



## ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dessauerstrasse 13.

N<sup>o</sup> 182.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. IV. 26. 1893.

### Die Zonenzeit.

Von Z. A.

Am 22. Februar d. J. ist seitens des Reichstags in dritter Lesung der Entwurf eines Gesetzes, betreffend die Einführung einer einheitlichen Zeitbestimmung, angenommen worden. Als gesetzliche Zeit in Deutschland ist durch diesen Entwurf die mittlere Sonnenzeit des 15. Längengrades östlich von Greenwich bestimmt worden; das Gesetz tritt mit dem 1. April d. J. in Kraft.

Die Annahme dieses Gesetzentwurfes ist nicht nur für alle dem öffentlichen Verkehr dienenden Einrichtungen, z. B. die Eisenbahnen, Telegraphen, Telephone u. s. w. von der grössten Bedeutung, sondern auch in Bezug auf das bürgerliche Leben mit Freuden zu begrüssen, denn da nach dem Gesetze in Zukunft für ganz Deutschland nur eine einzige Zeitbestimmung vorhanden ist, so dürften alle Unzuträglichkeiten mit einem Schlage aufhören, welche aus den verschiedenen Zeitrechnungen an denselben Orten bisher in grosser Zahl entstanden sind.

Obleich der 15. Längengrad östlich von Greenwich unser Vaterland nicht genau in der Mitte durchschneidet, so dass also der eintretende Zeitunterschied zwischen der bisherigen Ortszeit

und der einzuführenden Einheitszeit in den an der Ostgrenze Deutschlands gelegenen Städten und Ortschaften ein anderer sein wird als in denjenigen an der Westgrenze, so ist gerade die Wahl der mittleren Sonnenzeit des 15. Längengrades östlich von Greenwich als Einheitszeit für ganz Deutschland von der grössten Wichtigkeit.

Denkt man sich nämlich den 24 Stunden des Tages entsprechend die Erdoberfläche durch Meridiane in 24 gleiche Theile oder Zonen getheilt, so kommen auf einen Theil  $360^{\circ}:24$  oder  $15^{\circ}$ , d. h. es ist, da sich die Erde an einem Tage um ihre Achse dreht, zwischen den Zeiten der einzelnen Meridiane von  $15^{\circ}$  zu  $15^{\circ}$  ein Unterschied von genau einer Stunde vorhanden. Durch die Wahl des 15. Meridians östlich von Greenwich ist also für Deutschland eine Einheits- oder Zonenzeit geschaffen, welche von der des Greenwicher Meridians um eine volle Stunde abweicht, während die Zeit in den Minuten und Secunden genau übereinstimmt, so dass bei Vorhandensein einer nach denselben Grundsätzen bestimmten Zonenzeit für die östlichen und westlichen an unser Vaterland angrenzenden Gebiete eine einfache und leichte Verständigung in Bezug auf die Zeit in so fern geschaffen ist, als in allen europäischen Staaten östlich von Deutschland die Uhren um eine volle Stunde

vorgehen, in allen Orten westlich dagegen die Zeit um eine volle Stunde hinter der in unserm Vaterlande zurück ist. Gerade in diesem Zeitunterschiede von einer vollen Stunde liegt der grosse Vortheil der Einführung der Sonnenzeit des 15. Längengrades östlich von Greenwich als Einheitszeit für ganz Deutschland.

Falls in den anderen europäischen Staaten gleichfalls die Zonenzeit nach denselben Grundsätzen wie jetzt in Deutschland eingeführt würde, was in einigen Staaten bereits der Fall ist, so würden in ganz Europa sämmtliche Uhren in einem und demselben Augenblick nur drei verschiedene Zeiten angeben, welche genau um je eine Stunde differiren würden. Wir hätten als erste die mittlere Sonnenzeit des Greenwicher Meridians von  $0^0$  bzw.  $360^0$  oder die westeuropäische Zeit, als zweite diejenige des Meridians  $15^0$  östlich von Greenwich oder die mitteleuropäische Zeit und als dritte schliesslich diejenige des Meridians  $30^0$  östlich von Greenwich oder die osteuropäische Zeit. Jede einzelne reicht von dem betreffenden Meridian, welchen sie als Mitte hat, nach Osten und Westen über ein Gebiet von je  $7,5^0$ , so dass jede Zone sich über  $15^0$  des Erdumfangs erstreckt. Natürlich werden die Zeitzonen nicht streng nach der geographischen Lage der Ortschaften in Bezug auf die Meridiane durchgeführt werden können, vielmehr würden als Grenzen für dieselben die Staatsgrenzen eintreten.

Nach westeuropäischer Zeit würden rechnen die Britischen Inseln, Frankreich, Belgien, Holland, Spanien und Portugal, nach mitteleuropäischer ausser Deutschland noch Oesterreich-Ungarn, Dänemark, Norwegen, Schweden, Italien und die Schweiz, und nach osteuropäischer die europäische Russland und die Staaten der Balkanhalbinsel.

Der 15. Längengrad östlich von Greenwich durchschneidet unser Vaterland fast in der Mitte, und zwar berührt er die Städte Stargard, Sorau und Görlitz, so dass in diesen die mitteleuropäische Zeit mit der Ortszeit übereinstimmt, während dieselbe in anderen Orten je nach der Entfernung derselben von dem 15. Längengrade mehr oder weniger von der Ortszeit abweicht. In Berlin beträgt der Unterschied zwischen mitteleuropäischer und Ortszeit 6 Minuten, während diese Differenz im äussersten Osten Deutschlands 31 Minuten, im fernsten Westen dagegen 36 Minuten beträgt, so dass am 1. April an der Ostgrenze alle Uhren um ungefähr eine halbe Stunde nach-, an der Westgrenze dagegen um dieselbe Zeit vorgestellt werden müssen.

Von diesem Zeitpunkt ab werden daher keine verschiedenen Zeitrechnungen mehr in Norddeutschland und Süddeutschland stattfinden, auch die verschiedenen Zeitangaben im innern und äussern Eisenbahnverkehr werden aufhören. Gerade in Bezug auf den Eisenbahnverkehr sind

die Vortheile, welche durch Einführung der Zonenzeit erzielt werden, gar nicht hoch genug anzuschlagen, wenn man bedenkt, dass noch im Frühjahr 1891 in Norddeutschland, Hessen-Darmstadt und Elsass-Lothringen nach Localzeit gerechnet wurde, in Baden dagegen die Karlsruher Zeit, in Bayern Münchener Zeit, in Oesterreich Prager Zeit, in Ungarn und Galizien Budapester Zeit, in Belgien Brüsseler Zeit u. s. w. allen Angaben zu Grunde gelegt wurden. Alle diese verschiedenen Zeitrechnungen hören mit einem Male auf, und nicht nur für Deutschland, sondern auch für alle nördlich und südlich von unserm Vaterlande gelegenen Staaten wird die Sonnenzeit des 15. Meridians östlich von Greenwich maassgebend sein.

Welche Unzuträglichkeiten hat es bisher für den Reisenden mit sich geführt, an jedem andern Orte sich nach einer andern Zeit richten zu müssen, wie oft mag dieser Umstand gerade zur Verpassung der Züge oder Anschlüsse an dieselben wesentlich beigetragen haben! Wie lästig ist es auf der Reise, stets seine Uhr reguliren zu müssen, sobald man seinen Aufenthaltsort wechselt, ganz abgesehen davon, dass man während der Fahrt überhaupt nicht im Stande ist, anzugeben, wie spät es in einem bestimmten Augenblick nach der üblichen Zeitrechnung ist.

Fährt man nach allgemeiner Einführung der Zonenzeit z. B. von Frankreich nach Russland, so hat man nur nöthig, seine Uhr zwei Mal und zwar beim Ueberschreiten der französisch-deutschen bzw. der deutsch-russischen Grenze zu stellen, und zwar hat man dabei gar nicht nöthig, die Regulirung nach irgend einer Normaluhr vorzunehmen, vielmehr braucht man, da in allen Ländern Europas alsdann die Minuten und Secunden übereinstimmen, seine Uhr nur um je eine volle Stunde zu verstellen, um wieder die richtige Zeit zu haben. Dieser zuletzt erwähnte Umstand bildet in so fern den Hauptvorteil der neuen Zeitrechnung vor der bisherigen, als es sich bei vorkommenden Irrthümern in Bezug auf die Zeit selten um volle Stunden, vielmehr gerade um Minuten und Secunden handelt.

Interessant sind die hierauf bezüglichen, seiner Zeit\* von dem Eisenbahn-Minister in dem belgischen Abgeordnetenhaus gemachten Ausführungen, von denen Einzelnes hervorgehoben werden soll. Der Herr Minister äusserte unter Andern: „Ich nehme beispielsweise einen Reisenden von London nach St. Petersburg an. Er muss beim Betreten Belgiens seine Uhr um 17 Minuten vorstellen, in Herbesthal abermals um 6 Minuten, auf den 20 bis 30 Stationen in Preussen jedesmal um einige Minuten, zusammen 1 Stunde 8 Minuten; an der russischen Grenze weitere 30 Minuten, also insgesamt 2 Stunden 1 Minute. Würde das

Stundenzonensystem eingeführt werden, so wären statt der drei Dutzend Zeitcorrecturen nur zwei erforderlich: an der deutschen und an der russischen Grenze.“

Ausserdem führte der Minister noch das Beispiel eines Reisenden von London nach Constantinopel an: „In Ostende stellt er seine Uhr um 17 Minuten vor, in Luxemburg 7 Minuten, in Elsass-Lothringen 4 Minuten; an der badischen Grenze 2, an der württembergischen 3, an der bayerischen 10, an der österreichischen 11 Minuten; beim Betreten ungarischen Gebiets muss er abermals seine Uhr um 19 Minuten vorstellen, an der serbischen Grenze 6, an der bulgarischen 11 und an der türkischen 13 Minuten. Zusammen 12 Zeiten mit 1 Stunde 43 Minuten Zeitdifferenz. Nach dem Stundenzonensystem brauchte er nur an der deutschen Grenze seine Uhr um 1 Stunde und an der serbischen ebenfalls um 1 Stunde vorzustellen.“

Diese Beispiele genügen, um die grossen Vortheile so recht vor Augen zu führen, welche für das reisende Publikum bei Einführung der neuen Zonenzeit in Betracht kommen.

Man könnte nun einwenden, wie es auch von verschiedenen Seiten geschehen ist, dass zwar der Vortheil bei Einführung der Zonenzeit in Bezug auf das Eisenbahnwesen, überhaupt alle Verkehrseinrichtungen, nicht zu unterschätzen ist, dass aber für die Wissenschaft, besonders die Astronomie, und das bürgerliche Leben aus der Zonenzeit viele Nachtheile und Unzuträglichkeiten entstehen würden. Diesen Einwurf hat der Generalfeldmarschall Graf Moltke in seiner berühmten, mit grossem Beifall aufgenommenen Rede im Reichstage am 16. März 1891, in welcher er vom militärischen Standpunkte aus auf das wärmste für die Einführung einer Einheitszeit in Deutschland eintrat, widerlegt. Er hob hervor, dass bei den verschiedenen Zeitrechnungen in den einzelnen Staaten des Vaterlandes im Falle einer Mobilmachung alle Fahrlisten, welche an die Truppen gehen, doppelt berechnet werden müssten, und zwar sowohl nach Ortszeiten als auch nach den in Süd-Deutschland geltenden Einheitszeiten, da die Truppen und einzelnen einzuberufenden Mannschaften sich nur nach der Uhr in ihrem Standortquartier bzw. in ihrer Heimath richten können. Es muss also eine mehrmalige Umrechnung aller Fahrlisten stattfinden, wodurch Fehler entstehen, die leicht zu Stockungen und Unfällen auf der Eisenbahn Veranlassung geben können. Im weiteren Verlauf seiner Rede berührte der grosse Stratege die Nachtheile, welche durch Einführung einer Einheitszeit angeblich für die Wissenschaft und für das bürgerliche Leben entstehen würden, indem er nach Befürwortung der Einführung einer Zonenzeit im militärischen Interesse folgendermaassen fortfuhr:

„Dagegen bestehen nun im Publikum allerlei Bedenken — ich glaube, mit Unrecht. Allerdings hat sich die schwerwiegende Autorität der Gelehrten unserer Sternwarten in diesem ablehnenden Sinne ausgesprochen. Die Wissenschaft verlangt weit mehr als wir; sie ist nicht zufrieden mit einer deutschen Einheitszeit, auch nicht mit einer mitteleuropäischen, sondern sie will eine Weltzeit, und das gewiss mit vollem Recht auf ihrem Standpunkt und für ihre Zwecke! Aber diese Weltzeit, welche auf dem Meridian von Greenwich basirt, kann unmöglich in das tägliche Leben eingeführt werden, man müsste denn alle Ortszeiten beibehalten. Auch was die Eisenbahnen betrifft, haben alle Fachmänner sich dagegen ausgesprochen. Meine Herren, die Gelehrten der Sternwarten sagen: ‚Wir erkennen an, dass für die Eisenbahnen eine Einheitszeit nöthig ist. Gut, sie mögen sie haben, aber sie mögen sie für sich behalten, sie sollen sie nicht in das öffentliche Leben überführen wollen, denn nur ein kleiner Theil des Publikums verkehrt überhaupt auf der Eisenbahn.‘ Da möchte ich nun doch erwidern, dass ein noch viel kleinerer Theil des Publikums Astronom, Geodät oder Meteorologe ist. Wenn die Wissenschaft an gewissen Punkten Untersuchungen und Beobachtungen anzustellen hat, so kann man ihr überlassen, die genaue Ortszeit dieser Punkte zu bestimmen. Das ist eine Arbeit, die einmal und in aller Ruhe im Studierzimmer gemacht werden kann.“

Diesen treffenden Worten braucht nichts hinzugefügt zu werden; aus ihnen ist ersichtlich, dass auch im bürgerlichen Leben die Einführung der einheitlichen Zonenzeit nicht nur keine Nachtheile, sondern vielmehr grosse Vortheile mit sich bringen dürfte.

Bezüglich der praktischen Einführung der Einheitszeit in Deutschland sei bemerkt, dass dieselbe wenig Schwierigkeiten bieten dürfte, zumal die mitteleuropäische Zeit im inneren Eisenbahndienst in Preussen bereits seit dem 1. Juni v. J. und auf den anderen deutschen Eisenbahnen seit 1. October v. J. eingeführt ist, dass ferner im Telegraphendienst schon seit Jahren in ganz Deutschland die Berliner Ortszeit als Einheitszeit üblich ist, so dass eine Abweichung von nur 6 Minuten zwischen der neuen und der bisher üblichen Zeitrechnung im Telegraphenverkehr eintreten wird. Es gelangt also zum 1. April die Zonenzeit eigentlich nur für das bürgerliche Leben zur Einführung.

Die Ehre, zuerst die praktische Anregung zur Einführung einer Einheitszeit im Eisenbahnverkehr gegeben zu haben, gebührt den Amerikanern; denn schon im Jahre 1875 wurden dort seitens der meteorologischen Gesellschaft Vorschläge zur Einführung der Stundenzonen, bezogen auf den Meridian von Greenwich,

empfohlen. Statt der bis dahin bestandenen über 50 Zeiten wurden 5 Zeitzonen eingeführt, die sich immer über je 15<sup>0</sup> erstreckten.

Die Zonenzeit wurde in Schweden 1879, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und in Canada 1883 und in Japan 1888 eingeführt, so dass es, nachdem die europäischen Staaten sich zum grössten Theile entschlossen haben, ihre Zeitbestimmung nach Zonen zu regeln, nicht mehr allzulange dauern dürfte, die Zonenzeiten über die ganze Erde verbreitet zu sehen.

[2547]

### Das Aneroidbarometer.

Von Dr. A. MIETHE.

Mit drei Abbildungen.

Das Barometer, eins unserer wichtigsten Messinstrumente, ist zu gleicher Zeit eine der ersten Erfindungen, welche bei dem Wiederaufleben der Naturwissenschaften am Anfang des 17. Jahrhunderts gemacht wurden. Die Geschichte seiner Erfindung ist mit den Namen der berühmtesten Physiker der damaligen Zeit, GALILEI, TORRICELLI und PASCAL, auf das engste verknüpft. Wie von vielen grossen Entdeckungen anekdotenhaft berichtet wird, dass sie zufälligen Veranlassungen zu verdanken seien, so geschieht dies in ziemlich verbürgerter Weise auch vom Barometer. Ein Brunnen zu Florenz war es, zu dem GALILEI gerufen wurde, um Auskunft über eine Erscheinung zu geben, welche das Erstaunen des Brunnenmeisters erregte. Nach allen Regeln der Kunst war der Schacht abgeteufelt, das Brunnenrohr war eingesetzt und die Ventile der Saugpumpe gedichtet. Aber der Apparat versagte seinen Dienst. Das Wasser stieg in die Röhre bis zu einer gewissen Höhe, und kein Pumpen, kein Abändern des Ventils vermochte es höher zu heben. Ob GALILEI schon damals eine Ahnung von dem wahren Grunde der Erscheinung gehabt hat, ist schwer zu sagen; jedenfalls vermied er eine directe Antwort zu geben. Wie bekannt, wurde das Phänomen des Saugens seit ARISTOTELES auf die Scheu der Natur vor dem leeren Raume zurückgeführt. GALILEI soll damals gesagt haben, dass diese Scheu wahrscheinlich keine unbegrenzte sei, sondern nur ausreiche, eine gewisse Leistung auszuüben, nämlich das Wasser ca. 10 Meter zu heben; über diese Arbeitsleistung hinaus wirke sie nicht mehr. Dass aber der grosse Physiker damals schon im Innern einer andern Ansicht gehuldigt haben mag, wird dadurch wahrscheinlich gemacht, dass er in einem seiner Dialoge ausspricht, dass das Steigungsvermögen einer Flüssigkeit indirect proportional ihrer Dichte oder ihrem specifischen Gewichte zu setzen sein dürfte.

Wie dem auch sei, der directe Beweis, dass das Wasser in der Saugpumpe oder die Quecksilbersäule im Barometer, welches kurz darauf von TORRICELLI construirt wurde, ihr Gleichgewicht dem Luftdruck verdanken, wurde erst von PASCAL erbracht. PASCAL variierte die Flüssigkeit des Barometers und fand, dass der GALILEISCHE Satz richtig sei. Entweder durch eigene Schlüsse oder auch durch brieflichen Verkehr mit MERSEN kam er auf die Idee, ein Quecksilberbarometer auf die Höhe des Puy de Dome tragen zu lassen, und hierbei fand sich, dass, wie PASCAL im Geiste vorausgesehen hatte, das Instrument auf der Höhe einen niedrigeren Stand einnahm als in der Ebene. Diese Beobachtung lieferte den stricten Beweis dafür, dass der Luftdruck allein, nicht der *horror vacui*, der Grund des Auftriebs der Quecksilbersäule in der luftleeren Röhre sei.

Das Quecksilberbarometer ist gewissermaassen einer Wage zu vergleichen, deren eine Schale mit dem Druck der Luftsäule oberhalb des Barometers, deren andere mit dem Druck der Quecksilbersäule im geschlossenen Schenkel belastet ist. Das Gleichgewicht im Barometer wie auf der Wage tritt ein, wenn das Gewicht der Quecksilbersäule gleich dem Gewicht einer Luftsäule von gleichem Querschnitt ist.

Das Barometer wurde im Laufe der Zeit wesentlichen Veränderungen unterworfen, welche mehr seine Form und die Genauigkeit der Ablesung als seine innere Einrichtung betrafen. Erst diesem Jahrhundert war es vorbehalten, eine neue Form des Barometers zu construiren, welche an Bequemlichkeit und Empfindlichkeit, wenn auch nicht an absoluter Genauigkeit, dem ursprünglichen Quecksilberbarometer wesentlich überlegen ist. Das Quecksilberbarometer entspricht, wie angedeutet, der gewöhnlichen Wage, während die neue Form des Barometers, das Aneroidbarometer, am nächsten mit der sogenannten Federwage zu vergleichen ist. Bei der Federwage wird das Gewicht eines Körpers durch die Kraft gemessen, mit der er eine elastische Feder zusammendrückt. Die Formveränderungen dieser Feder werden in irgend einer Weise auf einen Zeiger übertragen, dessen Stand auf einer Scala abgelesen wird, deren Theilung die Formveränderungen der Feder mit der Belastung in Verbindung bringt. Wenn wir wenige Worte ändern, so haben wir mit dem Vorstehenden bereits die Theorie des Aneroidbarometers klar auseinandergesetzt. Statt des Gewichtes wirkt bei dem Aneroidbarometer der Luftdruck auf eine Feder, deren Formveränderungen durch einen Uebertragungsmechanismus einem Zeiger mitgetheilt werden, welcher sich auf einer Scala bewegt. Diese Scala ist so eingetheilt, dass die Bewegungen des Zeigers direct den Luftdruck und zwar in Quecksilberhöhe angeben. Die elastische Feder muss

naturgemäss beim Aneroidbarometer ganz anders gestaltet sein als bei der Schnellwaage. Sie besteht aus einer luftleer gemachten Metallkapsel von flachem Querschnitt, deren Deckel durch den Luftdruck deformirt wird, und zwar wird dieser Deckel sich um so mehr nach innen bewegen, je stärker der auf demselben lastende Druck ist. Unsere Abbildung 315 giebt einen perspectivischen Durchschnitt durch ein solches Aneroidbarometer in der Form, wie dasselbe zuerst von BRÉGUET angegeben worden ist. Man erkennt dort unten in der Figur das tellerförmige luftleere Metallgefäss, dessen Deckel, um die Elasticität

zu vermehren, concentrische wellenförmige Einbiegungen zeigt. Die Bewegungen dieses Deckels werden durch ein massives Metallstück auf eine breite, gebogene Feder übertragen, die ihrerseits mit einem Hebelwerk in Verbindung steht, welches in der Abbildung links sichtbar ist. Dieses Hebelwerk überträgt die Bewegung der Feder auf eine kleine Metallkette, welche um die Hauptachse des Instrumentes aufgewunden ist. Diese Metallkette wird ihrerseits durch eine kleine Spiralfeder ähnlich den Unruhefedern einer Taschenuhr permanent in Spannung erhalten, und die Achse, auf der sie aufgewickelt, steht in directer Verbindung mit einem Zeiger, dessen Stand man auf einer in Millimeter getheilten Scala ablesen kann.

Die Theilung dieser Scala geschieht dadurch, dass man das fertige Instrument mit einem Quecksilberbarometer zusammen unter die Glocke einer Luftpumpe stellt und die Stellung des Zeigers bei verschiedenen Drucken, deren Grösse man am Quecksilberbarometer abliest, auf der Scala markirt.

Die eben skizzirte Form des Aneroidbarometers ist nicht die einzige. Ausser derselben sind noch viele andere Constructionen im Gebrauch, welche sich aber principiell nicht

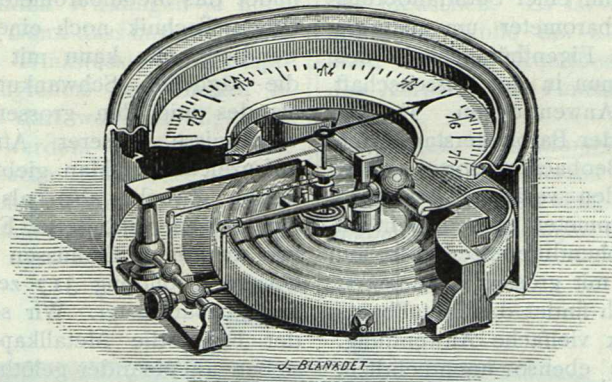
von ihr unterscheiden. Erwähnt werden mag noch das Metallbarometer von BOURDON, dessen Construction ausserordentlich einfach ist. Das Instrument, welches unsere Abbildung 316 zeigt, besteht im Wesentlichen aus einer gebogenen Röhre *m*, welche in ihrer Mitte straff befestigt ist. Der

Querschnitt dieser Röhre ist, wie die nebenstehende Zeichnung ersichtlich macht, stark elliptisch zusammengedrückt. Die beiden Enden derselben sind bei *a* und *b* geschlossen. Das so entstehende Gefäss ist luftleer gemacht. Es ist sehr leicht einzusehen, dass ein derartig kreisförmig gebogenes Rohr bei verschiedenem Aussendruck eine

sehr verschiedene Gestalt annehmen wird. Die äussere Fläche ist wesentlich grösser als die innere. Der Druck, welcher mithin auf der Aussenfläche lastet, überwiegt den auf der Innenfläche lastenden. Wenn der Druck zunimmt, muss in Folge dessen das Rohr derartig zusammengedrückt werden, dass die beiden Punkte *a* und *b* sich einander nähern. Umgekehrt, bei abnehmendem Druck wird der Krümmungsradius der Röhre wachsen und die Punkte *a* und *b* werden sich von einander entfernen. Diese Gestaltveränderungen der Röhre dienen nun direct zur Messung des Luftdruckes. An den Punkten *a* und *b* sind in Charnieren feste Metallstangen angebracht, welche ebenfalls in Charnieren des kleinen Doppelhebels *e* enden. Der Doppelhebel ist mit dem Bogen *gh* verbunden, welcher auf seiner Aussenseite gezähnt ist.

Diese Zähne greifen in eine kleine Triebstange ein, welche mit dem Zeiger *cd* verbunden ist. Wenn der Luftdruck steigt, wird der Punkt *e* nach rechts verschoben werden, weil die Röhre sich zusammenkrümmt; damit wird ebenfalls der Bogen *gh* nach rechts ausschlagen und der Pfeil *c* seinerseits eine Bewegung nach links vollführen.

Abb. 315.



BRÉGUETS Holostericbarometer.

Abb. 316.



BOURDONS Metallbarometer.

Es ist leicht einzusehen, dass die Empfindlichkeit eines solchen Metallbarometers bei passender Construction theoretisch fast beliebig gesteigert werden kann, d. h. man kann die kleine Bewegung des luftleeren Metallgefässes oder der BOURDONSchen Röhre durch Hebel oder Zahnräder beliebig vergrössern, derart z. B., dass ein Druckunterschied des Quecksilberbarometers von 1 mm einer Standänderung des Zeigers am Metallbarometer um mehrere cm entspricht. Diese Eigenthümlichkeit des Metallbarometers findet nun in der Wissenschaft und Technik wichtige Anwendungen. Da wir vorhin erwähnten, dass der Barometerstand sich mit der Höhe des Beobachtungsortes unter sonst gleichen Umständen verändert, so wird ein derartiges Metallbarometer ausserordentlich gut geeignet sein, um Höhendifferenzen zwischen zwei Beobachtungsorten mit grosser Genauigkeit zu ermitteln. Bekanntlich findet das Metallbarometer für diesen Zweck vielfache Anwendung. Dem Luftschiffer ist es ebenso unentbehrlich, wie Karten und Sextant dem Oceanfahrer; der Bergsteiger, der Forschungsreisende und der Hüttenmann bedienen sich seiner zur Ausführung von Nivellements und Höhenmessungen. Ja, man hat die Empfindlichkeit dieses Instrumentes so weit getrieben, dass man einen Höhenunterschied bis zu 30—40 cm direct am Instrumente ablesen kann, eine relative Genauigkeit, welche man mit dem Quecksilberbarometer nicht erreichen kann. Diesen Vortheilen gegenüber darf ein schwerwiegender Nachtheil des Metallbarometers nicht verschwiegen werden. Der Stand des Barometers hängt nicht nur vom atmosphärischen Druck, sondern auch von dem augenblicklichen Elasticitätszustande der Metallkapsel ab. Die Elasticität irgend eines Körpers aber ist eine Grösse, welche niemals auf die Dauer unverändert bleibt. Jede Beanspruchung der Elasticität kann unter Umständen, selbst wenn sie noch so klein ist, auf die Dauer eine Veränderung des elastischen Körpers mit sich bringen. Wenn wir z. B. ein Metallbarometer unter die Glocke einer Luftpumpe bringen, dann ein Vacuum herstellen, und nach einigen Minuten die Luft wieder zuströmen lassen, so erreicht das Instrument niemals wieder genau den vorigen Stand. Durch die starke Druckveränderung sind die Elasticitätsverhältnisse der Metallkapsel vollständig verändert worden, und es kann Stunden, ja Tage dauern, bis sie in den normalen Zustand zurückkehrt; vielleicht erreicht sie denselben überhaupt nicht wieder. Diese Empfindlichkeit des Metallbarometers gegen Druckschwankungen, welche es, wie wir sahen, zu relativen Messungen so ausserordentlich geeignet macht, verbieten seinen Gebrauch, wenn es sich um absolute Druckmessungen handelt. Ein Metallbarometer muss, falls es zu absoluten

Messungen von einigermaassen grosser Genauigkeit benutzt werden soll, fortgesetzt unter Controle eines Quecksilberbarometers arbeiten, und sein Stand muss mit diesem von Zeit zu Zeit verglichen werden, besonders wenn es starken Druckdifferenzen, wie bei Bergbesteigungen und Ballonfahrten, ausgesetzt war.

Abgesehen von sehr feinen Relativmessungen findet das Metallbarometer in der wissenschaftlichen Technik noch eine andere wichtige Anwendung. Es kann mit Vortheil dazu dienen, die täglichen Schwankungen des Barometerstandes und den grossen Verlauf der Druckverhältnisse unserer Atmosphäre fortlaufend aufzuzeichnen. Man giebt dem Instrumente für diesen Zweck, also als Registrirbarometer, eine etwas veränderte Form, um es weniger von zufälligen Einflüssen abhängig zu machen. Unsere Abbildung 317 zeigt ein RICHARDSches Registrirbarometer. Wir sehen dort in der Mitte der Figur die Metallkapsel, welche hier aus sieben an einander gelötheten Einzelkapseln besteht, um die Grösse der Deformation zu vermehren. Dieses Metallkapselsystem ist durch ein Hebelwerk mit dem vorn in der Figur sichtbaren langen Zeiger verbunden, der seinerseits ein kleines hohles Stiftchen trägt, welches, mit Farbe gefüllt, einen Strich auf einen mit quadrirtem Papier bezogenen Cylinder zieht. Der Cylinder ist so eingerichtet, dass er durch ein Uhrwerk gleichmässig um seine vertikale Achse gedreht wird, so dass man sofort den Barometerstand zu irgend einer gewissen Stunde ablesen kann.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass das Metallbarometer ebenso wie das Quecksilberbarometer von den Schwankungen der Temperatur nicht unbeeinflusst bleibt. Bekanntlich ändert sich mit der Wärme das specifische Gewicht des Quecksilbers und bei steigender Temperatur muss deswegen das Quecksilber seinerseits steigen. Ebenso ändern sich mit der Temperatur auch die Elasticitätsverhältnisse unserer Metallkapseln, die Länge der Hebel, die Reibungswiderstände im Werk, die Consistenz des Oeles, so dass zwischen Temperatur und dem Stande des Metallbarometers eine sehr verwickelte Beziehung obwaltet, deren Form schwer festzustellen ist; allerdings lässt sich auf praktischem Wege der Einfluss der Temperatur auf das Metallbarometer wesentlich einschränken und zwar dadurch, dass man ein gewisses Quantum Luft in der Metallkapsel zurücklässt. Aber auch in Bezug auf diese Fehler ist eine fortwährende Ueberwachung des Aneroidbarometers, wenigstens wenn es für feinste Messungen dienen soll, nöthig. [247<sup>8</sup>]

**Ueber Wasserversorgung.**

Von Dr. C. MÜLLER.

Dass die Versorgung mit gutem Trinkwasser für die Erhaltung unserer Gesundheit von überaus grosser Wichtigkeit ist, hat uns so recht die Choleraepidemie des letzten Sommers gezeigt, die mit ihren verheerenden Wirkungen ja noch in Aller Gedächtniss ist. Denn dass unzureichende Versorgung mit gutem Trinkwasser ein Hauptfactor für das Umsichgreifen der Cholera in Hamburg gewesen ist, darf wohl als allgemein anerkannt bezeichnet werden. Uebrigens hat uns ja leider die allerneueste Zeit wieder ein Beispiel geliefert, wie durch den Genuss schlechten Trinkwassers die Epidemie in der Nähe von Halle

zum Ausbruch gekommen ist. Es dürfte daher gewiss von allgemeinem Interesse sein, die verschiedenen Arten des Wassers, die zur Versorgung grösserer oder kleinerer Gemeinwesen verwendet werden, einer kurzen Besprechung zu unterziehen.

Zu Grunde gelegt ist dieser Besprechung das *Lehrbuch der Hygiene* von Professor MAX RUBENER, ein Werk, das Jedem, der sich über Fragen der Hygiene eingehend unterrichten will, auf das angelegentlichste empfohlen werden kann.

Am lebhaftesten macht sich das Bedürfniss nach Wasser immer da geltend, wo viele Menschen zusammen wohnen, wie in den Städten, weil hier meist die Wahl nahegelegener Wasservorräthe ausgeschlossen, die Zuführung guten Wassers nach denselben erschwert und gerade in den Städten der Bedarf an Wasser verhältnissmässig grösser zu sein pflegt als in den Dörfern und auf dem Lande.

Das Bedürfniss nach Wasser erklärt sich vor Allem aus seiner Rolle, welche es im Organismus spielt. Es ist ein Nahrungsstoff und kann nie in einer Nahrung fehlen. Bei Thieren lässt sich mit aller Bestimmtheit erweisen, dass der Durstod eintritt, wenn sie etwa 20—22 % des in dem Körper vorhandenen Wassers abgeben

haben. Andere Substanzen unserer Körper vermögen wir weit leichter zu entbehren; so kann ein Hungernder alles Fett verlieren und die Hälfte seines Eiweisses, ohne hervorragende Störungen der Functionen zu erleiden.

Das Wasser ist übrigens für uns nicht allein Nahrungsstoff, sondern findet als Nutzwasser die allermannigfachsten Verwendungen im Haushalt des Menschen. Es ist vor Allem ein Lösungsmittel für Stoffe der allerverschiedensten Herkunft und die Grundbedingung zur Reinhaltung des Körpers, des Hausstandes und seiner Umgebung.

In den Wohnräumen, beziehungsweise der Küche, muss jederzeit das Wasser zur Benutzung vorhanden sein, denn auch in den bestangelegten, geräumigen und luftigen Wohnungen

kann gesunde Luft nur herrschen, wenn zu gleicher Zeit die Reinlichkeit ein Gast im Hause ist, und Reinheit der Wäsche, die ihrerseits die Hautreinlichkeit mit sich bringt, findet sich nirgends, wo Wassermangel herrscht.

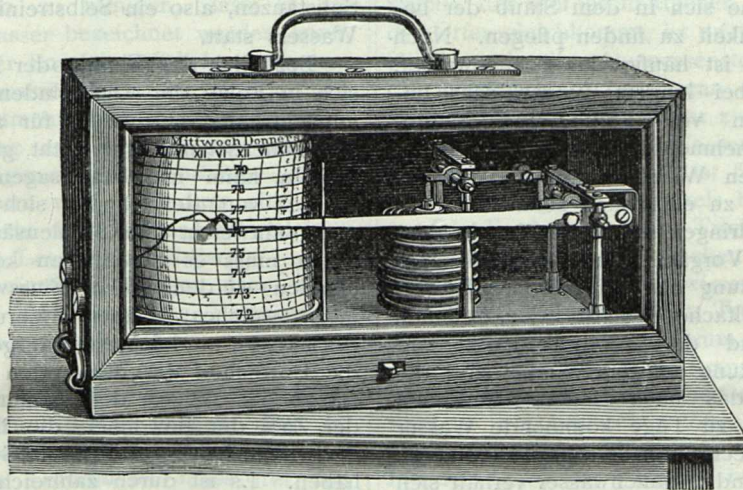
Auch hinsichtlich der Verbesserung

der Luft in den Städten ist Wasser von Wichtigkeit, da der hohe Staubgehalt der Luft nur durch ausgiebiges Sprengen der Strassen mit Wasser bekämpft werden kann. Die Anlage gut functionirender Kanäle, welche zur Entfernung der Unrathstoffe einer Stadt zu dienen haben, ist ebenfalls abhängig von einer guten und ausreichenden Wasserversorgung und Spülung der Kanäle.

In hohem Grade aber erfordern namentlich die verschiedenen Industrien eine reichliche Zufuhr von Wasser, nicht nur weil der Dampf als Triebkraft allüberall Verwendung findet, sondern es bedürfen Papierfabriken, Gerbereien, Bierbrauereien u. s. w. bei der Frage der Wasserversorgung eingehendster Berücksichtigung.

Die Wasservorräthe der Natur, aus welchen wir unsern Bedarf zu decken im Stande sind, treten uns in mannigfaltiger Weise und einem sich ewig erneuernden Kreislaufe entgegen. Durch die Wirkung der Sonne verdampft das Wasser

Abb. 317.



Aneroidbarometer der GEBR. RICHARD.

der Oeane und unzähliger kleiner Wasserflächen, welche die Erde bedecken. Der sich condensirende Wasserdampf kehrt als Regen, Schnee, Hagel, Thau, Nebel zur Erde zurück. Wo die Feuchtigkeit auf den Boden fällt, verdunstet ein Theil des Meteorwassers (die Niederschläge) sofort, ein anderer Theil sickert in den Boden ein und tritt als Quelle wieder an den Tag, um vereinigt mit dem sofort abströmenden Rest des Meteorwassers Bäche und Flüsse zu bilden und im Strome zu dem Meere zurückkehrend den Kreislauf zu vollenden.

Da das Regenwasser durch die Atmosphäre fällt, so nimmt es aus derselben verschiedene Bestandtheile auf. Es ist deshalb nicht unter allen Umständen als ein reines und gesundes Wasser anzusehen. Zwar enthält es immer die kleinste Menge von feuerbeständigen Stoffen, aber reichlich Staubtheilchen und alle Mikroorganismen, welche sich in dem Staub der betreffenden Oertlichkeit zu finden pflegen. Noch mehr verunreinigt ist häufig das Schneewasser, da der Schnee bei langem Liegen sehr bedeutende Mengen von Staub und Verunreinigungen aufzunehmen im Stande ist. Beide vorgenannten Arten Wasser dürften daher als Trinkwasser nicht zu empfehlen sein.

Mit dem Eindringen in den Boden beginnt eine Reihe neuer Vorgänge und Umwandlungen der Zusammensetzung des aufgefallenen Regenwassers. Der vielfache Wechsel der örtlichen Beschaffenheit und deren physikalische und chemische Einwirkung auf das Wasser sind die Ursachen, dass das nach seiner Wanderung durch den Boden zu Tage kommende Wasser eine so überaus wechselnde Beschaffenheit zeigt.

Das Grund- und Brunnenwasser verhält sich im Allgemeinen, was seine Zusammensetzung anlangt, wie das Quellwasser. Es entspricht aber, weil es innerhalb der Städte oder nahe den Wohnplätzen der Menschen, also beeinflusst von allen möglichen Bodenverunreinigungen, geschöpft wird, meist weniger den hygienischen Anforderungen als das Quellwasser. Durch undichte Kanäle oder Gruben, wegen der Nähe oft unzweckmässig angelegter Friedhöfe können die sanitär bedenklichsten Stoffe dem Brunnenwasser zufließen, ganz abgesehen davon, dass bei schlecht abgedeckten Brunnen Spül- und Waschwasser gleich direct in den Brunnenkessel dringen. Viel seltener wird die Reinheit der Quellen gefährdet, wenschon auch sie nicht immer erhalten bleibt, was sich namentlich nach heftigen Regengüssen zeigt. In der Regel liefern Quellen, deren Adern einem reinen Boden entstammen, ein Wasser, was allen hygienischen Anforderungen entspricht und ganz besonders zur Wasserversorgung der Ortschaften geeignet ist. Wird jede Verunreinigung des Bodens und des die Brunnen speisenden Grundwassers ver-

hindert, so kann auch ein solches Wasser eine Beschaffenheit zeigen, welche jener reiner Quellen nahesteht. Artesische, überhaupt Tiefbrunnen führen in der Regel ein gutes, gesundes Wasser.

Wenn das Regenwasser wegen oberflächlich gelegener für Wasser undurchgängiger Schichten nicht versickern kann, bilden sich Tümpel, Pfützen, Teiche oder Sümpfe. Die grossen Mengen organischer Stoffe, welche namentlich mit den Laub- und Pflanzenresten diesen stagnirenden Wassern zugeführt werden, liefern zu Zersetzungsproducten verschiedenster Art das Material, so dass derartiges Wasser kaum zum Gebrauche tauglich ist. Anders verhält es sich mit dem Wasser grösserer Süsswasserseen, welche meist sehr reines Wasser zu enthalten pflegen. Die suspendirten Substanzen aller Art, die diesen Seen zugeführt werden, gehen zu Boden oder es findet eine Aufzehrung und Zerstörung dieser Substanzen, also ein Selbstreinigungsprocess des Wassers statt.

Bezüglich des Fluss- oder Bachwassers lässt sich in Folge der wechselnden Art, wie dieses entsteht, eine bestimmte, für alle Fälle gültige Zusammensetzung gar nicht geben. Im Allgemeinen kann man nur sagen, je weiter das Wasser von der Quelle sich entfernt, desto mehr entweicht die Kohlensäure und um so ärmer muss es deshalb an kohlen sauren Erdalkalien werden. Das Flusswasser ist daher meist weiches Wasser. Verunreinigungen ist Flusswasser am leichtesten ausgesetzt. Es wächst die Unreinheit des fliessenden Wassers mit der Länge des Weges, den es zurücklegt, und mit der Zahl der Bewohner, die ihm die Abgänge ihres Haushaltes und ihrer Gewerbe zugeführt haben. Es ist durch zahlreiche Versuche constatirt, dass nur ein Theil der in den Fluss gelangenden organischen Materie zerstört wird, und für England ist erwiesen, dass kein Fluss die Länge hat, welche zur vollen Zerstörung der schädlichen Substanzen durch Selbstreinigung nöthig ist. Ganz besonders ist aber noch hervorzuheben, dass beim Einleiten der Spüljauche in die Flüsse niemals eine sofortige Vermischung derselben mit dem Flusswasser eintritt; die Spüljauche verfolgt vielmehr ihre eigene Bahn und ist als solche noch auf längere oder kürzere Strecken im Flusswasser erkennbar.

Die Wasserversorgung aus Flüssen ist aber eine so bequeme und gewährt eine so reichliche und meist zu allen Zeiten ausreichende Ausbeute an weichem und zu vielen Industrien gut geeignetem Wasser, dass trotz der erwähnten gewichtigen Bedenken doch immer viele Städte den nöthigen Bedarf dem Flusse entnehmen. In Würdigung der Gefahren aber, die sich aus dem Genuss eines unreinen Flusswassers ergeben, ist man nahezu allerorts dahin gelangt, dasselbe nur zu industriellen Zwecken, zum



Spülen, Feuerlöschen u. s. w. zu verwenden und nebenbei für ein gesundes Trinkwasser zu sorgen, wenigstens aber das Flusswasser, ehe man es für letztere Zwecke verwendet, einer Reinigung zu unterziehen. Dass es ökonomisch nicht vortheilhaft ist, neben der Flusswasserleitung noch für eine zweite Bezugsquelle für Trinkwasser zu sorgen, ist leicht ersichtlich. Es hat sich aber ausserdem gezeigt, dass das Publikum bei derartigen Doppeleinrichtungen nicht selten das schlechte Wasser auch zum Trinken benutzte. Zudem ist zu beachten, dass das Nutzwasser, wenn es wirklich schädliche Stoffe enthält, für unsere Gesundheit eine grosse Gefahr in sich schliesst, denn auf der Oberfläche des mit unreinem Wasser gewaschenen Geschirres, Zimmerbodens u. s. w. bleiben dann die Krankheitskeime zurück und gefährden die Gesundheit.

Flusswasser so zu reinigen, dass es als tadelloses Trinkwasser bezeichnet werden kann, ist nur bei grösster Sorgfalt möglich, ausserdem leidet aber Flusswasser noch am dem Uebelstande, dass es namentlich im Sommer in Folge seiner Abstammung aus dem Flusse und der bei seiner Reinigung stattgefundenen Manipulationen zu warm wird und dass eine Abkühlung nicht leicht im Grossen, im Kleinen nur von reicheren Leuten ausführbar ist.

Alle diese Erwägungen dringen dazu, wenn möglich von der Benutzung des Flusswassers behufs Wasserversorgung bewohnter Orte abzu-  
sehen.

Die Anforderungen, die wir an ein tadelloses Trinkwasser zu stellen haben, sind im Wesentlichen folgende.

Ein tadelloses Trinkwasser muss frei von schädigenden thierischen wie pflanzlichen Organismen sein. Dieser Bedingung wird bezüglich der thierischen Organismen im Allgemeinen schon genügt werden, wenn man auf ein von organischen Stoffen reines Wasser achtet. Lebende Infusorien sollen in gutem Wasser ganz fehlen. Da wir noch keineswegs alle krankmachenden Spaltpilze kennen, so werden wir begreiflicherweise Bedacht darauf nehmen, Wasser zu verwenden, welches überhaupt arm an Spaltpilzen ist. In der That wirkt die natürliche Filtration durch den Boden, der das Quellwasser unterliegt, so vorzüglich reinigend auf die Gewässer, dass sie fast bakterienfrei zu Tage treten, und ebenso lässt sich Grundwasser gewinnen, welches den sorgfältigsten Ansprüchen genügt.

Wir verlangen von einem tadellosen Trinkwasser ferner, dass in demselben keine Stoffe nachweisbar seien, welche als Zersetzungsproducte faulender und sich zersetzender organischer Verbindungen bekannt sind. Charakteristisch sind in dieser Hinsicht die stickstoffhaltigen

Zersetzungsproducte, wie das Ammoniak, Salpetersäure, salpetrige Säure, Sulfate und das die thierischen wie menschlichen Abfallstoffe fast stets in grossen Mengen begleitende Kochsalz.

Endlich muss das Trinkwasser noch nach einer dritten Beziehung hin gewisse Eigenschaften besitzen. Es muss nämlich klar sein. Trübes Wasser trinken wir nur mit Ueberwindung, und wenn auch nicht jedes trübe Wasser schädlich ist, so schützt uns doch sehr richtig der Instinct, trübes Wasser zurückzuweisen, vor mancher Infectionsgefahr. Ein Wasser soll ferner, in mässig dicker Schicht, farblos sein; es darf keinen Geruch besitzen und nur jenen bei gutem Quellwasser am markantesten hervortretenden Geschmack.

Höchst bedeutungsvoll ist endlich die Anforderung, welche wir an die Temperatur eines Wassers zu stellen haben. Die Temperatur, welche der durchschnittlichen Jahrestemperatur des Ortes gleichkommt, ist auch bei Trinkwasser für Gesunde die angemessenste. Doch ertragen die meisten Menschen, wenn es sein muss, ein Wasser, dessen Temperatur zwischen  $+5^{\circ}$  und  $+15^{\circ}$  liegt. Wärmeres Wasser als  $15^{\circ}$  erfrischt zu wenig, kälteres als  $5^{\circ}$  ist für viele Personen schädlich, weil es Magenreiz hervorruft.

Die Forderung, dass Trinkwasser kühl sei, entstammt dem physiologischen Bedürfnisse nach zeitweiliger Abkühlung gewisser innerer Körpertheile. Wir wollen mit dem Trunke dem Körper nicht immer bloss Wasser zum Ersatz des durch den Stoffwechsel verloren gegangenen zuführen — dazu können wir auch warme Getränke wählen —, sondern wir bezwecken öfter am Tage auch eine zeitweilige Abkühlung des Organismus. Ein mässig kühles, 9 bis  $11^{\circ}$  temperirtes Wasser ist am zuträglichsten. Das kühlere Wasser bietet auch im Vergleich zum wärmeren eine grössere Garantie des Freiseins von zersetzten und unzersetzten organischen Substanzen.

Die Menge des Wassers, welche für den einzelnen Menschen im Durchschnitt beschafft werden muss, würde, falls man nur für Trinkwasser sorgen will, eine nicht erhebliche sein. Bei Fahrten auf dem Meere rechnet man 3 bis 4 l pro Kopf und Tag an Trinkwasser und Wasser zum Kochen. Wir benutzen aber das Wasser nicht allein als Getränk, sondern in sehr grosser Menge ist es, wie schon erwähnt, zum Reinigen des Körpers, zum Baden, zum Waschen der Wäsche, der Kleidungsstücke und Geräthschaften, zum Ausspülen der Kanäle, Strassensprengen, zum Feuerlöschen und unzähligen anderen häuslichen und industriellen Zwecken nothwendig. Man kann somit bezüglich des Wasserbedarfes behaupten, dass derselbe mit der fortschreitenden Cultur, mit der Grösse der Bevölkerung und der Entwicklung der Industrie zunimmt.

Schon die alten Culturvölker, Griechen und Römer, haben der Frage der Wasserversorgung ihre Aufmerksamkeit geschenkt.

„Das, was wir am meisten und am häufigsten für den Körper brauchen,“ sagt ARISTOTELES, „hat auch den meisten Einfluss auf die Gesundheit. Es ist das besonders die Luft und das Wasser. Für eine Stadt ist das Nothwendigste eine gesunde Lage. Wasser und Quellen müssen in gehöriger Menge womöglich in der Stadt selbst vorhanden sein; ist dies nicht der Fall, so wird geholfen durch Anlage von zahlreichen und grossen Behältern zur Aufnahme des Regenwassers, so dass im Falle der Absperrung vom Lande während eines Krieges niemals ein Mangel daran entstehen kann. Deshalb muss in einer vorsorglichen Stadtverwaltung, wenn nicht alles Wasser gleich gut und keine Fülle von guten Quellen vorhanden ist, zwischen dem zum Genuss und dem zu anderen Zwecken bestimmten Wasser ein Unterschied gemacht werden.“

Die Römer begnügten sich in der frühesten Zeit mit dem Wasser, welches sie aus dem Tiber oder aus Brunnen schöpften; aber schon im Jahre 614 v. Chr. wurde unter dem König ANCUS MARCIUS die erste Leitung, die Aqua Marcia gebaut, deren Quellen 10 km von der Stadt entfernt lagen. Am Ende des ersten Jahrhunderts zählt JULIUS FRONTINUS, der das vornehme Amt eines Wassercurators bekleidete, in seinem Buche über die Wasserversorgung von Rom neun Wasserleitungen auf, welche reines Quellwasser von den Bergen her, aus Entfernungen bis zu 80 km, in einer Menge von 1500 Millionen l der Stadt zuführten. Die Technik der Wasserleitung war, wie VITRUVIUS in seinem Werke über Architektur darlegt, eine hochentwickelte. Die grossen Wassermengen, über welche Rom verfügte, kamen der allgemeinen Gesundheit sehr zu Gute. Es war dadurch die sorgfältige Reinigung der Strassen, die Errichtung zahlreicher Bäder, die Schwemmung der Kanäle ermöglicht. Mit dem Zusammensturz des Römerreichs gingen nahezu alle Errungenschaften, welche die Gesundheitspflege im Alterthum gemacht hatte, verloren, und als sich wieder in späterer Zeit die Gedanken mit dem öffentlichen Wohle beschäftigen mussten, hatte die Fürsorge ein ganz anderes Ziel als ehemals. So gingen denn auch die Erfahrungen, die man auf dem Gebiete der Wasserversorgung gemacht hatte, zum grössten Theil verloren, und die meisten für diese Zwecke aufgeführten Einrichtungen geriethen in Verfall. Erst mit dem Beginn unseres Jahrhunderts haben die mannigfaltigsten Gründe, vor Allem der Aufschwung der Naturwissenschaften, eine Aenderung herbeigeführt. So hat man sich denn auch der Frage der Wasserversorgung von Neuem

zugewendet, dabei allerdings wohl nicht immer die Qualität des Wassers in gebührender Weise berücksichtigt, sondern mehr darauf geachtet, dass die für den Gebrauch nöthige Wassermenge herbeigeschafft wurde. Der glänzende Aufschwung der Hygiene hat auch wohl hierin Wandel geschaffen, und wenn hie und da noch Mängel bezüglich der Güte des Trinkwassers vorhanden sein sollten, so wird man sicher bemüht sein, derartige Mängel abzustellen. Vor allen Dingen muss aber noch Sorge getragen werden, dass auch die breiteren Volksschichten mit den Gefahren, denen sie sich durch Genuss schlechten Wassers aussetzen, bekannt gemacht werden, dass die Lehren der Hygiene überhaupt mehr und mehr Gemeingut der Völker werden, sich dort weiter entwickeln und befruchtend zurückwirken auf das öffentliche Gesundheitswesen. [2484]

#### Ein neuer Wärmemotor.

Ingenieur R. DIESEL in Berlin baute nach einer soeben erschienenen Schrift (*Theorie und Construction eines rationellen Wärmemotors*. Berlin, J. Springer) einen Wärmemotor, auf dessen Bau einzugehen wir Fachzeitschriften überlassen müssen. Nur so viel sei bemerkt, dass die Kraftäusserung im Wesentlichen auf folgendem Princip beruht: Es wird in einem Cylinder atmosphärische Luft sehr rasch auf etwa 90 Atmosphären mit einem Kolben zusammengepresst, wodurch diese Luft eine bedeutende Erwärmung erfährt. In dem Augenblicke, wo der Kolben zurückzulaufen beginnt, wird entweder Staubkohle, welche jetzt sehr billig zu haben ist, oder ein brennbares Gas in den Cylinder eingeführt, welche Stoffe sich entzünden und somit explodiren. Der dadurch gewonnene Kraftüberschuss bethätigt die Maschine und verleiht ihr die Kraft zur Ueberwindung eines äusseren Widerstandes.

Die überaus einfache Maschine verbraucht wenig Brennstoff und bedarf eines Kessels nicht. Der Erfinder derselben will sie daher als Motor für das Kleingewerbe, sowie als Motor für Eisenbahnfahrzeuge aller Art verwenden. Dieser letzteren Anwendung wollen wir einige Zeilen widmen. DIESEL theilt mit den Elektrikern die Ansicht, dass es sehr erwünscht wäre, die Eisenbahnfahrzeuge ebenso selbständig zu machen wie Fuhrwerke oder Pferdebahnen. Die Elektriker wollen dies durch die Anordnung von Elektromotoren bewirken, die entweder aus einer Leitung oder aus einer Sammlerbatterie gespeist werden. DIESEL will dagegen jeden Wagen mit seinem Wärmemotor versehen. Hierbei ist er in so fern im Vortheil, als der Betrieb kostspielige Elektrizitätswerke zur Lieferung des Stromes nicht erfordert, sondern nur an den

Endpunkten einen Vorrath Staubkohle. Den Betrieb einer derartigen Bahn denkt er sich wie folgt:

Wir haben, sagt er, heute lange Eisenbahnzüge, nur um die schweren Locomotiven auszunutzen, weil diese nicht anders gebaut werden können. In einem Zuge sind deshalb die verschiedensten Zwecke vereinigt, und es hat jede Person und jedes Stück Gut eine andere Bestimmung. Der Verkehr ist ungemein langsam wegen des Bedürfnisses zu warten, bis genügend Personen oder Güter zur Füllung des langen Zuges vorhanden sind. Im Gegentheil muss jeder Wagen einem besonderen Zwecke dienen und von anderen Zwecken unabhängig sein. Es ist daher jeder Wagen mit seinem eignen Motor zu versehen; auch sollen Personen und Güter mit gleicher Geschwindigkeit verkehren. In kurzen Zwischenräumen werden solche Wagen abgelassen und fahren ohne Aufenthalt bis zu ihrer Bestimmungsstation. Auf dieser ist eine Weiche angeordnet, welche zu einem Seitengleis führt, vom Führerstand aus eingestellt wird und nach Einfahrt des Wagens automatisch zurücktritt. Dadurch tritt automatisch Bremsung des Wagens ein, nachdem er auf eine Brücke im Zuge des Nebengleises getreten ist. Auf dieser Brücke wird er nach erfolgter Entleerung hydraulisch gehoben oder gesenkt und dadurch auf ein dem ersteren entsprechendes Gleis geschafft. Nach beendeter Neuladung fährt er auf dem andern Hauptgleise zurück. Nähern sich Wagen auf der Strecke zu sehr, so bewirkt die Elektrizität eine Bremsung, die so lange währt, bis die erforderliche Entfernung wieder hergestellt ist.

Bei Anwendung des Wärmemotors auf Schiffen würde, dem Erfinder zufolge, bedeutend an Raum erspart werden, weil der Kessel wegfällt und die Kohlenräume im Vergleich zu den jetzigen sehr klein sein dürfen. \*)

Me. [2527]

## RUNDSCHAU.

Mit zwei Abbildungen.

Die Küche im Hause meiner Grosseltern war dunkel und stark verräuchert. Auch gehörten Sparkochherde zu der Zeit, die ich meine, zu den unbekanntesten Dingen. Das Feuer brannte vielmehr frei unter einem riesigen, berussten Rauchfang, und es hingen die Kochtöpfe in Ketten und Haken über der selten ausgehenden Flamme. Kurz es war Alles sehr primitiv. Dafür besass die Küche einen Bratspiess neuester Bauart, da die Leute in der guten alten Zeit es geradezu für eine Sünde hielten, einen Braten auf den Tisch zu bringen, der seine Garheit nicht der Einwirkung der strahlenden Wärme verdankte.

\*) Wir geben die vorstehenden Betrachtungen mit allem Vorbehalt wieder. Anm. der Redaction.

Heutzutage wird der Bratspiess, falls er überhaupt noch besteht — in Berliner Häusern ist er mir nicht vorgekommen —, sicherlich durch ein Federuhrwerk oder vielleicht gar durch einen Elektromotor bethätigt. So hoch hatten sich die Leute damals noch nicht verstiegen. Sollte die feierliche Handlung des Bratens vor sich gehen, was mehrere Male in der Woche geschah, so wurde der Bratspiessmechanismus, welcher mein lebhaftestes Interesse erregte, wie eine Thurmuh aufgezogen. Mit erheblichem Kraftaufwande drehte die alte Köchin eine Kurbel und wand damit einen schweren Stein hoch, welcher dann; an plötzlichem Wiederherabfallen durch eine Hemmung verhindert, durch sein Gewicht verschiedene Zahnräder und schliesslich mittelst einer Kette den Bratspiess sehr langsam drehte. Dieser lagerte in den Ausschnitten einer Blechtrommel, welche als Reflector diente und auch die dem Feuer nicht ausgesetzte Seite des leckeren Bratens wärmte. Es dauerte mehrere Stunden, ehe die Kalbskeule oder das Wild gar wurden, und es war der Aufwand an Reisig und Holz zur Erzielung einer hellen Flamme freilich bedeutend. Dafür hatten die Leute für ihr Geld einen Braten, wie ihn das jetzige Geschlecht in Folge des Ueberwucherns der Schmortöpfe und Schnellbrater nicht mehr zu kosten bekommt.

So primitiv das grossväterliche Bratspiesswerk den jetzigen vervollkommenen Mechanismen gegenüber war, so erscheint es als ein Wunder des Maschinenbaues, wenn man es dem anbei (Abb. 318) veranschaulichten gegenüberstellt. Wir entnehmen die Abbildung einem alten, in unverwüstliches Schweinsleder gebundenen Folianten, dessen nach damaliger Sitte sehr langer, in rother und schwarzer Schrift gedruckter Titel wie folgt lautet:

*Theatrum machinarum novum*, Das ist: Neu-Vermehrter Schauplatz Der Mechanischen Künsten/Handelt von allerhand Wasser-Wind-Ross-Gewicht- und Hand-Mühlen/Wie dieselbige zu dem Frucht-Mahlen/Papyr- Pulver- Stampf- Segen-Bohren- Walcken- Mangen/und dergleichen anzuordnen. Beneben Nützlichen Wasser-Künsten/Als da sind: Schöpf- Pumpen- Druck- Kugel- Kästen- Blass- Wirbel- Schnecken- Feuer- Sprützen und Bronnen- Wercken/damit das Wasser hochzu heben/zu leiten und fortzuführen/auch andern Sachen/so hierzu dienlich und nützlich zu gebrauchen. Alles mit grosser Mühe und sonderbarem Fleiss/auch meistentheil aus eigner Erfahrung/dem Liebhaber dieser Künste/zusammen getragen und colligirt durch GEORG. ANDREAM BÖCKLERN, Arch. & Ingen. Nürnberg/in Verlegung RUDOLPH JOHANN HELMERS. 1703.

Primitiv nannte ich eben den Böcklerschen Spiess. Das gilt jedoch nur von den Zahnradübertragungen, die sicherlich den grössten Theil der Kraft verschlingen. Ziemlich sinnreich, wenn auch wohl unpraktisch, ist dafür der Gedanke, den Spiess mittelst der Wärme des Feuers selbst zu treiben. Zu dem Zwecke ordnet BÖCKLER, wie ersichtlich, oben im Rauchfang ein Windrad an, welches von den aufsteigenden heissen Gasen in Drehung versetzt werden soll. Er beschreibt seinen Bratenwender wie folgt:

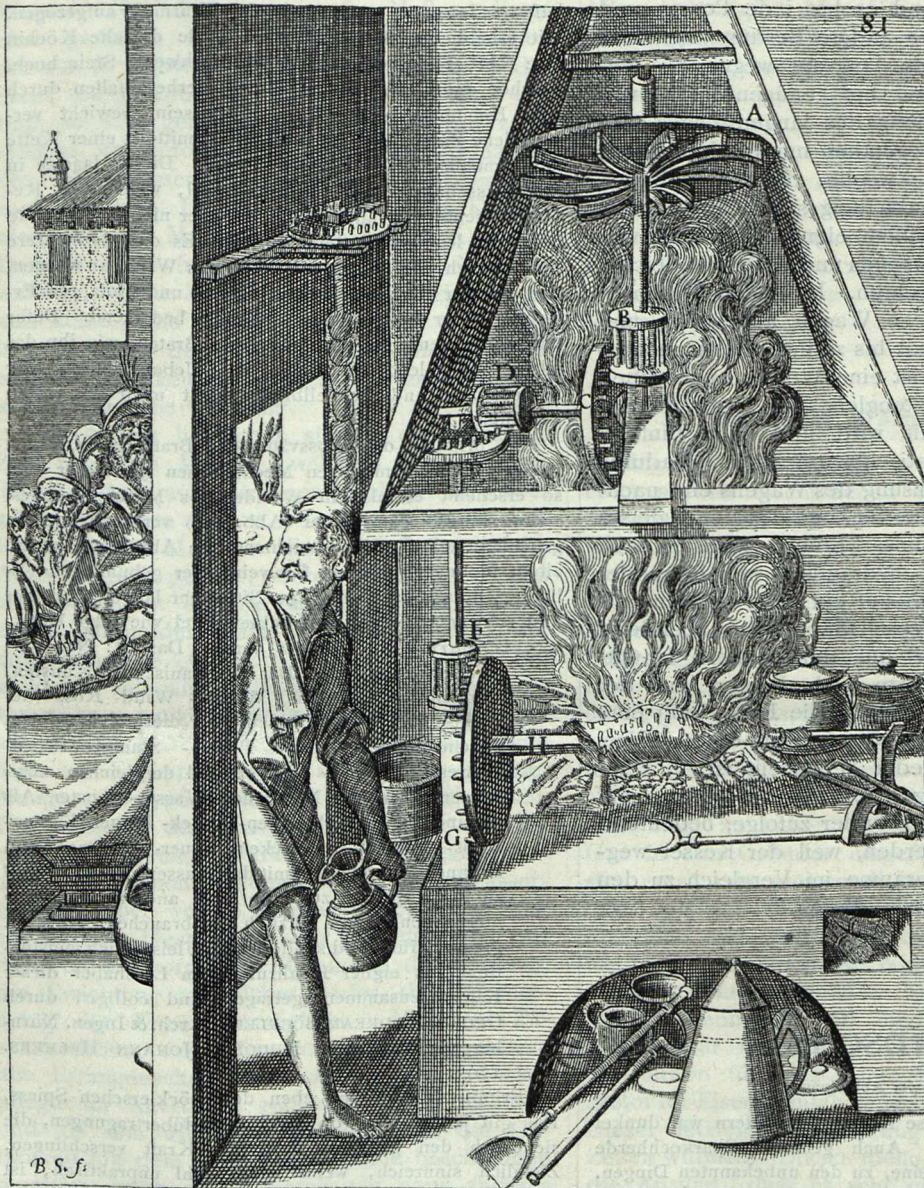
„Ein Räder-Werck/so durch den Rauch getrieben/und etliche Brat-Spiesse umwenden kann.

Diese Art eines Braten-Wenders/ist sehr bequem in einem Busen des Schornsteins über einem Feuer-Herd anzuordnen/nemlich wann man ein geflügeltes Rad A machet/welches von der Hitze des Feuers umgetrieben/

mit seinem Trillis *B*, das gezahnte Rad *C* ergreift/damit den Trillis *D* sampt seinem gezäpftten Rad *E* herum laufen machet/also noch ferner die Umwendung des Trillis *F* sampt dem Rad *G* und dem Brat-Spiess *H* verursacht.

Nota. Man kan an das Rad *G* so viel Brat-Spiess

Abb. 318.



anmachen/als man will/je nach deme man starcken Trieb des Rads *A* haben kan.“

Ich will hoffen, dass die aufsteigenden Verbrennungsgase ihre Schuldigkeit thun und der Spiess nicht stecken bleibt, kann mich aber gewisser Befürchtungen in dieser Hinsicht nicht ent schlagen. Die Biedermänner an der Tafel links sind dann auf den dürftigen Inhalt der beiden Kochtöpfe neben dem Feuer angewiesen, was ich lebhaft bedauern würde. —

In fünfzig Jahren, vielleicht noch früher, werden unsere Enkel auf unsere jetzigen Transmissionen mit derselben Geringschätzung zurückblicken, wie wir auf das in beifolgender Abbildung 319 veranschaulichte Getriebe herabsehen. Auch wir setzen, um die Kraft eines Motors

auf Maschinen zu übertragen, schwere Massen in Bewegung,

welche den grössten Theil der an sich schon geringen Nutzwirkung des Dampf motors verschlingen, und behelfen uns mit allerlei Zahnrädern, Riemen und Seilen, weil wir es mit wenigen Ausnahmen noch nicht verstanden haben, uns die elektromotorische Kraft dienstbar zu machen. Erst

wenn unsere Transmissionen durch Elektricitätsleitungen und Elektromotoren ersetzt sind, werden wir berechtigt sein, den guten BÖCKLER zu bemitleiden. Einen Fortschritt haben wir allerdings zu verzeichnen, den wir der Dampfmaschine verdanken. Diese gab uns die Möglichkeit, Metall leicht zu bearbeiten und die äusserst schwerfälligen Holzwellen und Holzgetriebe durch minder schwerfällige aus Eisen zu ersetzen, und es fristen erstere wohl nur noch

in älteren Wassermühlen und in Windmühlen ihr Dasein.

Was an der von BÖCKLER ersonnenen Vorrichtung zum Betriebe eines Fächers (s. Abb. 319) hauptsächlich auffällt, ist der grosse maschinelle Aufwand, der mit der erzielten Wirkung in keinem Verhältniss steht. Die vielleicht den indischen Punkas abguckte kühlende Vorrichtung vermöchte ein kleines Kind oder ein Elektromotor von einem Hundertstel Pferdestärke bequem zu betreiben. BÖCKLER aber setzt dazu ein centnerschweres Gewicht in

Bewegung, welches zunächst ein Tau beeinflusst, so dick und fest, dass man ein dreimastiges Schiff damit festlegen könnte. Ebenso klobig sind die beiden Wellen, die beiden Zahngetriebe und das Kamrad, welches dem schwerfälligen Fächer eine pendelnde Bewegung verleiht, der dem Biedermann zur Rechten die Nase abschlagen würde, wenn er sich zum Essen etwas vorbeugte. Besser daran sind die beiden Zecher zur Linken, deren Einer seinen Nebenmann auf die Vorzüge des wunderbaren Kühlmittels aufmerksam zu machen scheint.

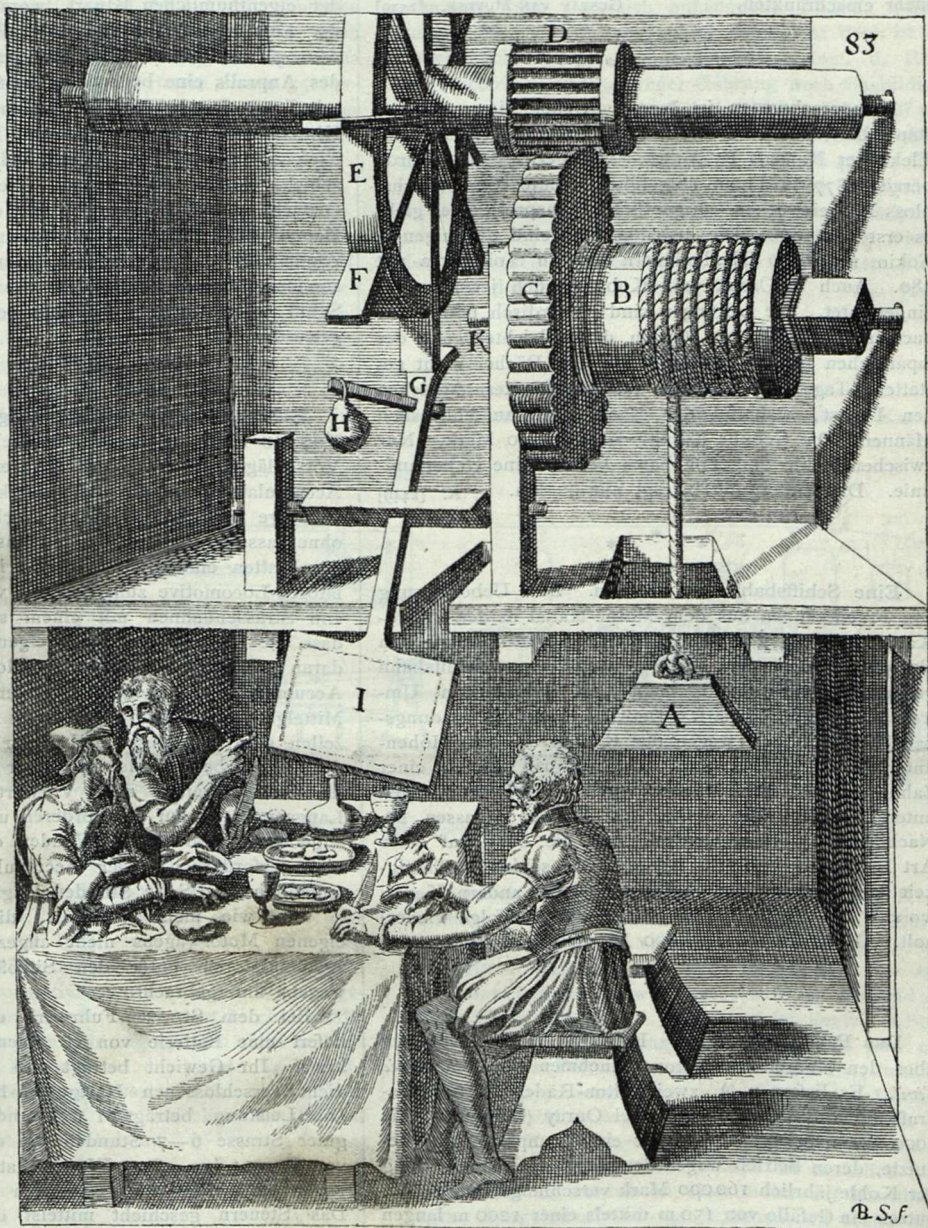
BÖCKLER beschreibt seine Kühluvorrichtung wie folgt:

„Diese Windfoche kan in einem Gemach/grossen Saal oder dergleichen/welches gegen der Sonne in grosser Hitze stehet/angeordnet werden/solle bey *K* mit einem Sperr-Rad/gleichwie bey den Uhren gewöhnlich/aufgezogen werden/und wird bey *A* ein Gewicht angehängt/des Strick oder Sail sich um den Wellbaum *B* aufwindet/und greift das Kamrad *C* in *D* ein/welches ferner das Rad *E* welches etliche gevierte Schaufeln *F* haben solle/umtreibet/und also jederzeit mit den Schaufeln den breiten Arm *G* der Focher ergreift/hebet/und fallen lässt/wird bey *H* ein Gegen-Gewichtlein angehängt/je nach deme man haben will/dass die Focher geschwind oder langsam gehen solle. Bey *I* kan die Rahme mit einem Pergament oder reingewachsenen Tuch überzogen und aufgespannet werden.“

Für heute genug aus der altherwürdigen Sammlung von BÖCKLER, welche, wie aus der Vorrede hervorgeht, im Jahre 1661 veranstaltet wurde. Weshalb sie erst

42 Jahre später erschien, wird nicht gesagt. Das Werk ist „Dem Durchleuchtigsten Fürsten und Herrn Herrn CARL LUDWIGEN, Pfalzgraven bey Rhein/des Heil. Röm. Reichs Ertz-Schatzmeistern und Chur-Fürsten/ıc. Herzogen in Bähern/ıc.“ gewidmet und mit 154 Tafeln

Abb. 319.



geschmückt, die, wie aus unseren genauen Nachbildungen ersichtlich, auf Kupfer gestochen sind. Die Abbildungen sind zum grösseren Theil sehr gut und überragen diejenigen der Werke aus späterer Zeit bis zum Neuaufkommen des Holzschnittes und zur Erfindung der Lithographie bei Weitem. Meist stellen sie Wasser- und Windmühlen, sowie Wasserhebewerke, Pressen, Pochwerke und Hebezeuge aller Art dar. Andere grössere Maschinen benöthigte die damalige

Zeit nicht, während die Feinmechanik sich fast ausschliesslich auf die Uhrmacherei beschränkte. Erst die Erfindung der Dampfmaschine brachte einen Umschwung hervor. Es galt, diese selbst immer mehr zu vervollkommen und auch ihre Kraft auszunutzen. Das konnte aber nur mit Hilfe der Werkzeugmaschinen geschehen, welche das Gebiet der Handarbeit nach und nach immer mehr einschränkten.

GUSTAV VAN MUYDEN. [2539]

\* \* \*

**Fernsprechwesen in Japan.** Ueber diesen Gegenstand berichtet in *Western Electrician* ein japanischer Elektriker Namens IWADARE. Der Fernsprecher wurde bereits 1877 in Japan eingeführt, diente aber zunächst bloss Polizeizwecken. Eigentliche Fernsprechämter giebt es erst seit 1890. Die bedeutendsten sind diejenigen in Tokio mit 1200 Theilnehmern und in Yokohama mit 280. Auch in Osaka und Kobe werden jetzt Aemter eingerichtet. Die Leitungen sind oberirdisch und ruhen auch in den Städten auf Pfosten, da die leichte Bauart der japanischen Häuser die Benutzung der Dächer nicht gestattet. Tags über versehen auf den Aemtern Mädchen den Dienst, während der Nacht aber ausschliesslich Männer. Die Gebühr beträgt jährlich 140 Mark. Nur zwischen Tokio und Yokohama besteht eine Ueberlandlinie. Die Entfernung beträgt nur 32 km. A. [2449]

\* \* \*

**Eine Schiffsbahn im Kleinen.** Zur Ueberführung von Frachtkähnen aus dem Marne-Kanal in den Ourcq-Kanal, die eine Strecke weit in geringer Entfernung von einander laufen, hat J. FOURNIER eine Schiffsbahn gebaut, welche den Kähnen den bedeutenden Umweg über Paris erspart. Der Bau eines Verbindungskanals verbot sich wegen der Kosten und des Höhenunterschieds von 12,70 m. Und so griff man zu einer Zahnradbahn. Dem Kahn wird ein Plattformwagen untergeschoben, der vorher ins Wasser gelassen ist. Nachdem er vertaut worden, tritt die oben auf einer Art Brücke angeordnete Locomotiv-Maschine in Thätigkeit und schleppt den Kahn nach dem andern Kanal, wo sich das Manöver in umgekehrter Reihenfolge wiederholt. Die Anlage hat 80 000 M. gekostet. Me. [2505]

\* \* \*

**Das Pelton-Wasserrad.** Folgende weitere Angaben über den sinnreichen Motor entnehmen wir dem *Génie Civil*. Es liefern u. A. zwei Pelton-Räder die Betriebskraft für die Virginiusgrube bei Ouray (Colorado), die 3000 m hoch liegt und bisher eine Dampfmaschine benutzte, deren Betrieb wegen der schwierigen Beschaffung der Kohle jährlich 160 000 Mark verschlang. Die Räder nutzen ein Gefälle von 150 m mittels einer 1200 m langen Rohrleitung aus. Das Wasser bethätigt in der Regel nur das eine Rad von 1,50 m Durchmesser und erzeugt damit 700 PS. Dieses treibt im Thale und in der Grube selbst 5 Dynamomaschinen für die Lichterzeugung, 3 Pumpen und einen Ventilator. Das zweite Rad von 1,60 m Durchmesser steht in Reserve.

Bei der Comstockgrube (Nevada) nutzt gar ein Pelton-Rad ein Gefälle von 500 m aus und treibt 6 Dynamomaschinen von je 125 PS. V. [2430]

\* \* \*

**Eisbrecher.** Eine Stockholmer Werft hat im Auftrage des finnländischen Senats einen Eisbrecher *Murtaja* gebaut, welcher sich in einem wesentlichen Punkte von den bei uns üblichen derartigen Schiffen unterscheidet. Die Eisbrecher haben sämtlich einen löffelförmigen, schräg abfallenden Bug. Sie rennen gegen das Eisfeld und ersteigen gleichsam das Eis, dank der eigenthümlichen Bauart, worauf die Eisdecke unter der Last zusammenbricht. Das Eigenthümliche an der *Murtaja* ist, dass kräftige Pumpen in dem Augenblicke des Anpralls eine bedeutende Wassermenge nach vorne schaffen. Dieses Wasser, welches in der Lage am Hintersteven bewirkt, dass der Bug einen geringeren Tiefgang hat und sich dadurch weiter auf das Eis hinaufschiebt, erhöht durch seine Verlegung nach vorne das Gewicht und damit die Wirkung des Vordertheils. Die Dampfkraft ist derart bemessen, dass die *Murtaja* im Augenblicke des Anpralls nicht zum Stillstand kommt, sondern nur langsamer fährt. Sie trägt 300 PS. Das Schiff ist schon einer Eisdecke von 76 cm Dicke Herr geworden. D. [2506]

\* \* \*

**Elektrisch getriebene Fahrzeuge.** Die Firma GEORG EDUARD HEYL in Berlin tritt soeben mit mannigfachen Vorschlägen zur Verwendung ihrer sogenannten Chrom-Accumulatoren an die Oeffentlichkeit, welche angeblich in Folge ihrer Bauart starke Erschütterungen vertragen, ohne dass ein Herausfallen der Masse oder ein Krümmen der Platten eintritt. Zunächst bringt sie eine Accumulatoren-Locomotive zum Betriebe von Kleinbahnen oder von Strassenbahnen mit einem so lebhaften Verkehr, dass die Verwendung eines eigenen Motorwagens mit daran gehängten Personenwagen lohnend erscheint. Die Accumulatoren stehen in Regalen und sind von dem Mittelgang aus leicht zugänglich. Neben den Sammlerzellen sind die Mess- und Controlapparate aufgestellt; der Motor aber befindet sich unter dem Wagen, während die Schaltapparate zum Vorwärts-, Rückwärts- und Langsamfahren auf der vorderen und hinteren Plattform angeordnet sind. Das Wenden des Wagens ist also nicht erforderlich. Der Accumulatoren-Wagen leistet angeblich 12 PS 12 Stunden lang.

Ist, wie meist der Fall, die Verwendung eines eigenen Motorwagens nicht angezeigt, so werden die Accumulatoren unter den Sitzbänken des Personenwagens untergebracht.

Bei dem Strassen-Fuhrwerk der genannten Firma liefert eine Batterie von 50 Accumulatoren die Triebkraft. Ihr Gewicht beträgt 250 kg und sie sind in dicht verschlossenen Hartgummi-Kästen untergebracht. Die Leistung beträgt 1 PS und die Fahrtdauer bei guter Strasse 6—7 Stunden bei einer Geschwindigkeit von 10—14 km. Der Wagen hat Raum für vier Personen und trägt zwei elektrisch beleuchtete Laternen. Das Steuern geschieht mittelst des Vorderrades und des daran befestigten Hebels, während die Bremse mit den Füssen bedient wird. Ein Schalter ermöglicht eine Veränderung in der Geschwindigkeit; andererseits erleichtert ein Hebel mit Zahnrad-Uebersetzung das Anfahren. Leider ist der Wagen sehr teuer. Er kostet 2750 M.

Endlich bringt G. E. HEYL elektrische Accumulatoren-Boote auf den Markt, die, nach den Angaben des Genannten, bezüglich der Leistungsfähigkeit der Sammlerbatterie den auf dem Wannsee verkehrenden Fahrzeugen der ALLGEMEINEN ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT überlegen

sind. Davon ein Beispiel: Das für 10—12 Personen berechnete, 9 m lange Boot hat eine Fahrzeit von 8—10 Stunden und entwickelt dabei mit seiner Maschine von 3 PS eine Geschwindigkeit von 10—12 km. Nehmen wir die niedrigsten Zahlen an, so würde die Ladung der 90 Accumulatoren zu einer Fahrt von 80 km ausreichen. Die Schraube macht 1000 Umdrehungen in der Minute. Das Gewicht der Batterie nebst Motor und Schraube beträgt 1600 kg. Der Motor lässt sich umsteuern; auch sind verschiedene Schnelligkeitsgrade möglich. Die Firma baut Boote von 0,5 bis 10 PS. Letztere fassen 35 Personen. Leider erscheinen die Preise für die Bootskörper und die Ausrüstung etwas zu hoch. A. [2452]

\* \* \*

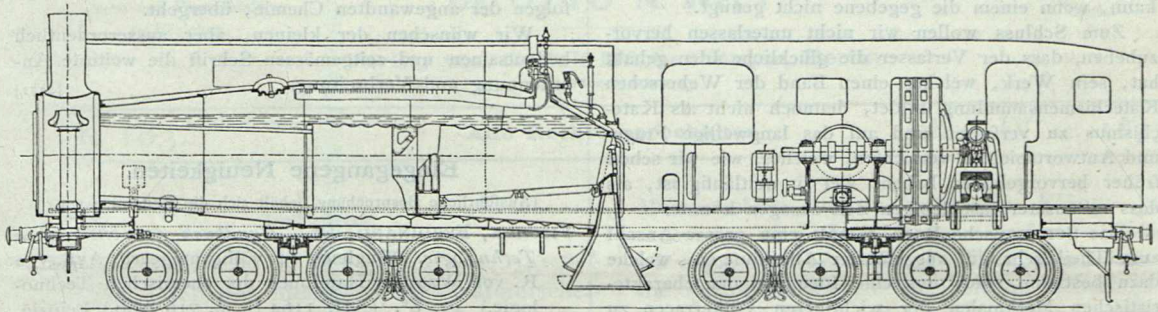
**Heilmanns elektrische Locomotive.** (Mit einer Abbildung.) In Ergänzung der Berichte im *Prometheus* II, S. 591 und III, S. 288 veranschaulichen wir heute, nach *Le Génie Civil*, diese anscheinend endlich der Fertigstellung sich nahende Maschine. Wie ersichtlich, besteht dieselbe aus einem den hinteren Theil einnehmenden Kessel, dessen Dampf eine BROWNSche liegende Verbundmaschine bethätigt. Mit der Welle unmittelbar verkuppelt ist eine

die Ziffern und die Zeiger der Uhr erkannt werden konnten. Die Ursache dieses Leuchtens ist ein von EIJKMANN isolirtes Bacterium, welchem er den Namen *Photobacterium javanense* gegeben hat. Dasselbe stellt bewegliche Stäbchen dar, welche mit Geiselfäden versehen sind. (Geiselfäden sind feine, nur mit den schärfsten Vergrößerungen und in angefärbtem Zustande wahrnehmbare, den Bacterien anhängende Fäden, welche wahrscheinlich Bewegungsorgane darstellen; doch ist ihr Zweck nicht vollkommen aufgeklärt. Anm. d. Ref.) Das Bacterium vermag weder Gährung noch Gasbildung zu erregen, nimmt den zum Leben nöthigen Stickstoff nur aus Peptonen auf, gedeiht am besten zwischen 28° und 38° C. und leuchtet am stärksten zwischen 10° und 40° C. Das von demselben ausgesandte Licht ist von blaugrüner bis weislicher Farbe und wurde auch spectralanalytisch untersucht. Es ergab sich ein von Gelbgrün bis Violett sich erstreckendes Spectrum, dessen lichtstärkste Stelle zwischen den Linien *F* und *G* lag. Nr. [2487]

\* \* \*

**Kioto-Kanal in Japan.** Wie wir *Industries* entnehmen, wurde diese höchst bemerkenswerthe Anlage vor Kurzem

Abb. 320.



HEILMANN'S elektrische Locomotive.

BROWNSche Gleichstrom-Dynamo-Maschine, welche ihrerseits acht unmittelbar auf den Achsen der Triebräder sitzende Elektromotoren in Drehung versetzt. Es wird somit das ganze Gewicht der Locomotive für die Adhäsion ausgenutzt. Die Locomotive steckt in einem vorne zugespitzten Gehäuse, damit sie die Luft besser durchschneide. Der Führer steht vorne in dem zugespitzten Theil und hat die Umschalter und Bremsen bei der Hand. Er braucht sich somit um Maschine und Kessel nicht zu kümmern. Dies besorgen zwei Mann, die zwischen Kessel und Maschinenraum ihren Stand haben. A. [2448]

\* \* \*

**Licht erzeugendes Bacterium.** Zu den bisher bekannten Licht gebenden Bacterien (*Photobacterium Pflugeri*, *pathog. Giard*, *indicum Fischer* etc.) ist, wie das *Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde* mittheilt, eine neue Art getreten, welche sich durch ihr sehr grosses Lichtemissionsvermögen auszeichnet. C. EIJKMANN bemerkte, dass die in Batavia auf den Markt gebrachten Seefische fast alle eine bedeutende Leuchtkraft besaßen; das von denselben ausgesandte Licht war zuweilen so intensiv, dass Buchstaben in einer Entfernung von mehreren Decimetern deutlich gelesen,

dem Betrieb übergeben. Der etwa 11 km lange Kanal verbindet den Biwasee mit Kioto, wobei er die Hügelketten mittelst Tunnels unterfährt. Beim Ausgange aus dem dritten Tunnel gabelt sich der Kanal. Der eine Theil dient lediglich Bewässerungszwecken, während der andere Theil sich zu der 35,40 m tiefer liegenden Stadt senkt. Das 1 : 15 betragende Gefälle wird nun zum Betriebe eines Pelton-Wasserrades ausgenutzt, welches mit einer Dynamomaschine verbunden ist. Dadurch wird Electricität erzeugt, welche u. A. dazu dient, die neben dem Kanal angelegte Schiffsbahn zu betreiben. Ein Gefälle wie das eben erwähnte ist natürlich nicht fahrbar, und so werden die Kanalboote auf Eisenbahnwagen übergeladen und auf Schienen mit Hilfe eines Kabels hinauf und hinunter befördert. Die Electricität bethätigt, wie bei verschiedenen Drahtseilbahnen in den Alpen, die Trommel, um die sich das Kabel wickelt. Von der Verwendung des elektrischen Stromes abgesehen, entspricht die Förderungsanlage im Grossen und Ganzen der altbewährten am Oberländischen Kanal in Westpreussen. A. [2416]

## BÜCHERSCHAU.

Dr. H. SCHURTZ. *Katechismus der Völkerkunde*. Leipzig 1893, Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber. Preis geb. 4 Mk.

Dieses Werk wird für viele Leute eine sehr willkommene Bereicherung ihrer Bibliothek darstellen. Obgleich die Völkerkunde sich in neuerer Zeit einer ganz allgemeinen Beachtung bei allen Gebildeten erfreut, so besitzen wir doch kein kleineres, billiges und daher leicht zugängliches Werk, in welchem wir uns über Fragen aus dieser Wissenschaft Rathes erholen könnten. Diesem Mangel hilft das vorliegende Bändchen ab. Dasselbe hat keinen andern Fehler als vielleicht den einer zu gedrängten Kürze; wenn man in ihm blättert, so stossen einem nicht selten Punkte auf, über welche man etwas eingehenderen Bescheid haben möchte, als er uns hier gegeben wird. Aus diesem Grunde hätten wir es für sehr zweckmässig erachtet, wenn der Verfasser entweder am Eingange oder am Schlusse seines Buches eine Zusammenstellung der wichtigsten Litteratur des von ihm behandelten Gebietes gegeben hätte. Es hätten auch derartige Litteraturnachweise den einzelnen Kapiteln angehängt werden können, man würde dann sogleich wissen, wo man sich weitere Auskunft holen kann, wenn einem die gegebene nicht genügt.

Zum Schluss wollen wir nicht unterlassen hervorzuheben, dass der Verfasser die glückliche Idee gehabt hat, sein Werk, welches einen Band der Weberschen Katechismensammlung bildet, dennoch nicht als Katechismus zu verfassen und auf das langweilige Frage- und Antwortspiel zu verzichten, welches, wie wir schon früher hervorgehoben haben, viel zu weitläufig ist, als dass es unserer raschlebigen Zeit zusagen könnte.

Das SCHURTZsche Buch enthält eine grosse Anzahl zum Theil sehr gut ausgeführter Abbildungen, welche dazu bestimmt sind, uns eine Idee von den charakteristischen Merkmalen der wichtigeren Völkern zu geben. [2472]

\* \* \*

Dr. H. WICHELHAUS, Professor. *Wirtschaftliche Bedeutung chemischer Arbeit*. Braunschweig 1893, Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 60 Pf.

Die vorstehend angezeigte Broschüre bezweckt, durch eine Zusammenstellung kurz beschriebener Thatsachen und überzeugender statistischer Zahlennachweise darzutun, welche ausserordentlich grosse Rolle heutzutage die Chemie in dem wirtschaftlichen Leben der Völker und namentlich des deutschen Volkes spielt. Mit diesem Unternehmen hat sich der Verfasser einer ausserordentlich dankbaren Aufgabe unterzogen. Der Chemiker, welcher von der wirtschaftlichen Bedeutung chemischer Arbeit nicht erst überzeugt zu werden braucht, wird dennoch die vorliegende Broschüre mit dem grössten Interesse studiren, denn sie bildet für ihn eine werthvolle Zusammenstellung, wie er sie anderwärts nicht wieder findet. Ganz besonders werden ihn auch die reichlichen Zahlennachweise interessiren, von denen viele hier zum ersten Male veröffentlicht werden. Aber mehr noch als dem Chemiker wollen wir die Lektüre dieser vortrefflichen Druckschrift Denen empfehlen, welche, ohne Chemiker von Fach zu sein, dennoch den Leistungen der wissenschaftlichen und angewandten Chemie ein warmes Interesse entgegenbringen, sie werden staunen über die gewaltige Grösse, zu der sich dieser Zweig der mensch-

lichen Thätigkeit im Verlaufe von nur etwa fünfzig Jahren emporgeschwungen hat. Namentlich in Deutschland hat man allen Grund, auf die Leistungen der einheimischen chemischen Industrie ausserordentlich stolz zu sein, denn während alle anderen Berufsarten trotz der angestrengtesten Arbeit ihrer Vertreter es nur dahin haben bringen können, den entsprechenden Industrien anderer Culturvölker ebenbürtig zu sein, hat die deutsche chemische Industrie alles Aehnliche bei Weitem überflügelt, sie ist heute tonangebend auf der ganzen Erde und beherrscht mit ihren Erzeugnissen den Weltmarkt. Es würde zu weit führen, die Gründe zu erläutern, weshalb dies so ist, nachzuweisen, welche ausserordentlich glückliche Constellation der verschiedenartigsten Verhältnisse dem eifrigen Streben der chemischen Industrie zu Hülfe gekommen ist, es genügt hier darauf hinzuweisen, dass ein inniger Zusammenhang besteht zwischen der chemischen Industrie und der chemischen wissenschaftlichen Forschung, welche sich in Deutschland seit LIEBIGS unsterblichem Wirken zu immer schönerer Blüthe entfaltet hat.

Im vollen Bewusstsein dieser Thatsache beginnt daher der Verfasser seine Darlegungen mit einer Schilderung der Begründung und des allmählichen Wachstums von LIEBIGS erstem Laboratorium in Giessen, ehe er zu seinem eigentlichen Thema, den wirtschaftlichen Erfolgen der angewandten Chemie, übergeht.

Wir wünschen der kleinen, aber ausserordentlich bedeutsamen und zeitgemässen Schrift die weiteste Anerkennung und Verbreitung. [2471]

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

FISCHER, FERDINAND, Dr. *Handbuch der chemischen Technologie*. (Zugleich 14. völlig umgearb. Aufl. von R. von Wagners Handbuch der chemischen Technologie.) gr. 8°. (XII, 1164 S. m. 716 Abb.) Leipzig, Otto Wigand. Preis 15 M.

BERTELS, Dr. G. A. *Erdöl, Schlammvulkane und Steinkohle*. Betrachtungen und Beobachtungen über deren Ursprung und Entstehen. gr. 8°. (70 S.) Riga, N. Kymmel. Preis 1,60 M.

*Meisterwerke der Holzschnitzkunst*. 172.—174. Lieferg. (XV. Bd., 4.—6. Lfg.) Fol. (à Lfg. 9 Bl. Holzschn. u. 4 S. Text mit Illustr.) Leipzig, J. J. Weber. Preis à 1 M.

BESEKE, C. *Der Nord-Ostsee-Kanal*. Seine Entstehungsgeschichte, sein Bau und seine Bedeutung in wirtschaftlicher und militärischer Hinsicht. Mit 3 Karten, zahlr. Skizzen, Tabellen u. graphischen Darstellungen. gr. 8°. (VII, 148 S.) Kiel, Lipsius & Fischer. Preis 3,60 M.

NOË, HEINRICH. *Geleitbuch nach Süden*, auf den Karst, nach Abbazia und auf die Adria. Ansichten von Wald, Lorbeerstrand und Meer. 8°. (III, 179 S.) München, J. Lindauersche Buchhandlung (Schöpping). Preis 2 M.

*Das Augenleuchten und die Erfindung des Augenspiegels*. Dargestellt in Abhandlungen von E. v. BRÜCKE, W. CUMMING, H. v. HELMHOLTZ und C. G. THEOD. RUETE. (Ältere Beiträge zur Physiologie der Sinnesorgane. In Neudrucken und Uebersetzungen herausgegeben von ARTHUR KÖNIG, Professor. I.) 8°. (X, 154 S. m. 12 Abb.) Hamburg, Leopold Voss. Preis geb. 2,50 M.