

nische Schriftsteller Macrobius, der zu Anfang des 5. Jahrhunderts n. Chr. ein Sammelwerk aus verschiedenen, später verloren gegangenen alten Niederschriften verfaßt hat, bemerkt nämlich, daß die Chaldäer ein bestimmtes Quantum Wasser in zwölf Teile teilten. Das Abfließen eines jeden solchen Teiles hatte während der Zeit zu geschehen, die ein Zeichen des Tierkreises bei seinem Gang durch den Meridian benötigte.

Aber auch die Ägypter müssen die Wasseruhren schon frühzeitig gekannt und benutzt haben, denn Horapollon, der Grammatiker aus Phänythos, berichtet über die Sage vom Kynoskephalos, daß dieses Tier täglich zwölfmal sein Wasser gelassen und dazu geschrien habe; daher stamme auch die Zwölftelung. Die Ägypter stellten aus diesem Grunde des öfteren eine Kynoskephalosfigur auf ihre Wasseruhren.

Was nun die erste Gestalt dieser Uhren anbetrifft, so ist zu bemerken, daß diese je nach dem Lande, in dem sie verwendet wurden, voneinander verschieden gewesen sein mögen. Ein genauer Bericht über die Verfassung solcher erster Uhren ist nicht auf die Nachwelt gekommen, wenigstens nicht dergestalt, daß bestimmte Formen dieser Instrumente, durch handschriftliche Zeichnungen veranschaulicht, verblieben wären.

Die ersten Wasseruhren waren vermutlich so eingerichtet, daß aus einem mit Wasser gefüllten Behältnis diese Flüssigkeit tropfenweise in ein unterstehendes, mit Graden versehenes Gefäß abließ, oder auch zeigte die sinkende Oberfläche des Wassers im oberen Behältnis, an dessen Seiten die Stunden angemerkt waren, die verflossene Zeit an.

Diese Zeitmesser hatten aber den Fehler, daß das Wasser anfänglich rasch und dann allmählich immer langsamer abfloß; infolgedessen stimmten die Mengen des abgelaufenen Wassers nicht mit der Anzahl der Stunden überein. Durch Nachdenken und Versuche mögen die Alten auf den Gedanken gekommen sein, durch beständigen Zufluß von Wasser den Druck desselben gleichmäßiger zu gestalten. Die Folge dieser Maßnahme war, daß in gleichen Zeiten auch gleiche Mengen Wassers abließen.

Da aber bei den Alten die Tages- und Nachtstunden das Jahr über nicht gleich blieben (Äquinoktialstunden), sondern stetig wechselten, so mußte auch die Wirksamkeit des Wassers veränderlich gestaltet werden. Es mag jedoch noch geraume Zeit dahingegangen sein, bevor es den damaligen Völkern gelungen war, einen Wasserzeitmesser zu konstruieren, der diese Schwankungen berücksichtigte.

In der Folge kamen zunächst Wasseruhren in Gebrauch, die aus einem umgekehrten hohlen Kegel bestanden, welcher dergestalt mit Wasser gefüllt war, daß dasselbe während der Dauer des längsten Sommertages durch eine am Spitzende des Kegels befindliche Öffnung auslief. In diesen Hohlkegel, welcher zwölf Grade aufwies, wurde bei Zunahme der Tage und Stunden ein zweiter massiver Kegel, der genau in den ersteren paßte, eingesetzt. Je nachdem nun der zweite Kegel mehr oder weniger eingeschoben war, lief auch das Wasser langsamer oder rascher ab. Dieser massive Kegel ließ an einem eingeteilten Stabe, an dem er befestigt, erkennen, wie weit er nach der jeweiligen Tageslänge einzusenken war. Es liegt am Tage, daß auch diese Art der Wasseruhren nur mangelhafte Resultate ergeben konnten, ganz abgesehen von der Bedienung und Beobachtung, die sie erforderten.

Der zuerst angeführten Gefäße, die durch einfaches Abfließen des Wassers einen Zeitabschnitt zeigten, sollen sich die Babylonier schon um 600 v. Chr. bedient und Herolde den beendeten Abfluß in der Stadt verkündet haben, was sich täglich mehrmals wiederholte. Um 400 v. Chr. waren die Wasseruhren durch Plato (427—347 v. Chr.) auch den Griechen bekannt geworden. Athenäus (Deipn. I, IV, C. 23) sagt von Plato, daß er eine Nachuhr gemacht, die einer Wasserorgel ähnlich war.

Genauere Angaben über die Wasseruhren gibt aber erst der bekannte Vitruv im neunten Buche seiner „Architektur“. Er behandelt allerdings nicht die ersten Versuche auf diesem Gebiete, sondern er berichtet vielmehr über diejenigen Uhren, die zu seiner Zeit oder kurz vorher im Gebrauch waren; infolgedessen erfreuten sich diese Instrumente auch schon einer besonderen Vollkommenheit, denn der Scharfsinn der Alten war im Laufe der vergangenen Jahrhunderte nicht müßig geblieben. Vitruv führt am mitgeteilten Orte — sein Werk ist ungefähr um das Jahr 13 v. Chr. anzusetzen — zunächst den Mechaniker Ktesibius aus Alexandrien, welcher um 150 v. Chr. lebte, als Erfinder der Wasseruhren an. Diese Angabe dürfte wohl dahin zu berichtigen sein, daß Ktesibius

ein hervorragender Verbesserer solcher Apparate gewesen sein mag; denn nach dem damaligen, wenn auch höchst achtenswerten Stande der Mechanik konnte eine komplizierte Wasseruhr, wie sie Vitruv erläutert, wohl kaum so gediegen hergestellt werden, wenn sie nicht Vorläufer, die Gelegenheit zur Beobachtung, Forschung und Erfahrung geboten, gehabt hätte.

Nach Vitruv hatte Ktesibius im oberen Wasserbehältnis dieser Uhr eine Öffnung gebohrt, die in Gold oder Edelstein gefaßt war, da diese Körper weder vom durchfließenden Wasser selbst noch vom Rost angegriffen werden konnten. Durch diese Mündung floß nun das Wasser gleichmäßig hindurch in den unteren Behälter und hob dort ein umgekehrtes Kesselchen, „der Kork“ oder „die Pauke“ genannt, allmählich in die Höhe. Dieser mit der Höhlung nach oben gerichtete Schwimmer, welcher nicht hin und her schwanken, sondern nur ebenso regelmäßig als der Wasserzufluß war, aufsteigen konnte, wies einen Stab auf, dessen eine Seite gezahnt war und welcher letzterer damit in die entsprechenden Zähne eines Rades eingriff. Durch ein weiteres gleiches Rad, welches eine zweite gezahnte Stange erfaßte, übertrug sich die Bewegung auf letztere, deren oberes Ende eine Figur trug, welche einen Stab in der Hand hielt und damit auf eine Säule zeigte. Diese Säule, ebenfalls durch den Druck des Wassers beweglich gemacht, drehte sich im Laufe eines Jahres einmal um sich selbst, so daß sie zufolge ihrer Einteilung, den zwölf Stunden des Tages entsprechend, nach und nach kleinere oder größere Teile veranschaulichte. Die Stundenlinien wie auch die Monatslinien wurden mit Hilfe des Analemmas auf die Säule gezeichnet. Die Figur, welche sich in die Höhe bewegte, wies mit dem Stabe jegliche Tagesstunden in einem jeden Monate an.

Um nun auch eine Vorstellung von dem eigentlichen Mechanismus dieses Zeitmessers zu gewinnen, sei hier eine Zeichnung aus dem „Horological Journal“ beigefügt, welche eine mutmaßliche Konstruktion der Uhr zeigt; allerdings stimmen hierbei nicht alle Teile dieser Anlage mit der von Vitruv gegebenen Darstellung überein. (Fig. 1.)

Aus den Augen einer weinenden Kinderfigur (s. auch Fig. 2, welche das Äußere dieser Wasseruhr zur Ansicht bringt) tropfte das Wasser in einen Trichter, von dem es durch eine Röhre in einen offenen Zylinder geleitet wurde. Letzterer barg einen Schwimmer, dessen Stab die stundenzeigende Figur trug. Stieg das Wasser im Zylinder empor, so füllte sich der kurze Schenkel des gebogenen Hebers bis zur Krümmung, von wo alsdann das Wasser abfloß, den Zylinder leerte und den Schwimmer mit der Figur wieder nach unten brachte. Das Wasser aus dem Ausflussschenkel des Hebers füllte die Abteilungen einer Trommel und setzte diese durch seinen Druck in Bewegung. Das an der Achse der Trommel befestigte Zahnrad griff in ein Steigrad, dessen Trieb wiederum erfaßte ein größeres Rad und an der Achse des letzteren war die Stundensäule befestigt. Die Linien waren schräg um die Säule herumgezogen, um sich den Stunden von verschiedener Länge das Jahr hindurch anzupassen.

Nach Vitruv scheint das die Säule bewegende Räderwerk kleine ovale Steinchen herausgeworfen zu haben; es wird vermutet, daß diese auf ein metallenes Becken gefallen seien, um dem Ohre bestimmte Zeitabschnitte anzukündigen.

Sodann erwähnt Vitruv noch eine andere Art von Wasseruhren, welche einige astronomische Beigaben aufwiesen. Eine solche Uhr hatte ein Zifferblatt mit einem Zeiger und darunter ein anderes Blatt, auf dem die Zeichen des Tierkreises und die Grade der Ekliptik angemerkt waren. Der innere Teil dieses Blattes bildete eine bewegliche Trommel, welche das Sonnenbild trug, mit einem Zeiger auf das Zeichen in der Ekliptik hinwies und sich selbst im Laufe eines Jahres um ihre Achse drehte. Die krumme Fläche der Trommel ließ durch ein Loch einer ungleich geschnittenen Fuge, je nach der Länge des Tages bald größere, bald kleinere Mengen Wassers ausfließen. Dieses sammelte sich in einem Behältnis und hob ein Korkstück, welches an einer leichten um die Welle des Zeigers gewundenen Kette hing; ein Gegengewicht wirkte am anderen Kettenende. Sobald nun das Korkstück von dem Wasser in die Höhe gehoben wurde, stieg das Gewicht herab und drehte dadurch die Achse mit dem Stundenzeiger (s. Fig. 3).

Schließlich berichtet Vitruv noch von einer Wasseruhr, welche er „anaporica“, d. h. die zurückgehende, nennt. Bei dieser waren die Stunden aus starken eisernen Drähten so zusammengestellt, daß sie der Polhöhe und Mittagslinie entsprechend am Zifferblatte