

der Konsul Lucius Papirius Cursor 290 v. Chr. den ersten Sonnenzeiger vor dem Tempel des Quirinus aufstellen liess.

Zu den ältesten Zeitmessern gehören auch Sand- und Wasseruhren, deren Alter weit über unsere Zeitrechnung hinausreicht. Als Beweis dafür kann ein griechisches Basrelief dienen, welches man bei Winckelmann findet. Es stellt die Hochzeit des Peleus und der Thetis dar. Prometheus als Sinnbild der Sonne, welche die Tageszeiten und Stunden macht, hält darauf ein Stundenglas (Clepsydra), ganz denen ähnlich, die man noch heutzutage sieht.

Die Wasseruhren waren anfänglich sehr einfach; sie bestanden in einem thönernen Gefäss, welches die Gestalt eines umgekehrten, mit der Spitze nach unten zu gerichteten Kegels hatte; in dieser Spitze war ein Loch, aus dem das Wasser in ein anderes mit Graden versehenes Gefäss floss, und durch den Höhestand, den es in demselben einnahm, die Stunden anzeigte. Die Wasseruhren erfuhren eine wesentliche Vervollkommnung durch Ctesibius von Alexandrien, der 94 v. Chr. durch Verbindung mit einem Räderwerk eine Wasseruhr herstellte, welche die Monate, Tage und Stunden und die Zeichen des Thierkreises zeigte. (Siehe Beschreibung und Abbildung in Nr. 24, Jahrg. 1885.)

Eine Himmelskugel, die Archimedes konstruirt hatte, welche aus einem sehr komplizirten Räderwerk bestand und höchst wahrscheinlich auch durch Wasser bewegt ward, erregte das Staunen der damaligen Welt. Ein römischer Dichter Claudian erwähnt derselben und lässt den Jupiter, den höchsten der Götter, darüber unter anderem zu den übrigen Göttern sagen: „Ein alter Syrakusaner (Archimedes) hat versucht, das Werk meiner Hände nachzuahmen. Er hat in seine nachgemachte Welt einen Geist gebannt, welcher die Sonne vorstellt und ihm Tage und Monate macht. Auch will er sich vermessen, es den Göttern gleich zu thun; ich werde aber auch ihn verderben, wie ich den Sohn des Aeolus getötet habe“. Dieser Sohn des Aeolus hiess Salmoneus, war ein sehr tapferer und reicher Mann und hatte eine ganze Stadt gebaut, die er nach sich Salmonea nannte. Er ward aber übermüthig und wollte, dass man ihm göttliche Ehren erwiese. Er wollte die Leute glauben machen, er sei selbst so etwas wie ein Gott; deshalb ahmte er den Donner durch Wagen nach, die er über eiserne Brücken fahren liess und liess Menschen töten, wobei er dann sagte, der Blitz habe sie erschlagen. Das nahm aber Jupiter, der mit sich nicht scherzen liess, sehr übel und erschlug ihn wirklich mit seinem Donnerkeile.

Cicero sagt, dass sich die Griechen und später auch die Römer in ihren Gerichtshöfen der Wasseruhren bedienten. Ein Drittel der Zeit, die sie angaben, ward dem Kläger, das zweite Drittel dem Beklagten und das letzte dem Richter zugebilligt. Während des Zeugenverhöres, der Verlesung einer Verordnung und dergl. hielt man die Wasseruhr an und das hiess mit dem Kunstausdruck: „Das Wasser aufhalten (aquam sustinere)“. Wurde den Rednern in ungewöhnlich wichtigen Fällen die doppelte Zeit gestattet, so hiess das, man bewilligte ihnen zu der einen Wasseruhr noch eine clepsydras clepsydri addere. Ein eigener Beamter hatte die Aufsicht über diese Uhren und zugleich die Pflicht, anzuzeigen, wann das bestimmte Drittel der Zeit abgelaufen war. Aber auch damals ging es nicht besser zu als heutzutage; es gab auch schon Spitzbuben und Betrüger, die ihre Prozesse durch Bestechung durchzufechten wussten, selbst wenn ihnen das Recht nicht zur Seite stand. So wussten sie es denn durch Bestechung jener Wasseruhr-Beamten zu machen, dass sie, wenn ihr Advokat sprach, entweder verdicktes Wasser statt des reinen in das Gefäss der Wasseruhr gossen, oder es dadurch, dass die Ausflussöffnung zum Theil mit Wachs verstopft wurde, zum langsameren Ausfliessen brachten.

Wie es mit vielen, man kann wol sagen, mit den meisten grossen Erfindungen geht, so ging es auch mit der Erfindung der Wasseruhren; man kann nicht mit Bestimmtheit angeben, wo und wann sie erfunden worden sind. Wir finden sie fast zu gleicher Zeit auf ganz verschiedenen Punkten der Erde vor; bei den Griechen, Chinesen, Indiern und Arabern. Es ist, als wenn die Keime zu wichtigen Erfindungen allmählich im Schoosse der Zeit sich entwickelten, bis sie dann plötzlich, oft an mehreren von einander ganz entfernten Orten zugleich, in genialen Köpfen

so weit ausgebildet sind, dass sie zu Tage kommen; dann aber werden sie, so wie nur der erste Anstoss gegeben ist und sie gleichsam Gemeingut geworden sind, von allen Seiten her weiter gefördert und entwickelt. —

Eine eigenthümliche Art von Wasseruhren möge noch erwähnt werden. Die Malabaren, Bewohner des südlichen Theiles der westlichen Küste der indischen Halbinsel, bedienten sich schon früh als Zeitmesser einer leichten Hohlkugel von Kupfer, die ein kleines Loch hatte, in welches Wasser eindringen konnte. Sie legten die Hohlkugel aufs Wasser und nannten die Zeit von diesem Augenblick an bis zum Untersinken der Kugel Najika, und das war der sechzigste Theil des Tages. Diese Najika hatte wieder ihre Unterabtheilungen, deren kleinste nicht grösser als unsere Tertian gewesen sein sollen.

Dieses wären nun in kurzem diejenigen Instrumente, mit denen man im ersten Jahrtausend unserer Zeitrechnung die Zeit gemessen hat. Wie unvollkommen sie auch waren, so muss man doch hohe Achtung vor den Männern haben, welche zu einer Zeit, wo die Mechanik zum Theil noch auf einer so niedrigen Stufe stand, schon so viel geleistet hatten. Die Unvollkommenheit dieser Uhren bestand hauptsächlich darin, dass die Kraft, welche sie in Bewegung setzte, keine konstante war und sie nicht im Stande waren, die einzelnen kleinen Zeitabtheilungen genau anzugeben und deutlich bemerkbar zu machen.

### Physikalische Beobachtungen über das Ansetzen von Staub.

Um das Jahr 1870 stellte der englische Naturforscher Tyndall Untersuchungen über staubhaltige und staubfreie Luft an. Er bediente sich dabei eines sehr einfachen Verfahrens, um die eine von der anderen zu unterscheiden. Soll z. B. eine gegebene Luftmenge auf Staub untersucht werden, so füllt man dieselbe in ein Glaskästchen, stellt dasselbe im dunklen Zimmer vor einem ganz dunklen Hintergrund und lässt von der Seite einen Strahl von sehr kräftigem (Sonnen- oder elektrischem) Licht hindurchgehen. Nun kennt jedermann die Erscheinung, welche eintritt, wenn ein Sonnenstrahl z. B. in ein mit Tabakrauch gefülltes Zimmer fällt: die Rauchtheilchen werfen einen Theil des auf sie fallenden Lichtes zurück und der Weg des Sonnenstrahles erscheint infolgedessen als ein bläulich leuchtender Streifen. Ganz ebenso verhält sich die Luftprobe in unserem Kästchen, wenn sie Staub enthält; die Staubtheilchen werfen Licht zurück und man sieht die Luft auf dem Wege des Lichtstrahles leuchten. Ist dagegen der Inhalt des Kästchens staubfrei, so geht der Lichtstrahl hindurch, ohne sichtbar zu werden, die Luft im Kästchen bleibt dunkel, während der Strahl sie passiert. Wir brauchen hier das Wort „Staub“ in seinem weitesten Sinne: es bezeichnet alle Arten von festen oder flüssigen kleinen Körperchen, die in der Luft schweben können, also Qualmtheilchen, Nebel, Gesteinssplitterchen etc.

Die Untersuchung ergab nun, dass die gewöhnliche Luft, wie wir sie in der Nähe des Erdbodens und ganz besonders in Städten und Zimmern vorrätig haben, immer Staub enthält; beleuchtet man sie in der angegebenen Weise, so erscheint sie hell. Dabei machte aber Tyndall folgende Beobachtung: Bringt man in das Kästchen einen heissen Körper, z. B. einen erwärmten Draht und schaut der Länge nach über diesen hin, so sieht man über ihm einen dunklen Streifen in die Höhe steigen; d. h. in der staubhaltigen, grauleuchtenden Luft befindet sich über dem heissen Draht ein durchsichtiger, d. i. ein staubfreier Streifen. Es steigt also in dem staubigen Raum von dem warmen Draht ein staubfreier Luftstrom in die Höhe. Dass dieser Luftstrom aufsteigt, bedarf keiner besonderen Erklärung: die Luftschichten, welche dem warmen Draht anliegen, werden durch diesen erwärmt, und es ist ja bekannt, dass warme Luft in die Höhe steigt, weil sie leichter ist als die umgebende kalte. Es muss also von dem warmen Draht ein Luftstrom in die Höhe gehen. Das Merkwürdigste aber ist, dass dieser Luftstrom keinen Staub enthält. Die nächstliegende Annahme war die, dass der heisse Draht den Staub, der in seine nächste Nähe kommt, zerstört;