

Die Kunstuhr am Ulmer Rathaus

von Manfred Schukowski und Herbert Schmitt

Ulm, die Doppelstadt an der Donau

Bei Ulm mündet die Iller in die Donau. Beide Flüsse bilden hier die Grenze zwischen Baden-Württemberg und Bayern. So sind das links der Donau liegende

Wie in den Hauptkirchen von Hansestädten des südlichen Ostseeraumes gibt es auch in süddeutschen Städten eine Konzentration von astronomischen Monumentaluhren – hier aber vornehmlich an den Rathäusern. Zu dieser Gruppe repräsentativer öffentlicher Uhren gehören die Kunstuhren an den Rathäusern der Städte Esslingen, Heilbronn, Tübingen und Ulm. Letztere stellen wir vor.

1100jährige schwäbische Ulm und das am gegenüberliegenden Ufer befindliche bayrische Neu-Ulm zwar administrativ getrennt, bilden tatsächlich aber eine Doppelstadt. Denn das leistungsfähige Wirtschaftsa-, Wissenschafts- und Kulturpotential beider Städte und die Lebensbereiche der 160 000 Einwohner sind vielfältig verflochten und untrennbar miteinander verbunden.

Der Gast Ulms wird das berühmte Ulmer Münster besuchen wollen. Der Grundstein für den gewaltigen Bau wurde am 30. Juni 1377 gelegt. Fast

170 Jahre wurde an diesem größten und ehrgeizigsten Bauwerk in der Geschichte Ulms, an der Gestaltung seines Äußeren und Inneren gearbeitet. Dann ging das Geld aus, und die fünfschiffige gotische Basilika blieb mit einem bis auf 70 Meter hochgezogenen, notdürftig geschlossenen Turm unvollendet. 1856 begann der Baumeister Ferdinand Thrän mit der Vollendung des Turmes, die am 31. Mai 1890 mit dem Aufsetzen der mehr als 17 Tonnen schweren Kreuzblume abgeschlossen werden konnte. Mit 161,60 m besitzt dies Münster seither den höchsten Kirchturm der Erde. Bis in 143 Meter Höhe ist der schlanke Riese begehbar.

Wir überlassen dem Besucher die Freude an der Entdeckung der reichen Bauplastik und der Innenausstattung sowie an dem

herrlichen Blick vom Turm, weil wir uns auf das Rathaus und seine berühmte astronomische Uhr konzentrieren wollen. Der in seinem Kern 1370 als Kaufhaus erbaute und ab 1397 mit der Einrichtung einer Ratsstube als Ratssitz genutzte Gebäudekomplex besitzt am linken seiner beiden Ostgiebel die astronomische Uhr als berühmtesten Teil eines reich gestalteten Äußeren (s. Abb. 1, S.37). Umgeben von Wandmalereien hängen dort das große astronomische Zifferblatt und das kleinere Zifferblatt einer „normalen“ Uhr (die ihren spätmittelalterlichen Ursprung an dem außen liegenden Viertelstundenzifferblatt erkennen lässt) sowie – für alle Fälle! – eine Sonnenuhr. Bekrönt wird der Uhrenturm von dem Türmchen für den Stundennachschlag. Die Stunden- und die Viertelstundenglocke befinden sich in dem aus dem nördlichen Ende des Dachfirstes des Rathauses emporwachsenden Turm.

Die Uhrscheibe der astronomischen Uhr

Das astronomische Zifferblatt erschließt sich dem Betrachter mit der Fülle seiner Zeiger und Kreise, der Bemalung und Beschriftung nur schwer. Wir wollen darum schrittweise und systematisch vorgehen und denken uns alle Zeiger vom Zifferblatt abgenommen. Übrig bleibt eine fest auf der Wand montierte Grundplatte von 3,2 m Durchmesser in der Form eines flachen Tellers mit krepfenartigem Rand. Auf ihr finden sich:

– der **Ziffernring von I und XII** in gotischen Kleinbuchstaben für die Anzeige der mitteleuropäischen Zeit durch den Stundenzeiger

– der mit Sternen besetzte *Untergrund des beweglich darüber angebrachten Tierkreisringes*

– ein *Ziffernring, der zweimal die Zahlen von 1 bis 12 enthält und auf dem in Verbindung mit dem Sonnenzeiger die mittlere Ortszeit abgelesen werden kann*

– die *gebogenen Linien der ungleich langen temporalen Stunden mit den Zahlen 1 bis 12¹⁾*

– *drei konzentrische Kreise*: Der Wendekreis des Krebses (tropicus cancri), der Wendekreis des Steinbocks (tropicus capricorni); identisch mit der inneren Begrenzung des

2x1...12-Ziffernringes) und der dazwischen liegende Kreis des Widders und der Waage oder der Tagundnachtgleiche (circulus arietis et librae sive equinoctialis) – je eine senkrechte und eine waagerechte Gerade, deren Schnittpunkte mit den konzentrischen Kreisen die vier Haupthimmelsrichtungen angeben (Süden oben, Osten links)

– eine helle und eine dunkle Fläche, das Tag- und Nachtfeld; die goldene Grenzlinie zwischen diesen Flächen stellt den Orts-horizont von Ulm dar.

Wir haben hier eine stereographische Projektion des nördlichen Himmels aus südlicher Betrachtungsrichtung vor uns.

Die fünf Zeiger der astronomischen Uhr

Auf die so gegliederte Grundplatte sind die vom astronomischen Uhrwerk angetriebenen vier stabförmigen und ein kreisförmiger Zeiger gesetzt (s. Abb. 2, S.37). Im einzelnen sind das:

– Der **Stundenzeiger**, an dessen einem Ende eine Hand mit ausgestrecktem Zeigefinger in den äußeren Ring weist. Hier kann die Mitteleuropäische Zeit (MEZ) abgelesen werden. (Die andere Hälfte dieses Zeigers ist – wie beim Mondzeiger – ohne Anzeigefunktion. Sie ist aus statischen Gründen nötig, um den auf der Welle befestigten Zeiger im Gleichgewicht zu halten.) Der Stundenzeiger dreht sich in 12 Stunden einmal. Die MEZ wird demnach auf einer sogenannten „halben Uhr“ angezeigt: Ein Umlauf des Zeigers an einem halben Tag.

– Der **Sonnenzeiger** ist an dem bis in den Tierkreis reichenden Bildnis einer flammenden Sonne an seinem einen Ende erkennbar. Seine Lage über dem 2x1...12-Ziffernring gibt die mittlere Ortszeit (MOZ) an. Da Ulm etwa auf dem 12. Grad ö. L. liegt, weichen MEZ und MOZ um 20 Minuten voneinander ab: 12.00 MEZ = 11.40 MOZ.

Der Sonnenzeiger dreht sich in 24 Stunden um 360°. Die Ortszeit wird also auf einer „ganzen Uhr“ angegeben.

Die Spitze des Sonnenzeigers gibt durch ihre Lage im Ring der Tierkreiszeichen die Stellung der Sonne im astrologischen Tierkreis und damit das ungefähre Da-

tum im Jahr an. In Verbindung mit dem unten genannten Monats- und Kalender- ring wird diese Anzeige präzisiert.

– Der **Mondzeiger** – erkennbar an der Mondkugel an seinem Ende – gibt sowohl die Stellung des Mondes unter den Tierkreiszeichen als auch die Phase an. Er dreht sich während eines Mondtages (Zeitraum zwischen zwei oberen Kulminationen des Mondes; 24 h 50 min 28 s) einmal. Damit ist er langsamer als der Sonnenzeiger. Die relative Änderung seiner Lage ihm gegenüber beträgt täglich ca. $12,2^\circ$, ist also schon von Tag zu Tag merklich.

Die **Mondphase** kann auf zweierlei Weise abgelesen werden:

1. Durch die gegenseitige Lage von Sonnenbildnis und Mondkugel: Stehen beide entgegengesetzt, ist Vollmond. Stehen sie übereinander, haben wir Neumond. Bei zunehmenden oder abnehmenden Halbmond bilden beide Zeiger einen Rechten Winkel.

2. Die Mondphasenkugel ist halb schwarz gestrichen, halb vergoldet. Sie wird über ein Kegelradgetriebe während eines synodischen Monats (rund 29,5 Tage) einmal gedreht. Bei Vollmond sieht der Betrachter ihre vergoldete, bei Neumond ihre schwarze Hälfte. In den dazwischenliegenden Zeiten ist die sichtbare Hälfte entsprechend der Mondphase teils hell, teils dunkel.

Alle 12 Zeichen des Tierkreises hat der Mondzeiger in einem siderischen Monat überstrichen. Da der Sonnenzeiger in diesem Zeitraum um rund 27° gegenüber dem Tierkreiszeiger zurückgeblieben ist, braucht der Mondzeiger noch etwas mehr als 2 Tage, bis er wieder über dem Sonnenzeiger steht. Dann ist ein synodischer Monat vergangen, der Zeitraum, in dem der Mond alle Phasen durchlaufen hat (Lunation).

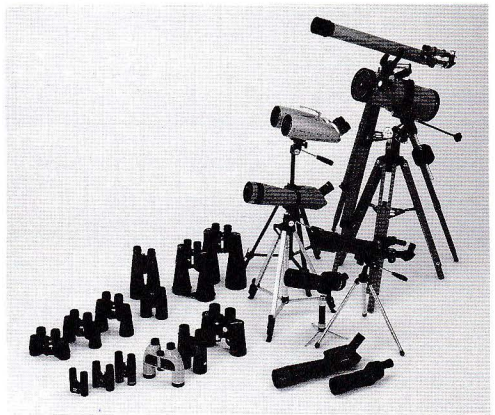
– Der **Drachenzeiger** ist der Finsternisindikator an dieser Uhr. Seinen Namen hat er von dem Untier, das nach der Fabel bei Finsternissen die Sonne oder den Mond verschlingt. Er ist figürlich phantasievoll gestaltet.

Für einen Umlauf braucht der Drachenzeiger 23h 55min 51,55s. Damit ist er rund 12,5 s schneller als der Tierkreiszeiger (s.u.), den er in 18,75 Jahren einmal umrundet.

Im Unterschied zu den anderen Zeigern läuft der Drachenzeiger dem Tierkreiszeiger voran. Dahinter steckt folgender astronomischer Sachverhalt:

Die Ebene der Mondbahn ist gegen die Ebene der Erdbahn (Ekliptik) um $5,145^\circ$ geneigt. Die Durchstoßpunkte der Mondbahn durch die Ekliptik heißen **Knoten-** oder **Drachpunkte**. Vom „aufsteigenden Knoten“ spricht man, wenn der Mond in den Bahnbereich oberhalb der Ekliptik gelangt. Nach dem Passieren des „absteigenden Knotens“ liegt die Mondbahn unterhalb der Ekliptik. Der Kopf des Drachenzeigers kennzeichnet die Lage des aufsteigenden Knotens, der Schwanz

DANUBIA



Fernrohre & Ferngläser.



DANUBIA Ferngläser, 8 x 21 bis 20 x 100,
DANUBIA Astro, Vergrößerung v. 30 - 700 x
KOWA Spektive, Vergrößerung v. 15 - 77 x

Prospekte anfordern bei:
DÖRR FOTO MARKETING
Postfach 1280 · D-7910 Neu-Ulm
Tel. 0731-7 80 37 · Fax 0731-72 33 04

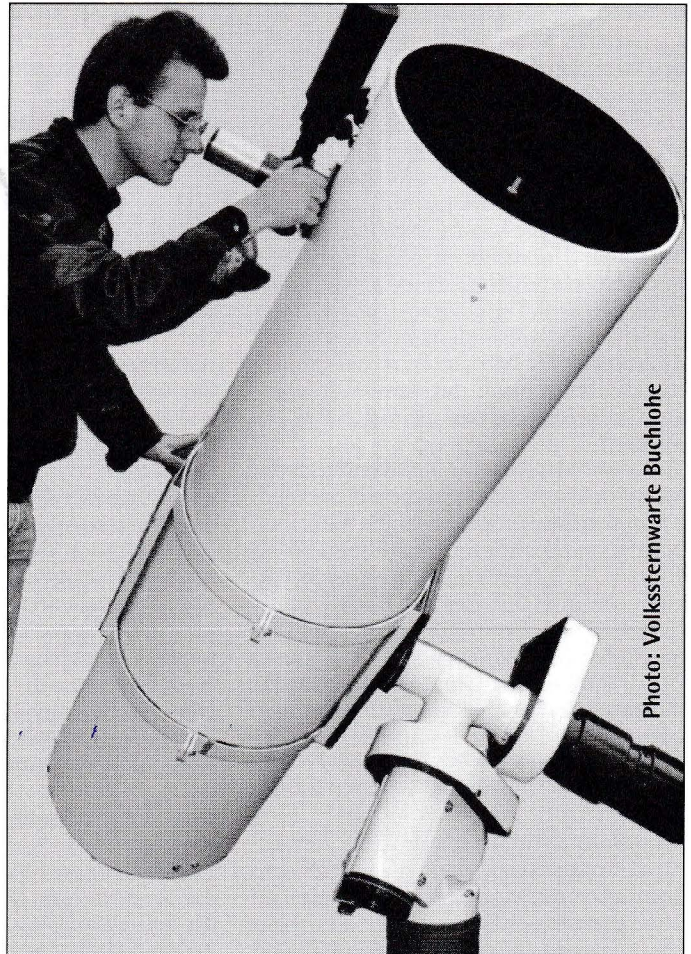


Photo: Volkssternwarte Buchlohe

Ein großes Teleskop braucht eine leistungsstarke Montierung.
SIDERES '85 jetzt auch computergesteuert.
Fachhändler für Celestron · Vixen · Meade

SIDERES

Astronomische Nachführsysteme

Kuppeln · Montierungen · Teleskope

Uwe J. Siegel

Mannesmannstraße 161 · 4100 Duisburg 25

Tel (02 03) 35 80 51 und 75 04 83

BTX 35 77 41 · Fax 75 04 83

Prospekte 2 DM in Briefmarken.

Tabelle: Temporale und äquinoktiale Stunden

Kennzeichen	temporale Stunden	äquinoktiale Stunden
Zahl der Stunden pro Tag	je 12 Stunden für der lichten Tag und für die Nacht	einmal 24 oder zweimal 12 Stunden
Stundenlänge	wechselt im Laufe des Jahres periodisch; für jeden Tag ist sie: – tagsüber gleich – nachts gleich – aber die Tagstunden sind nicht gleich den Nachtstunden (außer zu den Äquinoktien)	im ganzen Jahr und für jeden Tag gleich
Sonnenaufgang	täglich zum Ende der 12. Nacht- und zu Beginn der 1. Tagstunde	zu täglich wechselnder Zeit
Sonnenuntergang	täglich zum Ende der 12. Tag- und zu Beginn der 1. Nachtstunde	zu täglich wechselnder Zeit

markiert den Ort des absteigenden Knotens gegenüber dem Tierkreis.

Die Mondbahn kreiselt durch Gravitationswirkung. Das führt zur **Rückwärtsdrehung der Knotenlinie gegenüber dem Himmelshintergrund**, und zwar jährlich um ca. 19,3°. In 18,60 Jahren wird der ganze Tierkreis von Widderpunkt zu Widderpunkt durchlaufen. Der Zeitraum zwischen zwei Durchgängen des Mondes durch seinen aufsteigenden Knoten heißt **drakonitischer Monat**. Er ist wegen der Rückwärtsdrehung der Knotenlinie um 2h 37min 35,7s kürzer als der siderische Monat.

Finsternisse treten nur ein, wenn sich der Mond bei Voll- oder Neumond in einem Knoten oder in dessen Nähe befindet. Nach einem Zeitraum von 18 Jahren und 10 bzw. 11 Tagen wiederholen sich Finsternisse unter fast gleichen Bedingungen (Saroszyklus). Denn 223 synodische Monate (6585,32 d) entsprechen recht genau 242 drakonitischen Monaten (6585,36 d). Jährlich kann es maximal 7 Finsternisse geben (2 bzw. 3 Mond- und 4 bzw. 5 Sonnenfinsternisse). Im 20. Jahrhundert gab bzw. gibt es 228 Sonnen- und 148 Mondfinsternisse.

Eine **Sonnenfinsternis** wird an der Ulmer Uhr angezeigt, wenn die Spitzen von Sonnen- und Mondzeiger gemeinsam über dem Drachenschwanz stehen. Eine **Mondfinsternis** findet statt, wenn das Sonnenbildnis über dem Drachenschwanz und die Mondkugel gleichzeitig über dem Drachenschwanz stehen (oder umgekehrt). Unsere Uhr zeigt alle Finsternisse an, auch wenn nur wenige davon (insbesondere Sonnenfinsternisse) am Ort zu beobachten sind.

Außer der Ulmer Uhr besitzen auch die astronomischen Uhren an den Rathäusern von Esslingen und Tübingen einen Drachenzeiger. Er gehört zu den kennzeichnenden Merkmalen dieser repräsentativen öffentlichen Uhren Süddeutschlands.

tativen öffentlichen Uhren Süddeutschlands.

– Der **Tierkreis** ist der fünfte „Zeiger“ der Ulmer Uhr. Er dreht sich an einem Sterntag (23h 56min 4,09s) um 360°. Der Sonnenzeiger bleibt täglich um 0,9856° hinter dem Tierkreis zurück. Im Laufe eines Jahres absolviert er einen Umlauf weniger als der Tierkreiszeiger und durchläuft dabei alle 12 Tierkreiszeichen.

Der Ort der Haltestange des Tierkreisringes zwischen den Tierkreiszeichen Widder und Fische (Ort des Frühlingspunktes) gibt auf dem 2x1...12 – Ziffernring die **Sternzeit** an.

Mit dem Tierkreisring fest verbunden dreht sich der **Monats- oder Kalenderring** mit der Angabe der Monate und Tage. Bezüglich der gemeinsamen Welle liegt der Tierkreisring konzentrisch, der Kalenderring jedoch exzentrisch. Der über den Kalenderring hinweg verlaufende Sonnenzeiger steht über dem aktuellen Datum.

Der Durchmesser des Kalenderringes ist gleich der Summe der Radien der beiden Wendekreise, seine Exzentrizität deren halbe Differenz. Die Monatsabschnitte sind – vom Drehpunkt gemessen – jeweils 30° breit.

Für eine Reihe von Anzeigen ist der *Ort des Sonnenzeigers über dem äußeren Rand des Kalenderringes* wichtig:

- Zur Zeit der Sommersonnenwende bewegt er sich über dem inneren der drei konzentrischen Ringe der Uhrscheibe (tropicus cancri)

- Zur Zeit der Wintersonnenwende befindet sich diese Stelle des Sonnenzeigers über dem äußeren der drei konzentrischen Kreise (d.i. der innere Ring vom 2x1...12-Stundenring = tropicus capricorni)

- Zu Zeiten der Äquinoktien, also bei Frühlings- und bei Herbstbeginn, steht er über dem mittleren der drei konzentrischen Kreise (circulus arietis et libre sive

equinoxialis)

- Zur Zeit des Sonnenaufganges steht der Ort des Sonnenzeigers, der sich über dem äußeren Rand des Kalenderringes befindet, über der Horizontlinie. Am Abend bei Sonnenuntergang wiederholt sich das auf der rechten Hälfte der Uhrscheibe.

Analog erhält man den Mondaufgang und -untergang aus dem Ort des Mondzeigers über dem Kalenderscheibenrand, wenn dieser die Horizontlinie in Richtung Tagfeld oder Nachtfeld überschreitet.

- Wo die dem Sonnenbildnis entgegengesetzte Hälfte des Sonnenzeigers den äußeren Rand des Kalenderringes schneidet, kann man die Uhrzeit in Temporalstunden ablesen.

Die komplizierten Bewegungsverhältnisse von Sonne, Mond und Sternhimmel gegenüber der Erde führen auf weitgehend inkommensurable Zahlen. Die Kunst mittelalterlicher Astronomen, Mathematiker und Uhrmacher hat es fertiggebracht, die natürlichen Bewegungen in guter Näherung auf den astronomischen Uhren wiederzugeben. Die relativ große Abweichung der Mondmonate vom astronomischen Mittelwert führt in Verbindung mit der raschen Mondbewegung dazu, daß der Mondzeiger nach ca. 2,7 Jahren bereits um 1 Mondtag ($\Delta 12,2^\circ$) falsch anzeigt. Der Tierkreiszeiger dagegen geht genau. Die scheinbar große Abweichung des Drachenzeigers (fast 1%) kann trotzdem toleriert werden, da sie wegen der langsamen Bewegung dieses Zeigers gegenüber dem Tierkreis nach 18,6 Jahren nur ca. 2,6° ausmacht. Um die Finsternisanzeige zu verbessern, wäre in erster Linie nötig, die Stellung des Mondzeigers regelmäßig zu korrigieren.

Das astronomische Uhrwerk (s. S. 37, Abb. 3) setzt die Bewegung der Zeiger technisch um. Wenn dies Werk auch vom Beginn des 20. Jahrhunderts stammt, so hatte diese Uhr natürlich von allem Anfang an ein Werk, mit dem die Naturbewegungen approximativ wiedergegeben wurden.

Aus der Geschichte der Ulmer Uhr

Erinnert man sich, daß diese Uhr vor Jahrhunderten geschaffen wurde, kann man nur größte Achtung vor der wissenschaftlichen und technischen Leistung ihrer Schöpfer haben. Daran ändert auch nichts, daß die Erbauer monumentaler öffentlicher Uhren die Erfahrungen und das Wissen anderer nutzten, die vor ihnen Ähnliches gebaut hatten. Denn immer haben die Meister Eigenes eingebracht, und immer waren sie an die Wünsche, Vorgaben und Finanzen ihrer Auftraggeber gebunden.

Die Ulmer Rathausuhr wird allgemein als „um 1520“ entstanden angegeben. Ihre heutige Gestalt erhielt sie im wesentli-

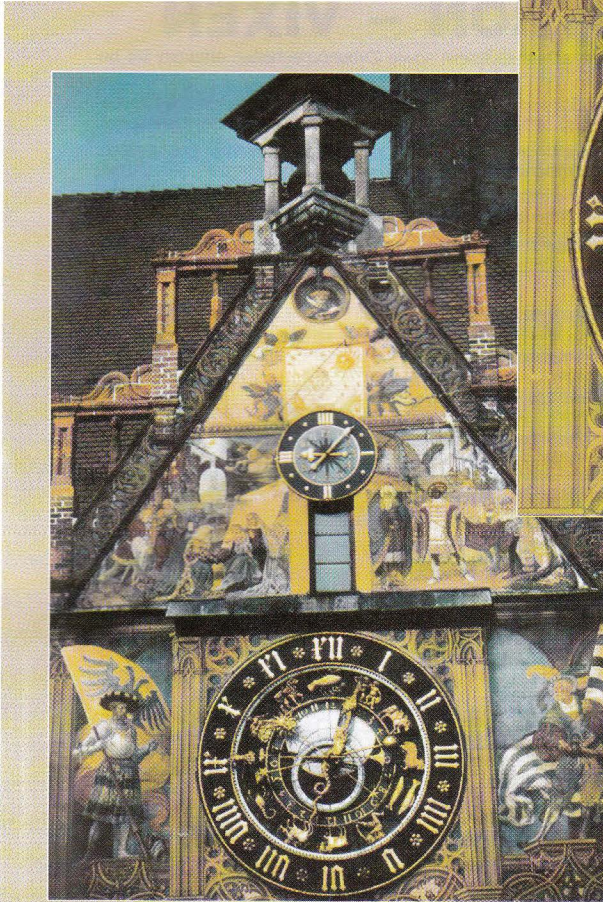


Abbildung 1: Uhrengiebel des Ulmer Rathauses
Fotos: Herbert Schmitt



Abbildung 2:
Die Ulmer
astronomische
Uhr

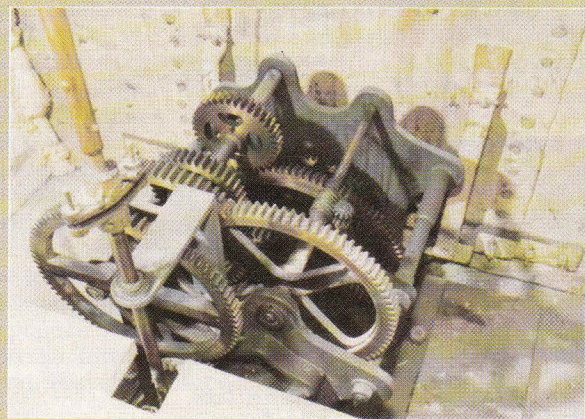


Abbildung 3:
Das Werk der
astronomischen
Uhr

chen 1580/81 von *Isaak Habrecht* aus Schaffhausen, einem der Erbauer der zweiten astronomischen Uhr im Straßburger Münster, die 1574 fertiggestellt war. *Isaak Habrecht* hatte vor seiner Arbeit in Ulm 1579/1580 die Uhr am Rathaus von Heilbronn (um)gebaut.

Wesentliche Charakteristika der Ulmer Uhr (die Angabe auch der Temporalzeit, die stereographische Projektion auf der Uhrscheibe, das exzentrische Monatsrad sowie die tägliche Periode der Zeigerumläufe) deuten im Widerspruch zu der o.g. Entstehungszeit dieser Uhr auf einen Typ astronomischer Monumentaluhren, der in Europa bis etwa 1430 gebaut wurde. Wir haben darum die begründete Vermutung, daß die Geschichte der Ulmer Rathausuhr weiter zurückreicht, als bisher allgemein angegeben. Zwar hat sie danach eine Reihe von Veränderungen erfahren, aber in ihrem Kern haben sich eindeutige Merkmale eines älteren Uhrentyps erhalten.

Leider existieren keine Urkunden mehr, die über die ältere Baugeschichte des Rathauses Auskunft geben könnten. Aber vielleicht finden sich bei Untersuchungen zu anderen Themen – z. B. zur Geschichte der süddeutschen Uhrmacherkunst – Hinweise zu unserer Hypothese.

Aus der weiteren Geschichte der Ulmer Uhr sei angeführt, daß sie 1625 einen Viertelstundenschlag erhielt. Die alte

Hemmung wurde 1689 und 1712 durch den Einbau eines neuen Steigrades und eines Pendels modernisiert. Von der Mitte des 18. Jahrhunderts an stand sie für fast 100 Jahre still (1752 bis 1851).

Im Zuge der Renovierung des Rathauses 1904/1905 übernahm die Ulmer Uhrenfabrik *Philipp Hörz* den Auftrag, das Werk zu erneuern und Zeiger und Zifferblatt instandzusetzen. 1944 wurde das astronomische Uhrwerk mit den Zeigern unter schwierigsten Bedingungen aus der Brandruine des Rathauses geborgen. 1952 konnte die Uhr wieder in Betrieb genommen werden.

Von den früheren Uhrwerken der Ulmer Uhr sind leider keine Teile erhalten, und es fehlen auch Werkbeschreibungen und -zeichnungen. Am Rathaus von Schramberg (Baden – Württemberg) sowie am Museums- und Bibliotheksgebäude in Hagenau (Elsaß) finden sich Uhren, die der von Ulm gleichen. Hierbei handelt es sich jedoch um Uhren des 20. Jahrhunderts. Die Firma *Hörz* hatte des Ulmer Werk nämlich in weiteren Exemplaren gebaut und an Interessenten verkauft.

Anmerkung:

1) Temporalstunden bestimmten bis ins 15. Jahrhundert das Leben in den Klöstern und Kirchen auf dem Lande. Bei dieser Art der Stundenzählung wird die Zeit zwischen

Sonnenaufgang und Sonnenuntergang immer in 12 gleiche Stunden (horen) geteilt. Da der lichte Tag im Sommer länger ist als im Winter, sind die temporalen Tagesstunden im Sommer länger als im Winter (in unsern Breiten etwa 80 Minuten bzw. 40 Minuten). Bei den temporalen Nachtstunden ist es genau umgekehrt. Allein zu den Zeiten der Äquinoktien waren Tagstunden und Nachtstunden gleichlang (vgl. Tabelle auf S. 36). Die Notwendigkeiten des Zusammenlebens der Menschen in den Städten, die Erfordernisse der Produktion und des Handels entwickelten ein neues Zeitbewußtsein bei den Bürgern und führten von den für städtische Zwecke wenig brauchbaren ungleichlangen (temporalen) zu den für uns Heutige ganz selbstverständlichen gleichlangen (äquinoktialen) Stunden. Die Ulmer Uhr entstand zu einer Zeit, als die Äquinoktialstunden in den Städten schon üblich, die Temporalstunden im Denken vieler Menschen aber noch existent waren. Diese doppelte Art der Stundenzählung finden wir bei vielen Uhren, die von etwa 1350 bis 1430 ihren Ursprung haben.

Literatur:

- [1] Urban, E.: Die astronomische Uhr am Ulmer Rathaus. Ulm 1984.
- [2] v. Arlt: Die Rathaus-Uhr zu Ulm. In: Jahresheft des Vereins für Mathematik und Naturwissenschaften in Ulm, 1888, S. 11 – 20.
- [3] Rieber, A.: Die Ulmer Rathausuhr. Ein handwerkliches Meisterstück deutscher Renaissancebaukunst. (Autor war i. d. 50/60er J. u. Jh. Stadtarchivar i. Ulm).

