



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 104.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. II. 52. 1891.

Ueber die feuerlosen Trambahn-Locomotiven von L. Francq.*)

Unter „feuerlosen“ Locomotiven versteht man bekanntlich solche mit Dampf betriebene Locomotiven, bei welchen eine eigentliche Kesselheizung fehlt. Mit diesem Namen wurden zwei ganz verschiedene Systeme belegt. Bei den zuerst von M. Honigmann angegebenen, einst so viel Aufsehen erregenden, sog. „Natron-Locomotiven“ kam folgendes Princip der feuerlosen Dampfgewinnung in Anwendung: Leitet man Wasserdampf in eine concentrirte Aetznatronlösung — auch andere Salzlösungen können Verwendung finden, jedoch ohne besonderen Vortheil — so wird derselbe, selbst bei Temperaturen über 150°, vollkommen und rasch zu Wasser verdichtet. Die dabei frei werdende Wärme überträgt sich zunächst auf die Aetznatronlösung selbst und kann weiter zur Heizung eines den Laugenbehälter umschliessenden Dampfkessels benutzt werden. Im Laufe der Zeit wird die Lösung immer wärmer und verdünnter, bis sie endlich keinen Dampf mehr absorbiren bezw. festhalten kann und selbst zu sieden beginnt. In den Honigmann'schen Locomotiven nun gelangt der abziehende verbrauchte Dampf in die Natronlösung, verdichtet sich dort und erhitzt

durch Wärmeabgabe die Lösung derart, dass sie im Stande ist, genügend Wasser im Kessel zu verdampfen, um die Maschine in Gang zu erhalten. Dabei regulirt sich die Heizung des Kessels von selbst und zwar in der Weise, dass je mehr die Maschine leistet, desto mehr Dampf auch der Natronlösung zugeführt und desto mehr Wärme entwickelt wird. Das Spiel dauert so lange, bis die Natronlösung durch Verdünnung unwirksam geworden ist; dann muss sie abgelassen und eingedampft, der Kessel aber mit frischer, concentrirter Lösung gefüllt werden.

Ein anderes Princip der Construction von feuerlosen Locomotiven wurde zuerst von Lamm und später von Francq in Anwendung gebracht. Hier wird die zur Dampfbildung im Kessel nöthige Wärme dadurch erzeugt, dass man als Wärmequelle ein vorher, unter Zuhülfenahme einer stationären Heizanlage, mit Wärme stark beladenes Medium benutzt. Als solches verwendete Lamm unter Druck bis zu 195° überhitztes Wasser, was sich jedoch als wenig zweckmässig erwies. Nunmehr wird von Francq als Wärme aufspeichernder Stoff stark überhitzter Dampf von 200° mit anscheinend sehr zufriedenstellendem Erfolg zum Betrieb von feuerlosen Trambahn-Locomotiven benutzt. Zu Gunsten des zuletzt erwähnten Principes scheinen viele Umstände zu sprechen.

*) Vgl. *Prometheus* Bd. I., S. 591 unter „Post“.

Die heute fast ganz in Vergessenheit gerathenen Honigmann'schen Locomotiven waren nämlich sowohl im Bau als im Betrieb viel complicirter und theurer, als die „Heisswasser“- bzw. „Heissdampf“-Locomotiven — Nachteile, welche durch eine unter sonst gleichen Umständen bedeutend längere Leistungsdauer dieser Maschinen nicht genügend aufgewogen werden konnten.

Die Vortheile, welche feuerlose Locomotiven gegenüber gewöhnlichen Locomotiven aufzuweisen haben, sind folgende: Ausserordentliche Einfachheit und geringe Reparaturbedürftigkeit der Kesselanlage, Verminderung der Armatuorthteile, Wegfallen der Feuerung und der zur Aufnahme von Speisewasser und Kohlen bestimmten Räume, gänzliche Vermeidung des Rauches und Funkenwerfens, leichte Bedienung, ökonomische Dampfausnutzung, geringe Unterhaltungs- und Betriebskosten etc. Auch sind die Anschaffungskosten der feuerlosen Locomotiven, wie das aus der Einfachheit ihrer Construction folgt, gering, dabei müssen jedoch die Kosten der zu ihrem Betrieb dienenden stationären Anlagen in Berücksichtigung gezogen werden.

Und doch leiden die feuerlosen Locomotiven an einem bedenklichen, principiellen Fehler, der ihre allgemeinere Anwendung in hohem Maasse einschränken wird: Sie können nämlich, aus leicht begreiflichen Gründen, einen verhältnissmässig nur sehr beschränkten Wärme- bzw. Kraftvorrath mit sich führen. Das ist nun fatal; denn sobald durch irgend welche Zwischenfälle dieser Kraftvorrath vor Erreichung der Füllstation zu Ende geht, werden unsere Locomotiven zu ganz hilflosen Dingen, zu einer todtten Last, welche man durch anderweitige mechanische Kräfte bis zur Füllstation schleppen muss, um ihr „neues Leben“ einzuhauchen. Solche Unzuträglichkeiten können natürlich auch bei mit Accumulatoren betriebenen elektrischen Eisenbahnen vorkommen und werden daher diese ebensowenig wie jene sich zum Betrieb auf grösseren Eisenbahnstrecken eignen. Um so schätzenswerthere Dienste werden dagegen die feuerlosen Locomotiven auf kurzen Strecken, so namentlich bei Trambahnen, als Rangir locomotiven, zur Stollenförderung in Bergwerken und dgl. verrichten können.

Wie wir nun der *Revue industrielle* entnehmen, haben die Franco'schen feuerlosen Locomotiven, namentlich in Frankreich, in der letzten Zeit einen nennenswerthen Erfolg zu verzeichnen gehabt. So hat die *Compagnie de tramways à vapeur* mehrere derartige Linien gebaut, deren Länge 15—19 km beträgt und auf welchen der Wagenkilometer auf nur 0,13 Frs. zu stehen kommt. Ferner wurden zwei Linien in Lyon, eine in Elsass und eine in Batavia errichtet.

Ueber die Einzelheiten der Construction der Franco'schen Locomotiven entnehmen wir unserer

Quelle nachstehende Notizen. Der auf 200^o überhitzte Wasserdampf wird aus dem stationären Kessel mit einem Druck von 15 Atmosphären in den Recipienten der feuerlosen Locomotive eingeblasen. Von hier gelangt er in ein im unteren Theil des Kessels liegendes, durchlöcherteres Rohr, durch dessen Oeffnungen er in feinen Strahlen das Kesselwasser durchdringt, es gleichmässig und rasch erhitzend. Der im Kessel auf diese Weise entwickelte Dampf geht auf seinem Wege zu den Cylindern erst durch ein Druckverminderungsventil, wobei der Druck auf etwa 5 Atmosphären ermässigt wird. Hierauf zieht der Dampf durch ein schräg im Kessel-, Dampf- und Wasserraum liegendes Rohr, wobei er Wärme aufnimmt und also getrocknet wird. Der Abdampf geht in einen auf dem Kessel befindlichen Luftcondensator und kann die Spannung des in die Cylinder eintretenden Dampfes ausserdem variabel (zwischen 3—7 Atmosphären) eingestellt werden.

Die Operation der Neufüllung des Dampfrecipienten beansprucht 15—20 Minuten; der Dampfverbrauch zur Fortbewegung von 3 Wagen stellt sich für 1 km Weg auf 20 kg. Bei einer Zuggeschwindigkeit von 40 km in der Stunde berechneten sich die Kosten für den Kilometer zu 0,657 Frs., was verhältnissmässig sehr wenig ist.

Kw. [1482]

Die Frankfurter Electricitäts-Ausstellung.

VII.

Deutscher Städtetag.

Mit einer Abbildung.

I.

Es war ein äusserst glücklicher Gedanke der Vorstandschafft dieser Ausstellung, an die Verwaltungsbehörden sämmtlicher grösserer deutschen Städte Einladungen ergehen zu lassen, Delegirte zu einem gemeinsamen Besuch und möglichst eingehendem Studium des hier Gebotenen zu senden. Nicht weniger als 150 deutsche Stadtverwaltungen haben diesem Rufe Folge geleistet, und in den Tagen vom 27. bis 29. August fanden sich demzufolge in Frankfurt etwa 325 Vertreter auswärtiger Städte, Bürgermeister, Senatoren, Stadtbauräthe, Directoren von Gas- und Wasserwerken u. s. w. zusammen. Die Tagesordnung betreffend, waren für die beiden ersten Tage Vorträge über die wichtigsten Gebiete und brennendsten Fragen der Elektrotechnik angesetzt, an welche sich Rundgänge durch die Ausstellung anschliessen sollten. Der dritte Versammlungstag sollte dann Berücksichtigung aller wichtigen städtischen Anlagen in Frankfurt (Schlachthof, Klärbecken, Grundwasserleitung u. s. w.), ferner den Besuch der

Offenbacher Druckluft-Anlage und einen Ausflug nach Wiesbaden bringen.

Dieses Programm wurde pünktlich durchgeführt. Die Vorträge fanden unter dem Vorsitz des Oberbürgermeister Adickes von Frankfurt im Ausstellungs-Theater statt. Vorgetragen wurde am ersten Tag von Ingenieur Uppenborn aus Berlin über „die für die Städteverwaltungen interessanten Ausstellungs-Objecte“; ferner von Oberingenieur Andreas Meyer aus Hamburg über „die geeignetste und wirtschaftlich richtigste Art und Weise, in welcher elektrische Leitungen für Telegraphie, Telephonie, elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung neben einander ausgeführt und sichergestellt werden können“.

Oberingenieur Meyer ist der Ansicht, dass die bestehenden Schwierigkeiten, allen diesen Anforderungen gerecht zu werden, nur dadurch zu überwinden sind, dass man in den Hauptstrassen unterhalb der Fusswege gangbare Gallerien erbaut, denen alle Leitungen, ausgenommen die für Gas und Schmutzwässer, einzuverleiben wären, die ersteren nicht wegen der Explosionsgefahr, die letzteren nicht wegen der Unberechenbarkeit der zu bewältigenden Wassermengen. Diese Gänge müssten Eigenthum der Städte sein. Der Vortragende bespricht ferner die allmählich durch den gesteigerten elektrischen Verkehr nothwendig gewordene Einführung der metallischen Rückleitung im telephonischen Leitungsbau. Die Verwendung der Erde als Rückleitung bringt diese Störungen mit sich. Nach einer Mittheilung des bekannten englischen Telegraphen-Ingenieurs Preece haben telephonische Störungen im Gebiet der Deptford Central in London aufgehört, sobald metallische Rückleitung für den telephonischen Verkehr eingeführt worden war.

Am darauffolgenden Tag sprach zunächst O. v. Miller aus München, der technische Leiter der Ausstellung, über „die verschiedenen Systeme der Stromvertheilung zur Beleuchtung und Kraftübertragung“; ferner Stadtbaurath Lindlay von Frankfurt über „die verschiedenen Systeme von elektrischen Strassenbahnen“.

Was zunächst die gewöhnlichen Pferdebahnen betrifft, so führte der Vortragende folgende Tabelle an, aus welcher die Ueberlegenheit der amerikanischen Städte gegenüber unseren deutschen Verhältnissen hervorleuchtet:

Stadt	Jahr	Bevölkerung	Länge in km	Bevölkerung auf 1 km Bahn
Berlin . . .	1890	1 540 000	179	8 800
Hamburg . . .	1890	575 000	82	7 000
Köln . . .	1890	281 000	37	7 600
Frankfurt a. M.	1890	180 000	13	13 900
Budapest . . .	1890	500 000	55	8 900
Boston . . .	1891	448 000	505	890
St. Louis . . .	1891	460 000	535	1 370

In der nordamerikanischen Union werden von im Ganzen heute 15 640 km Strassenbahnen

9200 mit Pferden
 850 „ Kabel
 890 „ Dampf und
 30% oder 4700 „ Elektrizität

betrieben, während 1884 drüben noch keine einzige elektrische Bahn gebaut war. In den letzten drei Jahren wurden 4000 km elektrische Bahnen gebaut, also täglich ungefähr 4 km; in den letztvergangenen vier Monaten sogar täglich 10 km, davon 90% mit oberirdischer Zuleitung.

Der Vortragende setzte dann an der Hand von Zeichnungen die Vor- und Nachteile der verschiedenen auf der Ausstellung vorhandenen Systeme elektrischer Bahnen von Siemens & Halske, Schuckert & Co., Pollak, Zipernowsky und Oerlikon aus einander. Wir hoffen später in die Lage zu kommen, dem *Prometheus* über die verschiedenen Bahnsysteme eingehend berichten zu können, und müssen uns hier unter Hinweis auf das in dieser Zeitschrift bereits Mitgetheilte mit einer Wiedergabe des Resumés begnügen, in welches der Vortragende seine Ausführungen zusammenfasste: Soweit es sich bis jetzt übersehen lässt — sagt er — wird wohl für den Vorortsverkehr die oberirdische Leitung sich allen Ansprüchen gewachsen zeigen, auch im Innern der Städte zuweilen unter besonderen Verhältnissen; während hier im Allgemeinen den unterirdischen Leitungen die Zukunft gehört, solange die Sammler nicht bedeutende Verbesserungen erfahren. Für Deutschland wird sich also vielleicht ein gemischtes System praktisch erweisen.

Wie weit Deutschland in dieser Beziehung hinter der nordamerikanischen Union heute zurücksteht, obwohl bekanntlich 1879 auf der Berliner Gewerbeausstellung die erste — in der Halle für Eisenbahnen hier gegenwärtig befindliche — elektrische Locomotive von Siemens & Halske lief, ging aus der sich an den Vortrag anknüpfenden Discussion hervor, in welcher der Vertreter der Thomson-Houston Co., Boston, in kurzen drastischen Worten und durch Zahlen die Ueberlegenheit seiner Heimath nachwies. Darnach existiren dort gegenwärtig bereits ca. 170 elektrische Bahnen nach dem bekanntlich oberirdischen Zuleitungssystem dieser Firma.

Alle diese Vorträge werden demnächst im Druck erscheinen. Eine besondere Festschrift: „Die Versorgung von Städten mit elektrischem Strom“ wurde nach Berichten elektrotechnischer Firmen von Ingenieur F. Uppenborn redigirt und den Delegirten der deutschen Städteverwaltungen bei der erwähnten Versammlung in Frankfurt eingehändigt. Diese Schrift, welche voraussichtlich in Bälde durch einige Firmen

noch Nachträge erhalten wird, bildet für jene Herren wohl das beste Andenken an die Versammlungstage in Frankfurt; durch deren späteres Studium werden sie im Stande sein, die dort gewonnenen Eindrücke wieder aufzufrischen. Dieses Buch wird, das lässt sich wohl mit Bestimmtheit sagen, wie kein zweites das Verständniss der Elektrotechnik den weitesten Kreisen zuführen und den Stadtverwaltungen von ganz ausserordentlichem Werthe sein.

Dasselbe enthält eine grosse Anzahl der Pläne, Projecte, Photographien u. s. w. in Reproduction, welche zur Zeit in der Halle für technische Zeichnungen in der Ausstellung aufgehängt sind. 21 Firmen haben zu dem Werke beigesteuert: 1) Accumulatoren-Fabrik, Actien-Gesellschaft in Hagen i. W., 2) R. Alioth & Co. in Basel (hat nicht ausgestellt), 3) Professor Dr. H. Aron, Fabrik für Elektrizitätszähler in Berlin, 4) Deutsche Continental-Gas-Gesellschaft in Dessau, 5) B. Egger & Co. in Wien-Budapest, 6) Elektricitaits-Maatschappij System „de Kho-tinsky“ in Rotterdam, Filiale Gelnhausen, 7) Elektrotechnische Fabrik von J. Einstein & Co. in München, 8) Fabrik für Elektrotechnik und Maschinenbau A. G. in Bamberg, 9) C. & E. Fein in Stuttgart, 10) Ganz & Co., Budapest, 11) Hartmann & Braun, Bockenheim-Frankfurt a. M., 12) Internationale Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien, 13) Kremenezky, Mayer & Co. in Wien, 14) O. L. Kummer & Co. in Dresden, 15) W. Lahmayer & Co., Commanditgesellschaft in Frankfurt a. M., 16) Maschinenfabrik Esslingen in Esslingen, 17) Oscar von Miller in München, 18) Gebrüder Naglo in Berlin, 19) Schuckert & Co., Commanditgesellschaft in Nürnberg, 20) Siemens & Halske in Berlin und 21) Thomson-Houston International Electric Co. in Boston, Hamburg und Paris.

Wir glauben dieses bei Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München erschienene Werk allen denjenigen Lesern des *Prometheus*, welche sich über den gegenwärtigen Stand der Frage: Versorgung von Städten mit elektrischem Strom, ein eigenes Urtheil bilden wollen, aufs Wärmste empfehlen zu sollen.

II.

Wir wollen diesen kurzen Notizen über die Verhandlungen des Frankfurter deutschen Städtetags noch einige Bemerkungen über eine Anlage anschliessen, welche von den Delegirten mit Interesse besichtigt wurde, da sie in gewissem Sinne als Concurrentin der Elektrotechnik auftritt; wir meinen die Offenbacher Druckluft-Anlage.

Diese Luft-Centrale ist seit Kurzem in Betrieb. Sie ist eine Schöpfung der Commanditgesellschaft für Popp'sche Druckluft-Anlagen A. Riedinger & Co., Augsburg, und — wie

der Bürgermeister von Offenbach seinen zahlreich zur Besichtigung versammelten Collegen gegenüber mit Stolz hervorhob — die erste nach der Pariser, nicht nur in Europa, sondern überhaupt. Die Stadt Offenbach scheint den Ehrgeiz zu besitzen, in technischen Einrichtungen an der Spitze der Civilisation marschiren zu wollen. Wie uns mitgetheilt wird, soll demnächst auch die Stadt Luzern eine Luft-Centrale erhalten.

In der Offenbacher Luft-Centrale wird reine atmosphärische Luft mittelst grosser von einer Dampfmaschine angetriebenen Luftpumpen (Compressoren) unter einem bestimmten Druck zusammengepresst, in grosse Windkessel gedrückt, und von da mittelst Rohrleitungen an diejenigen Stellen vertheilt, wo man sie zu verwenden beabsichtigt. Die dort verbrauchte Druckluft wird durch Zählwerke von der Grösse der Wassermesser controlirt. Ueber die Kosten der Herstellung dieser Form von Energie gehen bekanntlich die Ansichten noch derart aus einander, dass man diese Frage heute noch nicht für spruchreif ansehen darf. Jedenfalls aber muss man zugeben, dass der Betrieb des Luftmotors demjenigen des Elektromotors an Leichtigkeit und Bequemlichkeit nicht nachsteht. Ausgeführt werden diese Motoren in Grössen von $\frac{1}{25}$ bis 50 P. S. Ein 50pferdiger Luftmotor, äusserlich einer liegenden Dampfmaschine zum Verwechseln ähnlich, der sich nur durch die ausstrahlende Kälte von einer solchen unterscheidet, betreibt in Offenbach eine elektrische Beleuchtungsanlage von Schuckert & Co.

Unerwähnt aber dürfen wir hier nicht lassen, dass die Kraft der Druckluft auch ohne Zuhülfnahme von Motoren in Anspruch genommen werden kann. Die Verwendungsarten sind: Betrieb von Aufzügen von Personen und Waaren, von Bierpumpen und Wasserhebungen, von Lät- und Signalapparaten, einer Rohrpost, pneumatischer Uhren, Verwendung zum Löthen und Schmelzen von Metallen, zum Bearbeiten der Steine durch pneumatische Meissel, Betrieb von Pressen, Nietmaschinen und Hämmern; endlich zum Bremsen der Eisenbahnzüge (Westinghouse'sche Luftbremse). Wir verweisen in dieser Hinsicht auf die früher in dieser Zeitschrift über diese Gegenstände erschienenen Berichte.

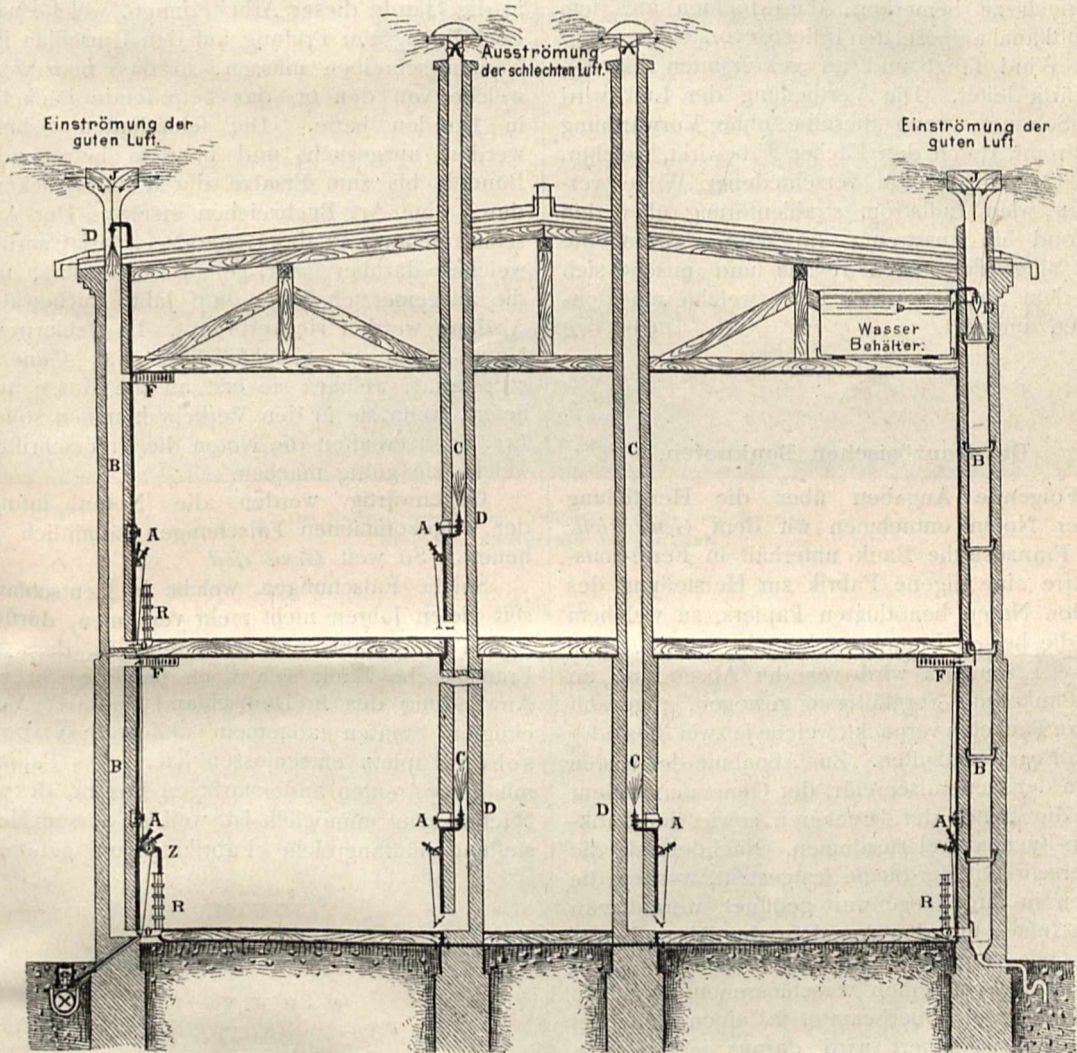
Manche dieser hier angeführten, nach dem Riedinger'schen Prospect zusammengestellten Verwendungsarten dürfte sich wohl in der Praxis weniger bewähren, als es bis jetzt angenommen wird. So z. B. könnte doch die Handhabung des pneumatischen Meissels auch die kräftigsten Arbeiter durch das fortwährende Vibriren der Hände zur Verzweiflung bringen.

Natürlich kann man auch den Auspuff des Luftmotors, die kalte, trockene Luft, zur Kühlung und Production von Eis benutzen. Es können Kältegrade bis 70° C. unter Null erzeugt werden.

Die Offenbacher Anlage besitzt zur Zeit eine Dampfmaschine von 250—300 P. S.; davon sollen gegenwärtig etwa 100 zu den verschiedensten Zwecken des motorischen Fernbetriebs abgegeben werden. Diese Luftcentrale soll aber in Bälde noch eine weitere Verwendung in einem noch im Bau begriffenen städtischen Krankenhause

wiegen etwas mehr, als 10 kg. Die Aufgabe nun, in Gastzimmern, Schulzimmern u. s. w. ein Ventilationsystem einzurichten, welches ohne die complicirte Einrichtung verzweigter Canäle grosse Luftmengen zu bewegen im Stande ist, wird gelöst durch Strahlen comprimierter Luft, welche aus engen Röhren (Düsen) ausströmen.

Abb. 473.



Ventilation mittelst Druckluft.

× Druckluftzuleitung. A Hähne in der Druckluftzuleitung. — B Zuluftkanäle mit Brause zur Luftreinigung. — C Abluftkanäle. — D Düsen. — F Vertheilungsfächer für Sommerventilation. Sommerventilation: Fächer F offen, Ofenzugklappe O geschlossen. Winter-ventilation: Fächer F geschlossen, Ofenzugklappe O offen. — J Inflector mit beweglicher Klappe. — R Rippenheizkörper. — Z Zählapparat.

erhalten, und zwar zur Ventilierung derselben mittelst Düsengebläse (System Riedinger-Recknagel.) Aus einem hierauf bezüglichen, auf dem schwäbischen Aertztetage kürzlich gehaltenen Vortrag von Prof. Recknagel erfahren wir Folgendes:

Nach Pettenkofer athmet ein Mensch binnen 24 Stunden durchschnittlich 9000 Liter d. i. 9 cbm oder 90 hl Luft ein und aus. Diese

Lässt man nämlich einen feinen Strahl comprimierter Luft in einen Luftcanal ausströmen, so setzt derselbe die im Kanal ruhende Luft in lebhafte Bewegung und zwar in der Richtung, in welcher der Druckluftstrahl selbst vordringt, und veranlasst so auch die äussere Luft, in den Kanal nachzuströmen. Denkt man sich nun irgend einen vertikalen oder horizontalen Kanal, der das Innere eines Zimmers mit der freien

äusseren Luft verbindet, so lässt sich derselbe mit Hülfe einer Druckluftdüse ebensowohl als Zufuhrkanal, wie als Abzug benützen, je nachdem man die Düse in das Zimmer hinein- oder aus dem Zimmer hinausblasen lässt. Die geförderten Luftmengen können durch Erhöhung des Druckes und passende Auswahl der Düsen- und Kanalweite beliebig gesteigert werden.

Zum Verständniss beistehender Abbildung 473 ist noch zu bemerken, dass J einen auf dem Zuluftkanal aufgesetzten Inflector vorstellt, welcher den Wind fängt und an gekrümmten Flächen abwärts leitet. Die Vertheilung der Luft wird im Sommer, wenn dieselbe ohne Vorwärmung einströmt, durch den Fächer *F* bewirkt, welcher, mit Oeffnungen von verschiedener Weite versehen, den Luftstrom strahlenförmig über den Plafond hin ausstreut. Im Winter strömt die Luft über dem Ofen *R* aus und mischt sich mit dem Strom warmer Luft, welche um denselben aufsteigt. Dd. [1473]

Die französischen Banknoten.

Folgende Angaben über die Herstellung dieser Noten entnehmen wir dem *Genie civil*: Die Französische Bank unterhält in Ferté-sous-Jouarre eine eigene Fabrik zur Herstellung des zu den Noten benötigten Papiers, zu welchem nur die besten Lumpen gebraucht werden. Das fertige Erzeugniss wird vor der Absendung an die Bank auf's Sorgfältigste gewogen, abgezählt und zu Packeten verpackt, welche je zwei Ries oder 1000 Bogen enthalten. Zur Abnahme der Kisten treten der Generalsecretär, der Generalcontroleur und die Leiter der Druckerei, sowie der Banknoten-Buchhalterei zusammen. Nachdem sie die Unversehrtheit der Siegel festgestellt, werden die Kisten in ihrer Gegenwart geöffnet, worauf man ihren Inhalt mit den Angaben des Absendungsprotocolls vergleicht. Das abgenommene Papier kommt dann in einen verschlossenen Raum, zu welchem zwei Oberbeamte je einen Schlüssel haben. Ausgeliefert wird daraus jedoch kein Blatt ohne Genehmigung des Aufsichtsraths. Das Papier kommt nun in die im Untergeschoss der Bank belegene eigene Druckerei, welche bis zur Ablieferung dafür haftet. Die Druckerei stellt ihren ganzen Bedarf, von den Maschinen abgesehen, selbst her. Sie fabricirt ihre Farben, giesst ihre Walzen, stellt ihre Stempel, Platten und Formen her. Auch besitzt sie ein eigenes photographisches Atelier und eine galvanoplastische Anstalt, die unter strengem Verschluss gehalten wird. Das Papier wird, zur Verhütung gewisser lithographischer Nachbildungen, vor dem Drucke eingefettet. Die Druckerei besitzt 23 Druckpressen und 5 Numerirmaschinen.

1872, wo die Banknotenpresse wegen Ausgabe der 20 Frankenscheine sehr in Anspruch genommen war, druckte sie täglich bis 400 000 Noten und hatte 52 Maschinen im Gange. Jetzt beträgt die Tagesleistung nur 50 000 Noten.

Nach beendetem Drucke werden die Scheine von 60 Arbeiterinnen auf's Genaueste geprüft, und zwar im Beisein von Controlbeamten. Die Scheine gelangen in Bündeln zu je 1000 Stück in die Hände dieser Arbeiterinnen, welche nach Beendigung der Prüfung auf den Umschlag ihre Namen schreiben müssen, so dass man weiss, welche von den 60 das betreffende Päckchen in Händen hatte. Die fehlerhaften Scheine werden ausgesucht und in dem betreffenden Bündel, bis zum Ersatze durch die Druckerei, durch eine Art Buchzeichen ersetzt. Der Ausschuss gelangt an das Generalsecretariat zurück, welches darüber sehr genau Buch führt, und die ausgemerzten Noten fünf Jahre aufbewahrt. Alsdann werden sie verbrannt. Die fehlerfreien Noten gelangen gleichfalls an das Generalsecretariat, welches sie erst an die Kasse ausliefert, wenn sie in den Verkehr kommen sollen. Erst dann erhalten die Noten die Unterschriften, welche sie gültig machen.

Gegenwärtig werden die Noten infolge der vorgekommenen Fälschungen sämmtlich erneuert. So weit *Genie civil*.

Solche Fälschungen, welche in Deutschland seit vielen Jahren nicht mehr vorkamen, dürften zum Theil darauf zurückzuführen sein, dass die Französische Bank sich noch immer nicht zur Anwendung des in Deutschland und den Vereinigten Staaten allgemein üblichen Wilcox'schen Papiers entschlossen hat, jenes Papiers mit eingestreuten andersfarbigen Fasern, dessen Nachahmung unmöglich ist, weil zu dessen Herstellung umfangreiche Fabrikanlagen gehören. V. [1420]

Das nördliche Wunderland.

Von H. W. Vogel.

(Schluss.)

Der Old Faithful-Geyser (s. Abb. 476) im oberen Bassin erreichte folgende Höhen:

1871	100 bis 150 Fuss
1872	132 „
„	150 „
1873	150 „
1874	100 „ 150 „

Der Grand-Geyser ebendasselbst:

1871	200 Fuss
1872	173 „
1873	200 „

Was die Höhenverhältnisse anbetrifft, so liegt der oben erwähnte Yellowstone-See 7788 Fuss

Abb. 474.



Der Norris-Geyser-Kessel. Yellowstone-Park, Nord-Amerika.
Nach einer Photographie des Verfassers.

Abb. 475.



Der Castle-Geyser. Yellowstone-Park, Nord-Amerika.
Nach einem Aquarell von Th. Moran.

über dem Meeresspiegel. Der Mount Heyden hat eine Höhe von 13 833 Fuss.

Eine Analyse des Niederschlags der heissen Quellen vom Mammuthquellen-Berge ergab:

Wasser und flüchtige Stoffe	32,10 %
Kalk	57,70 „
Kieselsäure	3,32 „
Eisenoxyd	3,62 „
Thonerde	3,31 „
Natrium und Magnesium in Spuren.	

Die Analyse vom *Geyserte* vom unteren Geyserbassin ergab:

Wasser etc.	9,00 %
Kieselsäure	88,60 „
Thonerde	1,60 „
Kalk	0,95 „
Magnesium, Natrium, Kalium und Lithium in Spuren.	

Ich habe hier einen Auszug der Publication von Heyden gegeben. Sein hoch-enthusiastischer Bericht regte meine Neigung, das Gebiet zu besuchen, auf das Lebhafteste an. Leicht wurde dieselbe erfüllbar, als die nördliche Pacific-Bahn, welche das Gebiet durch eine Zweigbahn berührt, 1883 vollendet wurde. Jetzt bedurfte es nur fünf Eisenbahn-Tagereisen von New York aus, um in jene Wunderregion einzutreten.

Bei einer unansehnlichen Steppenstadt Livingston, bestehend aus Holzbretterhäusern und bewohnt von zweifelhaftem Volk, in welcher es an Mord und Todschatz nicht fehlt, verlässt man den Hauptstrang der Bahn und gelangt durch ein breites Thal des aus dem heissen Quellgebiete kommenden Yellowstone-Flusses in wenigen Stunden an ein stolzes, einsames Hotel, unmittelbar zu Füßen des Mammuthquellen-Berges (Abb. 471) gelegen. Die Umgebung desselben ist hübsch, aber nicht grossartig. Originell hebt sich der Mammuthquellen-Berg mit seinen Terrassen, deren jede tiefe Becken mit heissem Wasser enthält analog wie in Abb. 470, mit seiner weissen Farbe von der grünen Waldumgebung ab. Die auffallende Aehnlichkeit des Mammuthberges mit dem Tetarataberge in Neuseeland (der übrigens seit zwei Jahren infolge eines Erdbebens zusammengestürzt ist), geht durch einen Vergleich der Abbildungen hervor. — Aber von der wunderbaren Mannigfaltigkeit von Farben, die Heyden beschreibt und Moran noch deutlicher malt: Roth, Hellgelb, Schwefelgelb, Grün, bemerkt man herzlich wenig, noch weniger von einem Azurblau des Wassers. Viel mag von diesen erdigen Farben durch Menschenhand zerstört (denn man hat eine Fahrstrasse quer über den Abhang des heissen Quellenberges gelegt) noch mehr aber von Moran und Heyden übertrieben sein.

Ueberschätzung der landschaftlichen Schönheiten ihres Landes ist ein patriotischer Grund-

charakterzug der Amerikaner. Lächerlich ist es, wenn Moran und Heyden behaupten, die Bergkette nordöstlich vom Yellowstone-Gebiet sei schöner wie die Schweiz; sie ist damit nicht entfernt zu vergleichen. Vergeblich sucht man nach den für die Schweiz so charakteristischen Gletschern und Firnfeldern.

Die oben erwähnte Strasse führt durch Wald bald in eine breite, von einzelnen Bergkegeln (darunter ein Mount Schurz) überragte Wiesenregion, um bald in ein Obsidiangebiet, dann in die erste eigentliche Geyseregion, in den Norris-Geysers-Kessel (s. Abb. 474) einzutreten.

Dieser bildet eine eigenthümliche Mulde, aus deren Tiefe durch Spalten in der hellen Felsbank gewaltige Dampfmassen emporzischen. Zur Seite dieser Mulde finden sich dauernde Schlammvulkane, die eine stetige Fontäne schmutzigen Wassers einige Meter emporschleudern. Grosse Springquellen sind hier nicht zu finden, wohl aber ein ca. 10 m hochgehender „Minute“-Geysers, der ungefähr alle fünf Minuten einen dampfenden Wasserstrahl in die Luft sendet.

Weiter führt der keineswegs comfortable Fahrweg in den Wald hinein, im Thal des Gibbonfork-Flusses, dessen Ufer mit zahlreichen runden Heisswasser-Becken geziert ist, entlang. Auch ein hübscher Wasserfall desselben zeigt sich im Gehölz, endlich gelangt man in eine Lichtung mit einem primitiven Blockhause, welches als Gasthaus dient und in welchem z. Z. eine Flasche St. Louis-Bier 1 Dollar (4 Mark 15 Pf.) kostete.

Hier öffnet sich das Thal des Madisonflusses, welcher den Gibbonfluss aufnimmt, und jenseits desselben ein breites weissglänzendes Feld von Kieselabsonderungen, bedeckt mit dampfenden Wasserbecken, die rings um sich runde Wälle von Kieselerde aufgebaut haben. Das auffallendste dieser Becken ist der Great Blue Hot Spring, der nicht mehr speit, sondern nur noch brodelt und dessen heisse Wasser über die niedrigste Umrandung des „Pools“ dampfend in den Madisonfluss ablaufen. Am kühlen Morgen bedecken die Wasserdämpfe die ganze Scenerie; selbst die Nadelhölzer der umgebenden Wälder sind von den Ausscheidungen der Dämpfe weiss verkieselt.

Am grossartigsten aber offenbart sich das Geysersphänomen in dem oberen, am Madisonfluss gelegenen Geysersbassin. Hier finden sich die runden Wasser-„Pools“, wie sie unsere Abbildung 475 im Vordergrunde des Castle-Geysers zeigt, dessen seltsame Krateröffnung, die freilich nicht höher als 10 m ist, im Hintergrunde erscheint, sowie die riesigen intermittirenden Heisswasser-Fontänen im reichsten Maasse zu beiden Seiten des Flusses. Wer Glück hat, kann drei oder vier Springquellen der Art zu gleicher Zeit speien sehen. Aber Andere müssen sich begnügen, mit einem einzigen, dem Old Faithfull,



Der Old Faithful-Geyser in Eruption. Yellowstone-Park, Nord-Amerika.

Nach einer Photographie von Jackson in Denver.

dem alten „Immertreuen“, der sein Wasser 150 Fuss in Abständen von nahe einer Stunde in die Luft sendet (Abb. 476). Andere speien alle drei Tage, wieder andere innerhalb mehrerer Wochen einmal. Ein Rollen und Rasseln in der Tiefe des Wasserkraters kündigt den Ausbruch an. Bald schiessen einzelne Wassergarben heraus. Neue folgen, sich höher und höher hebend und mächtige Dampfvolken entsendend, endlich folgt der am höchsten gehende Hauptausbruch; dann beruhigt sich das Phänomen rasch, nach fünf Minuten ist alles vorbei.

Südlich von diesem Haupt-Geyserbassin entspringt der Madisonfluss in einem wilden Felsenthal mit schönem Wasserfall. Nur vereinzelt Reisende suchen diesen Punkt auf. Die meisten wenden sich wieder nordwärts, um von dem oben gedachten Blockhaus (jetzt wird daselbst ein Hotel stehen) aus ostwärts durch ein etwas monotones, zum Theil bewaldetes Thal zu fahren, die Washburne-Kette zu überschreiten, in welcher mancher Waldsee auffallend an unsere Grunewald-Seen bei Berlin erinnert, um endlich ein originelles Gebiet mit heissen Schwefelquellen und Schlammvulkanen zu erreichen, von welchen der Weg bergab an den Yellowstone-Fluss führt.

Dieser erweist sich als ein wasserreicher, rauschend dahinschiessender Strom von der Breite der Elbe, der in zwei Wasserfällen, den oberen und unteren Yellowstone-Fall, sich in eine mächtige enge Schlucht mit steil ansteigenden Trachytwänden von seltsamen Formen ergiesst (Abb. 469).

Die Berichte Heyden's und die Bilder Moran's, deren Originale ich in Philadelphia gesehen habe, und die durch Prang & Co. in Boston, der berühmtesten amerikanischen Farbendruck-Anstalt, meisterhaft reproducirt sind, hatten mich auf diese Schlucht besonders neugierig gemacht. Moran's Bild zeigt uns eine ganz fremdartige Welt, so dass man sich auf den Mond versetzt glauben könnte. Eine Schlucht mit weissen, hier und da gelbgesprenkelten, sonderbar gestalteten Felsenabhängen, die aussehen, als wären sie aus Zuckerguss und Schlagsahne construiert, die Höhen der Felsen fast kahl. Das ganze Bild zeigt Unfruchtbarkeit. Ich war nicht wenig verblüfft, statt dessen Felsen zu finden, die ebenso braun aussehen, als die Granite des Bodethals, und nur hier und da eine gelbliche Sprenkelung zeigten — ob durch Verwitterung oder durch eine Ueberwucherung mit einer gelben Flechte, lasse ich dahingestellt. — Noch erstaunter aber war ich, diese Felsen mit einem üppigen Waldstand, der bis hart an ihre Abstürze reicht, bedeckt zu finden. Vergeblich drang ich weit in das Thal vor, um einen Punkt zu finden, der mir nur ein leises Ungefähr von dem zeigte, was Moran gemalt hatte. So muss ich denn sagen, dass dessen Bild des Yellowstone-Thals eines der verlogenen Landschaftsbilder ist, die ich jemals gesehen

habe, und dass ich nicht begreifen kann, wie Professor Heyden für die Wahrheit dieser Bilder eintreten kann. Nur die Umrisse der Felsen mit ihren seltsamen kastellartigen Formen zeigt es einigermaßen richtig.

Beifolgende Abbildung ist wie die übrigen nach den musterhaften photographischen Aufnahmen von Jackson in Denver reproducirt. Das einzige naturtreue Farbenbild Moran's ist das des Castle-Geysers (Abb. 475). Allerdings ist dasselbe der Photographie fast sklavisch nachgeschrieben.

Der berühmte Wasserfall ist der letzte Punkt des Yellowstone-Gebiets, welches die Mehrheit der Reisenden aufsuchen. Zu Wagen kehren sie auf demselben Wege, den sie gekommen sind, zu dem grossen Hotel an dem Mammuthquellen-Berge zurück, um mit der Eisenbahn ihre Northern-Pacific-Tour fortzusetzen. [1229]

Der Saturn.

Von Dr. Adolf Miethe.

Mit drei Abbildungen.

Seit dem Tage, an welchem Galilei zum ersten Male das neuerfundene Fernrohr auf den Saturn richtete, hat dieser Planet nicht aufgehört, das Interesse der Astronomen und der gebildeten Welt zu fesseln. So weit unsere Instrumente auch bis jetzt den Weltenraum durchdrungen haben, bis in wie ferne Tiefen des Universums die vervollkommeneten Apparate unserer Zeit den menschlichen Geist geführt haben, immer bleibt der Saturn ein Unicum, mit dessen Erscheinung nichts verglichen werden kann, was uns sonst das Fernrohr zeigt.

Galilei wusste die Gestalt des Saturn nicht zu deuten. Seinem unvollkommenen Fernrohr, welches nur dreissigmal vergrösserte, erschien dieser Planet als eine kreisförmige Scheibe, rechts und links von einem kleinen Stern berührt. Noch räthselhafter wurde ihm die Erscheinung, als er nach drei Jahren die beiden Nebensterne verschwunden sah und sich ihm der Planet als einfache Scheibe darstellte. Der gelehrte Hevelius, Rathsherr zu Danzig, kam in der Erklärung der räthselhaften Erscheinung nicht viel weiter; er erkannte jedoch nach fünfzehnjähriger Beobachtung des Planeten, dass die Gestaltsänderung während dieser Zeit eine Art Kreislauf vollendete, und dieselben Gestalten nach Verlauf dieser Zeit wiederkehrten. Erst Huygens erkannte, dass die Erscheinung ihre Erklärung in folgender von ihm formulirter Thatsache findet: „Saturn wird von einem dünnen, ebenen, nirgends ihn berührenden, gegen die Ekliptik unveränderlich geneigten Ringe umgeben“.

Diese Erklärung ist auch heute noch in allen ihren Theilen als richtig anerkannt, und wir wollen, ohne die Geschichte der einzelnen Entdeckungen am Saturnsystem im Einzelnen weiter zu verfolgen, sogleich dazu übergehen, unseren Lesern einen Begriff von unseren heutigen Kenntnissen über diesen Gegenstand zu verschaffen.

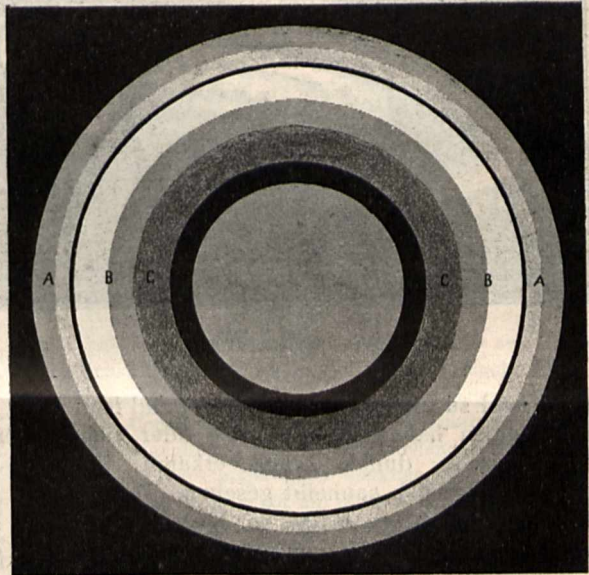
Saturn, der äusserste der den Alten bekannten Planeten, beschreibt seine mächtige Bahn um die Sonne in $29\frac{1}{2}$ Jahren. Seine Dichtigkeit ist viel geringer, als die der Erde, und beträgt nicht einmal 0,7, d. h. der Planet ist viel leichter als das gleiche Volumen Wasser. Da Wasser eine der leichtesten gewöhnlichen festen und flüssigen Substanzen ist, so muss man annehmen, dass die uns sichtbare Oberfläche des Körpers aus Wolken besteht, welche in einer mächtigen Atmosphäre von unbekannter Tiefe schweben. Infolge der schnellen Rotation ist die Abplattung der Kugel eine sehr bedeutende und die grösste, welche wir an den Körpern des Sonnensystems kennen; der polare Durchmesser ist fast 2000 Meilen kürzer als der äquatoriale.

Im Fernrohr erscheint die Kugel in weniger hellem Licht als Jupiter, was allein von ihrer grösseren Entfernung von der Sonne herrührt, da ihre Oberfläche fast dreimal so viel Licht reflectirt, als ein Stück der Mondoberfläche von gleichem Winkeldurchmesser. Die Planetenfläche zeigt ähnlich wie Jupiter dunkelbraunrothe, zonenartige Streifen, welche vielfachen Veränderungen im Aussehen unterworfen sind, zeitweise kaum erkennbar und wenig zahlreich, dann wieder breit, dunkel und in grösserer Menge auftreten. Selten ist auf diesen Streifen eine Unregelmässigkeit sichtbar, aus deren Bewegung man Schlüsse auf die Rotationsdauer machen könnte. Prof. Hall in Washington hat mit Hülfe des 26zölligen Fernrohrs der dortigen Sternwarte 1876 einen hellen Fleck aufgefunden, aus dessen Umdrehungsgeschwindigkeit eine Rotationsperiode von 10 Stunden $14\frac{1}{9}$ Minuten abgeleitet wurde.

Saturn wird bei seinem Laufe um die Sonne von acht Monden begleitet, welche theils zu den schwierigsten Objecten für grössere Fernrohre gehören, von denen jedoch fünf bereits mit mittleren Instrumenten gesehen werden können. Der hellste derselben (Titan) wurde 1655 von Huygens, der schwächste (Hyperion) 1848 von Bond und Lassell fast gleichzeitig entdeckt; diese Monde zeigen ähnliche Lichtwechsel wie die Jupitersmonde, da sie während ihrer Umläufe periodisch heller und dunkler werden, woraus man schliessen zu können glaubt, dass sie, wie unser Erdmond, während einer Revolution auch nur eine Rotation ausführen.

Das Ringsystem des Saturn stellt sich uns stets als eine langgestreckte Ellipse dar, da seine Neigung gegen die Ekliptik nur 28° beträgt und die Erde sich demgemäss nicht mehr als um diese Winkelgrösse über die Ringebene erheben kann. Im Laufe eines Saturnjahres sehen wir ausserdem, wenn sich Saturn in der Schnittlinie von Erdbahn und Ringebene befindet, zweimal, also ca. alle 14 Jahre, die Ringe von der hohen Kante, wo sie dann, infolge ihrer ausserordentlichen Dünnhheit, für mittlere Fernrohre gänzlich verschwinden und nur in äusserst kraftvollen Instrumenten als höchst feine Lichtlinie sichtbar bleiben. Das Ringsystem ist ein sehr complicirtes, und wir werden am ehesten einen Begriff von seiner Constitution bekommen, wenn

Abb. 477.



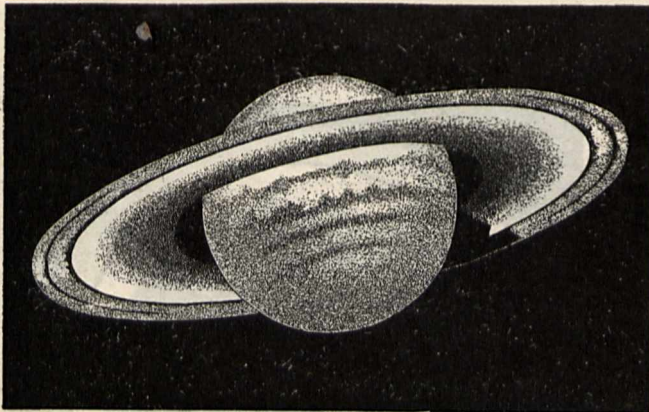
Das Ringsystem des Saturn.

wir uns eine Skizze des Systems machen, wie es sich nach unseren Beobachtungen von einem senkrecht über einem Saturnpole gelegenen Punkt darstellen muss. Abb. 477 verschaulicht den Anblick, den uns der Körper darbieten würde.

Der äusserste Ring *A* ist weniger hell, als der an ihn grenzende Theil des inneren Ringes *B*. Auf ihm sind zu wiederholten Malen vorübergehende Theilungen beobachtet worden. So bemerkte bereits Quetelet eine solche im Jahre 1823. Kater sah sogar mit Bestimmtheit eine grössere Anzahl dunkler Linien auf dem äusseren Ringe; zu anderen Zeiten sind diese Theilungen selbst mit mächtigen Instrumenten nicht wieder erkannt worden, so dass es wohl keinem Zweifel unterliegt, dass sie nicht immer mit gleicher Deutlichkeit sichtbar sind. Trouvelot nennt die Linie auf dem äusseren Ringe „Bleistiftlinie“, um ihre graue, unbestimmte Farbe zu charakterisiren.

Der innere Ring *B* ist durch eine dunkle, breite, allzeit sichtbare Spalte, die sogenannte „Cassinische Trennung“, vom äusserengeshieden. Die Breite der Spalte beträgt ca. 350—400 Meilen und sie scheint eine wirkliche Lücke darzustellen, da sie von den meisten Beobachtern ebenso dunkel wie der Himmelsgrund gesehen worden ist. Der Ring *B* nimmt dicht an der Cassinischen Trennung schnell an Glanz zu, so dass er nahe dem äusseren Rand eine Zone hat, welche meist den hellsten Theil des ganzen Gestirnes darstellt. Dann nimmt sein Glanz nahe

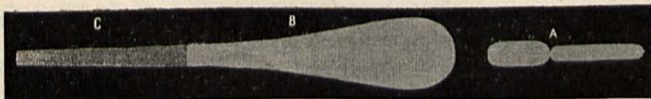
Abb. 478.



Der Saturn.

der Kugel zu wieder beträchtlich ab, und manche Astronomen haben auf ihm eine oder mehrere concentrische, dunkle Linien erkannt, ja ihn zeitweise förmlich cannelirt gesehen. Der Raum zwischen dem Ringe *B* und der Kugel wird theilweise von einem schleierartigen, „dunkeln“ Ringe

Abb. 479.



Wahrscheinlicher Querschnitt der Saturnringe.

C ausgefüllt, welcher einerseits mit dem Ringe *B* zusammenzuhängen scheint, andererseits sich allmählich in dem dunkeln Raum zwischen Kugel und Ring verliert. Dieses Gebilde ist so zart und durchsichtig, dass man durch dasselbe die Saturnkugel hindurchschimmern sieht.

Einen Begriff von dem Anblick, welchen das ganze System in einem mächtigen Fernrohr bei weit geöffnetem Ringe bietet, mag die prachtvollere Darstellung (Abb. 478) gewähren, welche die Erscheinung Saturns im grossen Refractor zu Washington darstellt.

Man erkennt auf dieser trefflichen Zeichnung sämtliche von uns besprochene Erscheinungen

deutlich. Die schwarze Lücke rechts unten an der Kugel auf dem Ringe ist der Schatten, welchen erstere auf letzteren wirft. Die Contur dieses Schattens giebt uns die Möglichkeit, den Querschnitt des Ringsystems zu bestimmen, und man wird durch diese Beobachtung auf einen Querschnitt geführt, welchen Abb. 479 bei übertriebener, vertikaler Dimension versinnbildlicht.

Die Buchstaben sind dieselben, wie in Abb. 477, so dass *A* den äusseren Ring mit der „Bleistiftlinie“, *B* den inneren Ring und *C* den dunkeln Ring darstellt.

Nachdem wir so durch Wort und Bild einen Begriff der Erscheinung der Saturnringe verschafft haben, dürfte noch die Frage nach der Natur der Ringe einiges Interesse beanspruchen. Früher war man allgemein der Meinung, dass die Ringe aus concentrischen, flachen Scheiben aus fester Materie beständen und einen Specialfall der Kant'schen Weltentstehungstheorie in der Welt der Erscheinungen darstellten. Man nahm an, dass bestimmte Umstände, vielleicht eine absolut symmetrische Vertheilung der Materie in den Ringen eine Stabilität derselben gewährleiste und das Fertigbilden kugelförmiger Trabanten aus denselben nicht zu Stande kommen lasse.

Schon Laplace hat im III. Buch seiner *Mechanique céleste* die Frage nach den mechanischen Bedingungen der Gleichgewichte solcher über dem Aequator einer Kugel freischwebenden, soliden Ringe untersucht und ist dabei zu dem Resultat gekommen, dass das Gleichgewicht centrischer

Ringe in diesem Falle ein labiles ist, so dass die geringste Störung von aussen, z. B. durch die Monde Saturns oder Kometen, einen Fall der Ringe auf die Oberfläche der Kugel zur Folge haben muss. Eine stabile Gleichgewichtslage der Ringe ist nach seinen Rechnungen nur möglich, wenn die

Massenvertheilung innerhalb der Gebilde eine unsymmetrische ist, so dass der Schwerpunkt jedes Ringes nicht mit seinem geometrischen Centrum zusammenfällt. Zu ähnlichen Resultaten gelangte 1859 Maxwell und stellte fest, dass die Excentricität, welche man den Ringen zusprechen müsste, um ein stabiles Gleichgewicht dem Einfluss der Saturnmonde gegenüber zu erhalten, viel grösser sein müsste, als sie in Wirklichkeit durch die Beobachtungen gefunden ist. Hirn hat später (1872) überzeugend nachgewiesen, dass die Ringe weder fest — und zwar aus den bereits von Maxwell angegebenen Gründen — noch flüssig oder gasförmig sein können.

In letzteren zwei Fällen würde durch innere Reibung ein so bedeutender Verlust an lebendiger Kraft eintreten, dass die gesammte Masse sich immer mehr dem Hauptkörper centrisch nähern und nach genügender Verlangsamung der Rotation auf denselben stürzen müsste. Diese innere Reibung hat ihren Grund in der verschiedenen Rotationszeit der einzelnen Ringzonen, welche nach den Kepler'schen Gesetzen mit der Entfernung vom Centrum der Gravitation variirt.

Ist somit im höchsten Grade wahrscheinlich gemacht, dass die Ringe weder fest, noch flüssig, noch gasförmig sein können, so bleibt nur eine einzige Möglichkeit, nämlich die, dass sie aus einzelnen, discreten Theilchen bestehen, eine Thatsache, auf die sowohl Maxwell als Hirn unabhängig von einander gekommen sind. Mit dieser Annahme stimmen nun ferner zwei andere Beobachtungen auf das Schönste überein, welche ganz verschiedenen Erkenntnissgebieten entnommen sind. Erstens nämlich erscheint zeitweise, wie bereits erwähnt, der innere Theil des Ringes in dem Maasse durchsichtig, dass man die Conturen der Planetenscheibe durch ihn hindurch wahrnimmt. Diese erscheinen nun durchaus als Fortsetzungen der Begrenzungslinien ausserhalb des Ringes und nicht im Geringsten gebrochen; das Letztere müsste aber nothwendig eintreten, wenn der Ring aus gasförmiger oder tropfbarflüssiger Materie bestände. Zweitens aber hat Seeliger, Director der Sternwarte in München, in einer hochinteressanten photometrischen Arbeit nachgewiesen, dass die Oberfläche des Ringes keine continuirliche sein kann. Denn die Helligkeit des Ringes wechselt mit veränderlicher Sonnenhöhe nicht in dem Maasse, wie es nach dem Lambert'schen Gesetz von einer Ebene zu erwarten wäre, sondern etwa, wie es ein gleichmässiges Aggregat discreter, kugelförmiger Körperchen thun würde.

Alle diese Resultate, welche mit zwingender Nothwendigkeit auf eine bestimmte Beschaffenheit des Ringes, von den verschiedensten Voraussetzungen ausgehend, hindeuten, geben zusammen einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit und gewähren dem Geiste eine frohe Befriedigung, nämlich die, dass Dinge, welche unseren Sinnen direct vielleicht nie zugänglich sein werden, doch für unsere Logik erreichbar sein können. Dies ist ein wirklicher Triumph der menschlichen Geistesarbeit.

[1452]

RUNDSCHAU.

Mit einer Abbildung.

Nachdruck verboten.

Die Menschheit hat sich bekanntlich zu verschiedenen Zeiten mit gewissen Lieblingsproblemen beschäftigt. Manche Aufgaben haben Generationen und Jahrhunderten

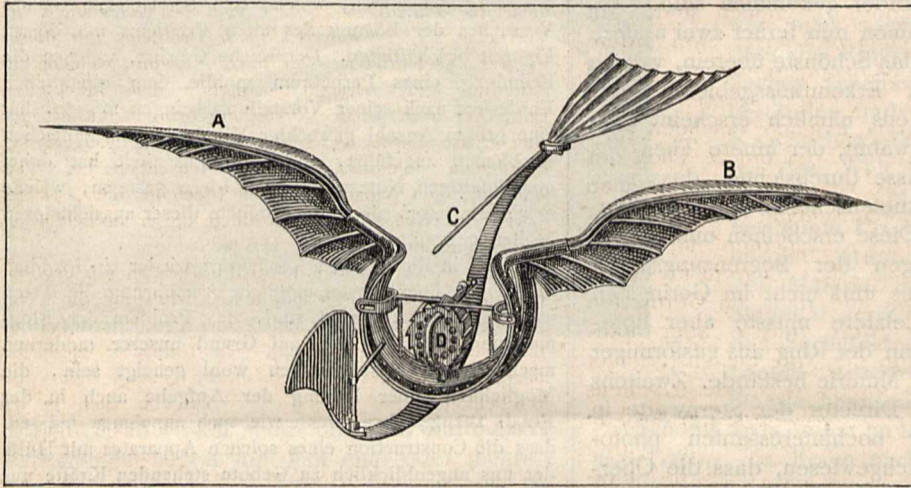
vorgeschwebt, ohne dass bis heute ihre Lösung gelungen ist; manche aber auch bis nachgewiesen wurde, dass ihre Lösung eine Unmöglichkeit sei. Der Stein der Weisen, das Perpetuum mobile und die Quadratur des Cirkels sind heute abgethan. Für uns existiren diese drei Aufgaben nicht mehr, und kein Verständiger wird ihre Lösung, wenigstens in dem Sinne des Mittelalters, mehr hoffen. Mit dieser Erkenntniss aber haben die Versuche, diese Probleme zu lösen, nicht an ihrer Bedeutung verloren; denn sie haben mittelbar zu Entdeckungen der wichtigsten Art und zur Entwicklung ganzer Wissenschaften geführt. Bei dem Suchen nach dem Stein der Weisen ist eine schier unzählige Reihe von Körpern und Verbindungen entdeckt worden, und die moderne Chemie fusst in ihren Grundanfängen auf den Arbeiten der alten Adepten. Die Quadratur des Cirkels hat die Planimetrie in erheblichem Maasse gefördert; die Entdeckungen der Eigenschaften der regelmässigen Polygone und zum Theil der Kreislinie selbst verdanken wir unstreitig denjenigen, welche sich bei Gelegenheit des Versuches der Lösung des alten Problems mit diesen Figuren beschäftigten. Der reiche Gewinn, welchen die Erfindung eines Perpetuum mobile dem glücklichen Entdecker nach seiner Vorstellung bringen musste, hat eine grosse Anzahl geweckter Köpfe den mechanischen Problemen zugeführt, und die Menschheit hat dabei mannigfaltigen Nutzen aus den Ideen gezogen, welche gewissermassen als Nebenproducte dieser aussichtslosen Mühen gewonnen wurden.

Auch in der Neuzeit beschäftigt wieder ein Problem die Köpfe, über dessen mögliche Ausführung die Acten noch nicht geschlossen sind, das Problem der Flugmaschine. Wir werden auf Grund unserer modernen mechanischen Anschauungen wohl geneigt sein, die Möglichkeit einer Lösung der Aufgabe auch in der Praxis zuzugestehen, wenn wir auch annehmen müssen, dass die Construction eines solchen Apparates mit Hilfe der uns augenblicklich zu Gebote stehenden Kräfte nur mit grossen Einschränkungen denkbar sein wird. Man hat so oft das Oceanschiff mit dem Luftschiff in Parallele gestellt und zum Beweis, dass die lenkbare Flugmaschine ausführbar sein müsse, angeführt, dass ebenso wie auf dem Wasser durch Wind und Steuer ein Schiff fortbewegt und gelenkt werden kann, dies auch im Luft-ocean möglich sein müsse. Dennoch ist dieser Vergleich ein vollständig unrichtiger; denn während das Schiff auf dem Wasser gerade dadurch seine Bewegung und seine Steuerfähigkeit erhält, dass es mit seinem oberen Theil eben aus dem Wasser herausragt, befindet sich die Flugmaschine naturgemäss innerhalb des Luftmeeres; es fehlt ihr eben der Stützpunkt, den das Schiff am Wasser hat, und daher kann es nie den Wind als treibende Kraft ausnutzen, ebenso wie ein im strömenden Wasser frei schwebender Körper einfach dem Strome folgen muss und ihm keine Construction gegeben werden kann, die ihn befähigt, die Kraft des Stromes zu irgend einer andern Bewegung für sich nutzbar zu machen. Dem Luftschiff fehlt immer noch jener Stützpunkt, den schon Archimedes suchte, um die Erde aus den Angeln zu heben. Der Erfinder von Flugmaschinen wird von vornherein auf die horizontale Kraft des Windes als directes Mittel, seine Aufsteigung oder seine Steuerfähigkeit zu ermöglichen, verzichten müssen. Wenn daher das Problem der Flugmaschine bis heute praktisch ungelöst ist, so kann dies, wir müssen es immer und immer wieder hervorheben, nur dadurch geändert werden, dass man Motoren benutzt, welche bei ungleich viel ge-

ringerem Gewicht, als unsere jetzigen Arbeitsmaschinen, eine verhältnissmässig sehr grosse Kraft repräsentiren. Dieses Bestreben hat einen französischen Forscher, Gustave Trouvé, zur Construction eines höchst originellen Motors geführt, der vielleicht, selbst wenn er für die Lösung der hier beregten Aufgabe nicht geeignet sein sollte, dennoch zu einer wichtigen Rolle in der modernen Technik bestimmt sein kann. Das Trouvé'sche Luftschiff, welches bereits in einem Modell der Akademie der Wissenschaften in Paris vorgelegen hat und wirklich fliegt, hat keinen Cylinder, keine Zahnräder, keine Wellen, Schrauben oder Uebertragungen, und ist wenigstens seiner Idee nach so einfach construirt, dass sein Motor, falls er sich *in praxi* wirklich verwerten lässt, dem Ideal eines Motors nahe kommen würde. Wir wollen versuchen, unseren Lesern einen

differenzen zu Stande. Es werden hierdurch die Flügel in ebenso schnelle auf- und abwärtsgehende Bewegung versetzt, und es ist dabei dafür Sorge getragen, dass durch passende Construction der Flügelflächen dieselben nur beim Abwärtsgehen die Luft unter sich zusammendrücken und dadurch den ganzen Apparat heben. Eine durch einen Hebel *C* regulirbare Schwanzflosse und eine steuerartige Vorrichtung am Vordertheil des Apparats sollen dessen Direction bestimmen. Die Art, auf welche die Druckdifferenzen in dem beweglichen Manometerrohr erzeugt werden, besteht darin, dass in gewissen Intervallen in demselben eine bestimmte Menge Knallgas zur Explosion gebracht wird, wobei der nöthige Wasserstoff in einem Cylinder comprimirt mitgeführt wird. Bei dem Modell ist diese Einrichtung durch die Revolverkammer *D* ersetzt, bei deren durch die Bewegung der

Abb. 480.



Die neue Flugmaschine von Gustave Trouvé.

Begriff des Principes dieser Arbeitsmaschine zu geben, wobei wir von der Construction des gewöhnlichen Manometers ausgehen wollen. Dieses Instrument besteht bekanntlich einfach aus einem hufeisenförmigen Rohr aus elastischem Metall, welches an beiden Schenkeln des Hufeisens geschlossen ist. Dieses Rohr hat keinen kreisförmigen, sondern einen elliptischen resp. linsenförmigen Querschnitt, so dass es also gewissermaassen zusammengedrückt erscheint. Die Richtung der grossen Achse der Ellipse steht hierbei senkrecht auf der Ebene des Hufeisens. Solange dieses Rohr durch eine Oeffnung mit der äusseren Luft communicirt, wird es eine ganz bestimmte Form der Biegung annehmen. Drücken wir aber die Luft innerhalb desselben durch Einpumpen von Dampf, Gas oder Flüssigkeiten zusammen, so wird durch diesen Druck, wie leicht begreiflich erscheint, die Form des Hufeisens verändert, und zwar in dem Sinne, dass sich die beiden Schenkel von einander entfernen werden. Bei dem Manometer wird nun einfach die variable Distanz der beiden Schenkel durch eine Hebelübertragung gemessen und dadurch ein Rückschluss auf den Dampfdruck gemacht. Trouvé benutzt diesen Apparat zur Hebung seines Motors. Er verbindet mit dem hufeisenförmig gebogenen Rohr einfach direct zwei grosse Flügel *A* und *B*, wie es aus unserer Figur ersichtlich ist, und bringt innerhalb des Rohres schnell wechselnde Druck-

Einwirkung der Fläche der Flügel und des Schwanzes ganz langsam zur Erde niederlässt. [1491]

* * *

Zur Geschichte der Barometer. In dem Briefwechsel, welchen Leibniz mit Bernoulli dem Aelteren geführt hat und der in dem Werke: *Virorum Celeberr. Got. Gul. Leibnitii et Johan. Bernoullii Commercio Philosophicum et Mathematicum, Lausannae et Genevae 1745* niedergelegt wurde, wurde kürzlich von G. Hellmann*) eine für die Geschichte der Barometer bedeutsame Stelle gefunden, welche bis jetzt gänzlich unbeachtet geblieben zu sein scheint. Aus den citirten Stellen der genannten Quelle geht nämlich deutlich hervor, dass Leibniz schon zu Anfang des 18. Jahrhunderts die Idee des Aneroid-Barometers gehabt hat, welches bekanntlich erst im Jahre 1847 von Vidi wirklich construirt wurde.

Gelegentlich einiger Phosphorescenzversuche in der Barometroleere beschäftigte sich Bernoulli zu Anfang des 18. Jahrhunderts mit der Construction eines neuen Instrumentes, welches die Luftdruckschwankungen in wesentlich vergrößerter Scala angeben sollte, als die Quecksilberbarometer, sodann auch mit der Idee eines Reisebarometers. Leibniz, welcher die diesbezüglichen brieflichen Mittheilungen des befreundeten Gelehrten mit grossem Interesse verfolgte, begann alsbald auch selbst

*) Vgl. *Meteorologische Zeitschrift* 1891, S. 158.

über die Construction eines transportablen Barometers nachzudenken und kam auf die Verwendung eines „metallischen Luftbehälters mit federnden Wandungen“, also auf das Princip unserer Aneroid-Barometer.

Zu einer wirklichen Ausführung dieser Idee kam es allerdings nicht; wahrscheinlich fehlte dem grossen Gelehrten ein tüchtiger Mechaniker, der den sinnreich ausgedachten Apparat hätte construieren können. K.w. [1402]

* * *

Pariser Stadtbahnen. Nach jahrelangen Verhandlungen hat die Angelegenheit der Verbesserung der Verkehrsgelegenheiten in der Stadt Paris eine einigermaßen feste Grundlage gewonnen. Laut *Génie civil* erteilte der Pariser Gemeinderath dem Bau eines Netzes seine Genehmigung, welches in der Hauptsache aus einer Ring- und aus einer Süd-nordbahn besteht. Ersterer soll, vom Triumphbogen ausgehend und dahin zurückkehrend, die Bahnhöfe untereinander verbinden; die sich im Norden und Süden daran anschliessende Querbahn berührt u. A. die Centralmarkthallen und dürfte den bedeutenden Verkehr nach denselben erheblich erleichtern. An diese beiden Hauptbahnen schliessen sich fünf kleine Zweigbahnen. Das Netz ist bald unter-, bald oberirdisch, je nach der Bodengestaltung, gedacht; als Betriebskraft nimmt man Elektrizität in Aussicht. — Nicht die Stadt Paris will die Bahnen bauen und betreiben; es wird dies vielmehr einer zu bildenden Gesellschaft überlassen. Wird diese die benöthigten vielen Millionen aufreiben und das sehr theure Netz sich bezahlt machen? Darauf darf man gespannt sein. Me. [1450]

* * *

Zum Anpassungsvermögen der Pflanzen. Es ist eine bekannte und durch unzählige augenfällige Erscheinungen genugsam erwiesene Thatsache, dass der vegetabilischen Welt ein mehr oder minder grosses, oft aber sehr bedeutendes Anpassungsvermögen an die Verhältnisse der Umgebung des Standortes zu eigen ist. Viele der merkwürdigsten und interessantesten Erscheinungen in der Pflanzenwelt sind auf dieses Vermögen zurückzuführen und viele morphologische und biologische Eigenschaften zahlloser Gewächse, welche dem oberflächlichen Beschauer als constante, stets dagewesene erscheinen mögen, sind erst im Laufe der Zeit unter dem Zwange äusserer Verhältnisse, durch allmähliche Anpassung der Pflanze an diese letzteren entstanden. Man erinnere sich nur der ebenso charakterischen als merkwürdigen Wüsten- und Steppenflora, an deren Entstehung allerdings auch natürliche Auswahl mitgearbeitet hat, an die interessante epiphytische Vegetation der tropischen Urwälder, welche, wie Schimper in seinem kürzlich erschienenen Werke dargethan hat, auch erst als eine Folge der Anpassung an die eigenartigen Verhältnisse des dichten Urwaldes aufzufassen ist u. A. m. Wenn auch solche Anpassungserscheinungen uns auf Schritt und Tritt begegnen, so sind dieselben doch in der Mehrzahl der Fälle erst im Laufe langer Zeiträume entstanden, haben sich erst nach und nach herangebildet. Dass eine Pflanze sich aber auch plötzlich veränderten Lebensbedingungen anpassen und ihre Maassnahmen nach denselben einrichten könne, das ist jedenfalls eine sehr interessante Erscheinung. Von Höhnel hat mit *Lithospermum* einen höchst lehrreichen Versuch in dieser Hinsicht mit überraschendem Erfolge angestellt. Die Schale der Samen dieser Pflanzen sind durch reichliche Einlagerung von Kieselsäure in ausserordentlichem Maasse verhärtet, daher auch der Name: Steinsame. Höhnel kultivirte nun Exemplare von *Lithospermum* in einer von Kieselsäure völlig freien Erdmischung, und siehe da! die Samenschale erlangte eine gleiche Härte wie unter normalen Verhältnissen, die Verhärtung war aber durch reichliche Einlagerung von kohlen-saurem

Kalk, welcher hier an die Stelle der Kieselsäure getreten war, bedingt. Höhnel ging nun weiter und liess bei der Erdmischung auch Kalk fehlen, mit Ausnahme jener geringen Mengen, welche zum ungestörten Vollzuge der physiologischen Vorgänge in der Pflanze unbedingt nothwendig sind. Doch auch diesmal erlangte der Same seine normale Härte, dieselbe war aber durch starke Einlagerung von Cellulose in die Samenschale hervorgerufen. Man sieht also, dass sich die Pflanze in jedem Falle den speciellen Vegetationsbedingungen sofort anpasste und mit verschiedenen Mitteln doch stets das gleiche Ziel, die Erhärtung der Samenschale, erreichte; gewiss eine höchlichst überraschende Thatsache, wenn man bedenkt, dass die Pflanze, als ihr die Kieselsäure fehlte, grössere Mengen von kohlen-saurem Kalk als gewöhnlich aus dem Boden aufnehmen und zu dem Samen hintransportiren musste, und ferner, als auch dieses Ersatzmittel für die Kieselsäure fehlte, die Cellulosebildung in der Samenschale aus innerem Antriebe so vermehrte, dass dadurch wieder ein Ersatz für die mangelnden Verhärtungsmaterialien geboten wurde. Th. [1429]

* * *

Ein neuer Schnelldampfer. Die Cunard-Gesellschaft hegt, *Engineering* zufolge, die Absicht, die auf der New Yorker Fahrt mitbewerbenden deutschen und englischen Dampferlinien durch einen 180 m langen Schnelldampfer von 12 000 t Gewicht zu übertrumpfen. Derselbe erhält, gleich den meisten neueren Schiffen, zwei Schrauben und zwei Dreifach-Expansionsmaschinen von zusammen 20 000 indicirten Pferdestärken. In Bezug auf die Stärke der Motoren wäre also das Cunardschiff dem *Fürst Bismarck* um 6000 Pferdestärken überlegen. Diesem ausserordentlichen Mehraufwand an Dampfkraft, welcher eine bedeutende Steigerung des Kohlenaufwandes im Gefolge haben wird, entspricht die erhoffte Erhöhung der Geschwindigkeit jedoch kaum. Sie dürfte höchstens $1\frac{1}{2}$ Knoten betragen. Es wird gehofft, dass das Schiff die Ueberfahrt demgemäss in $5\frac{1}{2}$ Tagen vollbringen, also den bisherigen Schiffen gegenüber einen Vorsprung von etwa zwölf Stunden haben werde. D. [1451]

* * *

Directer Telegraphenverkehr zwischen Wien und London. Bisher verkehrten beide Städte nur mittelst Umtelegraphirung in Berlin, München oder Paris, was eine erhebliche Verzögerung herbeiführt. Die Versuche der Herstellung einer directen Verbindung mittelst des Kabels von London-Lowestoft nach Emden sind jedoch anscheinend nicht befriedigend ausgefallen, weshalb der österreichische Handelsminister nunmehr eine Verbindung über München, Strassburg und Paris in nahe Aussicht stellt. Der Vortheil liegt darin, dass die unterseeische Strecke nur 39 km beträgt, während der Kabel Emden-Lowestoft 418 km lang ist. An sich sind die Entfernungen nahezu gleich.

Hierzu macht der *Elektrotechnische Anzeiger* den praktischen Vorschlag, die Telegramme, statt über München-Paris, über Nürnberg, Frankfurt, Namur und Calais zu leiten, wodurch der Weg um etwa 200 km verkürzt und nur noch etwa 1600 km betragen würde. A. [1435]

* * *

Die Fein'sche Bogenlampe. Die elektrische Glühlampe besitzt dem Gas und dem Petroleum, sowie dem Bogenlicht gegenüber den erheblichen Vortheil, dass sie in jeder Lage brennt, sich also in jeder Lage anbringen lässt. Als eine bedeutende Errungenschaft ist es daher anzusehen, dass es der bekannten Werkstätte für elektrotechnischen Bedarf von C. und E. Fein in Stuttgart gelungen ist, eine Bogenlicht-Lampe zu bauen, welche in jeder Lage, aufrecht, wagrecht oder auf den Kopf

gestellt, brennt. Auch wird die Lampe angeblich durch Erschütterungen nicht beeinflusst.

Die Vortheile dieser Einrichtung werden auf der Frankfurter Ausstellung in schlagender Weise durch eine sich drehende Trommel bewiesen, auf welcher ein Kranz von sechs Lampen derart angeordnet ist, dass die Lampen sich mit der Trommel drehen und dabei abwechselnd verschiedene Lagen einnehmen.

Die Fein'sche Bogenlampe lässt sich also in der kleinen Ausführung z. B. als Tischlampe benutzen, vorausgesetzt natürlich, dass die Färbung der Glasglocke das allzu grelle des Bogenlichtes mildert. Die Lampen werden in drei Grössen hergestellt, zu 180—300, zu 400—1000 und zu 1200—5000 Kerzen. Der Kraftbedarf beträgt bei der kleinsten Lampe angeblich nur 0,20 Pferdestärke, während eine Glühlampe gleicher Leuchtkraft wohl eine Pferdestärke erfordert.

Allerdings eignet sich eine Lampe von 180—300 Kerzen nur etwa als Hängelampe zur Erhellung eines Esstisches oder dergleichen, nicht aber als Lampe für den gewöhnlichen Gebrauch. Die Fein'sche Bogenlampe dürfte also mit dem Glühlicht erst dann in einen ersten Wettbewerb eintreten können, wenn es gelingt, die Lichtstärke auf etwa 25—30 Kerzen herabzumindern. Da würde die Wohlfeilheit der Lichtquelle vielfach über die Unbequemlichkeit der täglichen Erneuerung der Kohlenstifte hinweghelfen.

A. [1436]

* * *

Teppichreinigungs-Maschine. Die Frage der zweckmässigen Reinigung der Teppiche beschäftigt neuerdings auch die medicinischen Kreise vielfach, weil man annimmt, dass der Staub aus denselben zahlreiche Krankheitskeime birgt, welche durch das übliche, leidige Ausklopfen weiter getragen werden. Unter diesen Umständen verdient vielleicht die von der *Société Le Mistral* in Paris gebaute Teppichreinigungs-Maschine Beachtung. Wir verdanken die Beschreibung derselben der Zeitschrift *Les inventions nouvelles*. Die zu reinigenden Teppiche werden von Arbeitern durch die schmale Oeffnung eines Holzmantels gesteckt, in welchem sie von einer sich drehenden Trommel erfasst werden. Ueber dem Holzmantel ist ein Behälter mit Druckluft angeordnet, welcher durch Röhren mit der Trommel in Verbindung steht. Oeffnet man die Ventile, so durchströmt die befreite Luft mit grosser Gewalt den Mantel und reisst den Staub aus dem Teppich mit sich fort. Die Luft ist überdies mit antiseptischen Stoffen geschwängert. Sie gelangt dann durch einen Sauger in besondere Kammern, wo sie sich durch zahlreiche Chicanen durchzuwinden hat, und, nachdem sie auf diese Weise von dem Staube befreit worden, in's Freie. Wie werden die Staubtheile vernichtet? Darüber schweigt leider unsere Quelle. Vermuthlich durch Feuer.

V. [1443]

* * *

Das relativ grösste Telephonnetz. Berlin mit seinen 15 000 Fernsprecheinnehmern besitzt unstreitig das absolut grösste Fernsprechnet. In Bezug auf die Dichtigkeit des Netzes wird es jedoch von mehreren kleinen Orten, so auch, nach *Electrical Engineer*, von Honolulu (Sandwich-Inseln) übertroffen. Die Zahl der Angeschlossenen beträgt hier 1200 auf eine Bevölkerung von 22 000 Seelen, macht etwa 5%, während die Betheiligung in Berlin ziemlich weit unter 1% zurückbleibt. Eine ebenso auffallende Beliebtheit des Telephons zeigen Stockholm und verschiedene Städte der Schweiz. In Schweden dürfte die überaus wohlfeile Jahresgebühr für den Anschluss den Hauptgrund für die auffallende Erscheinung abgeben; was die anderen telephonisch besonders bevorzugten Orte anbelangt, so möchte die Annahme berechtigt sein, dass die Mangelhaftigkeit der Stadtposteinrichtungen viele Einwohner zum Anschluss an das

Telephonnetz zwingt. Die verhältnissmässig schwache Betheiligung in Berlin und namentlich in Paris, London und Wien aber möchte einerseits auf die besseren sonstigen Verkehrsmittel, sowie vielleicht auf die Furcht vor der fortwährenden Belästigung durch telephonische Anfragen zurückzuführen sein.

A. [1417]

BÜCHERSCHAU.

Photographische Kunstlehre oder die künstlerischen Grundsätze der Lichtbildnerei. IV. Theil des Handbuchs der Photographie von Prof. Dr. H. W. Vogel. Berlin 1891 bei Robert Oppenheim. Preis 6 M.

In dem Maasse, wie in den letzten zwanzig Jahren die Photographie mit Riesenschritten gefördert und längst aus dem Kindheitsalter einer neuen Kunst getreten ist, hat mit der immer vollkommeneren Ueberwindung technischer Schwierigkeiten die grosse Aufgabe der Photographie, die künstlerische Darstellung, an Bedeutung gewonnen. Wenn wir ganz von dem müssigen Streit absehen wollen, ob die Photographie eine Kunst ebenbürtig anderen Künsten, z. B. der Malerei, sei, ob photographische Linse und Pinsel nur verschiedenes Handwerkzeug in der Hand des Künstlers seien, so können wir doch mit Recht den Satz aussprechen: Die Photographie hat mit den bildenden Künsten das Ziel gemein, sie will ebenso wie diese das Schöne und das Charakteristische in dem Wechsel der Erscheinungen festbannen und das, was der einzelne Mensch geschaut, der Allgemeinheit zuführen. Es mag sein, dass sie dabei unendlich weit hinter der Malerei zurücksteht, die nicht nur das Gesehene, sondern auch das Empfundene, nicht nur das Licht, sondern auch die Farbe, nicht nur die Anschauung, sondern auch die Vorstellung wiederzugeben im Stande ist. Aber ebenso wenig wie Jemand im Ernst eine Photographie, welche in Motiv und Auffassung, in Beleuchtungswirkung und Stimmung einem Gemälde ebenbürtig ist, als ein rein handwerksmässiges Erzeugniss ansprechen wird, ebenso wenig sind alle Photographien Kunstwerke, und das geschickte Umgehen mit Camera und Linse verlangt technisch und künstlerisch vom Photographen ebenso viel Uebung und Anlage, als der Gebrauch des Pinsels vom Maler, und ebenso wie der Künstler ausser der Uebung mit seinem Werkzeug auch noch manches Andere zu lernen hat, ebenso wie es für den Maler eine Kunstlehre giebt, so giebt es auch eine für den Photographen. Manche Kapitel der künstlerischen und der photographischen Kunstlehre fallen zusammen, aber beide Gebiete haben auch ihre Sonderkapitel. Das Buch Prof. Vogel's, des bewährten Altmeisters der Photographie und des geschätzten Kunstkritikers in einer Person, hat zum ersten Male mit Erfolg versucht, ein wirkliches System der photographischen Kunstlehre aufzustellen. Das Werk enthält in knapper Form und dabei doch in einer dem Gegenstande angemessenen Sprache alles das, was dem Liebhaber wie dem Fachmann in künstlerischer Beziehung zu wissen noth ist. Besonderes Interesse beanspruchen die Kapitel, in denen von den Eigenthümlichkeiten und Fehlern der photographischen Aufnahme, welche durch Darstellung räumlicher Objecte auf einer ebenen Fläche entstehen, gehandelt wird. Ebenso verdient der Abschnitt „Augenblicksphotographie“ und die in demselben gegebenen Winke die volle Aufmerksamkeit besonders der Amateure. Eine grosse Anzahl von Illustrationen und Figuren, sowie zwei Heliogravüren und eine Tafel in Albumdruck schmücken das Werk, welches wir hierdurch allen Freunden der schönen Lichtbildkunst auf das Wärmste empfehlen.

Miethe. [1425]

SACHREGISTER.

	Seite		Seite
ABEL	543	Ballistik, deren Studium mit Hilfe	
Abraumsalze	354	der Momentphotographie	615
Absoluter Nullpunkt	540	Balancierthurm für Chicago	751
Acclimatisirung von ausländischen		Ballonfahrt nach dem Nordpol	192
Bäumen	734	Ballonphotographie	184
Accumulatoren, Versuche mit den-		Banknoten, französische, ihre Her-	
selben auf der Bahn Lichter-		stellung	822
felde-Teltow	655	BARNABY	254
Accumulatorenboot <i>Zürich</i>	802	BARTHEL	686
Accumulatorenwagen	341	Batterien des Luftschiffs <i>La France</i>	127
Aldehyde	515	Bauten in Melbourne	453. 468
Aluminium, dessen Elektrome-		BEPPER, VAN	262
tallurgie	410. 718	BECKER	213
Aluminium, seine Fehler, seine		Beleuchtung mit comprimirtem Gas	5
Zukunft	253	BERG'sche Petroleum-Motoren	527
Aluminiumboote	799	Berg- und Hüttenleute, ihr Aus-	
Aluminium-Industrie, deren Fort-		flug nach Amerika	111
schritte	721	Bergbau in Brandenburg	329
Aluminiumoxyd, dessen Krystalli-		Bergbau-Statistik	479
sation	288	Bernstein, dessen Herkunft und	
Amalgamator, elektrischer, von		Eigenschaften	630. 791
BENNETT	654	BESSEL	816
Amateur-Photographie	318	Betriebskraft, ihre Kosten	607
Ameisen, ihr Geistes- und Sinnes-		Bicycle-Bahnen von BOYNTON	670
leben	420. 433	Biscuits, deren Fabrikation	533
Ammeter	724. 761. 762	Bison, dessen Ausrottung	529
Ampèremeter	724. 761. 762	<i>Blanco Encalada</i> , Untergang des-	
Ananassaft, seine Conservirungs-		selben	654. 799
kraft	397	Blei, dessen Elektrometallurgie	187
Anpassungsvermögen der Pflanzen	831	Bleigewinnung aus Erzen	188
ANSCHÜTZ	272	Blitzableiterspitzen aus Graphit-	
Antimon, dessen Elektrometallur-		kohle	781
gie	189	Blitzableiter-Untersuchungs-Appa-	
Antiquitäten, künstlich hergestellte	558	rate	764
Antiquitäten, übertriebene Schätz-		Blitzschäden, ihre Häufigkeit	814
ung derselben	557	Blumentheorie	675
Antisepticum, ein neues	59	Bogenlampe von FEIN	831
APPUN	159	Bohrlöcher	736
Aequatoreal der Pariser Sternwarte	731	Botanik, ihre Anwendungen	734
ARMSTRONG'S 110 Tonnen-Ge-		BOYNTON	670
schütz	776	BRAND	503
Aromatische Verbindungen	513	BRASSART	128
ARON'S Elektrizitätszähler	687	BRAUNS	49
Arrastra, Amalgamationsmühle	556	Bremse von WESTINGHOUSE, bel-	
Artesische Brunnen, ihre Benutz-		gische Versuche mit derselben	439
ung zum Treiben von Maschinen	812	Bremsen für Güterwagen	720
Artesische Brunnen zur Elektrici-		Brennstoffe, ihre Ausnutzung	95
tät's-Erzeugung	80	Brennstoffvergeudung	349
Arzneimittel, ihre synthetische		Briefgeheimniss, dessen Wahrung	350
Darstellung	241	Briefmarken-Gummirung	176
Asbestlager, californische	96	Brieftauben	577. 737
Aether, zusammengesetzte	514	<i>British Association for the Ad-</i>	
Atome	669	<i>vancement of Science</i>	15
Auditorium in Chicago	541	Bromelin	397
Aufzüge der Hudson-Palissades	639	Bronziren von Eisen und Stahl	256
Auge der Insekten	740	Brücken, tragbare, von EIFFEL	112
Ausstellung, elektrotechnische in		Brückeneinsturz in Mönchenstein	629
Frankfurt 272. 398. 641. 667.		Brückeneinsturz in Norwood-	
761. 774. 818		Junction	607
Ausstellung in Tasmania	494	BRUSH	334
Ausstellungstheater, Frankfurter,		Bücherschau 16. 48. 64. 80. 96. 112.	
elektrisches Licht bei demselben	683	128. 143. 160. 176. 223. 237. 256.	
Austernzucht in Frankreich	430	288. 304. 352. 368. 384. 400. 432.	
Bacterienzüchtung	789	448. 464. 479. 495. 512. 544. 559.	
Bagger beim Oder-Spree-Kanal	547	576. 592. 608. 640. 655. 672. 688.	
Bagger, elektrischer, von BENNETT	654	704. 720. 736. 752. 768. 784. 800.	
Bagger für den Nicaragua-Kanal	477	832.	
		Buffer für Eisenbahnwagen	652
		Bug- und Sterndocks	320
		BUSLEY	368
		BUTLER	495
		CAILLETET	541. 788
		CALMAN	799
		Cameras	305
		CANET	160
		CANET'sche Geschütze	541
		CANET'sches Riesengeschütz	512
		Carnallit	356
		CARTER	255
		CARUS STERNE	117. 675
		CASEBOURNE'sche Dampfkessel für	
		hohe Spannungen	638
		<i>Castle-Geyser</i>	823
		CASTNER	209. 615. 737. 776. 804
		Causse der Cevennen, ihre Ent-	
		stehung	584. 599. 609
		<i>Cécille</i> , französischer Kreuzer	
		680. 682. 683. 700	
		Celluloid, seine Herstellung, seine	
		Anwendungen	673
		Cementation	581
		Centralaustralien, dessen Erfor-	
		schung	256
		Centralbahnhof in Chicago	559
		Centralheizung	349. 405
		Chicago-Ausstellung	256
		Chicago-Ausstellung, Riesen-	
		thürme für dieselbe	479. 662. 751
		<i>Chiyodo</i> , japanischer Kreuzer	112
		Chlorid	575
		Chlorirung von Golderzen	564
		Chlorkalium-Fabrikation	372
		Chlornatrium	354
		Chlornatrium, dessen Elektrolyse	705
		CHRISTY	255
		Chronographen	211
		Circuseinrichtungen	719
		Citronenöl, dessen wirksames Princip	61
		City- und Südlondonbahn 200. 541. 815	
		Cocospalme, ihr Vorkommen und	
		ihre Verwendung	647. 657
		Coloradobahn	799. 800
		Compass aus einer Taschenuhr	398
		Complementärfarben, ihre Wirkung	478
		Compound-Panzerplatten	805
		Cordite (rauchloses Pulver)	543
		CRAMM	148
		CREASY	176
		CROSSBY	95. 526
		Cumarin	516
		CURTUIS	16
		DALCHOW	273
		<i>Daily Graphic</i> , dessen Herstellung	405
		DAIMLER'sche Petroleumboote und	
		Wagen	286
		Dampf, seine Kraftwirkungen	158
		Dampfer, amerikanische	462
		Dampfer für Ostafrika	365
		Dampfer für den Victoriasee	510
		Dampfkessel von CASEBOURNE	638
		Dampf-Rettungsboote	64. 380
		Dampfschiff-Schornsteine	719
		Dampfstrassenwagen von SER-	
		POLLET	415

	Seite		Seite		Seite
Dampfturbinen	540	Elektricität für Kraftzwecke, Verbilligung derselben	639	Elektrische Ströme, ihre Gefahren	221
Dampfyachten, amerikanische	236	Elektricität auf Schiffen	192	Elektrische Untergrundbahn London-Kensington	543
DARMSTÄDTER	572	Elektricität in den Weinkellereien	237	Elektrischer Verbrauchsmesser	726
Dechenhöhle, ihre Beleuchtung	558	Elektricitätszerzeugung durch Windkraft	334	Elektrische Widerstände aus Manganin	782
DEINHARD	683	Elektricitätswerke, Bau derselben	796	Elektrischer Orgelbetrieb	47
DE POELE, VAN	542	Elektricitätswerke in München	704	Elektrischer Schlag von 1500 Volts	207
Desinfection der Schiffe	510	Elektricitätszähler	687. 726. 763	Elektrisches Licht in Berlin	752
Detectivcameras	148	Elektricitätszähler von ARON und E. THOMSON	687	Elektrisches Licht im Frankfurter Ausstellungstheater	683
DIAMANT	46	Elektrisch betriebene Fabrik. . .	47	Elektrisirmaschine von DUCRETET	207
DIETZ	350	Elektrische Ausstellung in Frankfurt	272. 641. 667. 761. 774. 818	Elektrodynamometer	725
Dilettanten, ihre Einwirkung auf die Entwicklung der Wissenschaften	317	Elektrische Bahn von Blankenburg nach Thale	720	Elektrolyse des Chlornatriums	705
Docks	320	Elektrische Bahn in Bremen	43. 558	Elektromagnete zur Bedienung von Hochöfen	494
DOLBEAR	416	Elektrische Bahn in Halle	590	Elektrometallurgie 155. 164. 185. 387. 409	
Doppelsternbahnen, ihre Excentricitäten	463	Elektrische Bahn in Lichterfelde	168	Elektrometallurgie auf trockenem Wege, ihre Principien	389. 409
Doppelsternenpaar <i>Spica</i> , seine Bewegung	159	Elektrische Bahn von WEEMS	526	Elektrometallurgie des Antimons und der Edelmetalle	189
Drahtseilbahnen	373	Elektrische Bahn Wien-Budapest	303	Elektrometallurgie des Bleies	187
Drahtseilbahnen in Garrücha	416	Elektrische Bahnen mit Accumulatorenbetrieb	341. 607	Elektrometallurgie des Kupfers	165
Drahtseilbahnen für Personenbeförderung	382	Elektrische Bahnen, ihre Ausbreitung	814	Elektrometallurgie des Natriums	705
Dreirad mit Petroleummotor	495	Elektrische Bahnen in Amerika	208	Elektrometallurgie des Nickels und Kobalts	187
Dreischraubenschiffe	368	Elektrische Bahnen in Buffalo	672	Elektrometallurgie des Zinks	185
Druckluftanlage, Pariser	526	Elektrische Bahnen in Boston	63	Elektrometallurgie des Zinns	188
Druckluftanlage, Offenbacher	820	Elektrische Bahnen in Budapest	517	Elektrometer	714
Druckluftbahnen von MEKARSKI	415	Elektrische Bahnen von HEILMANN	591	Elektromotoren in Deutschland	63
<i>Duke of Northumberland</i> (Rettungsboot)	64. 380	Elektrische Bahnen, ihre Motoren	236	Elektromotorische Kraft, ihre Ausnutzung zum Hin- und Herreiben eines Kolbens	542
<i>Dupuy de Lôme</i> , französischer Kreuzer	700	Elektrische Bahnen mit Sammlerbetrieb	341. 607	Elektrotechnik, ihre Fortschritte	208
Dynamitgeschütz von GRAYDON	352	Elektrische Bahnen, von denselben herbeiführte Störungen	543	Elektrotechnische Industrie, ihre Entwicklung	429
Dynamomaschinen in der Telegraphie	255. 768	Elektrische Bahnen im Winter	541	Elemente von DE MÉRITENS	509
East River-Tunnel	336	Elektrische Bahnen, ihre Zukunft	95	Elemente, ihre Bestandtheile	476
EATON	383	Elektrische Beleuchtung in Berlin	381. 687	Elfenbein, künstliches	767
Ebbe und Fluth, ihre Ausnutzung	302	Elektrische Beleuchtung der Dechenhöhle	558	ELMORE-Verfahren	166
Ebbmotoren	46	Elektrische Beleuchtung der Eisenbahngeleise	381	Entoparasiten der Pflanzen	457. 487
Ectoparasiten der Thiere	225. 250	Elektrische Beleuchtung der Eisenbahnwagen	288. 592	Erdoberfläche, Umgestaltung derselben durch den Wind	785
Edelmetalle, ihre Elektrometallurgie	189	Elektrische Beleuchtung der Eisenbahnzüge	288. 592	Erhaltung der Kraft	651
Edelmetalle in der Vulkanasche	160	Elektrische Beleuchtung mit Gasmaschinen	816	ERICSSON's Lebenslauf	129. 149
Eiderentenzucht	417	Elektrische Beleuchtung von Hammerfest	687	Erygmatoskop	47
EIFFEL	62. 112	Elektrische Beleuchtung von St. Moritz	782	ESCHER, WYSS & Co.	52
Einfamilienhäuser	21	Elektrische Beleuchtung des K. Schlosses in Berlin	542	Ester	514
Einheiten, elektrische	714	Elektrische Einheiten	689. 714	Excavatoren	547. 569
Einschienige Bahn von LARIGUE	671	Elektrische Getriebe für Geschütze	160	<i>Exchange Telegraph Company</i> , ihre Einrichtungen	71
Eisenbahn auf den Pike's Peak	383	Elektrische Hochbahn in Boston	175	<i>Experimentum Berolinense</i> im alten Assyrien	675
Eisenbahn durch den Colorado-Canon	399. 800	Elektrische Hochbahnen für Berlin	810	Expositionsmesser	33. 319
Eisenbahn quer durch Afrika	782	Elektrische Kraftübertragung am Lago Maggiore	431	Fähren mit beweglichem Deck	46
Eisenbahn, sibirische	336	Elektrische Kraftübertragung, Lahmeyer'sches System	511	Fahrad von TIBURTIUS	385
Eisenbahn, transaustralische	286	Elektrische Kraftübertragung Laufden-Frankfurt	814	Fälschung von Kaffeebohnen	720
Eisenbahn, unterirdische, New York	623	Elektrische Kraftübertragung, Oerlikoner Versuche	463	Farben, unvergängliche	428
Eisenbahnen, ihr erstes Auftreten	798	Elektrische Leitungen aus Aluminium	222	Farben, ihre Wahl	461
Eisenbahnen Deutschlands, Personenbeförderung auf denselben	655	Elektrische Leitungen, unterirdische	175	Farbengemische, ihre Wirkung	478
Eisenbahngeschwindigkeiten 63. 112. 135		Elektrische Messungen	714	Farbenphotographie	95. 319. 349
Eisenbahngeschwindigkeiten in Europa	381	Elektrische Schiffahrt	85. 367. 427	Farbenphotographie von TEASDALE-BACKETT	235
Eisenbahnnetz, das deutsche und englische	288	Elektrische Sammler, Versuche mit denselben auf der Bahn Lichterfelde-Teltow	655	Farbenscheiben für Signallichter	750
Eisenbahnnetz der Erde, seine Ausdehnung	336			Farbensinn, Belebung desselben	637
Eisenbahnschienen, ihre Abnutzung	479			Farbenstumpfheit	60
Eisenbahnwagen mit Ausguckplätzen	624			Farbstoffe, künstliche	138. 145
Eisenbahnwagen-Beleuchtung	6			Farbstoffe, ihr Werdeprocess	686
Eisenbahnwagenbeleuchtung, elektrische	288. 687			Fässeramalgamation	556
Elektricität zum Ausglühen von Stahlfedern	799			Federalgalvanometer	761
				Feilen, ihre Schärfung auf galvanischem Wege	351
				FEIN	831
				Felder, schwimmende, in China	638
				Felsenstädte der Cevennen	587

	Seite		Seite		Seite
Fermente, ihr Zweck	396	Gewehr, schweizerisches	398	HIRN'S Lebenslauf	129. 149
Fernrohr, seine Zukunft	113	Gewichte, ihre Prüfung	471	Hochbahnen in Chicago	222
Fernrohr der Lick-Sternwarte	802	Giesserei von WESTINGHOUSE	47	Hochöfen, ihre Bedienung mit Elektromagneten	494
Fernsprecher s. auch Telephon		GIFFARD	495	HOFFMANN, A. W. VON	266
Fernsprechanlagen, unterirdische, in Hamburg	448	GIRAUD	672	Höhle auf Corsica	735
Fernsprecher, seine Fehler	671	Gitterwerk-Maschine	48	Höhlen der Cevennen	599
Fernsprecher auf Kriegsschiffen	543	Glasfabrikation in Europa und Amerika	380	Hohlglas, seine Herstellung mittelst Pressluft	80
Fernsprecher Paris-London	112. 512	Glaubersalz-Fabrikation	373	Holzberge Neu-Sibiriens	750
Fernsprecher in Stockholm	704	Gleichstrom-Transformatoren	46	Holzvolle-Gegenstände, ihre Her- stellung	590
Fernsprecher, selbsteinkassirende	624	Gletscherspuren zwischen Oder und Spree	54	HÖPFNER'sches elektrometallurgi- sches Verfahren	491
Fesselballon, Berliner	63	Glühlampe von LANGHANS	111	Hortensie, ihre Heimath	16
Fesselballons	223	Glühkörper für Gasglühlicht	767	HUBER	687
Fette, deren Ranzigwerden	623	Glühlicht, dessen Geschichte	303	Hüttenrauch, dessen Einwirkung auf die Vegetation	815
Fettgasbeleuchtung	5	GOEBELER	584. 693	Hydromotorschiff von JACKSON	304
Feuerlose Locomotiven	817	Gold	189		
Feuerschwamm, seine Herstellung	163	Gold, dessen Anwendung	582		
Feuersteine, ihre Fundorte, ihre Herstellung	162	Gold, dessen Vorkommen und Gewinnung	503		
Feuerzeuge, ihre Geschichte	769	Gold, Gewinnung desselben durch Wasch- und Amalgamations- processe	551. 561	Inductionsströme, Schutz vor den- selben	811
FISCHER-TREUENFELD, v.	711	Gold, Gewinnung desselben durch Schmelzprocesse	562	Ingwer, dessen Zubereitung	284
Fischtorpedos	27	Gold, Gewinnung desselben durch Röst- und Laugprocesse	563	Insekten, deren Lebensalter	220
FLAMMARION	543	Gold in London und in den Felsen der englischen Küsten	574	Insektenaugen	740
Fleischconservirung	63	Gold im Meere	575	<i>Irene</i> , Segelyacht des Prinzen Heinrich	462
Flug der Vögel und des Menschen	35	Goldaffination	581	JAKUBENKO	382
Flugmaschine, Problem der	829	Golderze, ihre Chlorirung	564	Japaner, ihre Gewerthätigkeit	49. 65
Flugmaschine von HARGRAVE	352	GOLDING	48	JEFFERDS	255
Flugmaschine von TROUVÉ	830	Goldmünzen	583	Jungfraubahn	13
Flugzeitmesser	211	Goldscheidung	580	Jupitermond, anscheinend doppelt	127
Fluorescein, dessen Eigenschaften	749	GOLDSTEIN	789		
Fluorescenz	749	Goldwährung	583	Kaffeebohnen, deren Fälschung	720
Fluorwasserstoffsäure als Antisep- ticum	59	GRABAU'sches Natriumverfahren	705	Kainit	370. 373
FRANCO	817	Grabemaschinen beim Oder-Spree- Kanal	547	Kalisalze, ihr Abbau	371
FRÖLICH	625	Grabemaschinen beim Nordostsee- Kanal	569	Kalisalze, ihre Verwendung	353. 369
Fruchtbombons	514	GRAEF	785	Kältemaschinen von LINDE und PICTET, Vergleichung derselben	638
Fürst Bismarck, Schnelldampfer	431	Grammophon, dessen Einfüh- rung	309	Kampherbäume	799
Fürst Bismarck, dessen erste Fahrt	687	GRANT	539	Kanal von Birmingham nach Liver- pool	62
		Graphische Künste, ihre Ent- wicklung	285	Kanal zwischen dem Schwarzen und Asow'schen Meere	494
Galvanische Schärfung von Feilen	351	Graphitkohle zu Blitzableiterspitzen	781	Kanal von Korinth	357
Galvanisches Element von DE MÉRITENS	509	Graphittiegel von BESSEL	816	Kanalbauten, deutsche	545. 566
Galvanometer	726	GRAYDON	352	KAPP	128
Gartencultur in Italien und Sici- lien	310. 321. 343	GROVE	303	Kaukasus-Bahn	381
Gasanstalten und Electricitäts- werke, vergleichende Statistik	304	Grubengas-Explosionen, deren Verhütung	63	Kautschuk, seine Quellen	743. 753
Gase, deren Flüssigmachung	540	Grubenlampen	62	Kautschuk-Bedarf	638
Gase, deren Zusammendrückbar- keit	539	GÜLCHER	550	<i>Kehrwieder</i> (Dampfer)	32
Gasentwicklung beim Vermischen von Alkohol und Wasser	528	Gummi-Schläuche von CALMON	799	Kesselamalgamation	556
Gasfabrikation, ihre Geschichte	190	GÜNTHER	366	Kesselheizung mit Petroleum	735
Gasgewehr	495	Güterwagen aus Röhren	255	Kieselfluorwasserstoffsäure als Antisepticum	60
Gasglühlicht	767	Haarhygrometer	280	KIRKHAM	320
Gasglühlicht, Auer'sches, dessen Vervollkommnung	463	HÄDICKE	257	KLAUSMANN	374
Gasheizung, ihre Vortheile	349	HAKE	208	KLOBUKOW, v.	155. 409. 491. 705
Gastheorie, kinetische	670	HALLOCK	622	Kobalt, dessen Elektrometallurgie	187
Gasverbrauch, dessen Rückgang	351	Handeldampfer als Kreuzer	682	KOCH, dessen Verfahren zur Hei- lung der Schwindsucht	126
Getebuch, aus Seide gewebtes	287	HANSEN	97. 310. 497. 695. 759	Kochkunst, häusliche, und Wissen- schaft	273
Gebläselampe von BARTHEL	686	HARGRAVE	352	Kodonophon (Glockenspiel)	256
Gefäßbarometer	263	HARTMANN	248. 545	Kohle, ihre Selbstzündung	160
Geheimschrift von KRONBERG	174	HAUTEFEUILLE	288	Kohlenverbrauch und Kohlen- förderung der Welt	319
Gehörsinn, dessen Eigenschaften	206	HAYWARD	367	KOHLRAUSCH	288
Geographische Breite, ihre Ver- änderung	575	Heckraddampfer für Russland	687	Koprolithe	298
Geologen-Congress in Washington	693	HELLMANN	591	KÖLTZOW	815
Geologie und Technik, ihr Zu- sammenwirken	449	Heizung, ihre Mängel	349	Korkabfälle, ihre Verwendung	501
GERSON, DE	62	HERAEUS	813	Kosmischer Staub, dessen Wirken	606
Geschütz von 110 Tonnen	776	HESS	225. 457. 577	KÖTTIG	399
Geschütze von CANET	512	Heuschrecken, deren Vertilgung	711	Kraft, Erhaltung derselben	651
Gesellschaftsreise	64	HEYDEN	807	Kraftaufspeicherung	652
Gestirne, Spectralanalyse der- selben	644. 663			Kraftquellen	301

	Seite		Seite		Seite
Kraftübertragung, ihre Kosten	478	MACKEAN	767	MUYDEN, VAN 168. 271. 425. 439.	465. 517. 531. 721.
Kraftversorgung des Frankfurter Bahnhofs	380	Magnesium, dessen Elektrome- tallurgie	413	Nachtsignalisierungs-Apparate für Schiffe	31
Kreuzer der Neuzeit	678. 698	Magnetische Bahnen von LINEFF	128	NANSEN	303
Kriegsmarine, ihre Verluste	751	Magnetische Separatoren	255	Naphthaboote	52
Kriegswaffen, ihre Fortschritte in der letzten Zeit	269	Magnetische Eisenspäne schwim- mend zu erhalten	416	Natrium, dessen elektrometallur- gische Gewinnung	705
KRÜGENER	305	<i>Majestic</i>	254	Naturerkenntniß, ihre Fortschritte	493
KRUPP'sche Geschütze	541	Malereien, ihre Erhaltung	428	Naturerkenntniß, ihre Verbrei- tung	221
Kühlvorrichtungen	788	Malerfarben, Haltbarkeit derselben	428	Naturforscher-Versammlung	15
Kunstgewerbe der neueren Zeit	557	Malerfarben, ihre Wahl	461	Naturforschung, ihre Fortschritte im 19. Jahrhundert	266
Kupfer, dessen Elektrometallurgie	165	Malleco-Brücke	526	Naturgas-Quellen, deren Versiegen	63
Kupfer, dessen elektrometallurgi- sche Gewinnung aus Erzen	491	MALLET	160	Naturwissenschaften Modesache	365
Kupfergewinnung aus Erzen und Abfallflüssigkeiten	167	Mammuth - Quelle, Yellowstone- Park	809	Naturwissenschaften, ihre Uner- schöpflichkeit	780
<i>Kurfürst Friedrich Wilhelm,</i> Panzerschiff	653	Manganin, eine Kupfer-Nickel- Mangan-Legirung	782	Nautik, ihre Entwicklung	325
KUSTEL	303	Manometer des Eiffelthurmes	541	New Yorker Stadtbahnen	448
Lackanstrich für Schiffsböden	606	MARCANO	397	Niagarafall, Ausnutzung desselben zur Electricitätserzeugung	208. 425
<i>Lady Torfrida</i> (Segeldampfyacht)	46	MARCILHACY	350	Nicaragua-Kanal	320
LAHMEYER	46. 511	MARINOWITZ	46	Nickel, dessen Elektrometallurgie	187
LAMM	817	Marmorarten, griechische	816	Nickelstahl-Panzerplatten	654. 806
Land- und Wasser-Velociped	141	Marokko, gewerbliche Erzeugnisse des Landes	443	NIENHAUS	216
LANG	75. 298	Marsoberfläche, Photographie des- selben	45	NIETZKI	138. 241. 513
LANGLEY	175	Maschinenbeschreibungen, ihre Fehler	336	Norddeutscher Lloyd	32
LARTIGUE	671	Maschinenwerkstätte in Oerlikon	595	Nordostsee-Kanal	566
<i>Latona</i> , englischer Kreuzer	679. 702	Materie, ihre Einheit	476	Nordpolarforschung	623
<i>La Touraine</i> , französischer Schnell- dampfer	703	Materie, Wesen derselben	670	Nordpolexpeditionen	303
LAUDERER	159	Matrizenstanmaschine	399	Normalmaasse	478
LEDER'S Blitzableiterspitzen	781	MAURY, Miss	398	Normal-Simplex-Camera	305
Legirungen	155. 409. 622	Mechanisch-Technische Versuchs- anstalt in Charlottenburg	782	<i>Norris</i> -Geyser	823
Leguminosen, ihre Stickstoffnah- rung	462	Meer, dessen Leben	493	NORTON	366
LEHMANN	93. 171. 284	Meereswellen, Ausnutzung der Kraft derselben	813	Nullpunkt, absoluter	540
Leichentransportwagen	510	MEKARSKI	415	Oder-Spree-Kanal	546
Leichenverbrennungsofen, Pariser	607	Melbourne und seine Bauten	453. 468	Oelen der See	316
Leitungsnetze	45	Mercur	10	Olivener, Erzeugung desselben in Californien	639
LEPSIUS	816	MERGENTHALER	271	Oelgasbeleuchtung	5
Leuchtbojen	8. 9	MÉRITENS, DE	509	Oeltransformatoren	596
Leuchtkäfer, dessen Phosphores- cenz	175	Messbrücken	764. 765	Offenbacher Druckluftanlage	820
Leuchtschiff-Beleuchtung	10	Messungen, elektrische	714	<i>Old Faithful</i> -Geyser	822
Leuchttürme, gepanzerte	175	Metalle	155. 387. 409	Organische Synthese, ihre Anwen- dung	138. 145
LEVAVASSEUR	15	Metallschläuche, biegsame	15	Orgel, ihr elektrischer Betrieb	47
LEYKAUF	399	<i>Meteor</i> , Segelyacht	531	Ornamente, mikroskopische Motive zu denselben	143
Lichtdruckabzüge auf der Copir- presse	320	Meteorologische Stationen, ihre Einrichtung	262. 280	OSBORNE	70
Lichtempfindliche Stoffe	780	MIETHE 113. 202. 337. 417. 481. 740.	826	Ostafrika-Dampfer	510
Lichtquellen	30	Mikroskop, dessen Bau	337. 360	Oxyde aus wasserfreier Chlor- wasserstoffsäure	288
Lieblingsfarben	61	Minenbetrieb, hydraulischer	553	Ozon, dessen Wesen und Anwen- dungen	625
LILIENTHAL, G.	21. 453	Mineralproduction der Welt	255	Ozonröhren	626. 627
LILIENTHAL, O.	35	MINET, dessen Aluminiumver- fahren	718	Ozonwasser, dessen Leuchten	590
LINDE'sche Kältemaschinen	638	Mirbanöl	516	Panzerkanonenboot, deutsches	681
Linotype	271	Mississippi-Brücke	111	Panzerplatten, ihre Entwicklung	804
LIPPMANN	319. 349	Mittelmeer-Erforschung	510	Panzerplatten von CREUSOT	654. 804
LOBLEY	574	MÖDEBECK	63. 127	Papyrusstaude	97. 121. 134
LOCHER	13	Modelfarben	61	Paraguaythee	12. 17
Locomotivbau, Fortschritte des- selben	367	Molecularwelt	669	Parasiten, thierische, der Pflan- zen	457. 487
Locomotiven, feuerlose	817	Momentphotographie im Dienste der Ballistik	615	Parasitismus im Thierreich	225. 250
Locomotivführer-Sitze	592	Mond, dessen physikalischer Zu- stand	481	PARSONS	540
LÖNHOLDT, W.	367	Mond, dessen Untersuchung mit Hülfe der Photographie	801	Patentstatistik	381
LUBARSCH	528	Mondoberfläche, ihre Bestand- theile	159	PENNINGTON	527
Luft, flüssige	540	Montblanc-Observatorium	575	PERREY	288
Luftschiff von PENNINGTON	527	Mörissee, seine Lage	350	PERSONNE	351
Luftschiffahrt, Der Ballon <i>Jour- dan</i>	111	Moschus, künstlicher	516	Petroleum zur Kesselheizung	735
Luftschiffahrt, galvanische Batte- rien für dieselbe	127	MÜLLER	528	Petroleumboote und -Wagen von DAIMLER	286
LUIS	443	Musikübertragung, telephonische	646	Petroleum-Dreirad	495
Maasse, ihre Prüfung	471				
Maasssystem, metrisches, seine Normale	478				

- | | Seite | | Seite | | Seite |
|---------------------------------------|----------|--|---------------|--------------------------------------|---------------|
| Petroleumfelder von Athabaska | 31 | Richtvorrichtung, elektrische, für | | Schnelldampfer für die New Yorker | |
| Petroleum-Maschine für Leuch- | | Mitralleusen | 494 | Fahrt | 831 |
| türme | 62 | Riesenglocke, Moskauer | 303 | Schnellseher | 272 |
| Petroleum-Motoren von BERG | 527 | Riesenhaus in Chicago | 286. 810 | Schönit | 370 |
| Pfannenamalgamation | 556 | Röhrenbahn unter dem Canal | | Schornstein der Halsbrücker | |
| Pflanzen, ihr Anpassungsvermögen | 831 | La Manche | 815 | Hütte | 783 |
| Pflanzen, leuchtende | 497. 520 | ROLLAND | 222 | Schreibmaschine für Zahlen | 736 |
| Pflanzen, deren Schutz durch | | ROSEBUSCH | 96 | Schulreform | 173 |
| Wachse und Lette | 572 | Rosenöl, dessen Gewinnung | 216 | SCHULTZ, G. | 630. 791 |
| Pflanzen, ihr Selbstschutz | 378 | Royal Arthur, englischer Kreuzer | | Schulung der Sinnesorgane | 174 |
| Pflanzenwanderungen, ihre Ge- | | 680. 701 | | Schutzvorrichtung beim Bruch | |
| schichte | 171 | Rudercommando | 315 | eines Förderseiles | 703 |
| Phonograph von KÖLTZOW | 815 | Ruder-Fahrrad | 385 | Schutzvorrichtungen für Thermo- | |
| Phosphorescenz des Leuchtkäfers | 175 | Rundschaun 15. 30. 45. 60. 79. 94. | | meter | 264 |
| Photographie, ihre Anregungen zu | | 110. 126. 142. 158. 173. 190. 206. | | Schwefelkiese, goldhaltig | 574 |
| weiteren Beobachtungen | 781 | 221. 235. 253. 269. 285. 301. 317. | | Schwimmbagger | 570 |
| Photographie, deren Aufgaben | 589 | 333. 348. 365. 379. 396. 414. 428. | | Schwimmkrahn in Brooklyn | 591 |
| Photographie, deren Fehler und | | 447. 461. 476. 493. 509. 525. 539. | | Seeminen | 710 |
| Unwahrheiten | 414 | 557. 574. 589. 605. 622. 636. 651. | | Seetiefen | 287 |
| Photographie der Marsoberfläche | 45 | 669. 685. 702. 717. 733. 749. 766. | | Seewesen, dessen Entwicklung | |
| Photographie in natürlichen Farben | 95 | 780. 797. 812. 829 | | in Deutschland | 289. 314. 325 |
| Photographie des Ringnebels der | | Safran, seine Cultur | 93 | Segelschiffbau | 292 |
| Leyer | 319 | Sake, japanisches Getränk | 51 | Seilbahn in Hongkong | 352 |
| Physikalisch-Technische Reichsan- | | Salzablagerungen, ihre Entstehung | 356 | Seismographen | 128 |
| stalt, ihre Aufgaben und Lei- | | Salzberg in Rumänien | 61 | Separatoren für Erze | 255 |
| stungen | 597 | Salzbergwerke | 766 | Serapis-Tempel zu Pozzuoli | 366 |
| PICKERING | 45 | Salzkammergut, Gruben desselben | 766 | SERPOLLET | 415 |
| PICET | 539 | Sammelbecken | 257 | SHAKESPEARE, dessen der Natur- | |
| PICET'sche Flüssigkeit | 540 | Sammlerbetrieb der Telegraphen | 48 | beobachtung entnommene Bilder | 79 |
| PICET'sche Kältemaschinen | 638 | Sandstrahlgebläse | 778 | SHONES | 62 |
| Pike's Peak-Bahn | 383 | Sardegna (Panzerschiff) | 236 | Sibirische Bahn | 336 |
| PINKERT | 141 | Saturn | 826 | Sicherheits-Briefumschläge | 350 |
| PINTSCH | 6 | Saturnflecke | 782 | SIEMENS & HALSKE | 517 |
| Piperonal | 516 | Scheinwerfer | 314 | Signallichter | 750 |
| Planet, der 300ste | 175 | Scheinwerfer für Locomotiven | 237 | Silber | 189 |
| Platin und Legirungen desselben | 813 | SCHICHAU | 26 | Silber, dessen elektrometallurgische | |
| PLATO | 471 | Schiefe Ebenen für Flussschiffe | 286 | Gewinnung aus Erzen | 491 |
| Plattformbahnen | 287 | Schiesspulver, dessen Beziehungen | | Silberbergwerk, grösstes | 463 |
| Pochwerke | 553. 556 | zur Entwicklung der gezogenen | | Silbererzlager Nordamerikas | 75. 87. 106 |
| Polarforschung | 142 | Geschütze | 209. 232. 245 | SLABY | 129 |
| POPP | 526 | Schiessstand der Rottweiler Pulver- | | Sonnenkraft, Ursprung aller Kräfte | 301 |
| Portelektric-Bahn | 222 | fabrik | 213 | Sonnenschein-Registrator | 281 |
| Positionslichter | 315 | Schiessversuch gegen Panzerdecke | 208 | SONNSTADT | 575 |
| Post 16. 32. 48. 64. 224. 416. 432. | | Schiff der Zukunft | 254 | Spectralanalyse der Sterne | 397. 644. 663 |
| 480. 496. 528. 576. 592. 608. 624. | | Schiffbau-Statistik | 192 | SPRAGUE | 448 |
| 640. 672. 688. 704. 720. 736. 800. | | Schiffbahnen | 192 | Spree (Schnelldampfer) | 32 |
| 816 | | Schiffbödenanstrich | 606 | Sprenggeschosse, nachdem Mannes- | |
| PRATT | 510 | Schiffdesinfection | 510 | mann-Verfahren hergestellte | 160 |
| Prellböcke für Eisenbahngleise | 494 | Schiffe mit Doppelhülle | 62 | Springbrunnen, leuchtende, in | |
| Princesse Alice, Schiff für die Tief- | | Schiffe mit drei Schrauben | 192 | Genf | 576 |
| seeforschung | 431. 751 | Schiffe, unsinkbare von NORTON | 366 | STABY | 420. 529. 711 |
| Prinzess Wilhelm, deutscher | | Schiffselevatoren | 571 | Stadtbahnen, New Yorker | 448 |
| Kreuzer | 699 | Schiffgeschütze | 683 | Stadtbahnen, Pariser | 62. 831 |
| Pulverdunst, künstlicher | 176 | Schiffgeschwindigkeit, ihre Beein- | | Städtetag | 818 |
| PVLE | 237 | trächtig durch Bewachsen | | Stahlboote, zerlegbare, für Afrika | 159 |
| Pyrometer | 101. 766 | des Schiffsbodens | 542 | Stahlrahtbahnen für Personen- | |
| Quecksilber, dessen Vorkommen | 213. 228 | Schiffgeschwindigkeiten | 735 | beförderung | 382 |
| Quecksilberbarometer mit redu- | | Schiffhebewerke, hydraulische | | Stahlfedern, durch Electricität aus- | |
| cirter Scala | 263 | 374. 392 | | gegütete | 799 |
| Quellen des Yellowstone-Parks | 808 | Schiffhebung (Hebung der <i>Ulanda</i>) | 222 | Stahlpulver als Schleifmittel | 351 |
| Ranzigwerden von Fetten | 623 | Schifflaternen | 315 | Stahlwerk in China | 768 |
| RECKENZAUN | 85 | Schifflog von KUSTEL | 302 | STAINER | 26. 678 |
| Regenerativfeuerungen von FR. | | Schiffmaschinen | 289 | Stassfurter Salzlager | 354 |
| SIEMENS | 367 | Schiffschrauben | 368 | Staub, dessen Rolle | 606 |
| Regenmesser | 281 | Schiffsignale | 31. 327 | Staub, Menge der Erzeugung des- | |
| Regenwürmer, ihr Einfluss auf | | Schiffsignale von HAYWARD | 367 | selben | 767 |
| die Fruchtbarkeit des Bodens | 346 | Schifftheilung | 237 | Stauwerke | 257 |
| RENARD | 127 | SCHIMMING | 95 | Steinkohlenlager des Canal La | |
| RETTIG | 287 | Schlagfeuerzeuge, ihre Herstellung | 161 | Manche | 768 |
| Rettungssäcke | 316 | Schleifmittel | 351 | Steinkohlenvorräthe der Erde | 271 |
| REULEAUX | 336 | SCHLOESSING | 63 | Steinsalz in Rumänien | 61 |
| Rheostate | 716 | SCHMID, W. | 654 | Stein-Seigel, die, und ihre | |
| RICHARD | 52. 85 | Schnee, roth gefärbter | 429 | Wohnungen | 117 |
| | | Schneepflüge | 382 | Sternschnuppen | 202 |
| | | Schnelldampfer nach Helgoland | 208 | Sternspectrograph | 664 |
| | | | | Sternspectrometer | 665 |
| | | | | Stiche, ihre Reproduction | 320 |

	Seite		Seite		Seite
Stickstoffnahrung der Leguminosen	462	Thürme für die Chicago-Ausstellung	479. 662	Wasserleitung in Brooklyn, Verlegen der Leitungen	511
Stickstoff-Wasserstoff-Säure	16	THWAITE	466	Wasserrad in Laxey	248
Stollenbauten	261	Tiefbohrungen zur Ermittlung der Erdtemperatur	446	Wasserrad in Pomaples	784
Strassenbahnen, ihre Betriebskosten	623	Tiefsee-Forschung	510	Wasserrutschbahnen	237
Strassenbahn in Nordamerika, ihre Verbreitung	222	Tokio-Wasserwerke	160	WATKIN	47
Strassenbahnen, New Yorker, ihre Betriebsergebnisse	192	Tongrenze, untere	159	WATKINS	33. 319
Strassenkehricht-Verbrennung	111	TÖPPEN	2. 17. 181	WEBER, Gedächtnissfeier zu Ehren desselben	775
Strassenwalzen	510	Torpedoboote	26. 39. 292	Wechselströme, ihre Uebertragung	593
Straussenzucht	727	Torpedos	316	Wechselströme, ihre Verwendung	618
Stromwaagen	725	Torpedos, ihre Wirkung	654. 799	Wechselstrom - Maschinen von TESLA	528
Sturm vom 1. und 2. Oct. 1890	29	Transafrikanische Bahn	782	Wechselstrom - Maschinen von FERRANTI	596
Sturzflammenfeuerung	367	Transandenbahn	62. 559	Wechselwirkung zwischen Wissenschaft und Gewerbe	94
Sylvinit	370	Transaustralische Bahn	286	WEEMS'sche elektrische Bahn	526
Symbiose zwischen Pflanzen	177. 198	Transformatoren von FERRANTI	619	WEINKE	802
Synthese, organische, ihre Anwendung	138. 145. 241. 513	Transsahara-Bahn	222	Weinfälschungen, deren Geschichte	17
SZARVADY	46	TRAUTWEILER	13	Wellenhöhe im Atlantischen Ocean	175
Tangentenboussole	763	Trockenplatten von grösserer Empfindlichkeit	589	Weltausstellung, deutsche	525
Taschenuhr als Compass	398	TROUVÉ	47. 830	Weltausstellungen, ihre Bedeutung	110
Taucherhelm von MARCILHACY	350	Tunnel, irisch-schottischer	47. 429	Welttelegraphennetz	272
Taucherschiff für die Rheinstrombauten	654	Tunnel unter dem East River	336	Werkblei, dessen Raffination	187
Tauerei auf deutschen Kanälen	111	Tunnel unter der Seine	542	Werthpapiere, chinesische	334
Technik, ihre höchsten Leistungen	797	Tympanum	639	WESTINGHOUSE	47
Technologie, ihr Wesen	95	Typograph (Matrizenstanzapparat)	399	WESTINGHOUSE-Bremse, belgische Versuche mit derselben	439
Telegraph Wien-London	831	Ueberlandweg, westlicher	655	Wetterwarte auf dem Montblanc	575
Telegraphenbetrieb mit Sammlern	48	Ultramarin, dessen Geschichte	399	WHEATSTONE'sche Brücke	82
Telegraphenkabel zwischen Peru und Chile	303	Umschalter des Frankfurter Ausstellungs-Theaters	684	WHITEHEAD	27
Telegraphennetz Europas	558	Untergrundbahn in New York	576	Widerstandsmesser	765
Telegraphiren mit Dynamomaschinen	255. 768	UPPENBORN	653	WILDERMANN	689. 714. 724
Telegraphiren von Zeichnungen	383	Urania-Wettersäulen	526	Willkommen (Dampfer)	32
Telemeter	81	Urmaterie	476	Wind, dessen Wirkung auf die Erdoberfläche	785
Telephon, s. auch Fernsprecher		Urzeugung	606	Windfahnen	282
Telephon Brüssel-London	542	VAUGHAN-SHERRIN	367	Windkraftmaschinen als Electricitätserzeuger	334
Telephon, dessen Empfindlichkeit	653	Vegetation, ihre Beschädigung durch Hüttenrauch	815	Windmesser	282
Telephon, seine Fehler	671	Velociped für Land und Wasser	141	Windstärketafeln	282
Telephon-Automaten	46	Ventilation mittelst Druckluft	821	Winter, strenge, in Europa	543
Telephonische Musikübertragung	646	Venus	10	Winter, strenge, Statistik derselben	333
Telephonnetz, das relativ grösste	832	Vereinigte Staaten, ihr Reichthum	379	Wirbelstürme der Vereinigten Staaten	181. 193
Telethermometrie	81. 101	Versorgungsnetze	45. 111	WITT	35. 112
Temperatur in tiefen Bohrlöchern	446	Versuchs-Eisenbahnzüge	47	Wohlgerüche, künstliche Darstellung derselben	513
Temperatur in Europa, ihr stetes Sinken	543	VERY	175	WOLLNY	346
Teppich-Reinigung	832	Vesuv, dessen Thätigkeit	695. 759	YARROW	223
Terpinol	61	Viehbeförderung zur See	512. 687	YATES	703
TESLA	528	Vierfach-Expansionsmaschinen	223	YVON	320
Testorium, Ersatz für Glasfenster	815	Vögel, deren Wanderungen	401	Yellowstone, Nationalpark, dessen Wunder	806. 822
Tetarata-Quelle, Neu-Seeland	808	Vögelflug	35	ZACHE	54. 329
Teutonic	254	VOGEL, FRIEDRICH	593	ZEISS, dessen Mikroskope	363
Thalsperre des Crotonflusses bei New York	429	VOGEL, H. W.	806	Zink, dessen Elektrometallurgie	185
Thalsperre in Crystal Springs	380	VOGEL, OTTO	550	Zinkgewinnung aus Erzen und Abfällen	186
Thalsperren	257. 275. 294	Voltmeter	715. 762	Zinkschaum, dessen elektrolytische Verarbeitung	186
Thee, dessen Abstammung	65	Vororthäuser	21	Zink-Voltmeter	726
Theekanne mit Selbstentleerung	222	Walfischindustrie	417	Zinn, dessen Elektrometallurgie	188
THEEN	769	WALLACH	61	Zinn, neues Vorkommen	159
Thermo-Electricität	672	Wanderheuschrecke	711	Zonenzeituhr	70
Thermometer-Schutzvorrichtungen	264	Wanderungen der Vögel	401	Zufall, Begriffsbestimmung desselben	702
Thermosäule von GÜLCHER	550	Wasser des Schwarzen Meeres, dessen chemische Zusammensetzung	558	Zugbeleuchtung, elektrische	592
Thiere, deren Schutz durch Wachse und Fette	572	Wasserhebe-Apparate	639	Zukunftstrassen	96
THOMAS	71	Wasserkraft-Ausnutzung	302. 351. 425. 477. 800. 812. 814	Zürich, Accumulatorenboot	802
THORNYCROFT	27	Wasserkraft-Ausnutzung in Amerika	447		
THÜMEN, v.	59. 177. 353. 401. 647. 727. 743	Wasserkraft-Ausnutzung in Genf	655		
		Wasserkraft-Ausnutzung in Orbe	628		
		Wasserkraft-Ausnutzung in der Schweiz	558		



