

PROMETHEUS



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 193.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. IV. 37. 1893.

Schnelldampfer der Neuzeit. *)

Von G. VAN MUYDEN.

Mit zehn Abbildungen.

I.

Mehr noch als die kühnsten Eisenbahn- und Brückenbauten zog in neuerer Zeit die Entwicklung der Oceanschiffahrt im Allgemeinen, und der Fahrten zwischen den Haupthäfen der Alten und der Neuen Welt insbesondere, die Blicke des grossen Publikums auf sich. Die wettbewerbenden Dampferunternehmungen machen unerhörte Anstrengungen, um die Reisedauer abzukürzen und ihren Fahrgästen mit Einrichtungen entgegenzukommen, die sonst nur in den allerersten Gasthöfen des Festlandes anzutreffen sind, und an welche selbst fürstlich ausgestattete Eisenbahnzüge niemals auch nur heranreichen werden. In letzterer Hinsicht erscheint eine Steigerung kaum möglich, und das ist, wie wir unten sehen werden, als ein Glück zu betrachten. Bezüglich der Abkürzung der Reisedauer, also der Erhöhung der Schiffsgeschwindigkeit, sind die

*) Vgl. *Die neueren Schnelldampfer der Handels- und Kriegsmarine* von Prof. K. BUSLEY, 2. Aufl., Kiel 1892. Ferner: *La navigation à grande vitesse*, par J. GAUDRY, in den *Mémoires de la Société des Ingénieurs civils*, 1892, I, S. 464.

Acten dagegen nicht geschlossen. Im Grossen und Ganzen darf aber behauptet werden, dass eine wesentliche Steigerung kaum zu erhoffen ist, es sei denn, dass die Schiffsbaukunst und nicht minder der Maschinenbau umkehren, und dass wir andere bekannte oder noch unbekannte Kräfte in den Dienst der Schifffahrt ziehen.

Einige Worte zunächst über die neueren Schnellreisen und die Möglichkeit der Steigerung der Reisegeschwindigkeit unter den jetzigen Verhältnissen und mit den jetzigen Mitteln.

Beim Lesen der Berichte über die Fahrten der Schnelldampfer auf der New Yorker Strecke glaubt man sich auf den Rennplatz, oder wenigstens auf eine Regattabahn versetzt. Besonders die englischen Zeitungen und Fachblätter sind angefüllt mit Notizen über die neuesten *Records* der Windhunde des Oceans. Bei der Berechnung der Reisedauer ist man bereits zu den Minutenangaben gelangt, und es steht zu erwarten, dass die Reporter über kurz oder lang mit Secunden aufwarten werden. Dass dabei viel Schwindel unterläuft, kann man sich denken, und wer mit den Verhältnissen nicht bekannt ist, kommt leicht zu dem Glauben, die englischen Schiffe seien in jeder Hinsicht den deutschen Nebenbuhlern überlegen. Sieht man sich aber die Dinge genauer an und berücksichtigt namentlich, dass die Fahrten der deut-

schen Dampfer von Southampton ab gerechnet werden, diejenigen der englischen aber von dem 300 Seemeilen weiter westlich liegenden Queens-town, so bekommt die Sache ein anderes Gesicht. Ausserdem kommt, wie BUSLEY (S. 49) nachweist, in der Berechnung des Augenblickes der Abfahrt und Ankunft viel Schwindel vor. Entkleidet man diese Angaben von dem auf Täuschung beruhenden Beiwerk und berücksichtigt man, dass die Fahrdauer von vielen Zufälligkeiten — Nebel, Eisberge, Sturm — abhängt, so wird man zu der Einsicht gelangen, dass nur das Mittel aus einer grösseren Anzahl Reisen einen richtigen Aufschluss über die erzielten Fahrgeschwindigkeiten ergibt. Die von dem Genannten nach dieser Grundlage berechneten Mittelwerthe für die Fahrten der schnellsten jetzigen Schiffe sind folgende:

<i>Fürst Bismarck</i>	18,95	Knoten
<i>Majestic</i>	19,00	„
<i>Teutonic</i>	18,84	„
<i>City of New York</i>	19,02	„
<i>City of Paris</i>	19,02	„

Die Unterschiede sind also äusserst gering, und man würde sie früher nicht beachtet haben. Erst die krankhafte Sucht der neuesten Zeit, in möglichst kurzer Zeit möglichst viele Kilometer zu verschlingen, bauschte diese verschwindenden Unterschiede zu Ereignissen auf.

Sehr auffallend ist es, dass von den schnellsten Reisen, d. h. von den Reisen mit etwa 19 Knoten Fahrt, bei Weitem die meisten auf die Fahrten von Europa nach Amerika entfallen. Begünstigt werden, sollte man meinen, die heimkehrenden Dampfer durch die Aequatorialströmung und noch mehr durch die herrschenden Westwinde, während die ausreisenden nicht nur die Strömung, sondern auch einen erhöhten Luftwiderstand zu überwinden haben. Trotzdem fahren die ausreisenden rascher. Wie ist das zu erklären? Sehr einfach. Der Gegenwind dringt durch die vielen Ventilatoren auf Deck in die Heizräume und facht den Zug in den Kesseln an. Der heimkehrende Dampfer, der in der Regel rascher läuft als der Wind, geht aber dieses Vortheils verlustig.

Ist die bisher erreichte Geschwindigkeit der Dampfschiffe einer Steigerung fähig? Erwägt man, dass die ersten durch Maschinenkräfte bewegten Schiffe es nur auf 4—5 Knoten brachten, so ist man geneigt, diese Frage zu bejahen. Man dürfte aber mit der Annahme fehlgehen, es könne mit den jetzigen Mitteln und bei der jetzigen Bauart der Schiffe je auch nur annähernd die Geschwindigkeit der Personenzüge der Hauptbahnen, also 50—60 km in der Stunde, erreicht werden, und es dürfte BUSLEY mit seiner Behauptung Recht haben, dass äussersten Falls nur ein 26 Knoten = 48,152 km laufender Dampfer auf Grund der augenblicklichen Erfah-

rungen durch die moderne Technik hergestellt werden kann. Ein solches Schiff hätte ein Gewicht von 22 000 t, die sich wie folgt vertheilen:

Schiff und Ladung	11 000 t
Maschinen	7 000 „
Kohlen	4 000 „

Dies wäre aber nur möglich, wenn man drei Dreifach-Expansionsmaschinen in dem Schiffe unterbringt, und diese drei Maschinen auf ebenso viel Schrauben mit je 15 000 indicirten PS wirken lässt. Ein solcher Dampfer würde die Entfernung von Queenstown nach New York allerdings in $4\frac{1}{2}$ Tagen zurücklegen, aber mit welchen Opfern! Welches ungünstige Verhältniss zwischen dem toten und lebenden Gewicht! Welcher ungeheure Kohlenverbrauch! Und wären auch damit die Opfer erschöpft! Dies ist aber nicht der Fall. Die Erfahrung hat gelehrt, dass die Erreichung hoher Geschwindigkeiten sehr wesentlich von der Grösse des Schiffskörpers abhängt. Für den $4\frac{1}{2}$ Tage-Dampfer wären wahrscheinlich Ausmaasse erforderlich, die noch über diejenigen des *Great Eastern* (Länge 207 m) hinausgingen. Dazu sind aber Docks nothwendig, welche ein derartiges Ungethüm aufnehmen können, zumal hohe Geschwindigkeiten eine glatte Aussenfläche und daher ein häufiges Docken zur Voraussetzung haben. Solche Docks sind aber nicht vorhanden, und es entsteht überdies eine Schwierigkeit dadurch, dass so grosse Schiffe schwer Häfen finden, welche die erforderliche Tiefe und den nöthigen Raum aufweisen. Müssen doch schon die Hamburger Schnelldampfer in Cuxhaven Halt machen. Die Beschaffung von Docks und die Hafeneinrichtungen würden aber allein vielleicht ebenso viel kosten wie die Schiffe, und es wäre eine derartige Erhöhung der Ueberfahrtspreise unabweislich, dass nur begüterte Personen solche Schnellschiffe benutzen könnten. Güter aber, welche die entsprechende Fracht zu tragen vermöchten, giebt es schwerlich in ausreichender Menge, und wären solche aufzutreiben, so würde man mit ihrer Unterbringung in Verlegenheit kommen, weil die 4 000 t Kohle den Kielraum zum grössten Theil füllen.

Wir müssen daher GAUDRY Recht geben, wenn er eine wesentliche Erhöhung der Schiffsgeschwindigkeit nur von einer Umgestaltung des Schiffsbauens und der Schiffsmaschine erhofft, einer Umgestaltung, von der unten die Rede sein wird. Auch sind wir mit BUSLEY der Ansicht, dass es viel nützlicher wäre, vorerst die Anstrengungen auf die Erhöhung der Sicherheit und Bequemlichkeit der Seereisen zu richten.

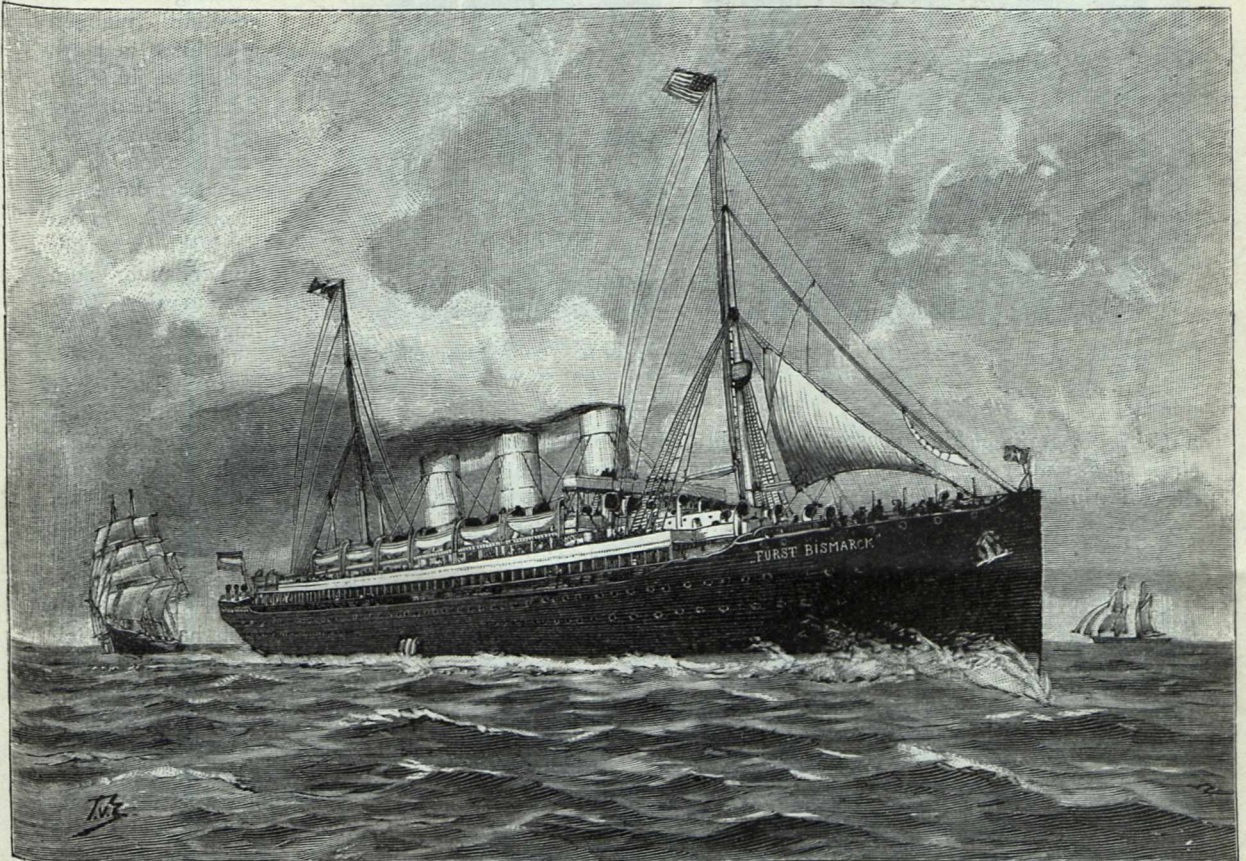
In dieser Hinsicht sind die Fortschritte gerade der Jetztzeit sehr bedeutend, und es verhalten sich die jetzigen Schiffe in Bezug auf Stetigkeit,

Wohnlichkeit und Sicherheit zu den ersten Dampfern, wie etwa die Luxuszüge zu den elenden Karren, die man in den Kinderjahren der Eisenbahnen den Leuten zu bieten wagte.

Zunächst einige Worte über die Stetigkeit. Betrachtet man den anbei (Abb. 430) abgebildeten Schnelldampfer *Fürst Bismarck* der HAMBURG-AMERIKANISCHEN PACKETFAHRT-ACTIEN-GESELLSCHAFT, so ist man geneigt, ihm eine nur geringe Stetigkeit zuzutrauen, und man wähnt, er könne

für Hamburger und Bremer Rechnung erbauten, und zwar in Folge seiner verhältnissmässigen Breite, eine erheblich grössere Stetigkeit als z. B. die recht schmalen und langen englischen Schiffe *Teutonic* und *Majestic*. Neben der Breite verdanken der *Fürst Bismarck* und die sonstigen Passagierdampfer ihre verhältnissmässig sehr grosse Stetigkeit vor Allem dem Gewicht der Maschinen und Kessel, dem Wasser- und Kohlenvorrath, der Ladung, dem Wasserballast, der

Abb. 430.

Schnelldampfer *Fürst Bismarck* der HAMBURG-AMERIKANISCHEN PACKETFAHRT-ACTIEN-GESELLSCHAFT.

leicht in Folge des Schlingerns in die Gefahr des Kenterns kommen. Ragt doch der Schiffsrumpf haushoch aus dem Wasser, wozu noch kommt, dass das Deck einen zweigeschossigen Aufbau trägt, welcher zur Störung des Gleichgewichts erheblich beitragen muss. Zum wenigsten, meint man, müsse das Schiff heftig schlingern und daher den Reisenden keinen angenehmen Aufenthalt gewähren, denn nichts macht eine Seereise ungemüthlicher, als eine sogenannte Schlagseite, d. h. die Störung der Horizontalität des Decks. Mit dieser Annahme würde man jedoch fehl gehen. Dieser Dampfer besitzt, wie die früher

eingenommen werden kann, wenn die Kohle gegen Ende der Reise zur Neige geht; sie verdanken dieselbe nicht zum mindesten schliesslich dem untergetauchten Theil des Rumpfes, der beinahe ebenso gross ist als das Oberwasserschiff, sowie den beiden Seitenkielen. Die Stetigkeit wäre sogar zu bedeutend, d. h. das Schiff würde sich zu schnell wieder aufrichten, wären die erwähnten Decksaufbauten nicht. Denschlagendsten Beweis dafür liefern die neueren Panzerschiffe, die nur wenig schlingern, obwohl ihr Oberdeck mit schweren Panzerthürmen und Geschützen beschwert ist.

Die Deckaufbauten sind um so nothwendiger, als die Masten und ihre Betakelung, welche einem zu raschen Aufrichten entgegenwirken,

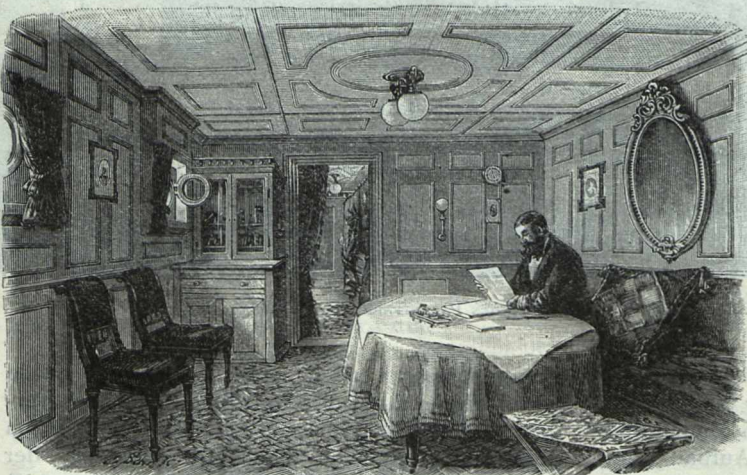
Abb. 431.



Kammer für zwei Fahrgäste I. Klasse eines Schnelldampfers der HAMBURG-AMERIKANISCHEN PACKETFAHRT-ACTIEN-GESELLSCHAFT.

auf ein sehr geringes Maass zusammengeschrumpft sind. Dass aber die Dampfer immer mehr auf die Mitarbeit des Windes verzichten, hat seine

Abb. 432.



Wohnzimmer des Kapitäns auf einem Schnelldampfer der HAMBURG-AMERIKANISCHEN PACKETFAHRT-ACTIEN-GESELLSCHAFT.

guten Gründe. Einmal weht der Wind selten gerade so, dass er gut ausgenutzt werden kann. Sodann müssten die Schiffe, um ihn recht auszunutzen, eine ungeheure Segelfläche entfalten, mindestens 3500 qm, zu deren Tragung drei

Masten nicht ausreichen würden. Der Hauptgrund ist indessen, dass unsere Schnelldampfer ebenso schnell laufen als eine starke Brise, also etwa 10 m in der Secunde zurücklegen. Bei stärkeren Winden aber müsste man die Segel streichen, weil sie sonst nebst den Masten über Bord gingen. Die Anhänger der Besegelung machen allerdings geltend, dass sie, im Falle der Beschädigung der Maschine, ein wenn auch langsames Fortkommen ermöglicht. Da die Schiffsbauer aber immer mehr zum System der Zwillingmaschinen und -Schrauben übergehen, ist dieser Grund für die Bei-

behaltung einer regelrechten Besegelung hinfällig geworden. Was davon übrig geblieben, ist kaum der Rede werth, und wir glauben schwerlich, dass der *Fürst Bismarck* von dem in der Abbildung sichtbaren Focksegel häufig Gebrauch macht. Die Masten dienen wohl hauptsächlich zum Signalgeben, als Träger der Flaggen und endlich zur Erleichterung des Ladens und Löschens.

Noch unangenehmer als das Schlingern ist das Stampfen, d. h. das abwechselnde Austauschen vorne und hinten. Dieses Stampfen tritt bei den neueren Postdampfern in viel geringerem Maasse auf als bei den älteren. Dies gilt namentlich von den Zweischraubendampfern. BUSLEY erklärt dies dadurch, dass die beiden Schrauben mit ihren Flügelspitzen über die grösste Breite des Schiffes hinausragen. Vielleicht wirkt aber auch die beträchtliche Länge der Schiffe mit. Sie reiten stets auf mindestens zwei Wellen.

Wir kommen nun zur Wohnlichkeit. Die grösseren Schnelldampfer haben jetzt meist vier

vom Vordersteven bis zum Hintersteven durchlaufende Decks, welche von unten nach oben die Bezeichnung Zwischendeck, Hauptdeck, Oberdeck und Promenadendeck führen (s. *Prometheus* I. Jahrg. S. 10). Das untere dient meist nur zur Unterbringung der Vorräthe, der Kohle, der Ladung und gewisser Ausrüstungsstücke. Für die Passagiere sind die übrigen bestimmt. Unterbrochen werden die unteren Decks jedoch durch die Maschine. Meist hat man verständigerweise mit der aus der Seglerzeit überkommenen Ueber-

Schnelldampfern ein Postamt einzurichten, gleich denen, welche seit vielen Jahren den meisten Eisenbahnzügen beigegeben sind. Die Anregung dazu ging, wie so viele andere Dinge, von dem Generalpostmeister VON STEPHAN aus. Die See-Postkammern liegen auf dem Oberdeck und erinnern, wie beifolgende Abbildung 433 lehrt, an die Bahnpostwagen lebhaft; nur dass bei letzteren die Betten wegfallen. Solche Seeposten befinden sich jedoch bisher nur an Bord der deutschen Dampfer, die mit New York verkehren.

Abb. 433.



Postkammer eines Schnelldampfers der HAMBURG-AMERIKANISCHEN PACKETFAHRT-ACTIEN-GESELLSCHAFT.

lieferung gebrochen, wonach die vornehmsten Räume hinten liegen. Die besseren Kammern und Aufenthaltsräume liegen jetzt vorn, da man hier durch die Hitze der Maschine und das Geräusch der Schrauben weniger belästigt wird. Diese Kammern lassen, wie die Abbildung 431 zeigt, bezüglich der Wohnlichkeit wenig zu wünschen übrig. Sie sind gut beleuchtet und gelüftet, und, was die Hauptsache ist, das elektrische Licht hat die jämmerliche Oelbeleuchtung verdrängt. An dem Fortschritt nehmen auch, wie beifolgende Abbildung 432 erweist, die Räume des Kapitäns und der Officiere Theil.

Sonderbarer Weise ist man erst in der neuesten Zeit auf den Gedanken gekommen, auf den

Sie bearbeiten die Postsachen in der Weise, dass das Sortiren am Ankunfthafen wegfällt. Besetzt sind sie mit zwei deutschen und einem amerikanischen Beamten. Diesem liegt hauptsächlich, in Folge seiner Kenntniss der verwickelten Geographie der Vereinigten Staaten, das Sortiren und Vertheilen der Postsachen auf der Ausreise ob.

Im Jahre 1891 machten der Kaiser und die Kaiserin eine Probefahrt an Bord des *Fürst Bismarck* mit. Beim Betreten der zweiten Kajüte rief Se. Majestät aus: „Hier möchte ich lieber in der zweiten als in der ersten Kajüte fahren.“ Diesem Ausspruch dürfte wohl Jeder zustimmen, der auf leeren Prunk nichts giebt. Während

die Räume der zweiten Kajüte auf den neueren Amerika-Dampfern mit ihren holzgetäfelten Sälen, ihren einfachen Vorhängen und Sitzen einen sehr wohllichen Eindruck machen, wird man bei der ersten Kajüte den Eindruck nicht los, man befinde sich in dem Hause eines Emporkömmlings und Geldprotzen. Wir veranschaulichten im *Prometheus* I. Jahrgang S. 7 bereits den Lichtschacht der *Augusta Victoria*, dessen übertrieben reiche Ausschmückung die obige Bemerkung bekräftigt. Ebenso die beifolgenden Abbildungen

Ueber städtische Wasserversorgung.

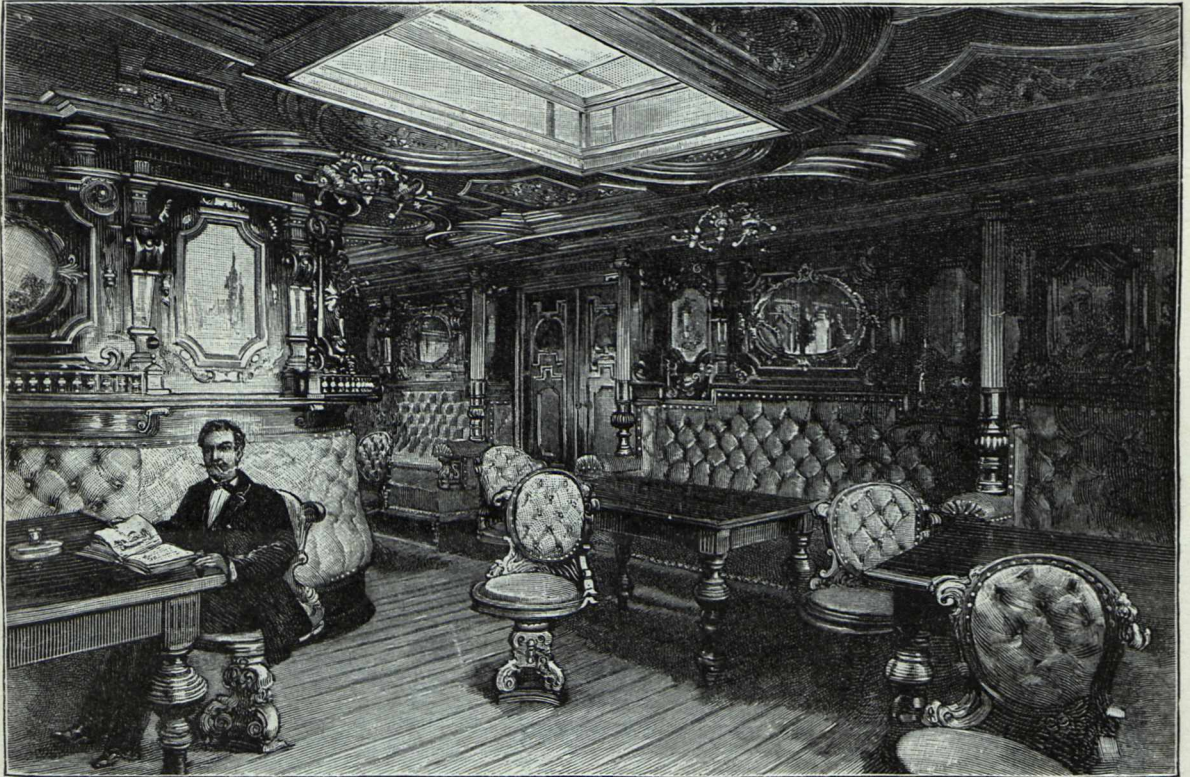
Von E. ROSENBOOM in Kiel.

(Schluss von Seite 563.)

III. Verwendung eisenhaltigen Grundwassers.

Eine in Nord- und Nordwestdeutschland bis nach Mitteldeutschland hin sehr verbreitete Eigenthümlichkeit des Grundwassers ist der Eisengehalt desselben. Das Eisen rührt von den in ganz Norddeutschland massenhaft abgelagerten

Abb. 434.



Rauchzimmer des Schnelldampfers *Columbia* der HAMBURG-AMERIKANISCHEN PACKETFAHRT-ACTIEN-GESELLSCHAFT.

434 und 435, welche das Rauchzimmer der *Columbia* und die Speisesaaltreppe des *Fürst Bismarck* veranschaulichen. Zur Entschuldigung der deutschen Rhedereien sei gesagt, dass sie bezüglich der Ausstattung der ersten Kajüte nur der Noth gehorchen. Sie müssen sich dem Geschmack der Amerikaner anpassen, welche den anderen Linien den Vorzug gäben, fänden sie nicht auch an Bord den Prunk, den sie in ihren Häusern entfalten. Auch zur See muss Alles stilvoll sein.

(Fortsetzung folgt.)

Trümmern krystallinischer Mineralien von nordischen Geschieben her, welche als Grundmoräne von dem zur Eiszeit von Skandinavien aus über Nordeuropa vorgedrungenen Inlandeis transportirt und beim späteren Abschmelzen und Verschwinden dieser Vergletscherung mit Thonen und Sanden abgelagert worden sind und das norddeutsche Diluvium bilden. Viele dieser nordischen krystallinischen Felstrümmer bestehen aus eisenoxydulhaltigen Mineralien; aus diesen kann kohlenensäurehaltiges, besonders aber humus-säurehaltiges Wasser Eisenoxydul in Lösung bringen. Man findet deshalb stark eisenhaltiges Wasser besonders dort, wo auf ausgedehnten Mooren oder in trocken gelegten Binnenseebecken

durch faulende oder absterbende Pflanzenvegetation Gelegenheit zur Bildung von Humus-säuren gegeben ist. Aber auch aus dem anstehenden Gebirge, z. B. aus Hypersthenfelsen, kann kohlen-säurehaltiges Wasser Eisenoxydul

deutende Unzuträglichkeiten, ja hat in manchen Fällen die Verwendung solchen Grundwassers zur Wasserversorgung unmöglich gemacht.

In hygienischer Hinsicht ist der Eisengehalt durchaus unbedenklich; auch der eigenthümliche

Abb. 435.



Speisesaal-Treppe des Schnelldampfers *Fürst Bismarck* der HAMBURG-AMERIKANISCHEN PACKETFAHRT-ACTIEN-GESELLSCHAFT.

lösen, wie es an manchen Stellen in Mitteldeutschland, welche ausserhalb des diluvialen Vereisungsgebietes liegen, der Fall ist. Der Eisengehalt des Grundwassers, welcher stellenweise bis über 5 Milligramm Eisenoxydul im Liter beträgt, hat für die Verwendung des Wassers be-

schwach tintenartige Beigeschmack solchen Wassers liesse sich ertragen; der Hauptübelstand liegt darin, dass die gelösten Eisenoxydul-salze alsbald, nachdem das Wasser mit der Luft in Berührung gekommen, sich als unlösliches Eisenoxydhydrat ausscheiden; je nach der Menge

des gelösten Eisens bildet sich eine feine milchige bis starke schmutzig graugelbe Trübung, welche sich nach einiger Zeit als voluminöser flockiger gelber bis brauner Bodensatz abscheidet. Hierdurch entstehen in Rohrleitungen und Reservoirien dicke Eisenschlammablagerungen, welche zeitweilig von dem durchfliessenden Leitungswasser aufgewühlt werden, wodurch dieses ein höchst unappetitliches Aussehen erhält und in Gefässen, in der Wäsche etc. gelbe oder rothe bis braune Absonderungen bezw. Flecke bildet. Eine direct mit dem Eisengehalt zusammenhängende und durch diese bedingte zweite Calamität bildet die *Crenothrix polyspora* oder der Brunnenfaden; dieser Fadenpilz, welcher vereinzelt in vielen Gewässern vorkommt, findet in eisenhaltigem Wasser günstige Entwicklungsbedingungen und bildet in demselben in Rohrleitungen und Reservoirien üppig wuchernde Vegetationen. Durch Absterben und immer neue Entwicklung derselben werden die Ablagerungen noch stärker und mit fauligen organischen Substanzen durchsetzt. Bis vor einigen Jahren hielt man die *Crenothrix* für das Hauptübel und glaubte die Eisenausscheidung und Schlammabsonderung durch die Lebensthätigkeit dieser Alge bedingt; seit einigen Jahren hat sich aber als unzweifelhaft herausgestellt, dass das Eisen die Ursache des Übels, die *Crenothrix* eine lästige, aber secundäre Nebenerscheinung ist; wenn eisenhaltiges Wasser von seinem Eisengehalt befreit wird, so findet keine weitere Entwicklung derselben statt.

Mit der Eisencalamität des Wassers haben mehrere Städte lange Zeit gekämpft, und zwar bekämpfte man, von obiger falschen Voraussetzung ausgehend, in erster Linie die *Crenothrix*. Beim Berliner Wasserwerk am Tegeler See z. B., welches ursprünglich auf die Versorgung mit Grundwasser angelegt ist und auch sechs Jahre Grundwasser zur Stadt gepumpt hat, ist man durch diese in dem eisenhaltigen Wasser sich schnell vermehrende Alge dazu bewogen worden, die Grundwasserversorgung ganz aufzugeben und filtrirtes Seewasser nach Berlin zu pumpen, nachdem eine Anzahl von Versuchen, welche in erster Linie bezweckten, die Keime und Sporen der *Crenothrix* durch Filtration zurückzuhalten, ein praktisch brauchbares Verfahren nicht ergeben hatte. Weitere bei den Berliner Wasserwerken bis zum Jahre 1885 angestellte Versuche zur Reinigung des eisenhaltigen Grundwassers hatten ebenfalls nicht den gewünschten Erfolg.

In den letzten Jahren ist aber durch erneute, von verschiedenen Seiten ausgeführte Versuche ein Verfahren gefunden worden, nach welchem auf einfache und sichere Weise auf rein mechanischem Wege, also ohne Verwendung irgend welcher Zusätze, eisenhaltiges Grundwasser in grossem Maassstabe von seinem Eisengehalt befreit werden kann.

Das Princip dieses Verfahrens liegt darin, das in Form von Oxydulsalzen im Wasser gelöste Eisen durch Oxydation schnell und möglichst vollkommen in unlösliche Oxydverbindungen überzuführen und diese, welche, wenn auch fein vertheilt, nur noch mechanisch im Wasser suspendirt sind, durch Filtration zu entfernen. Die ersten erfolgreichen Versuche, welche in weiteren Kreisen bekannt geworden sind, wurden von Dr. PROSKAUER und Ingenieur OESTEN in Berlin ausgeführt. Dieselben liessen das eisenhaltige Brunnenwasser durch ein Sieb in feinen Strahlen regenartig 1,5 bis 2 m hoch durch die Luft fallen; hierbei nahm dasselbe aus der Luft genügend Sauerstoff auf, um das Eisenoxydul zu oxydiren. Unter dieser Rieselungs- oder Lüftungseinrichtung befand sich ein Kiesfilter, welches das „gelüftete“ Wasser mit ziemlich hoher Filtrirgeschwindigkeit passirte. Versuche, welche mit diesem Verfahren in grösserem Maassstabe unter Mitwirkung des Verfassers bei den Kieler Wasserwerken ausgeführt worden sind, haben ergeben, dass hierdurch stark eisenhaltiges Wasser — von 2 bis 3 mg Eisenoxydul im Liter — bis auf geringe Reste von seinem Eisen befreit wird. Das filtrirte Wasser ist vollkommen klar, von reinem Geschmack, und trübt bei tagelangem Stehen nicht nach. Das Verfahren hatte jedoch den Nachtheil, dass das Kiesfilter sich verhältnissmässig schnell bis zu erheblicher Tiefe vollständig mit dem ausgeschiedenen und zurückgehaltenen flockigen und schlammigen Eisenoxydhydrat verstopfte und betriebsunfähig wurde. Das hierdurch bedingte häufige Herausnehmen und Reinigen grosser Mengen des Filterkieses aus dem Filterbassin musste das Verfahren für den Grossbetrieb erschweren und sehr vertheuern.

Durch weitere im Auftrage des Directors der Kieler Wasserwerke, R. PIPPIG, vom Verfasser ausgeführte Versuche wurde festgestellt, dass dieser Uebelstand erheblich vermindert wurde, wenn man das „gelüftete“, also das herabrieselnde Wasser nicht direct in das Filterbassin gelangen, sondern erst eine Vorkammer, ein „Absetzbassin“ passiren liess; in diesem setzte sich bei zweckmässiger Anordnung schon ein erheblicher Theil des ausgeschiedenen Eisens ab; weiterhin wurde statt des Filterkieses scharfer Sand als Filtermaterial verwendet, hierbei setzte sich das in dem Wasser noch enthaltene Eisen nur auf der Oberfläche der Sandschicht ab, ohne tiefer in das Filter einzudringen; das Filter arbeitete sich hierbei allerdings schneller „todt“, d. h. die Sandoberfläche verstopfte sich schneller als Kies, aber man braucht jedesmal nur eine dünne Schicht von der verschlammten Sandoberfläche abzunehmen, um das Filter wieder betriebsfähig zu machen. Hierdurch sind die Kosten der Reinigung bedeutend ver-

ringert worden. Noch eine weitere Modificirung des Enteisungsverfahrens ist von Ingenieur PIEFKE in Berlin eingeführt worden; derselbe be-

schnell aus, und zwar nicht in sehr fein vertheilter Form wie bei dem Lüften durch blosses regenartiges Herabfallen, sondern in rothen

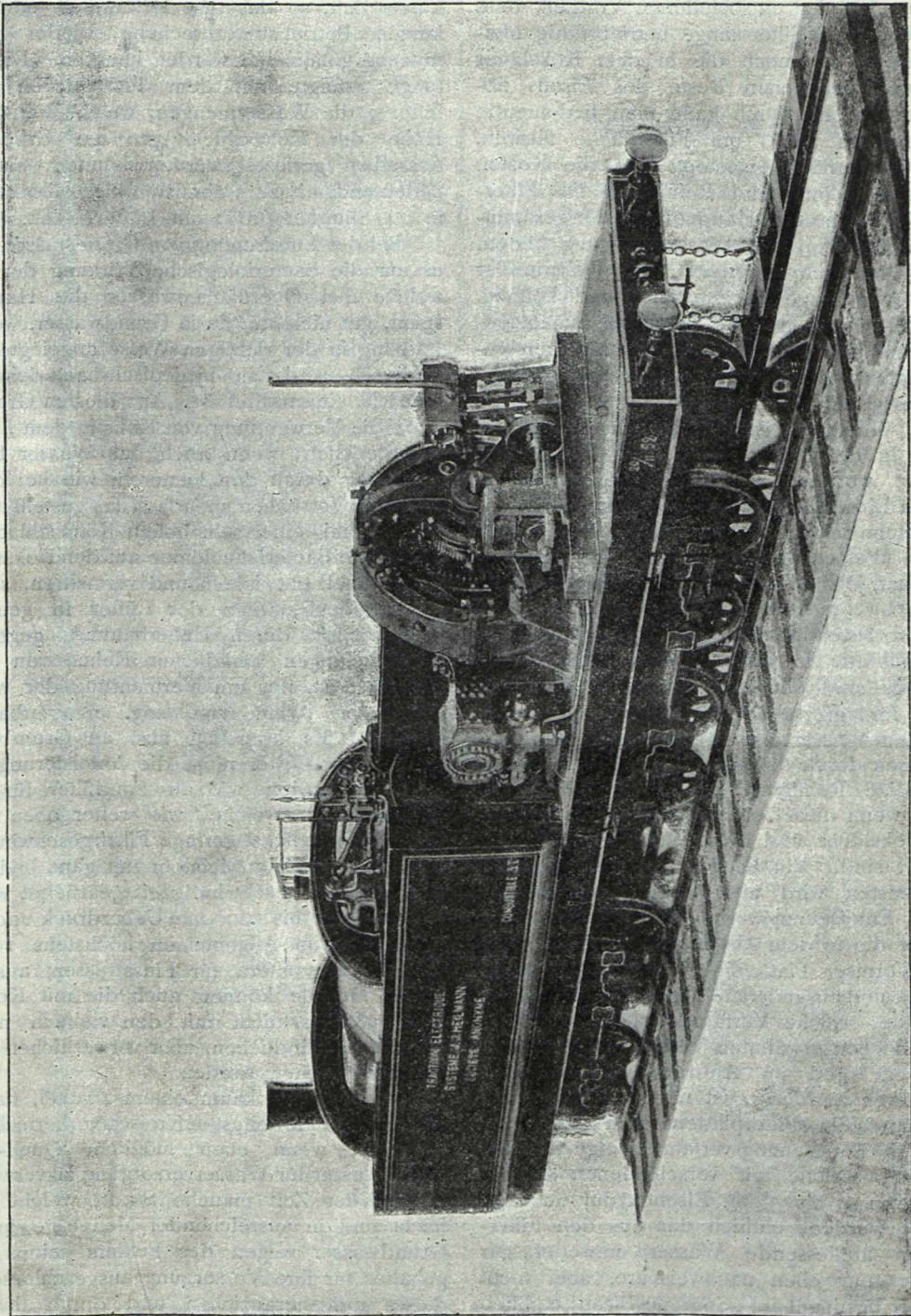


Abb. 436.

Elektrische Locomotive von J. J. HEIMMANN.

wirkt die „Lüftung“ des Rohwassers durch Rieseln über ca. 2 m hohe Koksschichten; hierbei scheidet sich das Eisenoxydul ausserordentlich

Pünktchen und voluminösen Flocken; der grösste Theil desselben bleibt schon in dem „Koksrieseler“ zurück, indem er auf der rauhen Ober-

fläche der Koksstücke haftet; das unten aus der Koksschicht herausrieselnde Wasser enthält nur noch geringe Mengen Eisen, welche durch Filtration leicht zu entfernen sind. Dieses Verfahren hat den entschiedenen Vortheil, dass die eigentlichen Filter lange betriebsfähig bleiben, indem nur noch die in dem Kokslüfter nicht zurückgehaltenen Reste des Eisens abfiltrirt werden; hierdurch kann man bedeutende Wassermengen auf 1 qm Filterfläche filtriren, ehe die Oberfläche verstopft ist; die Kosten der Auswechslung und Reinigung des Filtermaterials, welche den Haupttheil der gesammten Betriebskosten der Wasserreinigung bilden, werden hierdurch geringer. Die Koksrieseler bleiben sehr lange betriebsfähig und können, wenn sich einmal grössere Eisenschlammablagerungen auf und zwischen den Koksstücken gebildet haben, durch verstärkte Wasserzuleitung leicht ausgespült werden.

Das Verfahren ist bereits für Wasserversorgung in der Praxis mit bestem Erfolge angewendet worden. Abgesehen von mehreren kleineren Einzelanlagen, hat die Stadt Charlottenburg, welche seit Jahren unter der Eisencalamität des vom Wasserwerk gepumpten Grundwassers gelitten hat, jetzt eine Enteisungsanlage, welche diesen schweren Uebelstand beseitigt.

Die vorbeschriebenen Verfahren erfüllen nun zwar qualitativ in vollkommener Weise ihren Zweck; es sind aber mit denselben bei einer Anlage für grosse Wassermengen, wie bei städtischen Wasserversorgungen, erhebliche Betriebskosten durch die in regelmässigen Perioden nothwendige Reinigung des Filtersandes verbunden, wenn dieselben auch durch die PFEKESchen Kokslüfter und event. noch Absetzbassins verringert sind. Ein Betrieb mit ganz geringen Betriebskosten wird aber erreicht, wenn man bei dem Enteisungsverfahren statt Kies- oder Sandfilter die in dem Abschnitt II beschriebenen neuen Wormser Plattenfilter anwendet. Durch sorgfältige und ausgedehnte Versuche in grösserem Maassstabe, welche Verfasser im Anschluss an die schon oben erwähnten Versuche beim Kieler Wasserwerk und im Auftrage der Direction des letzteren ausführte, ist nachgewiesen, dass diese Sandstein-Filterplatten sich sehr gut für dieses Enteisungsverfahren eignen. Bei Versuchen, welche mit verschiedenen Grundwassern von 1 bis 3 mg Eisenoxydul im Liter angestellt wurden, enthielt das aus den Filterelementen abfliessende Wasser entweder gar kein oder nur eben nachweisbare, aber nicht quantitativ bestimmbare „Spuren“ Eisen; es blieb bei wochenlangem Stehen an der Luft vollkommen klar und farblos. Hierbei war die quantitative Leistung der Filterelemente eine recht bedeutende; bei einer Leistung von 0,5 cbm stündlich oder 12 cbm in 24 Stunden pro Filter-

element blieben die Steine 15 Tage, bei ununterbrochenem Tag- und Nachtbetriebe, betriebsfähig; die Reinigung durch Gegenspülung, wie weiter oben dargestellt, erfolgte leicht in sehr kurzer Zeit, so dass die Filter nach einer ganz kurzen Betriebsunterbrechung wieder in Benutzung genommen werden konnten. Die „Lüftung“ erfolgte mit dem PFEKESchen „Kokslüfter“; die Wassermengen, welche bei ca. 2 m Höhe der Koksschicht pro qm Grundfläche desselben gerieselt werden können, sind sehr bedeutend, bis zu 5 cbm stündlich oder 120 cbm in 24 Stunden pro 1 qm Lüfter.

Bei der Enteisung von Grundwasser kommt es auf die bacteriologische Wirkung der Filter, welche bei Oberflächenwasser die Hauptrolle spielt, gar nicht an, da ja Grundwasser, wenn die Fassung in der richtigen Weise angelegt ist und betrieben wird, in hygienisch-bacteriologischer Hinsicht einwandfrei ist. Aus diesem Grunde ist auch die Verwendung von Koks in dem „Lüfter“ unbedenklich; wenn auch das Wasser bei der Rieselung durch den letzteren, wie bei den erwähnten Versuchen mehrfach festgestellt worden ist, sich mit einer sehr hohen Keimzahl beladet, indem die Bacteriencolonien auf den Koksstücken sich schnell entwickeln und vermehren, so kann es sich doch, wenn der Lüfter in geeigneter Weise, z. B. durch Ueberbauung, gegen das Hineingelangen schädlicher Keime von aussen geschützt ist, nur um Vermehrung der wenigen harmlosen Arten von sog. Wasserbakterien handeln. Es brauchen also an Grundwasserenteisungs-Filter nicht die Anforderungen gestellt zu werden wie an Sandfilter für Oberflächenwasser, welche, wie weiter oben dargelegt, eine möglichst geringe Filtrirgeschwindigkeit bedingen; es kann vielmehr mit ganz bedeutend höherer Filtrirgeschwindigkeit gearbeitet werden, mit 300, 500 bis 1000 mm Ueberdruck und mehr, gegenüber im Allgemeinen höchstens 100 mm bei den Sandfiltern für Flusswasser; aus demselben Grunde können auch die mit Koks gefüllten Lüfter nicht mit den vielfach noch in Gebrauch befindlichen, aber verwerflichen Kohlefiltern verglichen werden.

Es unterliegt kaum einem Zweifel, dass bei der jetzt in den weitesten Kreisen vorherrschenden Neigung, wenn eben möglich, Quell- oder Grundwasser für Wasserversorgung zu verwenden, in nächster Zeit manche Stadt, welche bisher leicht und in ausreichender Menge gewinnbares Grundwasser wegen des Fehlers seines Eisengehaltes für ihre Versorgung ausgeschlossen hat, dieses nun heranziehen und durch das Enteisungsverfahren verwendbar machen wird. Die Erfindung und praktische Ausbildung dieses Verfahrens ist also ein wichtiger Fortschritt in der Wasserversorgungstechnik. [2671]

Elektrischer Betrieb von Hauptbahnen.

Mit einer Abbildung.

In der Rundschau der No. 176 äusserten wir den Wunsch, es möchte die preussische Eisenbahnverwaltung, als Besitzerin des grössten Bahnnetzes der Welt, Versuche mit der Einführung des elektrischen Betriebes zunächst auf einer kurzen Strecke vornehmen. Uns leitete bei der Aeusserung dieses Wunsches nächst dem Interesse, welches ein derartiger Versuch unzweifelhaft bietet, die Befürchtung, dass andere Eisenbahnverwaltungen der einheimischen zuvorkommen würden. Wie sehr diese Befürchtung am Platze war, zeigt ein Bericht im *Génie Civil*. Danach beschäftigen sich nicht weniger als drei französische Bahngesellschaften mit der Lösung des Problems. Zunächst die Nordbahn, welche allerdings den wenig aussichtsvollen Weg eingeschlagen hat, die Dampflocomotive vorerst durch einen mit Accumulatoren beladenen Wagen zu ersetzen. Wenig aussichtsvoll, weil das Gewicht dieser Stromspeicher dasjenige einer Locomotive bedeutend überschreiten dürfte. Den richtigen Weg schlägt dagegen die Paris-Mittelmeer-Bahn ein. Sie wird demnächst den im *Prometheus* III, S. 638 erwähnten Elektromotor ihrer Ingenieure BONNEAU und DESROZIERS in Gang setzen. Diesem Elektromotor wird in üblicher Weise der Strom aus dem Electricitätswerk durch eine Leitung zugeführt. Die französische Staatsbahn endlich veranstaltet demnächst Versuche mit der hier mehrfach erwähnten elektrischen Locomotive von HEILMANN (vgl. *Prometheus* II, S. 591, III, S. 288), welche als ein Electricitätswerk im Kleinen anzusehen ist. Wie aus vorstehender Abbildung 436 ersichtlich, besteht die Locomotive aus einer vorn angeordneten Dreifach-Expansionsmaschine, welche die hinten sichtbare grosse Dynamomaschine bethätigt. Der Strom aus derselben wird 8 Elektromotoren zugeführt, welche mit den 8 Achsen direct verkuppelt sind. Somit wird das ganze Gewicht der Locomotive für die Adhäsion ausgenutzt. Dieses System besitzt den Nachtheil, dass der Primärmotor — Dampf- und Dynamomaschine — mitgeschleppt werden muss, den erheblichen Vortheil dagegen, dass die Leitung wegfällt und dass die HEILMANNsche Locomotive zugleich mit den gewöhnlichen Maschinen die Bahn befahren kann. Den Verlust aus der zweifachen Umsetzung der Kraft aber glaubt der Genannte dadurch ausgleichen zu können, dass seine Dreifach-Expansionsmaschine erheblich ökonomischer arbeitet als die Locomotivmaschine und dass das Gewicht des Motorwagens voll ausgenutzt wird. Ursprünglich wollte HEILMANN jede Wagenachse, auch die der Personenwagen des Zuges, mit einem Elektro-

motor versehen und dadurch das Gewicht des ganzen Zuges für die Adhäsion nutzbar machen. Er nahm aber davon Abstand wegen der Kosten der Umwandlung des Fahrparks und vielleicht auch wegen der Schwierigkeit, einen absoluten Synchronismus der vielen Elektromotoren zu erreichen.

ME. [2696]

Elektrische Hauchbilder.

Vor fünfzig Jahren wurden zuerst durch KARSTEN und RIESS in Berlin Studien über in Hauchbildern erkennbare molekulare Wirkungen angestellt, die das Elektrisieren von Münzen auf Glasplatten zurücklässt. Diese Versuche wurden in Frankreich durch MASKART und BOUDET, in England durch GROVE und in neuester Zeit durch W. B. CROFT, Professor am Winchester-Colleg, fortgesetzt, aus dessen an die Londoner Physikalische Gesellschaft erstattetem Bericht wir das Folgende entnehmen. Seine Methode zur schnellen Erzeugung der latenten Hauchbilder ist die folgende:

Eine viereckige Glasplatte von 15 cm Seitenlänge dient als isolierende Unterlage; in ihre Mitte legt man auf das Ende eines über die Platte hinauslaufenden Stanniolbandes die abzubildende Münze oder Medaille, darauf die Glasplatte, welche das Bild aufnehmen soll, von 10—15 cm Seitenlänge, und darauf eine zweite Münze, so dass sich also die Versuchsplatte zwischen den beiden Münzen befindet. Bedingung für das Gelingen ist, dass das Glas sorgsam polirt und mit Leder trocken gerieben, von höchster Reinheit sei, während die Münzen keiner Vorbehandlung bedürfen. Das Zinnband und die obere Münze werden sodann mit den Polen einer WIMSHURST-Maschine verbunden, welche Funken von 75—100 mm Länge giebt, und man dreht die Maschine nun zwei Minuten lang derart, dass an den Polen Funken von 25 mm Länge entstehen.

Nach vollendeter Operation ist an der Platte weder mit blossem Auge noch mit dem Mikroskope die geringste Veränderung wahrzunehmen; sobald man aber gegen die eine oder andere Seite der Platte haucht, erscheint dort das Bild des von ihr berührten Münzgepräges mit solcher Schärfe, dass man selbst die Graveur-Marke lesen kann, und zwar die erhabenen Theile rein, hauchfrei (schwarz), die tiefen beschlagen (weiss), aber mit so zarten Uebergängen und Schattirungen, wie man sie früher bei Hauchbildern nicht kannte. Die Grösse der niedergeschlagenen Tröpfchen zeigt sich unter dem Mikroskop verschieden und bringt so die Schattirung hervor. Merkwürdig gross ist die Beständigkeit so erzeugbarer Hauchbilder, wenn die Platten sorgsam vor Staub geschützt aufbewahrt werden. Herr CROFT besitzt Platten, welche noch zwei Jahre nach

dieser kurzen Elektrisirung sehr klare Hauchbilder gaben. Bei oft angehauchten Platten verschwindet die Klarheit schneller, weil sich mit dem Hauche selbst Staubtheilchen niederschlagen, welche die molekulare Beschaffenheit ändern.

Auf das Metall der Münzen kommt dabei nichts an, auch erscheinen, wie bereits KARSTEN feststellte, noch Bilder, wenn man ein Stück geöltes Papier zwischen Glasplatte und Metall legt; auch Bergkristallplatten nehmen gute Bilder auf, während Glimmer- und Gelatineblätter aus Mangel einer vollkommenen Politur nur mittelmässige Resultate geben.

Bekanntlich genügt auch das länger dauernde Aufsetzen eines Stempels, oder eine Pressung bedruckten Papiers gegen die gereinigten Glasplatten, um solche Bilder (in diesem Falle nach dem verstorbenen

Professor MOSER in Königsberg

„MOSERSche Hauchbilder“ genannt) zu erzeugen, aber dieses Verfahren führt weder zu so schneller Erzeugung, noch zu so scharfen Hauchbildern wie das elektrische. Hinsichtlich der Erklärung weiss auch der englische Vervollkommer der Methode nichts Anderes als seine Vorgänger beizubringen, dass es sich nämlich um eine molekulare, vielleicht chemische Veränderung an der Glasoberfläche handeln muss, welche die Feuchtigkeits-Verdichtung beeinflusst. Da vorher erhitzte Glasplatten noch bessere Ergebnisse liefern als bloss kalt polirte, so möchte Referent fragen, ob nicht eine Veränderung der Oberflächen-Adhäsionsfähigkeit für Gase das unsichtbare Grundbild der Platte für Dampfniederschlag zeichnen mag.

E. K. [2662]

Neue Steinbearbeitungsmaschine.

Mit einer Abbildung.

Wohl das Vollendetste auf dem Gebiete der Steinbearbeitungsmaschinen stellt die Fräsmaschine von der Firma GIRAUD, MARINI & COMP. in Rom dar. Es ist dieselbe eigentlich nichts Anderes als eine modificirte Hobelmaschine, ähnlich denjenigen, die für Eisen schon seit

langer Zeit in Verwendung stehen. Marmor und andere Kalksteine lassen sich mittelst dieser in Abbildung 437 dargestellten Maschine mit sehr grosser Leichtigkeit und Schnelligkeit hobeln, und die Maschinenarbeit übertrifft die Handarbeit bei Weitem hinsichtlich der Genauigkeit und Sauberkeit der Ausführung. Es lassen sich mit der *Scorniciatrice*, wie diese Maschine im Italienischen heisst, alle möglichen architektonischen Decorationsstücke aus Stein ausführen, wie Fensterrahmen, Geländer, Säulenköpfe, Postamente, Schwellen u. s. w., und steht zu erwarten, dass sich diese Einrichtung auch bei uns recht bald Eingang verschaffen wird.

Zur Herstellung eines Rahmens aus Kalkstein von 5 m Länge, 45 mm Breite und 20 cm Höhe sind nur 20 Minuten erforderlich. Wenn man daher dem Zeitverlust, der durch das Auflegen

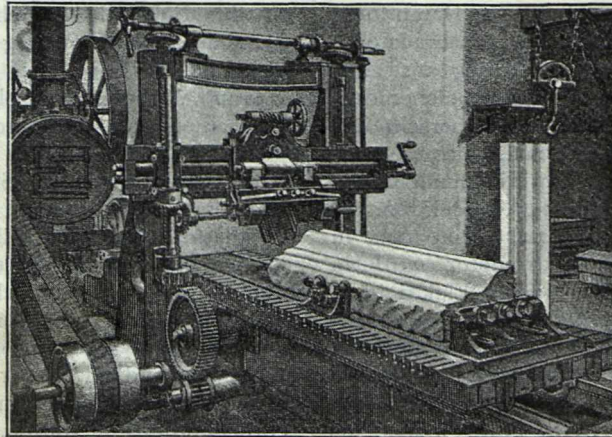
der Arbeitsstücke entsteht, Rechnung trägt, so können 60 m Rahmen in 8 Stunden, und zwar mit einem Kostenpreis von 20—30 Mk., je nach der Art der Arbeit, hergestellt werden, während 1 m Rahmen aus demselben Steine und von 27 cm Höhe 2—3 Tage Arbeitszeit von einem tüchtigen Steinmetz erfordert, zu welcher Arbeit die Maschine nur 30

Minuten benötigt. Die Lohnersparnisse steigern sich selbstverständlich in noch grösserem Masse, wenn die Grösse der Blöcke und die Schwierigkeit der Ausführung zunehmen. Bemerkenswerth an der Maschine ist, dass das eigentliche Werkzeug hier aus einer Reihe von neben einander befestigten Messern besteht, die so eingespannt sind, dass ihre Schneiden zusammengenommen die herzustellende Form bilden.

Die Steine werden einer zweimaligen Bearbeitung unterzogen, einer Vorarbeit und einer Nacharbeit, die beide unter Verwendung von einer Reihe neben einander liegender, gleichzeitig wirkender Messer vor sich gehen.

Die Messer, welche für die Vorarbeit die Form von schmalen Hobelstählen haben, während sie für die Nacharbeit aus dünnen, aber breiten Eisen bestehen, werden zunächst in einen Parallelschraubstock gebracht, an welchem sich eine Zeichnung oder eine Schablone des zu erzeugenden Profils befindet, auf welcher die Messer so

Abb. 437.



Steinbearbeitungsmaschine von GIRAUD, MARINI & COMP. in Rom.

aufgestellt werden, dass ihre Spitzen bzw. Schnittflächen das Profil genau begrenzen. Hier auf werden die Backen des Schraubstockes angezogen und die Messer zwischen seitlich eingesetzten Stahlplatten fest gegen einander gepresst, um sie gegen seitliche Bewegung zu schützen, worauf über das ganze System ein besonders konstruirter Rahmen gespannt wird, mittelst dessen auch ein Ausbiegen in der Schnittrichtung verhindert wird. Der Rahmen mit den Messern wird sodann in den Support der Maschine gebracht, der sowohl drehbar als vertikal und horizontal verschiebbar angeordnet ist, und wird hier befestigt. Die Messer schwanken in ihrer Stärke zwischen $\frac{1}{2}$ und 5 mm und sind zur Herstellung auch der kleinsten Hohlkehlen geeignet.

Die mit den Messern der Vorarbeit bearbeiteten Steine sind noch nicht glatt, sondern mit einer Reihe etwa 3—4 mm tiefer Furchen bedeckt, allein in sehr vielen Fällen, besonders dann, wenn die Steine in grösserer Höhe an Gebäuden angebracht werden, ist diese Bearbeitung vollständig ausreichend. Ja, die Furchen sind sogar geeignet, hinsichtlich der Vertheilung der Schatten unter Umständen recht vortheilhaft zu wirken, was besonders an Kranzgesimsen sehr deutlich zur Geltung kommt.

Sind aber glatte Flächen erwünscht, so folgt nunmehr auf die Vorarbeit die Nacharbeit. Die Messer sind in diesem Falle 2—3 mm starke aber breite Eisen, und zwar von solchen Formen, dass auch sie zu dem zu erzeugenden Profil zusammengestellt werden können. Das Zusammenstellen geschieht in ähnlicher Weise wie oben beschrieben. Die Messer werden nun aber in einen am Support befindlichen besonderen Messerträger eingespannt, der drehbar angeordnet und so eingerichtet ist, dass mittelst Schrauben und starker Federn die Messer mehr oder weniger nachgiebig gegen den Stein angedrückt werden können. Der Druck richtet sich je nach der Härte und Beschaffenheit des zu bearbeitenden Steines.

Die bei der Vorarbeit entstandenen Rillen und Furchen werden mit Hülfe dieser Messer durch Schaben entfernt und es entstehen auf diese Art in verhältnissmässig sehr kurzer Zeit schöne und glatte Flächen.

Wie schon oben erwähnt, kann die Anordnung der Supporte mit solchen vielfachen Messern sowohl an Hobelmaschinen als auch an Drehbänken getroffen werden, und es liegt Nichts im Wege, die Messer so zu formen, dass sie z. B. bei Hobelmaschinen sowohl beim Vorwärts- als auch beim Rückgange des Tisches einen Schnitt ausführen.

V. [2688]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Die deductive Forschungsmethode hat in dem Maasse jede Bedeutung verloren, wie die mathematisch inductiven Wege der Forschung einerseits, sowie das Experiment andererseits ausgebildet wurden. Aber während die zwingende Logik mathematischer Gründe aus formalen Ursachen hauptsächlich dem allgemeinen Verständniss sich verschliesst, hat das Experiment stets sich des bedeutendsten Eindruckes auch auf die breiteren Massen des Volkes erfreut. Wenn man auch davon abgekommen ist, vor „versammeltem Volke“ naturwissenschaftliche Experimente zu machen, wie es OTTO VON GUERIKE und später MONTGOLFIER und Andere thaten, so haben doch die Experimentalvorträge bedeutender Physiker immer noch als ein wichtiges Bildungsmittel neben der populären naturwissenschaftlichen Litteratur ihre Bedeutung behalten. Seit FARADAYS Zeiten sind besonders England und Amerika in dieser Beziehung weit voraus gegangen, und erst jüngst haben die Experimentalvorträge des bekannten Elektrikers TESLA mit ihren glänzenden „Tricks“ das Erstaunen und damit das wissenschaftliche Interesse von Tausenden erregt. Die ausserordentlich anregende Wirkung, die eine solche Reihe von geschickt angestellten Experimenten ausübt, kann allerdings mit Worten nicht entfernt erreicht werden, aber wir wollen trotzdem versuchen, unseren Lesern durch eine Schilderung ein ungefähres Bild der Eleganz zu geben, welche Experimente unter geschickter Hand annehmen können. Wir wählen dazu einen Vortrag, den Professor DEWAR vor der Royal Institution jüngst über die Atmosphäre gehalten hat.

Bekanntlich herrscht unter den Gelehrten eine lebhaft Meinungsverschiedenheit über die Temperatur des Weltraums. Unter der Voraussetzung, dass derselbe mit wägbarer Materie überhaupt nicht gefüllt ist, gestaltet sich die Beantwortung der Frage anders als bei der vielleicht wahrscheinlicheren Ansicht, dass der Raum mit einem wenn auch noch so verdünnten Gase wenigstens im Bereiche der planetaren Sphäre angefüllt ist.

Während im ersteren Falle mit PICTET und RANKINE angenommen werden muss, dass die Temperatur direct auf dem absoluten Nullpunkt verharrt (-274°C.), wird man unter Zugrundelegung der letzteren Annahme billig eine wesentlich höhere Temperatur zugeben, da die Gasmoleküle eine merkliche Absorption der strahlenden Sonnenwärme veranlassen müssen.

Unter diesen letzteren Umständen wird die Temperatur des Weltraumes kaum niedriger sein als die, welche wir selbst in unseren Laboratorien erzielen können. Prof. DEWAR hat nun diese niedrigen Temperaturen und die wunderbaren Erscheinungen, welche bei denselben statthaben, durch glänzende Experimente demonstrirt.

Als Ausgangspunkt seiner Vorführungen diente ihm eine Quantität verflüssigten Sauerstoffes, welcher vorher mittelst des PICTETSchen Apparates im Laboratorium dargestellt war. Während aber früher diese Flüssigkeit wegen ihres niedrigen Siedepunktes niemals längere Zeit in offenen Gefässen gehalten werden konnte, experimentirte er jetzt mit Hülfe eines interessanten Kunstgriffes ebenso damit, wie man z. B. mit Aether, Chloroform oder einer andern flüchtigen Substanz hantirt. Wenn man flüssigen Sauerstoff, ein prachtvoll grünblaues Liquidum, aus dem Recipienten, in dem man ihn unter mächtigem Druck und starker Abkühlung condensirt hatte, in ein Glasgefäss brachte, um ihn

der Betrachtung zugänglich zu machen, so gerieth derselbe alsbald in lebhaftes, explosionsartiges Kochen, verbunden mit einem so rapiden Substanzverlust, dass der Vorrath bald erschöpft war. Hiergegen half keine Isolirung durch die schlechtesten Wärmeleiter; meterdicke Schichten von Baumwolle z. B. schienen in diesem Falle die Wärme kaum schlechter zu leiten als ein Kupferbarren.

DEWAR brachte es fertig, seinen Zuschauern nicht weniger als drei Liter Sauerstoff als ruhige klare Flüssigkeit in durchsichtigen, oben offenen Glasflaschen zu zeigen, die aussen kaum beschlugen, geschweige sich mit einer undurchsichtigen Eisschicht belegten. Sein Mittel hierzu ist ebenso einfach wie vortrefflich. Seine Glasgefäße haben doppelte resp. dreifache Wände, zwischen denen sich als absoluter, bester Nichtleiter der Wärme — der leere Raum befindet. Mit Hülfe der Quecksilberpumpe sind diese Zwischenräume evacuirt. Die Spuren von Quecksilberdampf, welche die Pumpe als letzten Rest von Substanz hinterlässt, schlagen sich in dem Momente, wo der Sauerstoff in das innere Gefäß gefüllt wird, an dessen Aussenwand in Gestalt einer spiegelnden Schicht nieder, die aber vollkommen durchsichtig genug bleibt, um den Inhalt erkennen zu lassen.

In diesen Gefässen behält der Sauerstoff unter ganz langsamer Volumenverminderung eine constante Temperatur von ca. -180° .

Der Experimentator goss jetzt in eine theilweise mit Sauerstoff gefüllte doppelwandige Probirröhre eine Quantität absoluten Alkohol; derselbe erstarrte sofort zu einer festen Masse, welche beim Schütteln wie ein Stück Marmor an den Gefässwänden klapperte. Ein genähertes Licht vermochte diesen gefrorenen Alkohol nicht zu entzünden. Ehe er in der im Vergleich zu seiner niederen Temperatur glühenden Luft des Saales schmolz, nahm er die früher schon beobachtete dickflüssige, glycerinartige Consistenz an.

Wir wollen noch zweier glänzender Experimente gedenken, welche am gleichen Abend vorgenommen wurden. In einen weiten, in der beschriebenen Weise nach aussen gegen Wärmeleitung geschützten Glaszylinder senkte der Experimentator ein dünneres Glasrohr voll flüssigen Sauerstoffs, welcher im Anfang schnell verdunstete und die Aussenwand des inneren Gefässes so abkühlte, dass sich die Luft an derselben wie Wasser condensirte, zuerst einen thauartigen Niederschlag bildete und dann tropfenweise als hellblaue Flüssigkeit auf den Boden des äusseren Gefässes hinabfiel. Fürwahr eine grossartige Leistung, die Luft ohne Pumpen, ohne Druck, ohne Stahlzylinder vor den Augen der Zuschauer zu verflüssigen!

Aber noch mehr, das berühmte erstaunliche Experiment, in einem weissglühenden Platintiegel durch eingeschüttete flüssige Kohlensäure Quecksilber zum Gefrieren zu bringen, fand ein fast noch grossartigeres Gegenstück in Prof. DEWAR'S Hand. Er füllte einen grossen kugelförmigen Glasballon mit Sauerstoff, dessen Temperatur auf -180° , wie vorhin berichtet, sich hält, und brachte denselben in ein paralleles Büschel elektrischen Lichtes, welches durch die linsenförmige Flasche und ihren Inhalt zu einem Kegel gebrochen wurde, in dessen Spitze der Experimentator ein Stück dunkles Papier im Augenblick in Flammen setzte!

MIEHE. [2752]

* * *

Legirungen des Aluminiums. Legirungen des Aluminiums mit Antimon waren bisher nicht bekannt.

Wie nun der *Moniteur scientifique* mittheilt, ist es dem Chemiker D. A. ROCHE gelungen, durch ein eigenartiges Verfahren Legirungen dieser beiden Metalle unter sich, sowie mit dritten Metallen herzustellen. ROCHE schmilzt zu diesem Zwecke das Antimon in einem PERROTSchen Schmelzofen und rührt das geschmolzene Metall mit einem Aluminiumstabe um. Das Aluminium verbindet sich im Anfange nur in geringer Menge mit dem Antimon, durch successives Steigern der Temperatur gelingt es jedoch zuletzt, eine Legirung zu erhalten, welche 18,37 Procent Aluminium und 81,63 Procent Antimon enthält. In dem Momente, in welchem diese Zusammensetzung erreicht ist, wird die zuerst teigige Masse plötzlich fest. Das erhaltene Product bildet eine grauschwarze Masse von krystallinischem Bruche, welche sich bei gewöhnlicher Temperatur nicht verändert, während sich beim Erhitzen unter Luftzutritt ein Theil des Aluminiums oxydirt und das Antimon zum Theil sich verflüchtigt. Durch Wasser und feuchte Luft wird die Legirung unter Bildung von Antimonwasserstoff und Aluminiumoxydhydrat zersetzt.

Wie aus diesen hier erwähnten Eigenschaften hervorgeht, eignet sich die Legirung nicht zur Verwendung zu industriellen Zwecken. ROCHE hat daher versucht, durch Einführung weiterer Metalle Legirungen zu erhalten, welche solche Eigenschaften besitzen, die sie zur industriellen Verwendung geeignet machen, und es ist ihm auch gelungen, eine Reihe von Producten herzustellen, welche sich theils durch Härte und Elasticität, theils durch Glanz auszeichnen. So besitzen die Legirungen von Aluminium und Antimon mit Wolfram und Nickel grosse Härte, Zähigkeit und Elasticität, während die Legirungen mit Silber und Nickel oder Silber und Kupfer durch ihren lebhaften Glanz und ihre Politurfähigkeit sich auszeichnen. Die Legirungen mit Eisen, sowie mit Eisen und Nickel einerseits, Eisen und Chrom andererseits besitzen neben hohem specifischem Gewicht eine grosse Feinheit des Kornes und eignen sich, da sie beim Schmelzen nicht schäumen und keine Blasen werfen, besonders zu Gusszwecken.

Durch diese Arbeiten ROCHE'S wurde die Zahl der bisher bekannten Legirungen um ein Beträchtliches vermehrt und es bleibt nun abzuwarten, ob dieselben vermöge ihrer Eigenschaften sich Eingang und Verwendung in der Industrie verschaffen werden. — NR. — [2675]

* * *

Mannesmannsche Stahlbehälter. Im Verein für Eisenbahnkunde in Berlin machte Director KASELOWSKY von der SCHWARTZKOPFFSchen Maschinenfabrik interessante Mittheilungen über die Verwendung der nach dem MANNESMANN'Schen Verfahren hergestellten nahtlosen Stahlbehälter beim Bau der Torpedos. Die Torpedos, wie sie von der genannten Fabrik seit 15 Jahren gebaut werden, enthalten einen Behälter zur Aufspeicherung der auf etwa 100 Atm. zusammengepressten Luft. Diese bethätigt eine Drei-Cylinder-Maschine und damit die Schraube, welche dem Torpedo eine Geschwindigkeit von 26—32 Knoten verleiht. Ausserdem gehören zur Ausrüstung der Torpedos die Druckluftbehälter, deren Inhalt die Waffe aus dem Rohr treibt. Die von der Fabrik benutzten Behälter, welche den Kohlensäure- und Sauerstoffflaschen ähneln, sind, wie gesagt, nahtlos und in einem kurzen Walzprocess unter einmaliger Erhitzung hergestellt. Die Fasern des Metalls legen sich dadurch nicht, wie sonst, in der Längsrichtung, sondern laufen

spiralförmig in der Richtung des Umfanges. Dadurch wird eine viel grössere Gleichmässigkeit des Materials erzielt. Von der ausserordentlichen Festigkeit der Behälter legen folgende Zahlen Zeugniß ab; zehn MANNESMANN-Flaschen von 140 mm Durchmesser und 5,4 bis 5,9 mm Wandstärke brachen erst bei Pressungen, die zwischen 469 und 861 Atm. schwankten. Sie übertreffen somit die englischen Behälter von gleichen Abmessungen nicht unerheblich.

V. [2705]

* * *

Elektrische Schweissung. Im Elektrotechnischen Verein in Berlin wurde ein von LAGRANGE und HOHO erfundenes elektrisches Schweissverfahren vorgeführt, welches anscheinend das Problem besser löst als die bisherigen. Ein im Inneren mit Blei bekleidetes Glasgefäss wird mit angesäuertem Wasser angefüllt, worauf man das Blei mit einer positiven Starkstromleitung verbindet. Eine daneben liegende, mit einem isolirenden Handgriff versehene Zange wird dagegen mit der negativen Leitung verbunden. Ergreift man nun mit der Zange einen Eisenstab und taucht ihn in das Wasser, so wallt dieses an der Berührungsstelle auf und es wird der Stab weissglühend. Auch erstrahlt die nächste Umgebung des Stabes im hellen, weissen Lichte. Nach Verlauf einiger Sekunden wird der Inhalt flüssig und schmilzt unter Funkensprühen ab. Das Wasser selbst bleibt kalt. Der Vorgang erklärt sich daraus, dass der Strom das Wasser in seine Bestandtheile Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt. Letzterer geht zur Bleiplatte und vertheilt sich, unter Bildung von Mennige, auf der Oberfläche derselben; der Wasserstoff sammelt sich dagegen an dem eingetauchten Stabe und umgiebt ihn mit einer Gashülle, welche dem Durchgang des Stromes einen hohen Widerstand entgegengesetzt; dieser Widerstand wird noch dadurch verstärkt, dass ein Theil des Wassers verdampft. Die durch diese Widerstände hervorgebrachte Wärme theilt sich dem Stabe mit und bringt ihn zum Schmelzen. Die Stromzuführung und damit die Temperatur der Gashülle lassen sich bequem regeln.

Mit Hilfe des Verfahrens soll es gelungen sein, die verschiedensten Metalle zusammenzuschweissen, wobei dem gewöhnlichen Schweissverfahren gegenüber auch der Vortheil erwächse, dass diese Metalle fremde Bestandtheile nicht aufnehmen.

Taucht man an Stelle des Eisenstabes einen Kohlenstift in das Wasser, so zeigen sich dieselben Lichterscheinungen; ausserdem findet man im Wasser Kohlentheilchen schwimmend, was, den Genannten zufolge, andeutet, dass die Kohle bis zum Verdampfen erhitzt, also eine Temperatur von etwa 4000° erzielt worden. Bei Anwendungen höherer Spannungen als 120 Volt und einer 220 Ampère übersteigenden Stromstärke soll man sogar eine Temperatur von 8000° erreichen. Wie aber gedenken die Erfinder eine derartige Temperatur zu messen?

A. [2598]

* * *

Elektricität und Feuerversicherung. Der Verband deutscher Feuerversicherungs-Gesellschaften veröffentlicht die Bedingungen, unter denen er Gebäude mit elektrischen Anlagen und Leitungen versichert. Denselben entnehmen wir folgende Vorschriften von allgemeinerem Interesse: Die Dynamomaschinen und Elektromotoren sind in Räumen anzustellen, in denen eine Explosion durch Entzündung von Gasen, Staub oder Fasern aus-

geschlossen ist. Stromführende Apparate sind von entzündlichen Gegenständen durch feuersichere Zwischenanlagen zu trennen. In Accumulatorräumen ist nur Glühlichtbeleuchtung statthaft. Blosse Leitungen sind nur ausserhalb der Gebäude und in feuersicheren Räumen ohne brennbaren Inhalt gestattet. Die Sicherungen müssen den Strom unterbrechen, sobald die Stromstärke das Doppelte des Normalen überschritten hat, und es sind solche überall an den Stellen anzuordnen, wo sich der Querschnitt der Leitungen verringert. Glühlampen dürfen in Räumen, wo eine Explosion zu befürchten, nur mit Ueberglocken, Bogenlampen aber gar nicht verwendet werden.

A. [2714]

* * *

Elektrische Bahn in Brüssel. Der *Elektrotechnischen Zeitschrift* entnehmen wir die erfreuliche Nachricht, dass die belgische Regierung der UNION ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT in Berlin und der Brüsseler Strassenbahngesellschaft die Erlaubniß zum Bau einer den Nord- mit dem Südbahnhof in Brüssel verbindenden elektrischen Strassenbahn erteilt hat. Die 5 km lange Bahn wird nach dem THOMSON-HOUSTON-System gebaut, welches sich in Bremen bewährt hat, also mit oberirdischer Stromzuführung. Sie führt über die breiten oberen Boulevards und überwindet bei dem botanischen Garten eine Steigung von 6%. Die bisherigen Pferdebahnen werden hier jetzt von vier Pferden sehr langsam hinauf geschleppt.

MR. [2726]

BÜCHERSCHAU.

Dr. LUDWIG BECK. *Die Geschichte des Eisens in technischer und culturgeschichtlicher Beziehung.* Zweite Abtheilung. Vom Mittelalter bis zur neuesten Zeit. Erster Theil: Das 16. und 17. Jahrhundert. Erste Lieferung. Braunschweig 1893, Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 5 Mark.

Ueber BECK'S Geschichte des Eisens haben wir bei früheren Gelegenheiten bereits unseren Lesern Mittheilung gemacht. Wir wollen indessen nicht verfehlen darauf hinzuweisen, dass mit der vorstehend angezeigten Lieferung das Erscheinen des zweiten Bandes dieses ausgezeichneten Werkes beginnt.

[2607]

* * *

G. H. A. KRÖHNKE, Königl. Preuss. Regierungs- und Baurath. *Handbuch zum Abstecken von Curven auf Eisenbahn- und Wegelinien.* 12. Auflage. Leipzig 1893, Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis geb. 1,80 Mark.

Der Zweck des Büchelchens, mit den einfachsten zu Gebote stehenden Mitteln den Ingenieur in den Stand zu setzen, sich beim Bogenabstecken der unangenehmen und zeitraubenden Berechnungen zu entäussern, ist in vollkommener Weise erreicht. Unter Hinweglassung alles Ueberflüssigen ist es dem Verfasser gelungen, in Bezug auf Umfang und Kosten der Anschaffung ein wirkliches Taschenhülfsbuch zu schaffen, das jedem Ingenieur willkommen sein dürfte. In der Einleitung giebt der Verfasser die nöthigen Unterweisungen zur Bestimmung des Winkels am Winkelpunkt und zum Abstecken von

Curven unter Benutzung der in dem Büchelchen vorhandenen Tabellen, während in einem Nachtrage das Einlegen von Uebergangscurven kurz behandelt wird. In den Tabellen sind sämtliche in Frage kommenden Grössen, wie Tangente, Bogenlänge, halbe Sehne, Centriwinkel, ferner die Abscissen und Ordinaten zur Absteckung äquidistanter Bogenpunkte für alle vorkommenden Radien enthalten. Das Büchelchen wird sich auch in seiner 12. Auflage ohne besondere Empfehlung in den weitesten Kreisen der Technikerwelt Eingang verschaffen. [2651]

* * *

Dr. H. POLAKOWSKY. *Panama- oder Nicaragua-Kanal?* Mit Karten, Plänen und Ansichten. Leipzig-Neustadt 1893, A. Solbrig. Preis 3 Mark.

Der Verfasser gelangt auf Grund eingehender Studien an Ort und Stelle zu der Ueberzeugung, der Niveau-Kanal von Panama sei allerdings besser als der Schleusen-Kanal von Nicaragua. Da ersterer aber zu kostspielig, so müsse zunächst der Nicaragua-Kanal gebaut werden, zumal dieser in jeder Hinsicht besser sein würde, als der zuletzt in Aussicht genommene Schleusen-Kanal durch die Panama-Landenge. Später, wenn der Nicaragua-Kanal nicht mehr genügt, also vielleicht in 50 oder 100 Jahren, wird der Panama-Niveau-Kanal durch eine Vereinigung der seefahrenden Völker Europas doch gebaut werden.

Im Uebrigen weist der Verfasser in überzeugender Weise nach, dass der Nicaragua-Kanal mit einem verhältnissmässig geringen Geldaufwande gebaut werden kann, und dass sich diesem Bau bei Weitem nicht so viel Hindernisse entgegenstellen als dem verkrachten LESSEPSschen Unternehmen. Die Nicaragua-Landenge ist allerdings viel breiter; sie bietet aber den unschätzbaren Vortheil eines grösstentheils schiffbaren Flusses, der nur der Regulirung bedarf, und eines grossen Binnensees, so dass nur zwei Kanalstrecken, allerdings mit mehreren Schleusen, gebaut zu werden brauchen: der Kanal zur Umgehung der Schifffahrt auf dem unteren Laufe des San Juan, und, auf der westlichen Seite, der Kanal zur Verbindung des Nicaragua-Sees mit dem Stillen Ocean. [2693]

* * *

CLAUDIO JAUNET und WALTER KÄMPFE. *Die Vereinigten Staaten Nordamerikas in der Gegenwart.* Freiburg im Breisgau 1893, Herdersche Verlagsbuchhandlung. Preis 8 Mark.

In dem vorliegenden Buche wird das Leben und Treiben in den Vereinigten Staaten speciell vom politischen und nationalökonomischen Standpunkte aus geschildert. Es erscheint in so fern im richtigen Moment, als es Manchem, der den Besuch der Weltausstellung in Chicago beabsichtigt, zu Vorstudien willkommenes Material darbietet. Es sei daher hier auf dasselbe hingewiesen. [2606]

* * *

Dr. FRITZ ELSNER. *Die Praxis des Chemikers.* Fünfte umgearb. u. verm. Auflage. Mit 148 Abbildungen im Text. Hamburg und Leipzig 1893, Verlag von Leopold Voss. Preis 10 Mark.

Das vorliegende Werk giebt dem ausübenden Nahrungsmittelchemiker ausführlichen Rath und Anweisung bei Ausführung seiner Untersuchungen und behandelt das zur Darstellung gewählte Gebiet in ziemlich erschöpfender Weise. In erster Linie wird Rücksicht

genommen auf die zahlreichen Verfälschungen, welche bei Nahrungsmitteln vorkommen, und es werden die chemischen Methoden sowohl wie die mikroskopischen zum Nachweis derartiger Verfälschungen eingehend geschildert. Es wird daher nicht nur der Chemiker, sondern in vielen Fällen auch Derjenige, der bloss mit der Anwendung des Mikroskops vertraut ist, Belehrung in diesem Buche darüber finden, wie er verdächtige Waaren zu untersuchen hat. [2636]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution, showing the Operations, Expenditures, and Condition of the Institution for the Year ending June 30, 1890. Report of the U. S. National Museum. gr. 8°. (XVIII, 811 S.) Geb. Washington, Smithsonian Institution.

MEYERS *Konversations-Lexikon*. Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte, gänzlich neu bearbeitete Auflage. Mit ungefähr 10 000 Abbildungen im Text und auf 950 Bildertafeln, Karten und Plänen. Erster Band. A bis Aslaug. gr. 8°. (1019 S.) Leipzig, Bibliographisches Institut. Preis geb. 10 M.

HAMPE, Dr. W., Prof. *Tafeln zur qualitativen chemischen Analyse*. Dritte, verbess. u. verm. Aufl. gr. 8°. (14 Taf.) Clausthal, Grossesche Buchhandlung. Preis geb. 4,50 M.

Führer durch die Ausstellung der Chemischen Industrie Deutschlands auf der Columbianischen Weltausstellung in Chicago 1893. gr. 8°. (XII, 115 S.) Berlin, Carl Heymanns Verlag. Preis 1,50 M.

OIDTMANN, Dr. H. *Die Glasmalerei*. Allgemein verständlich dargestellt. I. Theil: Die Technik der Glasmalerei. gr. 8°. (66 S. m. 48 Textbild. u. 2 Taf.) Köln, J. P. Bachem. Preis 2,50 M.

WALTHER, JOHANNES. *Allgemeine Meereskunde*. (Webers Naturwissenschaftliche Bibliothek Nr. 6.) 8°. (XVI, 296 S. m. 72 Abb. u. 1 Karte.) Leipzig, J. J. Weber. Preis geb. 5 M.

KRAUSE, Dr. ERNST (CARUS STERNE). *Die Trojaburgen Nordeuropas*, ihr Zusammenhang mit der indogermanischen Trojasage von der entführten und gefangenen Sonnenfrau (Syrith, Brunhild, Ariadne, Helena), den Trojaspielen, Schwert- und Labyrinthtänzen zur Feier ihrer Lenzbefreiung. Nebst einem Vorwort über den deutschen Gelehrten dünkeln. gr. 8°. (XXXII, 300 S. m. 26 Abb.) Glogau, Carl Flemming. Preis 8 M.

POST.

Herrn E. K. in Kitzingen. Die beste Auskunft über das von Ihnen Gefragte finden Sie in FRICKS *Die physikalische Technik* (6. Auflage, 1890, Vieweg & Sohn, Braunschweig, 12 Mk.) und in WEINHOLDS *Physikalische Demonstrationen* (2. Auflage, 1887, Quandt & Händel, Leipzig, 22 Mk.). Eine Besprechung des Gegenstandes an dieser Stelle müsste, um Ihren Anforderungen zu genügen, eine recht umfangreiche sein und in die Einzelheiten der elektrischen Werkstätte tiefer eindringen, als es der Mehrzahl unserer Leser erwünscht sein könnte.

[2729]