

BIBLIOTHEK
der Kgl. Techn. Hochschule
BERLIN



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER ANGEWANDTEN NATURWISSENSCHAFTEN

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.
Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

N^o 10.

Alle Rechte vorbehalten.

Bd. I. 10. 1889.

Inhalt: Telephonuntersuchungen. Von Dr. O. Frölich. Mit 18 Abbild. — Neue Metalle und Legirungen. II. Das Aluminium und seine Legirungen. Von Dr. E. Heim. — Das Wasserwerk der Actien-Gesellschaft „Charlottenburger Wasserwerke“ in Wannsee. Von W. Oppermann. (Schluss.) — Der Linotype. Von G. van Muyden. Mit Abbild. — Rundschau. — Bücherschau. — Post.

Telephonuntersuchungen.

Von Dr. O. Frölich.

Mit 18 Abbildungen.

Das Telephon, dieser wunderbarste Apparat der modernen Elektrotechnik, war längst im allgemeinen Gebrauch, und über seine Wirkungsweise war man nicht im Zweifel, als noch Niemand die Schwingungen der Telephonmembran, welche durch das Sprechen entstehen müssen, sichtbar gemacht hatte; noch viel weniger war es gelungen, diese Schwingungen für das Auge zu registriren, obschon in der ganzen Akustik das Bestreben besteht, das Hörbare durch Sehbares, und zwar durch bleibend Sehbares zu ersetzen, weil beinahe nur auf diesem Wege eine genauere Untersuchung der Erscheinung möglich ist. Und doch ist das Sichtbarmachen und Aufzeichnen jener Schwingungen für die Telephontechnik von grossem Werth; denn die letztere hat noch viele Fragen zu lösen, bevor sie den ganzen ihr bestimmten Kreis der Anwendungen sich dienstbar gemacht haben wird; für die Bearbeitung dieser Fragen ist sie bisher auf Sprechversuche

angewiesen, und diese bleiben stets ein ungenaues und vielfachen Täuschungen unterworfenes Untersuchungsmittel, weil ihre Resultate von den Modalitäten der Sprache des Sprechenden und den Eigenschaften des Ohres des Hörenden in bedeutendem Maasse abhängig sind.

Die Aufgaben der Telephontechnik bestanden anfangs namentlich darin, die Lautstärke zu vermehren und wenigstens die Vocale deutlich und unverkennbar zum Ausdruck zu bringen. Diese Aufgaben sind heutzutage im Wesentlichen gelöst; allein auch das beste Telephonsystem giebt von den Consonanten nur einen Theil deutlich wieder, die Zischlaute z. B. sehr schlecht; unser heutiges Telephoniren steht daher unter den besten Umständen auf keinem höheren Range der Deutlichkeit als eine Unterhaltung, bei welcher der eine Theil entweder undeutlich spricht oder hört und daher Vieles errathen werden muss. Versucht man nun auf grössere Entfernungen, bei ungünstigen Leitungen u. s. w. zu telephoniren, so vermehren sich die Schwierigkeiten des Verständnisses immer mehr, und dem Techniker erwächst die Aufgabe, Apparate und Leitungen so zu verbessern, dass das Verständniss möglich wird. Für solche Zwecke leistet aber der Sprechversuch nur unvollkommene Dienste, und es wäre ein erheblicher Fortschritt, wenn man statt dessen die Schwingungen sichtbar machen oder aufzeichnen könnte.

Diese Ziele sind nun im Wesentlichen durch Untersuchungen erreicht worden, welche mehrere Jahre hindurch im Laboratorium von Siemens & Halske unter Leitung des Verfassers angestellt wurden, und über welche wir nachstehend kurz berichten.

Zunächst wollte man die beim Sprechen entstehenden Schwingungen der Telephonmembrane überhaupt sehen. Schickt man kräftige elektrische Wechselströme in das Telephon, so ist die Bewegung der Membran deutlich fühlbar; beim Sprechen oder Singen dagegen ist dieselbe so klein, dass alle gewöhnlichen Mittel, dieselben sichtbar zu machen, fehlschlagen; beim besten Telephonsystem und bei kräftigem Singen beträgt die Bewegung nur wenige Hundertel Millimeter.

Nach mannigfaltigen Versuchen gelang die Sichtbarmachung der Schwingungen durch pas-

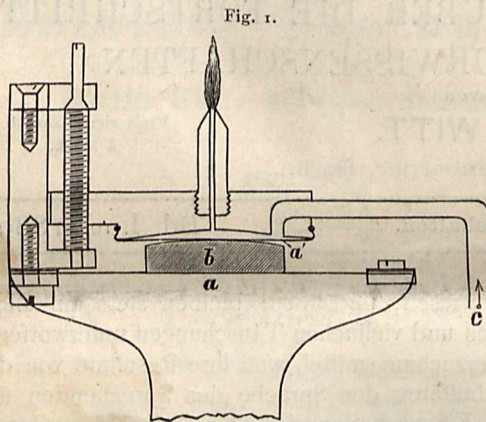


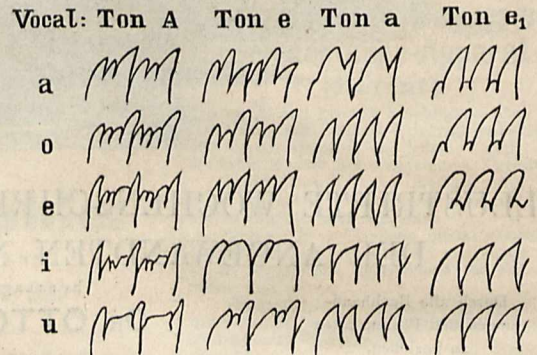
Fig. 1.
a Telephon-Membran. a' Membran des Gasbehälters.
b Korkplatte. c Gasleitung.

sende Anwendung der König'schen sog. tanzenden Flammen. Man brachte nämlich (s. Fig. 1) über der Telephonmembran (a) eine flache, mit einer dünnen Membran (a') bespannte Kapsel an, leitete Leuchtgas durch dieselbe und zündete das ausströmende Gas an, liess ferner die Schwingungen der Telephonmembrane durch das Korkstück (b) an die Membran der Kapsel übermitteln; dann geräth, sobald die Telephonmembran schwingt, die Flamme in's „Tanzen“, und wenn man den Hohlraum der Kapsel möglichst klein wählt, so erzeugen auch die schwachen Schwingungen, welche an der Telephonmembran beim Singen und Sprechen in ein zweites, mit dem ersteren verbundenes Mikrophon oder Telephon entstehen, noch sehr deutliche Bewegungen der Flamme. Um diese letzteren sichtbar zu machen, gleichsam zeitlich auseinanderzulegen, bedient man sich des in der Physik vielfach angewendeten rotirenden Spiegels, d. h. eines um eine verticale Axe drehbaren Würfels, dessen verticale Seitenflächen mit Spiegeln belegt sind; dreht man diesen Spiegel und betrachtet in dem-

selben die tanzende Flamme, so sieht man die einzelnen Bewegungsphasen der Flamme nach einander, die Bewegung also in ihrem zeitlichen Verlauf.

Auf diese Weise können nun alle, wenigstens alle kräftigeren Schwingungen des Telephons deutlich sichtbar gemacht werden; je stärker die Schwingung ist, desto grösser sind die Höhenunterschiede der Flammenzacken; alle Unterschiede der Klangfarbe prägen sich als Formunterschiede des Flammenbildes aus; Alles,

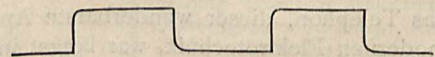
Fig. 2.



was man in das Telephonsystem spricht und singt, wird sichtbar wiedergegeben. Als Beispiel führen wir die Flammenbilder an, welche verschiedene auf verschiedene Töne in's Telephonsystem gesungene Vocale ergaben und die in Fig. 2 dargestellt sind.

Mittels dieses Apparates, welcher sich ausserdem in ausgezeichnete Weise zu Vorlesungszwecken eignet, lassen sich viele interessante Versuche ausführen; zu einem genaueren Studium jedoch fehlt noch die Fixirung der erhal-

Fig. 4.



tenen Bilder, da hierfür der Anblick und das Abzeichnen nicht genügt. Leider gelang es nicht, trotz vielfacher Versuche, die Bilder in praktisch einfacher Weise zu photographiren, und musste daher zur vollständigen Lösung der Aufgabe dieser Weg verlassen werden.

Man suchte nun die Methode des rotirenden Spiegels dergestalt weiter zu entwickeln, dass dieselbe objective, photographirbare Bilder liefert. Wenn man bei dem gewöhnlichen rotirenden Spiegel nicht in denselben hineinsieht, sondern mittels einer Linse auf einem Schirm ein objectives Bild des schwingenden und zugleich leuchtend gemachten Körpers entwirft, so erhält man ein gänzlich unbrauchbares Gewirr von Bildern. Ein erster Schritt zur Erreichung des Zieles bestand nun darin, dass der rotirende Spiegel

Fig. 3.

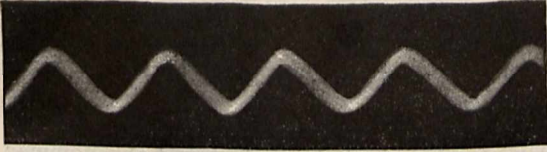


Fig. 11.

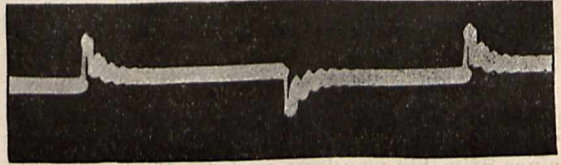


Fig. 5.

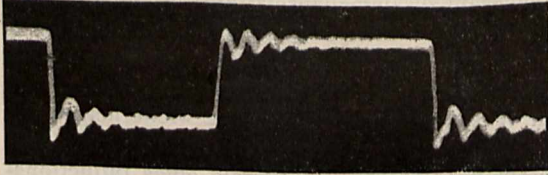


Fig. 12.



Fig. 6.

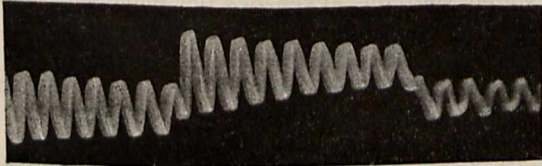


Fig. 13.



Fig. 7.

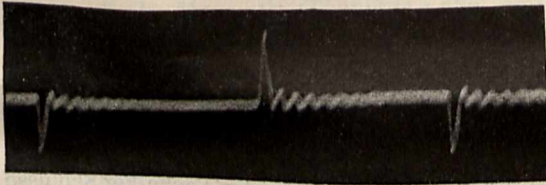


Fig. 14.

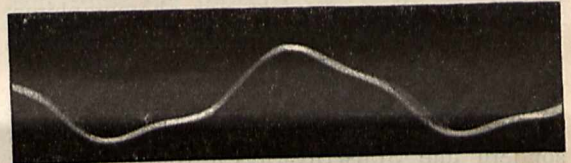


Fig. 8.

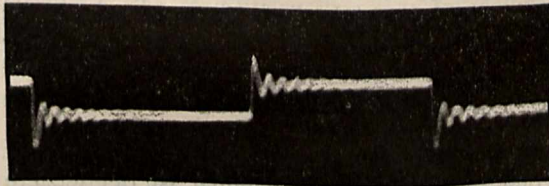


Fig. 15, 16.

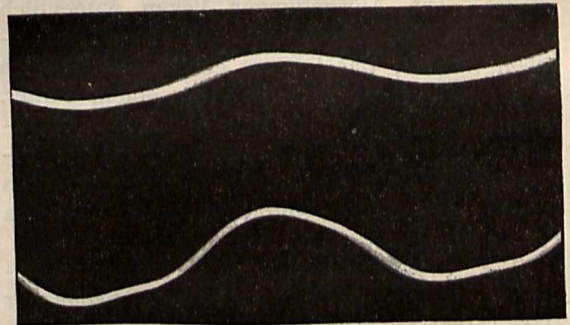


Fig. 9.



Fig. 17, 18.

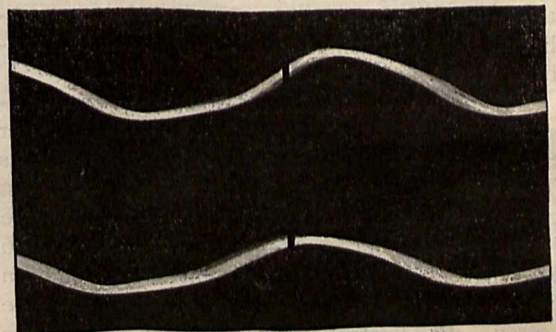
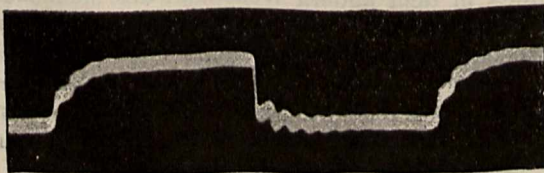


Fig. 10.



mechanisch genau construirt, d. h. dass die spiegelnden Flächen alle parallel zur Axe und die von denselben untereinander gebildeten Winkel gleich gemacht wurden; hierdurch verwandelte sich das Gemenge von Bildern in ein einziges Bild, das auf dem Schirm stetig nach einer Seite hin wanderte und das Photographiren bereits ermöglichte. Nun entstand aber der Wunsch, das wandernde Bild zum Stehen zu bringen — denn erst dann lässt sich das Bild auch ohne Photographie genau betrachten und studiren, was für das Experimentiren so wichtig ist — und auch dieses gelang, wenn man die Drehungsgeschwindigkeit des Spiegels in ein bestimmtes Verhältniss zu der Geschwindigkeit der darzustellenden Schwingungen brachte.

Ist z. B. der schwingende Körper ein Telephon, das durch eine kleine Wechselstrommaschine erregt wird, so genügt es, die letztere mit dem rotirenden Spiegel durch Zahnräder von bestimmten Verhältnissen zu kuppeln, um stehende Bilder zu erhalten; ist ferner die Lichtquelle ein leuchtender Punkt, so besteht das Bild in einer leuchtenden, im Raume stillstehenden Curve, die wahre Schwingungcurve des Telephons, die sich nicht nur photographiren, sondern auch unmittelbar nachzeichnen und von vielen Personen zugleich betrachten lässt.

Hierdurch ist nun ein Mittel gegeben, um nicht nur die Schwingungen des Telephons, sondern alle Schwingungen fester Körper in einer neuen Weise darzustellen, die vor den bisher benutzten Methoden erhebliche Vorzüge besitzt. Die Anwendungen liegen namentlich auf den Gebieten der Akustik und der elektrischen Ströme; das letztere erscheint besonders interessant, weil es bisher an einem Mittel, schnell verlaufende elektrische Ströme aufzuzeichnen, gänzlich fehlte. Wir geben im Folgenden einige Beispiele mit der Bemerkung, dass die Figuren mittels Autotypie direct aus den Photographien erhalten wurden.

Fig. 3 zeigt die Schwingungen einer gedeckten Orgelpfeife; es ist dies ein Beispiel der einfachsten (sog. Sinus-) Schwingungsart. In ähnlicher Weise werden die Schwingungscurven beliebiger Blasinstrumente erhalten, namentlich aber auch diejenigen der Vocale der menschlichen Stimme, wenn dieselben gegen eine Membran gesungen werden.

Wenn in einem Telephon der Strom geschlossen und geöffnet wird, so befolgt der Strom eine Curve, wie in Fig. 4, und ein gutes Telephon müsste auch diese Curve möglichst getreu wiedergeben. Fig. 5 zeigt die Curve, die in diesem Fall ein gewöhnliches Telephon, Fig. 6 diejenige, die ein solches mit Pappmembran liefert; die erstere giebt die Stromcurve beinahe getreu, die letztere sehr ungetreu wieder; es

muss also das letztere Telephon die Sprache ganz unvollkommen wiedergeben, was der Versuch auch bestätigt.

Fig. 7 zeigt Ladung und Entladung eines Condensators, Fig. 8 und 9 die Stromcurven am Anfang und am Ende eines Kabels, wenn die Batterie abwechselnd angelegt und abgenommen wird. Das Kabel ist nicht bloss eine Leitung, sondern auch ein Condensator; deshalb ist Fig. 8 gleichsam zusammengesetzt aus der Mäanderlinie der Fig. 4 (einfache Leitung) und den Stromstößen der Fig. 7 (Condensator); am Ende des Kabels dagegen sind die Stromstöße verschwunden und im Wesentlichen der Mäander wiederhergestellt.

In Fig. 10 ist der Strom (Schluss und Oeffnung) in der primären Spirale eines Inductions-Apparates ohne Eisenkern dargestellt, in Fig. 11 derjenige in der secundären Spirale; in der ersteren sind die Ecken des der einfachen Leitung entsprechenden Mäanders abgerundet in Folge der Inductionen, die letztere zeigt ähnliche Stromstöße wie der Condensator.

Fig. 12 giebt die Stromcurve (Schluss und Oeffnung) einer Polarisationszelle oder eines ungeladenen Accumulators; dieselbe ähnelt der Stromcurve vor dem Kabel Fig. 8, weil die elektrische Wirkung des Accumulators derjenigen eines Condensators gleicht.

Fig. 13 zeigt die Stromcurve einer Wechselstrommaschine, wie sie in der Technik verwendet werden, ohne Anwesenheit von Eisen in den bewegten Drahtrollen, Fig. 14 dieselbe bei Anwendung von Eisenkernen; aus dem Unterschied dieser Curven kann der Techniker Schlüsse auf die Güte der Maschine in beiden Fällen ziehen.

Die Fig. 15 und 16 zeigen den Einfluss der Selbstinduction, d. h. die Wirkung, die der Strom in einer Rolle, von einer Windung zur andern, auf sich selbst ausübt. Die untere Linie giebt die Stromcurve einer Wechselstrommaschine in einem lang ausgespannten Draht, die obere dagegen dieselbe in dem Fall, wenn derselbe Draht zu einer Rolle aufgewickelt ist; offenbar ist der letztere Strom bedeutend schwächer.

In den Fig. 17 und 18 ist die Phasenverschiebung elektrischer Wellen in zwei mit demselben Wechselstrom gespeisten, aber verschiedene Selbstinduction besitzenden Stromzweigen mit Hilfe einer festen Marke wiedergegeben, welche eine kurze Unterbrechung in der Curve erzeugte und welche gleichsam denselben Zeitpunkt darstellt; zur Zeit, in welcher in dem einen Wellenbild das Maximum eintritt, findet in dem andern Wellenbild das Maximum noch nicht statt; dies ist die Verzögerung der Wellen durch Selbstinduction.

Diese Beispiele genügen wohl, um die Mannigfaltigkeit und Wichtigkeit der Anwendungen dieser Methode zu zeigen.

Neue Metalle und Legirungen.

II. Das Aluminium und seine Legirungen.

Von Dr. E. Heim.

Das Aluminium ist ein Metall, welches als wesentlicher Bestandtheil des Thons und einer ganzen Reihe anderer Mineralien in grossen Mengen in der Natur vorhanden ist. Nächst dem Sauerstoff und dem Silicium ist es das verbreitetste unter den die Erdoberfläche zusammensetzenden Elementen, somit das verbreitetste aller Metalle. Die Schwierigkeiten, dasselbe aus seinen Verbindungen metallisch abzuschneiden, haben es erst verhältnissmässig spät bekannt werden lassen. Lavoisier, der grosse französische Chemiker, wies zuerst auf seine Existenz hin. Die Erkenntniss, dass die Oxyde aller bekannten Metalle als gemeinsames Merkmal die Eigenschaft besitzen, sich mit Säuren zu Salzen zu verbinden, führte ihn zu der Vermuthung, dass auch eine Reihe anderer Substanzen, denen diese Fähigkeit in hohem Grade zu eigen ist, nämlich diejenigen, die man als Erden und Alkalien bezeichnet, nichts anderes seien als Metall-Sauerstoffverbindungen, deren metallische Bestandtheile zu isoliren allerdings noch nicht gelungen war. Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Thonerde, alle diese landläufigen und noch eine ganze Reihe minder gewöhnlicher Erdsubstanzen repräsentirten danach die Oxyde ebenso vieler unbekannter Metalle.

Eine experimentelle Bestätigung fand diese Auffassung zuerst in der Abscheidung der Metalle Kalium und Natrium aus ihren Sauerstoffverbindungen, welche Davy im Jahre 1807 mit Hilfe des elektrischen Stromes gelang. Seine Versuche, das Metall der Thonerde in gleicher Weise zu gewinnen, schlugen indess fehl. Erst im Jahre 1854 wurde Aluminium auf elektrolytischem Wege dargestellt, nachdem schon vorher mittelst rein chemischer Methoden kleine Mengen davon erzeugt waren. Erst der allerneuesten Zeit schliesslich war es vorbehalten, die Elektrolyse von Aluminiumverbindungen derartig wohlfeil und in solchem Maassstabe auszuführen, dass das eigenthümliche Metall derselben eine ausgedehnte Anwendung in der Metallindustrie finden kann, auf welche es in einzelnen Zweigen einen erheblichen Einfluss auszuüben beginnt.

Die wichtigsten zur Aluminiumfabrication dienenden Rohmaterialien, die Entwicklungsgeschichte dieser Industrie, sowie die Haupteigenschaften des Metalls und einiger seiner Legirungen, in denen es besonders geeignet für technische Verwendung zu sein scheint, sollen im Folgenden in kurzen Zügen geschildert werden.

Während das Aluminium im Ganzen in ungefähr 200 bekannten Mineralien enthalten ist, dient nur eine kleine Anzahl derselben zur Her-

stellung des Metalls, bez. zur Abscheidung der zur Herstellung des Metalls benötigten reinen Thonerde. Mehrere der bekanntesten Edelsteine, Saphir und Rubin, sind krystallisirte Thonerde. Nur mit ganz geringen Mengen Eisenoxyd verunreinigt, liegt dieselbe im Korund vor; der Schmirgel enthält ausserdem noch etwas Kieselsäure. Ausserordentlich gross ist die Zahl der Thonerdesilicate, d. h. der kieselsauren Aluminiumverbindungen. Eine solche ist der gewöhnliche Thon, in seiner reinsten Form Kaolin genannt, welcher 15—20% Aluminium enthält. Die kieselsaure Thonerde ist ferner Hauptbestandtheil sowohl werthvoller Mineralien, wie Granat, Lasurstein, Topas, Turmalin, als auch fast aller der in mächtigen Lagern vorhandenen Gesteine, wie Feldspath, Glimmer, Gneiss, Porphyrr etc. Die bisher ihrer Reinheit wegen vorwiegend zur Aluminiumdarstellung benutzten Mineralien sind der Korund, der in den nordamerikanischen Gebirgen der Alleghanies in ungeheuren Mengen vorhanden ist, mit einem Aluminiumgehalt von ungefähr 50%; der Kryolith, vorwiegend an der Westküste von Grönland gefunden, welcher aus einer Fluorverbindung von Aluminium und Natrium besteht und etwa 12% Aluminium enthält; sowie der Bauxit, eine durch Kieselsäure verunreinigte, wasserhaltige Mischung von Thonerde und Eisenoxyd, der in grossen Mengen im südlichen Frankreich, in Irland, sowie in den hessischen und steirischen Gebirgen vorkommt.

Nach Davy versuchte zuerst Oerstedt im Jahre 1824 das Metall der Thonerde zu isoliren. Er lehrte die Darstellung der wasserfreien Chlorverbindung desselben durch gleichzeitige Einwirkung von Kohle und Chlor auf die Thonerde und erhitzte das gewonnene Chlorid mit Kaliummetall. Seine Versuche, die zu keinem befriedigenden Abschluss führten, wurden 1827 von Woehler aufgenommen. Erst diesem glückte auf dem von Oerstedt angegebenen Wege die Darstellung kleiner Mengen des neuen Metalls, und Woehler wird daher gemeinlich als Entdecker des Aluminiums genannt. Durch eine Modification seines Verfahrens, die darin bestand, dass er dampfförmiges Chloraluminium über Kaliummetall leitete, welches er in Platinfässen erhitzte, erzielte er eine bessere Ausbeute (1845). Die so gewonnenen Metallkügelchen wurden zur ersten Bestimmung einiger Eigenschaften des Elementes Aluminium benutzt, unter denen das auffallend niedrige specifische Gewicht besondere Aufmerksamkeit erregte; sie besaßen jedoch einige Eigenschaften, die, wie sich später herausstellte, dem reinen Aluminium nicht zukommen, sondern durch Verunreinigung einerseits mit dem Platin der Gefässe, andererseits mit etwas unverändertem Kalium verursacht waren. Ein Gehalt an ersterem erklärt den hohen Schmelzpunkt, den man anfangs als über der Schmelz-

temperatur des Gusseisens (1200⁰) liegend beobachtete — reines Aluminium schmilzt bei 700⁰ —, ein Gehalt an Kalium die Fähigkeit, Wasser bei gewöhnlicher Temperatur zu zersetzen, welche das Woehler'sche Aluminium zeigte. Das Verdienst, das Aluminium zuerst rein dargestellt und dasselbe ferner zu einem für die Industrie nutzbaren Metall gemacht zu haben, gebührt dem französischen Chemiker Sainte Claire Deville (1854). Er ersetzte in dem Woehler'schen Verfahren das kostspielige Kalium durch Natrium. Der Preis desselben war bis zu jener Zeit allerdings noch höher gewesen als der des Kaliums, sank aber durch die Vereinfachungen in seiner Darstellungsmethode, die Deville ersann, im Jahre 1859 auf den zehnten Theil, nämlich 10 Frs. pro Kilo. Ferner veranlasste Deville die fabrikmässige Herstellung des Aluminiumchlorids. Napoleon III. wandte der Fabrication des neuen Metalls, welches er seiner grossen Leichtigkeit wegen mit Vortheil zu militärischen Ausrüstungszwecken verwenden zu können hoffte, lebhaftes Interesse und pecuniäre Unterstützung zu. So wurde die Anfertigung einiger grösserer Barren Aluminium möglich, welche, unter Deville's Leitung hergestellt, auf der Pariser Ausstellung von 1855 dem grossen Publicum zum ersten Male die Eigenschaften dieses Elementes veranschaulichten.

Seitdem ist das Aluminium Handelsartikel. In Salindres wurde von Deville eine Fabrik gegründet, welche bis in die neueste Zeit bei Weitem die Hauptmenge des im Handel befindlichen Aluminiums geliefert hat. Dank dem schnellen Emporblühen des neuen Industriezweiges konnte der Preis des Aluminiums von Salindres, der ursprünglich 1000 Francs pro Kilo betrug, im Jahre 1862 bereits auf 130 Francs pro Kilo ermässigt werden. Die dort befolgte Darstellungsmethode beruht im Wesentlichen auf den Deville'schen Principien, die im Einzelnen allerdings einige Abänderungen erfahren haben. So hat man das von Deville zur Reduction mittelst Natriummetall benutzte Aluminiumchlorid, welches sich wegen seiner Begierde, aus feuchter Luft Wasser anzuziehen und zu zerfliessen, schwer aufbewahren lässt, durch das Doppelchlorid¹⁾ von Aluminium und Natrium ersetzt, welches wegen seiner grösseren Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit viel mehr zur praktischen Verwendung geeignet ist. Die Herstellung des Aluminiums aus den Rohmaterialien nach der so modificirten Methode zerfällt in der Hauptsache in drei Operationen, nämlich 1) die Bereitung des Doppelchlorids von Aluminium und Natrium, 2) die Fabrication des metallischen Natriums und 3) die Einwirkung der beiden genannten Substanzen aufeinander.

1) $Al_2Cl_6 + 2NaCl$.

Zur Herstellung des Doppelchlorids wird zunächst aus einer der von der Natur gelieferten Aluminiumverbindungen reine Thonerde hergestellt. Hierzu dient vorwiegend der Bauxit. Derselbe wird fein gemahlen, mit kohlenurem Natron gemengt und die Mischung in eigenthümlich construirten Oefen stark erhitzt. Man erhält so ein Gemenge einer in Wasser löslichen Verbindung von Thonerde und Natron (Natriumaluminat) und von Eisenoxyd. Bei Behandlung mit heissem Wasser bleibt das letztere ungelöst. Die Lösung der ersteren wird mit Kohlensäure behandelt, welche die Thonerde als Hydrat niederschlägt und mit dem Natron Soda zurückbildet. Die abfiltrirte Thonerde wird dann mit Kochsalz und Kohle fein gemengt, in Kugeln geformt und diese nach scharfem Trocknen in irdenen Retorten zur Rothgluth erhitzt, während von unten her ein Strom von Chlorgas das Gemenge durchdringt. Hierbei entsteht das Doppelchlorid. Es destillirt unzersetzt über und wird in irdenen Vorlagen verdichtet und aufbewahrt.

Einen besonderen Industriezweig bildet die Herstellung des metallischen Natriums. Das ursprüngliche Deville'sche Verfahren bedeutete zwar gegen frühere Zeiten einen grossen Fortschritt, bedingte aber trotzdem noch einen ziemlich hohen Preis des Aluminiums, zumal zu Erzeugung von 1 Theil Aluminium mehr wie 3 Theile Natrium erforderlich waren. Es bestand in starker Erhitzung eines Gemenges von Soda mit Thierkohle. Um zu verhüten, dass die feinen Kohlentheilchen sich auf der Oberfläche des dünnflüssigen, geschmolzenen Soda ansammelten und dadurch einen erheblichen Theil ihrer reducirenden Wirksamkeit einbüssten, musste man zu dem Gemenge beider etwa 15% Kalk zusetzen, der das Schmelzen der Masse verhindert. Durch vorbereitendes Erhitzen auf Rothglühhitze compacter gemacht und von einem grossen Theil seiner Kohlensäure befreit, wurde das Gemenge in schmiedeeisernen Cylindern auf 1400⁰ erhitzt. Das reducirte Natriummetall destillirte über und wurde in Condensationsgefässen unter Steinöl aufgefangen. Mit diesem Verfahren wurde jedoch nur die unbefriedigende Ausbeute von $\frac{2}{5}$ des in der Soda enthaltenen Natriummetalls gewonnen, sodann verlangte auch die hohe Temperatur einen sehr bedeutenden Verbrauch an Feuerungsmaterial.

Eine sinnreiche Vervollkommnung dieses Verfahrens hat in neuester Zeit der amerikanische Chemiker Castner erfunden. Indem derselbe die reducirenden Kohlentheilchen mit Eisen beschwert, verhindert er die Entmischung der gemengten Reagentien durch die Ungleichheit ihrer specifischen Gewichte. Statt der Soda wendet er Aetznatron an, welches durch die Einwirkung der Kohle zum einen Theil in Soda, zum andern in metallisches Natrium übergeführt wird, während

eine erhebliche Menge Wasserstoffgas entweicht. Das zur Reduction geeignete Kohleneisen wird durch Erhitzen von fein vertheiltem Eisen mit schmelzendem Pech und Verkoken der erkalteten und zerstückelten Masse gewonnen. Fein gemahlen, wird dasselbe sodann in bestimmtem Verhältniss mit dem Aetznatron in gusseisernen Schmelztiegeln gemengt und bei einer Temperatur, welche hinreicht, um die Masse zum Schmelzen zu bringen, etwa $\frac{1}{2}$ Stunde erwärmt. Nachdem hierbei bereits eine grosse Menge Wasserstoff entwichen, was sich durch lebhaftes Aufwallen der Schmelze bemerkbar macht, werden die Tiegel in den eigentlichen Destillirofen befördert und hier nach Auflegung dicht schliessender und mit Ansatzröhren versehener Deckel stärker erhitzt. Metallisches Natrium und Wasserstoff entweichen: ersteres wird in geeigneten Apparaten verdichtet, aus denen der letztere auf der entgegengesetzten Seite abgeleitet wird. Eine Temperatur von 825° C. soll bei einer Dauer der Operation von $1\frac{1}{2}$ Stunden genügen, um den Process zu vollenden.

In der Erwartung, durch die niedrige Temperatur eine bedeutende Ersparniss an Feuerung im Vergleich zu dem älteren Deville'schen Verfahren zu erzielen, hat eine Gesellschaft in Birmingham grossartige Anlagen zur Darstellung von Aluminium mittelst Natriums, welches nach Castner'scher Methode hergestellt wird, errichtet.

(Fortsetzung folgt.)

Das Wasserwerk der Actien-Gesellschaft „Charlottenburger Wasserwerke“ in Wannsee.

Von W. Oppermann.

(Schluss.)

Der Zweck der abgebildeten Siebvorrichtung ist folgender: Wir haben bereits erwähnt, dass das Grundwasser hier, wie fast in der ganzen norddeutschen Ebene, stark eisenhaltig ist. Diese Eisenverbindungen und der hier damit verbundene Geruch nach Schwefelwasserstoff sind sehr lästig; es bilden sich bei längerem Stehen flockige Niederschläge, und das bei der Entnahme ganz klar scheinende Wasser trübt sich und bekommt eine gelbliche Färbung und ein unappetitliches Aussehen. Diese Uebelstände führen natürlich zu vielen Klagen seitens der Consumenten. Zur Beseitigung dieser Mängel sind vielfache Versuche gemacht worden, meist ohne den gehofften Erfolg. Es ist eine bekannte Thatsache, dass der Sauerstoff der Luft das beste Reagens zur Fällung der Eisensalze im Wasser und zur Reinigung desselben ist. Demgemäss wird in dem Wasserwerk am Teufelssee durch die oben beschriebene einfache Methode der Sauerstoff der Luft zur Reinigung des Wassers durch innige

Berührung mit derselben mit dem besten Erfolge bereits seit Jahren angewandt. Das stark nach Schwefelwasserstoff riechende Wasser wird vollständig geruchlos und eisenfrei, sodass dasselbe auch bei längerem Stehen keine Färbung zeigt und vollkommen klar bleibt. Die Vorpumpen (Fig. 3), sogenannte Rittinger-Pumpen, 275 mm Durchmesser und 520 mm Hub, sind in einem massiv in Cement gemauerten wasserdichten Schacht von $3\frac{1}{2}$ m lichter Weite eingebaut und werden direct ohne Vorgelege von der Dampfmaschine mittelst eines Kunstkreuzes betrieben und fördern ausser dem Gebrauchswasser gleichzeitig das Wasser zur Condensation und zur Speisung des Dampfkessels auf eine Höhe von ca. 10 m. Die Figur dürfte die Construction genügend erklären. Das Wasserreservoir ist in Cementmauerwerk ausgeführt und in den Boden eingebaut, überwölbt und mit einer etwa $1\frac{1}{2}$ m starken Erdschicht bedeckt und mit Rasen belegt, um die Temperatur des Wassers möglichst gleichmässig auf $9-10^{\circ}$ R. zu erhalten. Zum Zweck der leichten Reinigung ist das Reservoir in 2 gleiche Theile getheilt, von denen jeder bei einer Wasserhöhe von 4 m 500 cbm Wasser fasst. Zur Ausschaltung behufs Reinigung etc. sind sowohl für den Einlauf als auch für den Ausgang Schieber eingebaut. Für gewöhnlich sind beide Reservoirtheile im Betriebe.

Die Druckpumpen, horizontale, doppelwirkende Plunscherpumpen von 235 mm Durchmesser und 720 mm Hub mit Ringventilen, entnehmen das Wasser aus obigem Reservoir und fördern es durch das 500 mm weite Druckrohr, auf welchem ein Druckwindkessel (Fig. 5, Hintergrund) zur Erzielung einer möglichst stossfreien und gleichmässigen Bewegung des Wassers angebracht ist, nach dem ca. 11000 m entfernten, auf dem Fichteberge bei Steglitz gelegenen Hochreservoir, dessen äussere Ansicht wir in Fig. 7 wiedergeben. Die Dampfmaschinen (Fig. 5) zum Betriebe der Vorpumpen und Druckpumpen sind horizontale Compound-Receiver-Maschinen mit Condensation, mit Corliss-Steuerung und mit vom Regulator abhängiger Expansion nach Patent Friékart. Die beiden Dampfzylinder liegen, durch den Receiver verbunden, nebeneinander und betreiben nach der einen Seite mittelst Lenkstangen und Kurbeln die Schwungradaxe; nach der andern Seite den Hochdruck-Dampfzylinder, die Druckpumpe, den Niederdruckzylinder, die Luftpumpe, Speisepumpe und Vorpumpe. Der Hochdruckdampfzylinder hat 360 mm Durchmesser, der Niederdruckzylinder 600 mm, beide haben einen Hub von 720 mm und machen die Maschinen sowie die Druckpumpen und Vorpumpen 60 Doppelhübe in einer Minute. Die Maximalleistung des ganzen Werkes wurde bei der Anlage auf 12000 cbm pro Tag, d. h. in 20 Arbeitsstunden, angenommen. Bei den grossen Verschiedenheiten

im Tagesconsum, je nach der Jahreszeit und dem Wetter, da ein sehr grosser Theil des Wassers zur Garten- und Strassenbesprengung

dass bei auch geringem Consum der Kohlenverbrauch ein im Verhältniss entsprechend geringer ist, während bei einer grossen Maschine

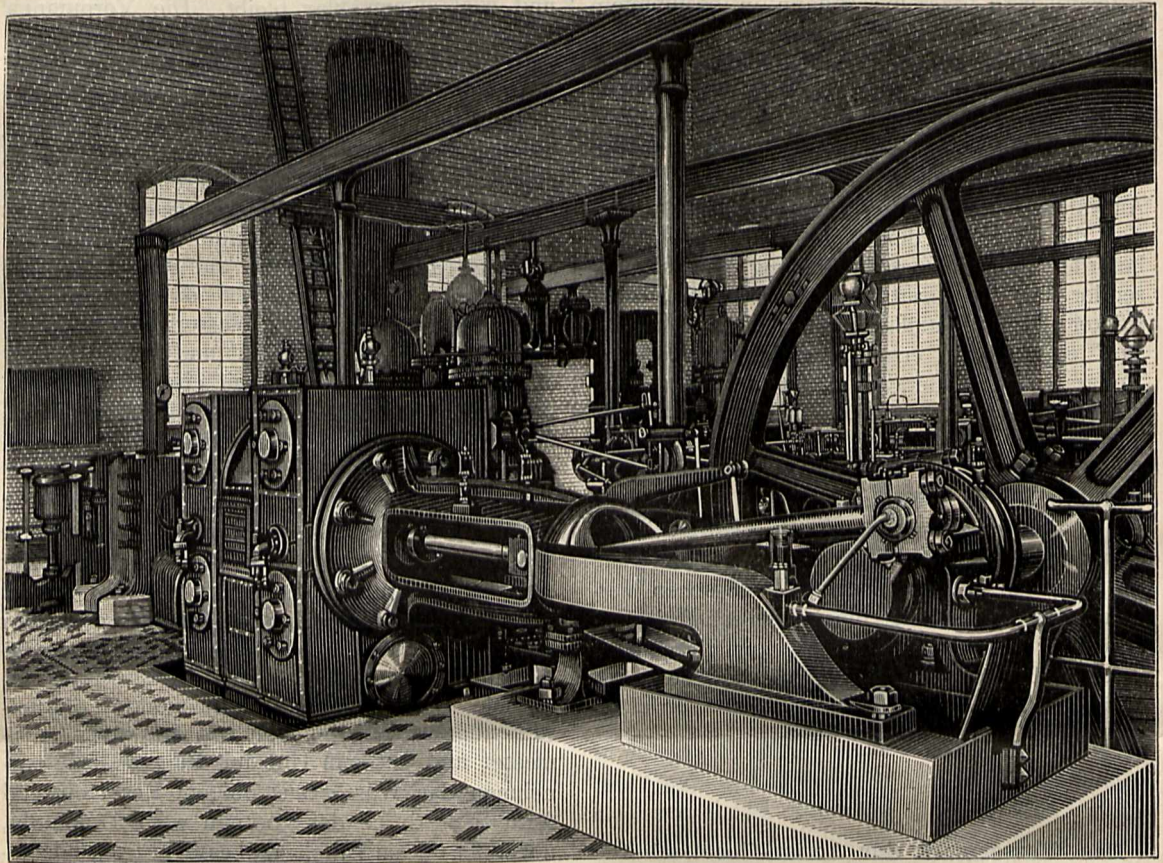


Fig. 5. Betriebsmaschinen und Druckpumpen.

verwandt wird, sind, um ein möglichst ökonomisches Arbeiten der Dampfmaschinen zu erzielen und doch jederzeit das nöthige Wasser beschaffen zu können, statt einer grossen Dampfmaschine von 12 000 cbm Leistung, die häufig bei

bei geringer Förderung die Bewegung der leeren Maschine stets eine grössere Kraft, also auch mehr Heizmaterial beansprucht. Ferner ist bei der Vertheilung der Förderung auf mehrere kleinere Maschinen eine Störung im Betriebe bei etwaigen Reparaturen so gut wie ausgeschlossen. Die Nutzleistung jeder Maschine, deren bis jetzt erst zwei aufgestellt sind, wurde

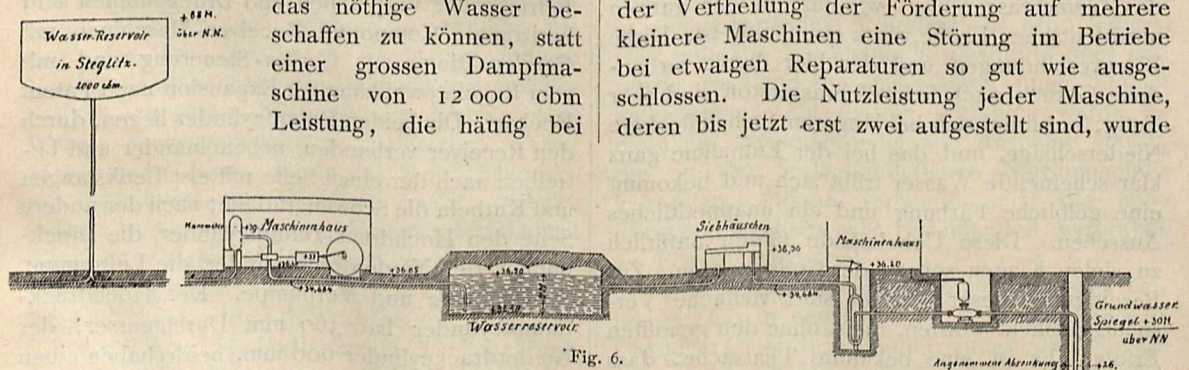


Fig. 6.

Regenwetter und im Winter still stehen müsste, drei Maschinen von je 4000 cbm Leistungsfähigkeit aufgestellt, so dass je nach Bedarf eine zweite und dritte in Betrieb gesetzt werden kann. Diese Anordnung bietet den Vortheil,

contractlich auf 30 000 Kilogramm-meter pro 1 kg Dampf festgestellt. Die Maschinen sind von A. Borsig in Moabit erbaut und haben nach den angestellten Versuchen diese Leistung noch erheblich

übertroffen. Die Dampfkessel, ebenfalls von A. Borsig, sind Wasserröhrenkessel von je 75,5 \square m Heizfläche, Patent Heine. Der Dampfdruck beträgt 10 Atmosphären.

Zur Erzielung grösserer Uebersichtlichkeit haben wir die ganze Anlage nochmals in einem schematischen Längsschnitt in unserer Figur 6 dargestellt.

In dieser Figur sind die Vorpumpen von den Druckpumpen und Betriebsmaschinen räumlich getrennt gedacht, während sie tatsächlich vereinigt sind.

Die gesamte Förderhöhe, abgesehen von der Reibung im Druckrohr, berechnet sich vom Wasserspiegel bis zur Oberkante der Reservoirs folgendermassen: Die Oberkante des Hochreservoirs liegt auf + 88,8 m N. N., der normale Wasserspiegel auf + 30 m N. N. Es ist eine Absenkung des Wasserspiegels um 4 m (+ 26 m N. N.) angenommen, dazu für doppeltes Heben des Wassers um die Tiefe des Reservoirs von 4 m, giebt in Summa 66,8 m. Bei dem Betriebe von 3 Dampfmaschinen und einer Förderung von 12 000 cbm Wasser in 20 Stunden wird durch die Reibung in dem Druckrohr bei der grossen Länge von 11 000 m und den verschiedenen Krümmungen die Druckhöhe sich auf fast 90 m steigern.

Das Hochreservoir (Fig. 7) auf dem Fichteberge bei Steglitz, von Schmiedeeisen, mit 2 000 cbm Inhalt, mit freihängendem Boden, ist von der Maschinenfabrik „Cyclop“ ausgeführt und hat einen Durchmesser von 17,5 m, im cylindrischen Theil eine Höhe von 6,5 m, der Boden hat eine Pfeilhöhe von 4 m.

Das Druckrohr von 500 mm Durchmesser ist zugleich Fallrohr, ausserdem ist noch ein Ueberlaufrohr vorhanden, das mittelst einer weiteren Rohrverbindung mit Schieber am tiefsten Punkt des Reservoirs gleichzeitig zum Ablassen des Wassers beim Reinigen dient. Während des Pumpens gelangt dasjenige Wasser in das Reservoir, welches während dieser Zeit nicht gebraucht wird. Die Maschine arbeitet nur so lange, bis das Reservoir ganz gefüllt ist. Dieser Vorrath von 2000 cbm

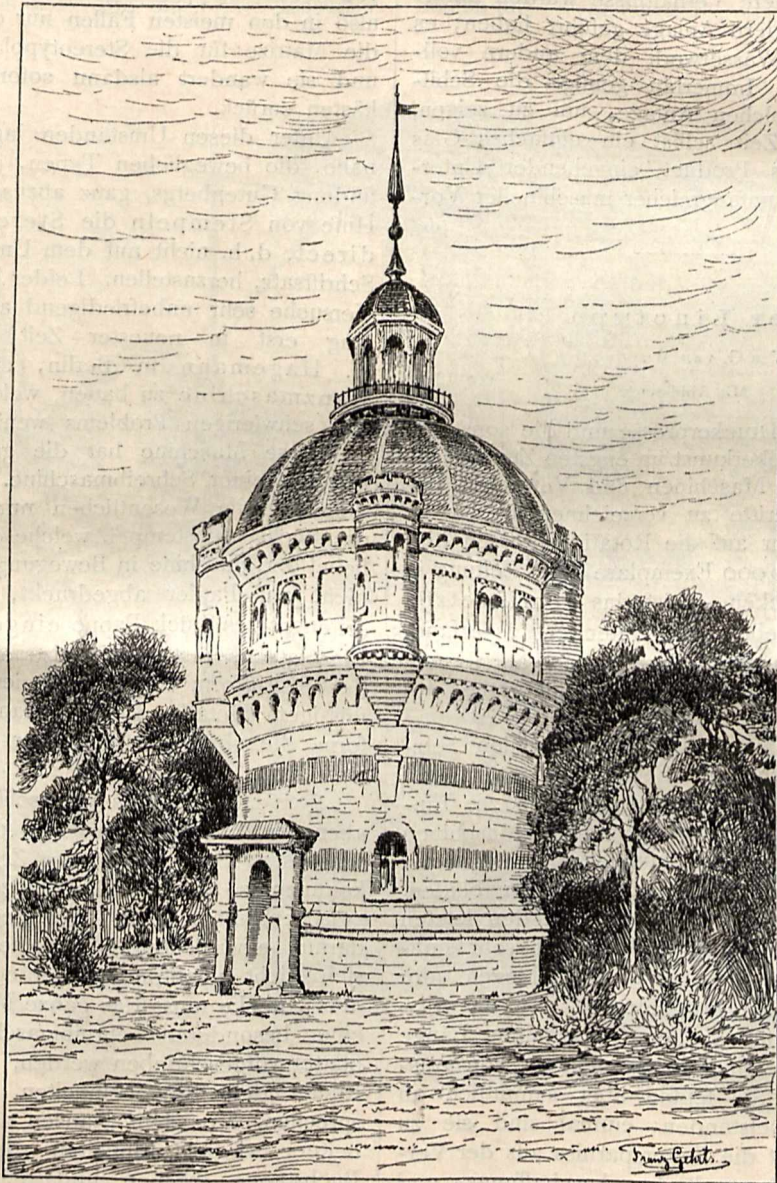


Fig. 7.

dient alsdann für die Zeit, in der der Consum die Leistung der Maschinen übersteigt, was bei Feuergefahr, beim Sprengen der Gärten, bei einem Rohrbruch etc. eintreten kann. Der Wasserstand des Hochreservoirs wird mittelst eines Schwimmers und elektrischer Leitung durch einen von der Firma Töpfer und Schädel gelieferten, sehr einfachen Zeigerapparat im Maschinenhause genau angegeben. Die Maschinen-

anlage ist durch Telephonleitung mit dem Bureau auf Westend verbunden.

Wir hoffen unseren Lesern durch die Beschreibung der geschilderten Anlage eine genügende Einsicht in die Art und Weise gegeben zu haben, in der dieselbe ihre Aufgabe unter Berücksichtigung der localen Verhältnisse gelöst hat. Andere Verhältnisse würden natürlich zu einer andern Anlage geführt haben; es ist daher kein Wasserwerk dem andern vollkommen gleich. Immerhin genügt die Schilderung einer solchen Anlage, um zu zeigen, dass in unsrer Zeit selbst ein einfaches Glas Trinkwasser das Product eingehender Untersuchungen und umfangreicher maschineller Vorkehrungen ist. [109]

Der Linotype.

Von G. van Muyden.

Mit Abbildung.

Während die Druckerpresse und die sonstigen mit der Buchdruckerkunst im engsten Zusammenhang stehenden Maschinen und Verfahren ungeheure Fortschritte zu verzeichnen haben — wir brauchen nur auf die Rotationspressen hinzuweisen, die 10 000 Exemplare einer Zeitung in der Stunde drucken — ist das Schriftsetzen nahezu so geblieben, wie Gutenberg es erfand, und es betreffen die Verbesserungen auf diesem Gebiete eigentlich nur die Nebengeräthe des Setzers.

Wie kommt es, dass von den vielen Setzmaschinen, welche das Setzen erleichtern und beschleunigen sollen, keine allgemein zur Einführung gelangt ist? Liegt es an diesen Maschinen selbst oder an den eigenthümlichen Bedingungen des Schriftsetzens? Wahrscheinlich an beiden. Die Setzmaschinen, welche etwa in den letzten 25 Jahren auftauchten, sind an sich sehr sinnreich; einige besorgen sogar das Ablegen oder gar das schwierige Ausschliessen, d. h. das Ausbringen der Zeile auf eine bestimmte Länge durch Einsetzen oder Herausnehmen von Ausschlussstücken. Sie leiden aber sämmtlich an zwei argen Uebelständen: einmal sind sie zu theuer und steht die Zeitersparniss aus der Verwendung derselben mit den Anschaffungs- und Tilgungskosten in keinem rechten Verhältniss. Sodann stellen sie nur sogenannten glatten Satz, d. h. Satz aus einer Schrift, her. Sobald in dem Manuscript eine zweite Schriftart vorkommt, und das ist fast stets der Fall, muss man doch zum alten Schriftkasten greifen.

Vielleicht wirkt aber auch der Anschaffung von Setzmaschinen das dunkle Gefühl entgegen, dass die Tage des Schriftsetzens, wie es von Gutenberg erfunden wurde, die Tage der beweglichen Lettern, gezählt sind. Bei den

Riesenaufgaben der Neuzeit kommt das Drucken von den Typen selbst immer mehr ausser Gebrauch und wird ganz verschwinden, sobald die Rotationspresse, wie zu erwarten steht, die sogenannte Schnellpresse gänzlich verdrängt. Die meisten Zeitungen und Zeitschriften sowie viele Werke werden jetzt bereits stereotypirt und nur von der Stereotypform gedruckt. Der Schrift fällt also in den meisten Fällen nur die Aufgabe zu, die Matrize für die Stereotypplatte zu liefern, und sie wandert alsdann sofort in die Setzkästen zurück.

Unter diesen Umständen lag der Gedanke nahe, die beweglichen Typen, jene grosse Erfindung Gutenbergs, ganz abzuschaffen und mit Hilfe von Stempeln die Stereotypmatrizen direct, d. h. nicht auf dem Umwege über den Schriftsatz, herzustellen. Leider fielen die ersten Versuche sehr unbefriedigend aus, und es gelang erst in neuester Zeit dem Ingenieur H. Hagemann in Berlin, eine Matrizenstanzmaschine zu bauen, welche eine Lösung des schwierigen Problems wenigstens anbahnt.

Diese Maschine hat die grösste Aehnlichkeit mit einer Schreibmaschine. Sie weicht von derselben im Wesentlichen nur darin ab, dass die Buchstabenstempel, welche durch die Handhebel der Maschine in Bewegung gesetzt werden, nicht auf Papier abgedruckt, sondern in ein seitengrosses Stück Pappe eingestanzt werden. Eine solche Seite stellt also ein vertieftes Bild der Schriftform dar. Uebergiesst man sie mit flüssigem Metall, so erhält man eine Stereotypform, die ohne Weiteres unter die Presse kommen kann.

So weit wäre Alles ganz schön. Nun kommen aber die Mängel. Zunächst das leidige Ausschliessen. Soll die richtige Zeilenlänge herauskommen, so hat sich der Stanzer mit den Wortzwischenräumen gleich bei Beginn einer Zeile darauf einzurichten, da diese Zwischenräume sich nicht nachträglich verändern lassen. Zu dem Zwecke muss das ganze Manuscript mittelst einer besonderen Schreibmaschine auf Papierblätter vorgeschrieben werden, deren senkrechte Linien den Breitereinheiten der Schrift entsprechen. Vor dem Stanzen zählt nun der Arbeiter, wieviel Einheiten die zu prägenden Buchstaben ergeben und richtet sich danach ein. Ein ziemlich umständliches Verfahren, welches die Vortheile der Abschaffung des grossen Schriftvorraths einer Druckerei und der Ersetzung desselben durch einige Hundert Stahlpunzen vielfach aufheben dürfte.

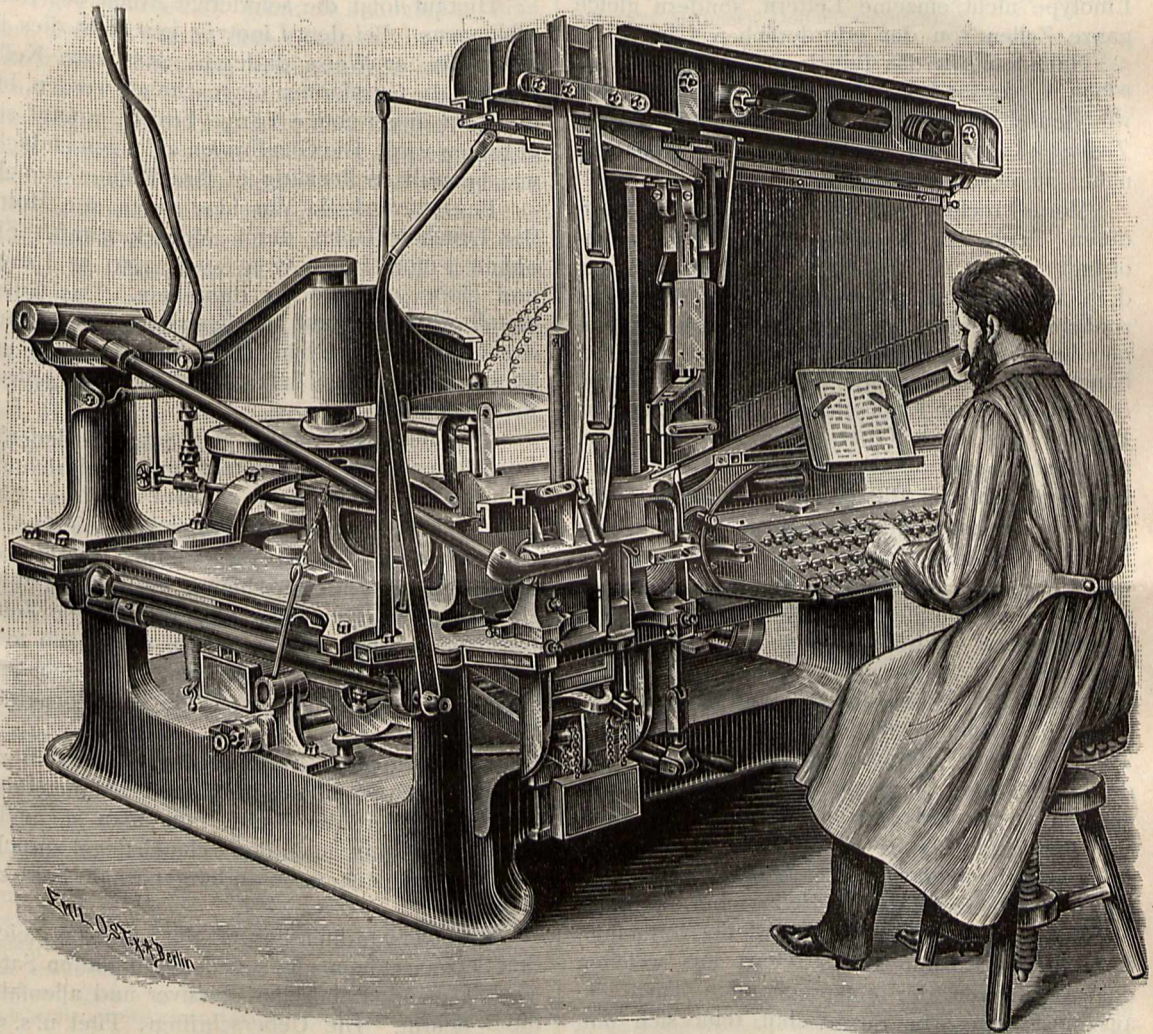
Schlimmer noch ist das Corrigiren der Papp tafeln. Blosser Buchstabenfehler beseitigt Hagemann allerdings ziemlich rasch durch Ueberkleben der falschen Stelle mit einem Stück Papier und Einstanzen des richtigen Buchstabens. Sind aber grössere Veränderungen erforderlich, so muss

die ganze Tafel verworfen und umgestanzt werden, was auf die inzwischen etwa geprägten weiteren Tafeln natürlich zurückwirkt, falls die veränderten Stellen mehr oder weniger Raum einnehmen als die ursprünglichen.

Dazu kommt endlich, dass Hagemann die erforderliche Regelmässigkeit des Satzes nicht herausbekommen hat. Die mit seiner Maschine

sammengestellt werden. Dies erleichtert das Corrigiren und das Ausschliessen ungemein: das Verfahren ist aber sehr zeitraubend.

Eine höhere Stufe bezeichnet offenbar die von ihrem Erfinder, Mergenthaler in Baltimore, Linotype geheissene Maschine. Der Apparat von Hagemann ersetzt zwar, wie bemerkt, das Setzen mit beweglichen Typen durch das Stereo-



hergestellten Schriftsätze haben eine verzweifelte Aehnlichkeit mit den Schreibmaschinenbriefen und dürften daher selbst den bescheidensten Ansprüchen nicht genügen. So ist es erklärlich, dass die Hagemann'sche Maschine nirgends zur Einführung gelangte.

Das gleiche Schicksal theilte wohl die auf demselben Princip beruhende Maschine von Dement in Chicago. Sie weicht von der Hagemann'schen nur darin ab, dass der Stanzer nicht Seiten, sondern einzelne Pappstreifen von Zeilenhöhe ausstanzt, die nachher zu Columnen zu-

typiren; er verrichtet aber nur die erste Operation, d. h. die Anfertigung einer Matrize, bei welcher die Buchstaben vertieft erscheinen. Zur Erzielung einer pressreifen Form bedarf es noch des Ausgiessens dieser Matrize mit Lettermetall derart, dass man eine Platte erhält, bei welcher die Schrift erhaben erscheint. Der Fortschritt der Mergenthaler'schen Maschine besteht nun darin, dass sie die Form mit erhabener Schrift gleich liefert, also unter Vermeidung des Umweges über die Papp- oder Gypsmatrize der üblichen Stereotypie. An die Stelle dieser Matrizen

treten Typen, bei welchen das Bild des Buchstabens vertieft eingegraben ist, also Formen, wie sie der Stempelschneider der Schriftgiessereien herstellt. Der Linotype ist also streng genommen eine Lettern-giessmaschine, die aber nicht wie die sonstigen stets denselben Buchstaben liefert, bis ein neuer Stempel eingesetzt wird, sondern abwechselnd, wie eine Setzmaschine, alle Buchstaben des Alphabets und die sonstigen beim Satz angewendeten Zeichen. Auch liefert der Linotype nicht einzelne Lettern, sondern gleich ganze Zeilen von der erforderlichen Länge.

Nachdem wir das Princip des Mergenthalerschen Apparates hoffentlich klar gemacht, wollen wir denselben an der Hand des New Yorker *Techniker* und der beikommenden Abbildung näher zu beschreiben suchen.

Vorne rechts erblickt man eine Claviatur, deren Tasten in derselben Reihenfolge angeordnet sind, wie bei den Schreibmaschinen, d. h. derart, dass die in der Mitte, der Hand zunächst liegenden, den am häufigsten vorkommenden Schriftzeichen entsprechen. Darüber hängt das abzusetzende Manuscript, während der Setzer davor Platz nimmt. Will dieser zum Beispiel das Wort Gott setzen, so drückt er der Reihe nach auf die mit *G*, auf die mit *o* und zwei Mal auf die mit *t* bezeichnete Taste. Was ist nun die Wirkung dieses Anschlagens? Bei der Hagemann'schen Maschine bewirkt es, wie wir sahen, dass die betreffenden Buchstaben sich in eine Papptafel einprägen; bei dem Linotype hingegen wird zunächst dadurch eine Gussform oder Matrize ausgelöst, welche einer Rinne entlang gleitet, bis sie in einer gewissen Stellung stehen bleibt; ihr folgen durch Anschlagen anderer Tasten weitere Gussformen, bis eine Zeile von der gewünschten Länge gebildet ist. Diese Reihe der Gussform wird sodann der Oeffnung eines mit flüssigem Metall angefüllten Schriftgiess-Apparates zugeführt und ausgegossen. Sie gelangt alsdann selbstthätig in das Setzerschiff, während die Gussformen sich von selbst wieder vertheilen, d. h. in die Kästen zurücktreten, aus welchen das Anschlagen der entsprechenden Taste sie ausgelöst hatte. Im Setzerschiff reiht sich nun eine Zeile an die andere, bis man eine Columne oder Spalte beisammen hat.

Die Claviatur des Linotype hat, den Schrift-, Zahl-, Interpuncts- und sonstigen Zeichen entsprechend, 104 Tasten, hinter welchen eine gleiche Anzahl Röhren steht, deren jede eine gewisse Menge Gussformen oder Matrizen enthält. Diese Gussformen zeigen, wie gesagt, das vertiefte Bild des betreffenden Buchstabens. Das Wandern dieser Matrizen geschieht durch den Druck von Luft, welche durch das rechts sichtbare Rohr eingeführt wird. Die Matrize bleibt vor einer beweglichen Wand stehen, die jedesmal um die Breite einer Gussform weiterrückt.

Ist ein Wort fertig, so bewirkt das Niederdrücken der betreffenden Taste, dass ein Spatium in die Zeile einrückt und damit das Wort von dem folgenden trennt. Die Zeile kann der Setzer jeder Zeit lesen, weil die Gussformen auf der dem Tastenbrette zugekehrten Seite das Bild des betreffenden Buchstabens tragen. Bemerkte er einen Fehler, so kann er in Folge dessen sogleich die falsche Matrize herausnehmen und durch die richtige ersetzen.

Hierauf folgt die schwierige Arbeit des Ausschliessens. Bei dem Linotype geschieht dies in automatischer Weise dadurch, dass zwei Keile zwischen die Gussformen eingeschoben werden, bis die Zeile die richtige Länge besitzt, worauf sie gegossen wird. Die Gussformen gelangen endlich, wie bemerkt, selbstthätig in ihre Röhren zurück.

Bewegt wird die Maschine durch den Motor der Druckerei oder durch Menschenkraft. Sie nimmt einen Raum von etwa 1,50 m Länge und Höhe, und 0,90 m Breite ein. Das Gussmetall wird stets auf gleichmässiger Temperatur durch einen eigenthümlichen Thermostaten erhalten, welcher den Zufluss des Heizgases selbstthätig regulirt.

Wie bemerkt, vermag der Setzer fehlerhafte Buchstaben sofort auszumerzen und durch richtige zu ersetzen. Wie steht es aber mit den bisweilen leider sehr umfangreichen Verfasser-correcturen? Das ist ein wunder Punkt bei allen Matrizen-Stanzmaschinen, wie ja auch beim Handsatz. Mergenthaler setzt einfach die Zeile von Neuem und rückt sie an die Stelle der fehlerhaften in die Columne ein. Dies geht angeblich rascher von Statten als das Corrigiren des Handsatzes.

Nach erfolgtem Abdruck der schliesslich zu ganzen Bogen zusammengestellten Columnen oder Spalten wandert die Form, falls man sie nicht aufzuheben wünscht, in den Schmelztiigel zurück, um ihre Auferstehung in anderer Gestalt bald zu feiern.

Selbstverständlich besorgt der Linotype gleich den Setzmaschinen nur sogenannten glatten Satz, also Satz aus lateinischer, cursiver und allenfalls fetter Schrift. Die Ueberschriften, Titel u. s. w. werden nach wie vor von der Hand gesetzt.

Es erübrigt nur noch ein Wort über die Leistungen des Linotype und die durch denselben angeblich bewirkte Ersparniss. Wir entnehmen die Angaben dem New Yorker *Manufacturer and Builder* (Juni 1889).

Die Mergenthaler'sche Maschine wird bei dem grossen New Yorker Blatte *Tribune* zur Herstellung des gewöhnlichen Satzes verwendet. In einer Woche wurden nun mit derselben 4 557 300 Typen von 33 Setzern gesetzt, welche dafür 704,45 Dollars erhielten. Der entsprechende Handsatz hätte bei dem in Amerika üblichen sehr hohen Preise von 50 Cents (M. 2,12) für

1000 m, d. h. für den Raum, den 1000 m einnehmen, 2217,65 Dollars gekostet. Folglich ersparte die Druckerei in einer Woche an Löhnen allein 1573,20 Dollars. Dazu die Kosten für die Anschaffung des grossen Schriftvorraths und die Miete des Raumes für die benötigten vielen Schriftkästen, wogegen der wahrscheinlich nicht geringe Anschaffungspreis für die sehr verwickelten Mergenthaler'schen Maschinen in Anschlag zu bringen ist.

Die Ersparniss ist dennoch bedeutend. Man darf sich aber nicht dem Glauben hingeben, als würde die Einführung des Linotype oder einer ähnlichen Maschine eine bedeutende Preisermässigung der Zeitungen und Bücher im Gefolge haben. Bei den Presserzeugnissen, die in einer grossen Auflage hergestellt werden, spielen die Satzkosten eine nur geringe Rolle. Die Hauptsache ist immer Druck und Papier, und es werden diese beiden Posten durch die Abschaffung des Handsatzes nicht berührt. Wir befürchten daher, dass die allgemeine Einführung auch des so sinnreichen Linotype an der Klippe der zu geringen Ersparniss, den Gesamtkosten der Herstellung eines Druckwerks gegenüber, scheitern werde. [105]

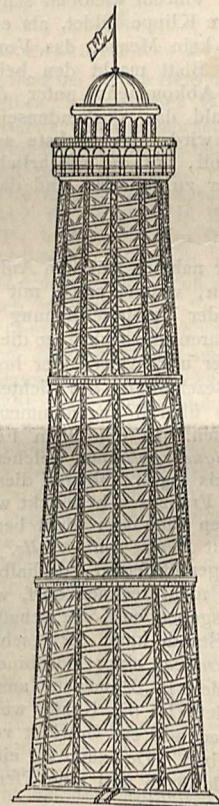
RUNDSCHAU.

Der Eiffel'sche Riesenthurm auf der diesjährigen Pariser Ausstellung bietet mancherlei Analogien mit dem Giffard'schen Riesenfesselballon von 1878. Beide haben, allen Unglückspropheten zum Trotz, sich als practicabel und interessant erwiesen und — last, not least — einen entschiedenen finanziellen Erfolg erzielt. Der Eiffelthurm wird, ebenso wie der Giffard'sche Ballon es gethan hat, seinem Erfinder ein Vermögen einbringen. Da ist es denn kein Wunder, dass allerorten sich Thurmbaugelüste regen. Ganz besonders aber sind es unsere Vettern „jenseits des grossen Baches“, welchen die Lorbeeren Eiffel's ruhelose Nächte bereiten. Es ist eine charakteristische Eigenschaft des Yankee, sowohl im Einzelnen als namentlich in seiner Gesamtheit als Nation, dass er Alles, was in Europa Grosses geschieht, bei sich noch grösser schaffen muss. Wir bitten unsere transatlantischen Leser, diese Bemerkung als ein Compliment aufzufassen. Die erwähnte Eigenthümlichkeit der Nordamerikaner ist der Hauptgrund für die gewaltigen industriellen Erfolge, welche sie zweifellos zu verzeichnen haben. Jeder Amerikaner saugt mit der Muttermilch das Princip ein: „Bei uns in Amerika haben wir den grössten Fluss, den grössten Wasserfall, die höchsten Bäume, folglich müssen wir auch die besten Schlittschuhe, die besten Werkzeuge, kurz die vollkommenste Industrie haben.“ Das ist vielleicht nicht ganz logisch, aber es ist eine allgewaltige Triebfeder zu rastloser Arbeit und immerwährendem Streben, und darum muss Nordamerika auch seinen Riesenthurm haben und wird ihn natürlich bekommen, und zwar bei Gelegenheit der bevorstehenden New Yorker Weltausstellung. Die Frage ist nur, für welches der zahlreich vorliegenden Projecte man sich entscheiden soll. Gemeinsam ist allen nur das, dass der Thurm bedeutend höher werden soll als der Eiffelthurm.

Dass bei allen diesen Constructionen unsere bisherigen Begriffe von architektonischer Schönheit unberücksichtigt bleiben müssen, ist wohl selbstverständlich. In erster Linie handelt es sich um die nöthige Stabilität. Die ge-

planten Thürme haben daher alle eine weit grössere Basis als der Eiffelthurm. Das gigantischste Project ist wohl das des Architekten A. de Graff Hinsdale, dessen 1300 Fuss hoher Thurm durch vier, den Thurm in einer Höhe von 1100 Fuss erreichende Strebepfeiler gestützt werden soll, so dass das Ganze das Gerippe einer ungeheuren viertheiligen Kuppel bildet. Die von den Stützpfählern eingeschlossene Kreisfläche würde einen Durchmesser von 2500 Fuss erreichen. Auf dieser Kreisfläche sollen die Ausstellungshallen errichtet werden, so dass also der Thurm buchstäblich die ganze Ausstellung unter seine Fittige nehmen würde. Die Kosten dieses Werkes werden verhältnissmässig niedrig, nämlich auf zwei Millionen Dollars veranschlagt.

Ein zweites Project, welches von W. L. Judson herrührt, ist weniger originell im Gedanken, hält sich aber strenger an der Idee des Thurmes. Wir führen unseren Lesern eine Skizze dieses Bauwerkes vor, in-



dem wir bemerken, dass die rund um den Thurm in zwei voneinander unabhängigen Spiralen verlaufende Gallerie weite Fahrstrassen zur Hinaufbeförderung der Besucher mittelst der von Judson erfundenen pneumatischen Bahn bilden soll. Der Judsonthurm soll 630 Fuss höher werden als der Eiffelthurm — und soll ebenfalls zwei Millionen Dollars kosten.

Die Einzelheiten eines dritten Projects von Watkin sind bis jetzt nicht bekannt geworden.

In zwanzig Jahren werden wohl auch die Riesenthürme ein überwundener Standpunkt sein. Welchen andern Gegenstand wird dann wohl die sensationelle Ausstellungstechnik zur Bestätigung ihrer Energie erkoren haben? [155]

* * *

Die Petroleumquellen der Kaspisländer sind, wie wir einem im *Journal of the Society of Chemical Industry* veröffentlichten Briefe des bekannten russischen Chemikers Mendeleeff entnehmen, keineswegs der Erschöpfung

nahe, wie dies vor einiger Zeit behauptet wurde. Im Gegentheil ist das Maximum der möglichen Production nach Mendeleeff's Ansicht noch gar nicht erreicht. Der ölführende District ist ausserordentlich gross, und nur ein ganz kleiner Theil desselben wird zur Zeit ausgebeutet. Diese Ausbeutung geschieht durch Brunnen, welche so reichlich fliessen, dass infolge Mangels an Einrichtungen zur Aufbewahrung und Fortleitung des Oeles sehr grosse Mengen verloren gehen. Trotzdem sind die Erträge sehr bedeutend.

Der noch immer andauernden Vergeudung von Erdöl in Baku kann nach Mendeleeff's Ansicht nur durch den Bau der oft besprochenen transkaukasischen Rohrleitung nach dem schwarzen Meere Einhalt gethan werden.

[172]

Treibendes Wrack. Das *Journal de la marine* warnt die Schiffscapitäne vor dem Wracke eines Schiffes von 300 Tonnen, welches in der viel befahrenen Gegend am Vorgebirge St. Vincent kieloben schwimmt und eine um so gefährlichere Klippe bildet, als es natürlich nicht beleuchtet ist und kein Mensch das Vorhandensein desselben ahnt. Das Blatt macht den beherzigenswerthen Vorschlag eines Abkommens unter den Seemächten dahin, dass, sobald das Vorhandensein eines solchen Wracks gemeldet wird, der nächste seefahrende Staat verpflichtet sein soll, auf die gefährliche Klippe sofort mit einem Dampfer zu fahnden und das Wrack in die Luft zu sprengen.

Me. [160]

Poncelet. Wir nahmen kürzlich Anlass es zu rügen, dass die Franzosen, welche sonst mit grossem Erfolge auf dem Gebiete der Vereinheitlichung der Maasse und Gewichte thätig waren und sich über die veraltete Metrologie der Engländer und Amerikaner lustig machen, an dem Carcel, der Bezeichnung der Lichteinheit, festhalten und von der fast überall angenommenen Normalkerze nichts wissen wollen. In denselben Fehler verfiel der *Congrès de mécanique appliquée*, welcher aus Anlass der Ausstellung in Paris tagte. Obwohl dieser Congress fast ausschliesslich von Franzosen besetzt war und demnach einen internationalen Charakter nicht beanspruchen darf, fasste derselbe, laut *Revue industrielle*, einen Beschluss, der an sich zwar gerechtfertigt, deshalb schon auf allgemeine Annahme nicht rechnen darf, weil er ohne Zustimmung der maassgebenden Körperschaften und Behörden des Auslandes zu Stande kam. Er beschloss, dass fortan die Leistung (*puissance*) einer Maschine nicht mehr in Pferdestärken, sondern in „Poncelets“ ausgedrückt werden soll. Ein „Poncelet“ ist die Kraft, welche erforderlich ist, um in einer Secunde ein Gewicht von 100 kg einen Meter hoch zu heben. Demnach ist ein „Poncelet“ so viel wie $1\frac{1}{3}$ Pferdestärke und eine Pferdestärke so viel wie $\frac{3}{4}$ „Poncelet“.

An sich wäre kaum dagegen etwas einzuwenden, dass auf eine Abschaffung des falsche Vorstellungen erweckenden Ausdruckes „Pferdestärke“ hingearbeitet wird. Wir halten aber den durchaus privatlichen *Congrès de mécanique appliquée* für dazu in keiner Weise zuständig. Dergleichen Beschlüsse dürften nur von internationalen Versammlungen ausgehen, die von den maassgebenden Körperschaften und Behörden aller Culturländer besetzt sind. Sonst erzeugen sie nur Verwirrung und erschweren die Vergleiche. Vielleicht wäre auch gegen eine derartige Verewigung des, wenn auch sehr verdienstreichen, so doch kaum bahnbrechenden französischen Ingenieurs Poncelet Manches einzuwenden. Besässen nicht z. B. Joule und Mayer eher eine Anwartschaft auf einen Platz neben Volta, Watt, Faraday, Ohm, deren Namen zur Bezeichnung von Maasseinheiten allgemein zur Annahme gelangt sind?

Beiläufig bemerkt sind die deutschen Behörden in denselben Fehler verfallen wie der erwähnte Congress, als sie für Quadrat- und Cubikmeter die auf der deutschen

Sprache begründeten und daher im Auslande unverständlichen Bezeichnungen qm und cbm vorschrieben. Entschieden besser, weil überall verständlich, sind die ausserhalb Deutschlands allgemein üblichen Bezeichnungen m^2 und m^3 .

[162]

* * *

Während der Weltausstellung in Paris fand ausser vielen anderen auch ein äronautischer Congress statt, an welchem namhafte Gelehrte und Techniker sich beteiligten. Namen wie Berthelot, Janssen, Frémy, Marey, Eiffel u. s. f. liessen es wohl gerechtfertigt erscheinen, den Ergebnissen dieses Congresses mehr Vertrauen entgegenzubringen, als man sonst bei gleichem Anlass gerade auf dem etwas vernachlässigten Gebiete der Luftschiffahrt gewohnt ist. Eine Reihe fremder Staaten hatte daher auch officiell und halbofficiell Vertreter dahin entsandt. Die Sitzungen fanden vom 31. Juli bis 3. August im Palast des Trocadero statt. Die Ziele des Congresses betrafen eine internationale Lösung verschiedener äronautischer Fragen und eine Anregung zur fleissigen Fortsetzung von Versuchen und Studien. So wurde beispielsweise angestrebt, den Luftschifferberuf von einer Prüfung abhängig zu machen, eine Massregel, die allerdings nur durch die Regierungen durchgeführt werden kann. In Anbetracht der vielen Unglücksfälle, die sich in letzter Zeit ereignet haben und lediglich auf die Unwissenheit der sogenannten Luftschiffer zurückzuführen waren, möchte ein derartiger staatlicher Schutzzoll wohl am Platze sein. Ferner sollte eine Versicherungsgesellschaft für verunglückte oder hilfsbedürftige Luftschiffer gebildet werden; unsere Lebens- und Unfallversicherungsgesellschaften schliessen bekanntlich diejenigen Berufsarten aus, die ihrer am meisten bedürftig sind. Weiter wurden viele technische Fragen über Motoren, Flugmaschinen und den Vogelflug erörtert. Um in nachhaltiger Weise den Aufgaben des Congresses gerecht zu werden, ist eine permanente Commission ernannt worden, die sich aus folgenden Mitgliedern zusammensetzt: Ehren-Präsidenten Berthelot, Senator und Mitglied des Instituts, E. Frémy, Mitglied des Instituts; Präsident: Janssen, Mitglied des Instituts; Mitglieder: Aimé, Professor der Phil.; Amans, Dr. med. et phil.; Angot, Astronom; Arson, Ingenieur; Baille, Prof. der Physik an der Polytechnischen Schule; Cassé, Ingenieur; Cornu, Mitglied des Instituts; Corot, Ingenieur; Marcel Deprez, Mitglied des Instituts; Wilfried de Fonville, Schriftsteller; DuHauvel, Ingenieur; Hureau de Villeneuve, Dr. med., Lauret des Instituts; Labrousse, Marineoffizier a. D.; F. Lhoste, Luftschiffer; Marey, Professor, Mitglied des Instituts; Mascart, Mitglied des Instituts; Eugène Rigaut, Deputirter; Triboulet, Architekt; G. Yon, Ingenieur.

Mo. [154]

* * *

Laffete für Schnellfeuergeschütze. Das Grusonwerk in Magdeburg-Buckau ist unermüdlich in Verbesserungen seiner Schnellgeschütze. Laut deutschem Patent Nr. 48862 tritt es soeben mit einer Laffete hervor, mit deren Obertheil der Rohrträger durch eine hydraulische Bremse verbunden ist. Der Rohrträger gleitet beim Schuss auf einer sanft ansteigenden Ebene zurück und wird alsdann durch Spiralfedern sehr rasch in die Batteriestellung zurückgeschneilt.

Me. [164]

* * *

Treppen-Aufzüge. Vor etwa zwei Jahren liess sich Hauptmann Plessner in Berlin einen Treppenaufzug patentiren, welcher aber in der Heimath anscheinend keinen Anklang fand, obwohl er bedeutend wohlfeiler zu stehen kommt als ein hydraulischer Aufzug. Den Gedanken hat, laut *La Nature*, ein französischer Ingenieur Namens Amiot nunmehr aufgegriffen und wenigstens im Modell verwirklicht. Dieser Aufzug besteht aus einem Standplatz — Plessner schlug einen Sitz vor — für eine Person, welcher an Führungen, die am Treppengeländer

angeordnet sind, in die Höhe fährt, sobald der Fahrgast die Maschinerie in Bewegung setzt. Plessner empfahl eine kleine Wassersäulen-Maschine als Triebkraft; Amiot wählte für sein Ausstellungsmodell aus Zweckmässigkeitsgründen einen Elektromotor; er schliesst jedoch die Wasserkraft nicht aus. Der Stuhl oder Standplatz klappt wieder auf, sobald er nicht mehr benutzt wird, so dass er die Treppe nicht beengt. Auch rutscht er von selber wieder herunter, wenn der Fahrgast auf dem oberen Flur angelangt ist. Der Aufzug reicht nämlich nur von einem Geschoss zum andern. Zu einer dergleichen Anlage in einem vierstöckigen Hause sind daher vier Aufzüge erforderlich, was wieder den Vortheil bietet, dass mehrere Personen gleichzeitig auf- und absteigen können.

— x. [165]

BÜCHERSCHAU.

J. Spennrath, *Die Chemie im Handwerk und Gewerbe*. 8°. Aachen, C. Mayer's Verlag. Preis M. 3,60.

Der Titel des Werkes entspricht insofern nicht ganz dem Inhalt desselben, als es nur die unorganische Chemie behandelt. Der Verfasser hat seine Absicht in musterhafter Weise verwirklicht, „den Gegenstand sorgfältig zu sichten, alles Unnötige auszuschneiden, bei dem Besprochenen stets auf die Vorgänge und Bedürfnisse des praktischen Berufes hinzuweisen und endlich den Stoff zwar durchaus wissenschaftlich, aber in einer solchen Form zu behandeln, dass zum vollen Verständniss keine höhere Schulbildung erforderlich ist.“ Die Einleitung bespricht kurz die unentbehrlichsten theoretischen Begriffe und allgemeinen Lehren. Dann werden die einzelnen Elemente und ihre Verbindungen abgehandelt, soweit sie technische Wichtigkeit besitzen. Eingestreut sind Capitel über wichtige technische Operationen, wie das Bleichen, das Schweißen und Löthen, das Härten und Anlassen des Stahles etc. Die Darstellung ist von ausgezeichneter Klarheit. In der Zählung der Paragraphen ist ein Irrthum unbemerkt geblieben: die Zahlen 35—53 sind doppelt verwendet — Seite 31—77 und 77—99.

Bistrzycki. [153]

POST.

Die Anfrage des Herrn Hoffmeister in Nr. 8 unsrer Zeitschrift ist von zwei Seiten beantwortet worden. Wir geben im Nachfolgenden die eingegangenen Zuschriften über das angeregte Thema wieder und hoffen dadurch zur Klärung desselben beizutragen.

Der Herausgeber.

I.

An die Redaction des Prometheus.

Sehr hohen Luftdruck im November denkt man in der Regel verbunden mit ruhiger, kalter und theils heiterer, theils nebliger, sonst trockener Witterung. Das war im verfloßenen November nicht der Fall, wo in unseren Gegenden trotz des ungewöhnlich hohen Luftdrucks durchschnittlich normale Temperaturen herrschten. Die Erklärung dieser auffallenden Erscheinung dürfte vielleicht folgende sein: Die Ausstrahlung des Erdbodens in den Himmelsraum war wegen des dichten Nebels eine nur geringe, so dass die vom Boden durch Strahlung abgegebene Wärme nur den unteren Luftschichten zu Gute kam. Ueber dem barometrischen Maximum findet ein absteigender Luftstrom statt, welcher beim Abstieg an Wärme und Trockenheit zunimmt. In unserm Falle hat dieser offenbar den Erdboden nicht berührt, sonst hätte er die Nebelschichten aufgelöst, hat aber jedenfalls dazu beigetragen, die über dem Nebel liegende Luftschicht zu erwärmen, so dass die durch die Nebelschicht in den Weltenraum ausgestrahlte Wärme mehr oder weniger

ersetzt wurde. Aehnliche Erscheinungen kamen vor am 22. October 1884, 10. November 1884, 23. Januar 1877, 20. Februar 1878. Dagegen kalt bei sehr hohem Luftdrucke (780 mm) und nebligem Wetter waren der 21. und 27. December 1879. Gerade die letzten Fälle sind sehr lehrreich. Während in den Niederungen eisige Kälte herrschte, erfreuten sich die hoch gelegenen Orte (durch die Wirkung des absteigenden Luftstromes) milder Witterung. Hin und wieder stürzte die obere Luft in die Niederung, und dieses war immer mit einer föhnartigen Wirkung verbunden, wenigstens lassen sich die Erwärmungen grösserer Gebiete, wie sie damals hin und wieder vorkamen, kaum auf andere Weise erklären. Warum der hohe Luftdruck in der kälteren Jahreszeit unter scheinbar gleichen Umständen das eine Mal von warmer, das andere Mal von kalter Witterung in der untern Atmosphäre begleitet ist, bleibt eine Frage, auf welche die Wissenschaft noch nicht bestimmt geantwortet hat, und daher kann die obige Erklärung nur als eine Vermuthung aufgefasst werden.

v. B. [168]

II.

An die Redaction des Prometheus.

Die Meinung, dass bei hohem Barometerstande heiteres, bei niedrigem trübes, regnerisches Wetter herrsche, ist eine nur zu verbreitete. Hervorgebracht und eingebürgert hat sie sich unzweifelhaft durch die bekannten Barometerscalen „stürmisch und regnerisch, veränderlich, heiter u. s. f.“. Mag nun auch häufig diese Wetteranzeige zutreffen, so ist doch ihr Werth und ihre Sicherheit sehr problematisch. Es kann an einem Orte ein ungewöhnlich niedriger Luftdruck herrschen und trotzdem das Wetter heiter und trocken sein; denn der Barometerstand kann immer noch in Bezug auf die im weiteren Umkreise liegenden Orte, also relativ, hoch sein. Wir liegen also mit unserem scheinbar sehr niedrigen Barometerstande im Maximum des Luftdrucks. Gleicher Weise kann sich bei hohem Barometerstande sehr wohl Regen und Wind einstellen; die umliegenden Orte haben eben noch höheren Luftdruck; wir liegen trotz dieses hohen Barometerstandes im Minimum des Luftdrucks. Was nun gar den besonderen von Herrn Hoffmeister beobachteten Fall angeht, so ist allerdings bei einem Barometerstande von 780 mm kaum anzunehmen, dass wir uns trotzdem im Minimum des Luftdrucks befinden, nein, wir müssen sogar ein geschlossenes Maximum vermuthen; denn gerade die Beobachtungen des Herrn Hoffmeister sind die untrüglichen Wahrzeichen eines solchen. Und warum? der Grund liegt nicht fern. Aus dem Minimum des Luftdrucks strömt die Luft in der Höhe nach allen Seiten ab, während vom Maximum aus der Luftzug längs der Erdoberfläche nach dem Minimum strebt. Also der Feuchtigkeit führende aufsteigende Luftstrom fliesst in der Höhe dem Maximum zu, verliert dicht bei dem Minimum den grössten Theil seiner Feuchtigkeit in Gestalt von Niederschlag, nur eine fein vertheilte Feuchtigkeitsmenge gelangt am Maximum an. Dort ist sie auf der Luftmasse schwimmend zu einer gewaltigen Höhe emporgestiegen und verdichtet sich dort theils zu Cirriwolken, theils zu Nebel. Diese Nebeldecke verhindert gleichzeitig die Ausstrahlung der Erdwärme; das Resultat ist, dass wir einen nebligen, relativ warmen Tag haben.

Berlin.

Dr. A. Krebs. [169]

* * *

Herrn E. T. Blanck, Oberstrass-Zürich.

In Beantwortung Ihrer Anfrage über die Leistungsfähigkeit, Grössenverhältnisse und Bezugsquellen der Joly'schen Hydrostatischen Waage müssen wir Sie an den Erfinder, Herrn J. Joly, Trinity College, Dublin, Irland verweisen, der Ihnen ohne Zweifel die gewünschten Aufschlüsse ertheilen wird.

[174]

Zuschriften an die Redaction sind zu richten an den Herausgeber Dr. Otto N. Witt, Westend bei Berlin.

Anzeigen finden durch den Prometheus weiteste Verbreitung. Annahme bei der Verlagsbuchhandlung, Berlin S.W. 11, und bei allen Inserat-Agenturen.

ANZEIGEN.

Preis für das Millimeter Spaltenhöhe 20 Pfennig.
Bei Wiederholungen entsprechender Rabatt.
Grössere Aufträge nach Vereinbarung.

Zu **Gasfeuerungs-Anlagen** für jede Art von Schmelz-, Glüh- u. Brennöfen, Abdampf- u. Calcinirofen, D. R.-P. Nr. 34392, 46726, Kessel- u. Pfannenfeuerungen, Trockenanlagen u. dergl. liefert **Bauzeichnungen, Kostenanschläge, Brochüren u. s. w.**
Dresden-A., Hohe Str. 7. Rich. Schneider, Civilingenieur.

Richter & Dieskau

Charlottenburg, Berliner Strasse 12

vis-à-vis dem Polytechnicum, nahe Station Thiergarten

Fernsprech-Anschluss: Amt Charlottenburg No. 112.

Apparate — Gerätschaften — Trockenplatten — Chemikalien — Lösungen fertig zum Gebrauch, sowie sämtliche Bedarfsartikel für

Amateur-Photographie.

Niederlage bei dem Hof-Photographen A. d. Halwas,

Berlin SW., Kronen-Strasse Nr. 21.

Das Archiv.

Herausgeber: **Julius Steinschneider,**

Berlin C., Alexanderstr. 2.

Bibliographische Wochenschrift

Referate über die Litteratur des In- und Auslandes.

Litterar-historische Beilagen.

Unparteiische, wissenschaftliche Kritik.

Bibliographische Leitartikel.

Wegen seiner gleichmässigen Verbreitung unter den Gelehrten aller Wissenschaften zu entspr. Anzeigen sehr geeignet.

Gespaltene Petit-Zeile 30 Pf.

Jährlich 52 Nr. Vierteljährl. 2 Mk. im Voraus. Post-Liste Nr. 594.

Nach Beginn des Quartals eingetretene Abonnenten erhalten die bereits erschienenen Nummern frei nachgeliefert.

Der 2. Jahrgang wird Ende December beendet.

C. A. F. KAHLBAUM

Chemische Fabrik

BERLIN, SO.

Organische und Anorganische Präparate,

Sammlungen

für Unterrichtszwecke.

J. F. Schippang & Co.

Inhaber E. MARTINI

Berlin S. 42, Prinzenstrasse 24.

Prämirt auf fast allen Photographischen Ausstellungen.

Fabrik und Handlung sämtlicher

Bedarfsartikel für Photographie.

Specialitäten:

Trockenplatten.

Eigene Fabrikation seit 1880.

Reise-Apparate verschiedener und neuester Constructionen.

Complete Ausrüstungen für wissenschaftliche Expeditionen und Amateur-Photographen.

Kosten-Anschläge und Anleitung unentgeltlich.

↔ Gegründet 1860. ↔

Katalog 1889 über

Mikroskope

und mikroskopische Hilfsapparate ist erschienen und wird gratis und franco versandt.

Paul Waechter, Berlin SO., Köpnickstr. 112.

Flüssige Bronze

für den Hausgebrauch

ermöglicht jedermann jeden Gegenstand aus Holz, Stein, Metall, Gyps u. s. w. u. s. w. in schönster Weise selbst zu bronzen, versendet 1 Dtzd. Fläschchen in verschiedenen Farben sortirt, mit Pinseln versehen, gegen Einsendung von M. 4.50 franco.

O. Felsenstein, Lackfabrik, Nürnberg.

Wichtig für Amateure!

Verbesserter

Schirms neuer Magnesium-Beleuchtungs-Apparat (Patent)

ermöglicht mit grosser Leichtigkeit ohne jegliche Unbequemlichkeit Portrait-Interieur-etc. - Aufnahmen in jedem, auch dem kleinsten Raume bei mangelndem Tageslicht.

Kein Rauch, keine Reflectoren, absolut gefahrlos, Beleuchtung von mehreren Seiten zugleich und momentan.

Apparat zu 2 Flammen nimmt zusammen einen Raum von 20:30:60 ein und kostet incl. 10 gr. Magnesium, ausreichend für 200 Aufnahmen M. 50.—.

Probepilder — von Tagesaufnahmen nicht mehr zu unterscheiden — stehen zur Verfügung.

Julius Mayer, Berlin W., v. d. Heydstrasse 1.

Carl Berg

Eveking in Westfalen

Station der Kreis Altenaer Schmalspurbahn.

Kupferhütte, Walzwerke und Drahtziehereien

von **Neusilber, Bronze, Tombak, Messing und Kupfer,** fabricirt ausserdem:

Rundkupfer, Rundmessing, Rondelle und Näpfchen zu Messingpatronenhülsen,

Silicium-Kupfer- und **Phosphorbronze** in Blech, Draht, Stangen und fertigen Gussstücken,

Kupferdraht mit garantirt höchster Leitungsfähigkeit für elektrische Zwecke.

Kupferdrahtseile für Blitzableiter.

Beste und billigste Bezugsquelle

für echt amerikanisches

Membranenblech

durch

Carl Lange,

Berlin SW., Alte Jacobstr. 32.

Prelsverzeichniss auf Wunsch gratis.