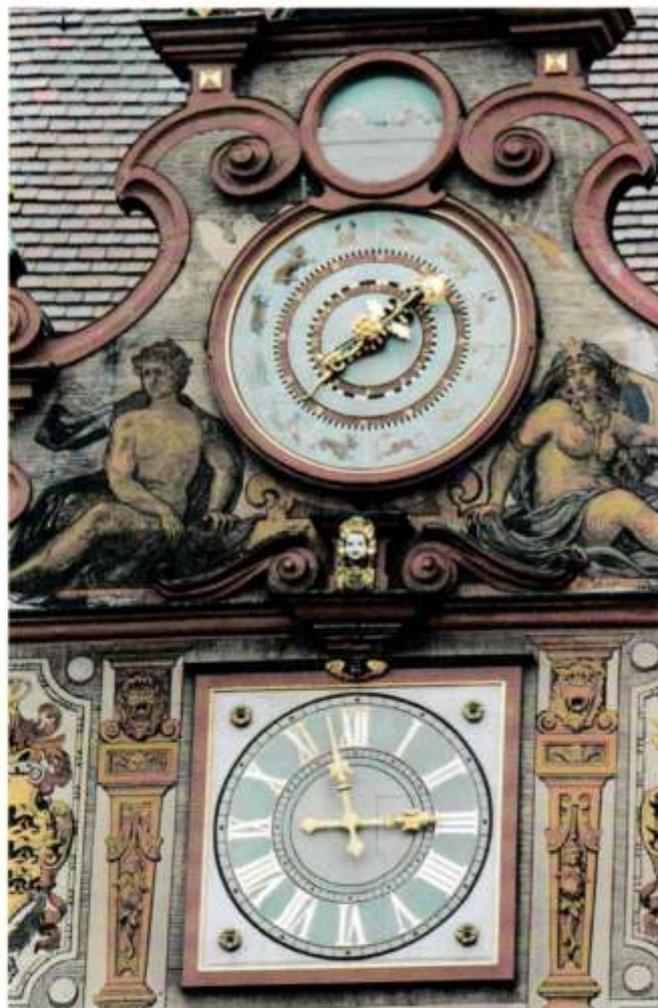


Bild 3: Ausschnitt des Uhrengiebels am Rathaus von Tübingen. Auf der astronomischen Scheibe (oben) stehen Sonnen-, Mond- und Drachenzeiger übereinander; Die Aufnahme wurde am Tage nach der Sonnenfinsternis vom 11.8.1999 gewonnen.

pfalzgräfliche Residenz waren, sei der Name „reichsstädtische Uhrenfamilie“ erlaubt.

Gemeinsam ist diesen Uhren, dass sie sich an Schaugiebeln der Traufseiten (Esslingen: Giebelfront) ihrer Rathäuser befinden. Die wesentlichen Kennzeichen ihres heutigen Aussehens und ihrer Anzeigen dürften sie im letzten Viertel des 16. Jh. erhalten haben. Diese Feststellung schließt sowohl mögliche Vorgängeruhren als auch spätere Veränderungen nicht aus. So befand sich die Tübinger Rathausuhr z. B. bis 1849 sehr viel besser sichtbar an einem Erker in Höhe des ersten Obergeschosses, während sie heute in Dachhöhe, oberhalb des dritten Stockwerkes zu finden ist.

An Astronomischem geben diese Uhren außer der Mondphase und dem Stand von Sonne und Mond in den Tierkreiszeichen die Finsternisse an (ausgenommen Heilbronn). Dazu besitzen die Uhren von Esslingen, Tübingen und Ulm neben dem Sonnen- und dem Mondzeiger einen „Drachenzeiger“. Er zeigt die Drehung der „Drachenlinie“, der Schnittlinie von Erd- und Mondbahnebene, gegen den Tierkreis an. In rund 18,6 Jahren bewegt

er sich einmal durch den Tierkreis. Stehen Sonnen-, Mond- und Drachenzeiger bei diesen Uhren übereinander, so ereignet sich eine Sonnen- oder Mondfinsternis. Die Finsternisanzeige, an keiner weiteren mittelalterlichen Monumentaluhr in Deutschland zu finden, ist eine Besonderheit dieser drei Rathausuhren.

Wechselwirkungen zwischen städtischem Leben und Uhren

Das städtische Zusammenleben schuf Abhängigkeiten, forderte eine regelnde und organisierende Verwaltung. Zeitpunkte und Zeiträume wurden zu Faktoren der inneren Ordnung, der Produktivität und der Handelstätigkeit. In dieser Situation kamen die neuartigen Räderuhren im 14./15. Jh. wie gerufen. Sie erleichterten und verbesserten die Organisation des städtischen Lebens. Die bis dahin von Glocken und Hörnern gegebenen Signale konnten für alles, was geplant oder regelmäßig ablief, auf die Uhr delegiert werden. Es verblieben nur relativ wenige „Sondersignale“, die dadurch an Auffälligkeit gewannen. Gleichzeitig förderten die Uhren den allmählichen Übergang zu einer zweckmäßigeren Tageseinteilung. Handel und Produktion

forderten einheitliche, vergleichbare („äquinoktiale“) Stunden. Auch hier gab die Räderuhr mit ihrem gleichmäßigen Ablauf Hilfe.

In der Übereinstimmung eines sachlich begründeten Bedürfnisses für zuverlässige öffentliche Zeitverkündung in den Städten mit den durch Uhren gegebenen Möglichkeiten liegt der tiefere Grund für ihren Siegeszug, der im Laufe von rund zwei Jahrhunderten auch zu einer Änderung des Zeitbewusstseins führte und aus dem städtischen Leben nicht mehr fortzudenken war.

Literatur:

- [1] Schukowski, M.: Die astronomische Uhr in Stralsund. In: ASTRONOMIE + RAUMFAHRT im Unterricht 1994, Heft 4, S. 44
 [2] Schmitt, H. und Schukowski, M.: Neue Erkenntnisse über das Werk der astronomischen Uhr in der St.-Nikolai-Kirche zu Stralsund. In: Jahresschrift 2000 der Deutschen Gesellschaft für Chronometrie, Bd. 39, S. 33–53.

Anschrift des Autors:
 Prof. Dr. Manfred Schukowski
 Helsinkier Str. 79
 18107 Rostock