

Die Himmelsmechanik als Räderwerk

Die astronomische Uhr am Tübinger Rathaus ist 500 Jahre alt und läuft noch immer. Seit einem halben Jahrtausend zeigt sie sogar Mond- und Sonnenfinsternisse an.

Von Monika Etspüler

Dem Giebel des Tübinger Rathauses wird zur Zeit mehr Aufmerksamkeit gewidmet als sonst. Dort befindet sich die älteste noch funktionierende astronomische Uhr, die nicht nur die einzelnen Mondphasen abbildet und Tag- sowie Nachtlängen misst, sondern auch alle Mond- und Sonnenfinsternisse anzeigt, die sich irgendwo auf der Erde ereignen. Ein halbes Jahrtausend ist das kostbare Stück jetzt alt. Sein Konstrukteur war vermutlich der Theologe und Astronom Johannes Stöffler. Doch ein Zeugnis gibt es dafür nicht, denn 1534 vernichtete ein Brand in der Tübinger Bibliothek alle schriftlichen Hinweise.

Am Aussehen der astronomischen Uhr hat sich während der 500 Jahre nur wenig geändert. Noch immer ist das Zifferblatt in einem blauen Grundton gehalten, der unterbrochen wird durch rotbraune Skalenelemente verschiedener Größe. Auf dem äußersten ist der Tierkreis abgebildet, ein etwas kleinerer teilt das Zifferblatt in 30-Grad-Segmente ein. Der innerste Ring ist mit den Zahlen von 8 bis 16 beschriftet. Sie beginnen bei 6 Uhr und sind einmal im und einmal gegen den Uhrzeigersinn angeordnet.

Einen Sinn ergibt diese strenge Ordnung nur in Kombination mit den drei Zeigern, die mit unterschiedlicher Geschwindigkeit ihre Runden drehen. Der Mondzeiger, den eine Sichel zielt, benötigt für 360 Grad genau 27 Tage, sieben Stunden und 45 Minuten. Zusätzlich werden in einem Fenster, das sich oberhalb des astronomischen Zifferblatts befindet, die Mondphasen angezeigt. Der Sonnenzeiger verrichtet seine Arbeit wesentlich langsamer. Für eine Runde braucht er 365 Tage. Man erkennt ihn an einem Pausbackengesicht, umgeben von einem Strahlenkranz. Am gegenüberliegenden Ende sitzt ein Stern als Gegengewicht. Wo der Sonnenkopf den innersten Skalenelemente schneidet, sind die Tagesstunden abzulesen, der Schnittpunkt mit dem Stern gibt die Nachtstunden an.

Das Besondere an der Uhr ist der Drachenzeiger, der die Mond- und Sonnenfinsternisse anzeigt. Außer in Tübingen findet man dergleichen heute nur noch an den historischen Rathausuhren in Esslingen und Ulm sowie dem Fronwagturm in Schaffhausen, die jedoch alle jüngeren Datums sind. Dass zur Darstellung der Finsternisse ein Drache verwendet wurde, leitet sich vermutlich von der Vorstellung ab, dass dieses Ungeheuer zunächst Sonne und Mond verschluckt, um sie später wieder auszuspecken.

Der Drachenzeiger ist der langsamste der drei. Nur 27 Mal hat er sich in den ver-



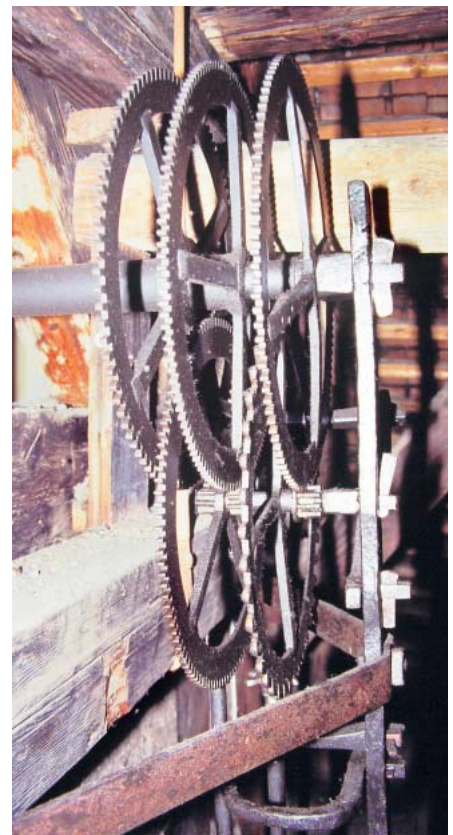
Unterschiedliche Geschwindigkeiten: Mondzeiger, Sonnenzeiger, Drachenzeiger

gangenen 500 Jahren um die eigene Achse gedreht. Genau 18 Jahre und 216 Tage braucht er für einen Umlauf, und im Gegensatz zum Mond- und Sonnenzeiger bewegt er sich gegen den Uhrzeigersinn. Immer wenn die Sichel des Mondzeigers auf dem Sonnenkopf steht und beide mit dem Drachenzeiger nahezu eine Linie bilden, gibt es irgendwo eine Sonnenfinsternis. Liegen sich dagegen Mond und Sonne gegenüber und dehnt sich unter ihnen der Drachenzeiger aus, verdunkelt sich der Mond.

Ein solches mechanisches Meisterwerk zu bauen wurde erst mit dem Aufkommen der Räderuhren möglich, die vom 12. Jahrhundert an nach und nach die Sonnenuhren ablösten. Johannes Stöfflers Leistung liegt darin, dass es ihm gelang, die Himmelsmechanik von Sonne, Mond und Erde nahezu fehlerfrei auf ein paar Zahnräder zu übertragen und mit Hilfe von Zifferblatt und Zeigern darzustellen.

Um die astronomischen Beziehungen der drei Planeten wiederzugeben, müssen sich die Zeiger mit genau definierter Geschwindigkeit bewegen, und die wird durch die Zahl der Zähne und damit der Übersetzung der Zahnräder festgelegt. Drei davon sind über eine horizontale Achse direkt mit dem Zifferblatt verbunden und treiben die Zeiger an, ein viertes steuert das Mondphasenzifferblatt oberhalb der Uhr.

Wie astronomische Zusammenhänge mit Hilfe mechanischer Antriebstechnik darstellbar wurden, lässt sich besonders gut am Drachenzeiger beobachten. Kopf und Schwanz des Drachen symbolisieren die Mondknoten. Das sind die zwei Punkte, auf denen sich Mondbahn und Ekliptik – also die Bahn, auf der sich die Sonne bewegt – schneiden. Wenn der Mond in der Nähe oder genau auf der Verbindungslinie zwischen den beiden Knoten steht, entsteht eine Finsternis; befindet



Unermülich: Uhrwerk Fotos Herbert Schmitt



Das Rathaus in Tübingen Foto Monika Etspüler

sich der Mond zwischen Sonne und Erde, ist es eine Sonnenfinsternis, befindet sich die Erde dazwischen, eine Mondfinsternis. Da die Knotenlinie sich aber gegenläufig zu Mondbahn und Ekliptik um die eigene Achse dreht, muss auch der Drachenzeiger sich entgegengesetzt zu Mond- und Sonnenzeiger bewegen. Stöffler löste dieses Problem, indem er in den Antriebsstrang des Drachenzeigers ein Umkehrzahnrad einbaute. Das gesamte Räderwerk der astronomischen Uhr wurde ursprünglich über Gewichte manuell bedient. Heute übernimmt diese Aufgabe ein kleiner Elektromotor, der von einer Funkuhr gesteuert wird.

Die Nachwelt hat dem Theologen seine Pionierarbeit gedankt. Man hat einen Mondkrater nach ihm benannt – wie auch nach zwei anderen Tübinger Gelehrten, dem Astronomen Wilhelm Schickard und dem Mathematiker Johannes Kepler.