

PROMETHEUS

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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 676.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIII. 52. 1902.

Die deutschen Kabellinien im Weltkabelnetz.

Nach einer vom „Nauticus“ veröffentlichten Uebersicht besitzt Deutschland 70 Kabellinien, von denen 48 Linien mit einer Gesamtlänge von 550,3 km das Kabelnetz zwischen Gebiets-theilen des eigenen Landes bilden. Sechs Linien von 1877,3 km Länge dienen dem Verkehr zwischen den Colonien, und 16 Linien von 13 906,5 km Länge dem Verkehr zwischen Deutschland und dem Auslande. Die Gesamtlänge der deutschen Kabellinien stellt sich hiernach auf rund 16 334 km gegen 15 884 km im Jahre 1901. Hinzugekommen ist seitdem eine zweite Linie von Greetsiel bei Emden nach Bacton in England (Norfolk) mit vier Leitungen und 450 km Länge.

Von den deutschen Kabeln befinden sich drei Linien mit einer Gesamtlänge von rund 9731 km im Besitz der Deutschen See-Telegraphen-Gesellschaft und der Deutsch-Atlantischen Telegraphen-Gesellschaft, beide in Köln. Die Linien nach Schweden, Dänemark, Grossbritannien und der Schweiz gehören Deutschland und diesen Ländern gemeinsam. Bringt man den Antheil der fremden Staaten in Höhe von 1478,5 km in Abzug, so bilden von den Kabellinien 5124,7 km deutsches Reichseigenthum, und rechnet man die den deutschen Telegraphengesellschaften gehörenden

9731 km hinzu, so ergibt sich für Deutschland ein Antheil von rund 14 856 km am Weltkabelnetz. Das letztere hat in 1767 Kabeln eine Gesamtlänge von 379 614 km. Davon hat, wie bekannt, England weitaus den grössten Besitz, nicht in der Kabelzahl, denn darin steht Norwegen mit 536 Kabeln, die jedoch nur eine Gesamtlänge von 1007 km haben, voran, wohl aber in der Länge der Kabellinien. England besitzt 443 Kabel von 232 712 km Länge, davon befinden sich 266 Kabel mit 224 161,329 km Länge im Besitz von 19 Kabelgesellschaften. Hier-von gehören der Eastern Telegraph Company allein 73 223,144 km; sie ist die grösste Kabelgesellschaft der Erde. Nächst England hat Frankreich mit 59 001,693 km Linienlänge in 109 Kabeln den grössten Antheil am Welt-telegraphennetz, von denen jedoch nur 41 Kabel mit 44 021,6 km Länge Privatbesitz und 68 Kabel mit 14 980 km Staatseigenthum sind, so dass unter allen Staaten der Erde der französische Staat den grössten Kabelbesitz hat. Von den englischen Kabeln besitzt der Staat nur 8550 km. In dieser Beziehung ist Deutschland nicht un-günstig gestellt, denn wenn man den Erdtheil Asien, der über 10 721 km Staatskabel verfügt, abrechnet, so steht das Deutsche Reich mit 5125 km bereits an dritter Stelle; ihm folgt Spanien mit 3229 km. Im Gesamt- (Privat- und

Staats-) Antheil am Weltkabelnetz steht Amerika mit rund 36 676 km an dritter Stelle, an vierter Dänemark mit 15 278,3 km und dann folgt an fünfter Stelle Deutschland. Ihm gehört vom Weltkabelnetz nur $\frac{1}{26}$, während England über fast $\frac{2}{3}$ desselben verfügt. Erwägt man, dass die deutsche Handelsflotte in ihrer Gesamt-Tonnage wie in ihrer Leistungsfähigkeit zur englischen im Verhältniss von 1 : 5, die deutsche Kriegsflotte in der Zahl der Panzerschiffe und geschützten Kreuzer wie in deren Displacement zu den gleichen Schiffen der englischen Kriegsflotte im Verhältniss von 1 : 4 steht, die Länge der deutschen Kabellinien zu der der englischen sich dagegen wie 1 : 16 verhält, so ist damit die Rückständigkeit Deutschlands in der Entwicklung seines Seekabelnetzes deutlich gezeigt. Es ist jedoch zu hoffen, dass hierin bald eine planmässig fortschreitende Aenderung eintreten wird. In den letzten Jahren hat das deutsche Kabelnetz bereits erhebliche Erweiterungen durch das Kabel Emden—New York und die in Ostasien gelegten Kabel erhalten, und im nächsten Jahre wird mit dem Legen eines zweiten Kabels nach New York begonnen werden, das nicht nur in Deutschland angefertigt, sondern auch von einem deutschen Kabeldamper ausgelegt wird. Die deutsche Kabelindustrie hat sich, besonders durch die Norddeutschen Seekabelwerke in Nordenham an der Weser, sehr entwickelt und sich bereits einen guten Ruf im Auslande erworben. Die Ausfuhr fertiger Telegraphenkabel und Kabeladern ist von 2 Millionen Mark im Jahre 1889 auf 20,1 Millionen Mark im Jahre 1901 gestiegen. Sogar England erhielt davon für 2,7 Millionen Mark.

Der deutsche Kabeldamper *von Podbielski* (*Prometheus* XI. Jahrg., S. 327 ff.), der die Kabel in Ostasien von Tsingtau nach Schanghai u. a., sowie im vorigen Jahre das zweite Kabel von Emden nach Bacton in England gelegt und in diesem Jahre die Linie für das im Jahre 1904 zu legende deutsche Kabel von den Azoren nach New York vermessen hat, ist für das Auslegen dieses Kabels zu klein, da er nur 1300 t Kabel laden kann. Die Norddeutschen Seekabelwerke haben deshalb bei der Stettiner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft „Vulcan“ einen grösseren Kabeldamper in Bau gegeben, der 5000 t Kabel laden kann und im Jahre 1903 das Kabel Borkum—Azoren und 1904 das Kabel Azoren—New York legen wird.

a. [8399]

Eine Werkstatt zur Bearbeitung schwerer Maschinen- und Schiffstheile.

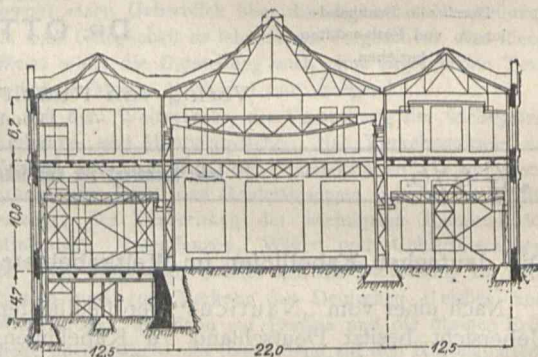
Mit vier Abbildungen.

Die Hüttenwerke und Maschinenbauanstalten bedürfen zur Herstellung ihrer Erzeugnisse ge-

wisser Arbeits- und Werkzeugmaschinen; erstere dienen zum Antriebe der letzteren, die das Werkzeug bilden, welches das Werkstück bearbeitet. Da die Werkzeugmaschinen auch Erzeugnisse des Eisengewerbes sind, so geht aus diesem Gegenseitigkeitsverhältniss hervor, dass Fortschritte in der Vervollkommnung der Werkzeugmaschinen auch Fortschritte in der Herstellung von Fabrikaten ermöglichen, oder auch die Vorbedingung dafür sind. Je grössere Werkzeugmaschinen man besitzt, um so grössere Werkstücke kann man auf denselben bearbeiten. Ein Beispiel mag dies erläutern.

Die Kruppsche Gussstahlfabrik in Essen stellte 1893 in Chicago eine hohlgebohrte Welle aus Tiegelsgussstahl von 25 m Länge und 300 mm Durchmesser mit einer Bohrung von 110 mm Weite aus, die auf einer Drehbank von 34 m Bettlänge, welche eine Drehlänge von 30 m gestattete, bearbeitet worden war. Diese Drehbank war eine der grössten, vielleicht die grösste,

Abb. 655.



die zu jener Zeit sich irgendwo im Betriebe befand. Die Kruppsche Welle erregte durch ihre Grösse und Art der Bearbeitung auf der Weltausstellung allgemeines Aufsehen.

Der Vergleich dieser Welle mit der gegenwärtig in Düsseldorf von Krupp ausgestellten hohlgebohrten Welle von 45 m Länge, zu deren Bearbeitung eine Drehbank von 50,7 m Länge erforderlich war, gestattet einen Einblick in das Abhängigkeitsverhältniss zwischen der Leistungsfähigkeit einer Fabrik und den ihr zu Gebote stehenden Werkzeugmaschinen.

Mit der Herstellung solcher Werkzeugmaschinen ist aber noch nicht Allem Genüge geschehen, es bedarf noch ihrer zweckentsprechenden Aufstellung in geeigneten Werkstätten. Bedenkt man, dass zum Ausbohren der 45 m langen Welle ein Bohrer von etwa 24 m Arbeitslänge (bis zur Mitte der Welle) erforderlich ist, so ergibt sich, unter Hinzurechnung des Platzes für den maschinellen Bohrbetrieb, für den Arbeitsraum eine Länge von etwa 80 m. Es versteht sich von selbst, dass das Fundament für die Auf-

stellung einer solchen Drehbank ebenso gerade und wagerecht, als unnachgiebig fest sein muss. Um nun der Drehbank die zu bearbeitenden Werkstücke zubringen und zum Einspannen zu halten zu können, bedarf es mehrerer Kräne von hinreichend grosser Tragfähigkeit. Die 45 m lange Welle hatte z. B., als sie zur Drehbank kam, ein Gewicht von 60 700 kg.

Zur Bearbeitung so grosser und schwerer Werkstücke, wie solche für grosse Maschinen und Schiffe erforderlich sind, hat die Firma Fried. Krupp, wie wir der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* entnehmen, im Frühjahr 1900 den Bau eines Werkstattgebäudes an der Limbecker Chaussee in Essen begonnen, das im Lichten 104 m lang, 47 m breit und vom Fussboden bis zum Beginn des Daches an der Strassenfront 22,2, dahinter 17,5 m hoch ist (s. Abb. 655). Die verschiedene Höhe ist durch das von der Strasse nach dem Werkstatthofe zu ansteigende Gelände bedingt worden, in Folge dessen das Gebäude an der Front drei, dahinter zwei Stockwerke erhielt.

Das Gebäude ist ganz in Eisenconstruction ausgeführt und von Umfassungswänden aus Ziegelmauerwerk umgeben. Zwei den Langseiten parallele Säulenreihen, die das Dach tragen, theilen den Innenraum in drei Schiffe, von denen das an der Strasse liegende, das nördliche Seitenschiff, dreistöckig ist; Mittelschiff und südliches Seitenschiff sind aus dem bereits erwähnten Grunde zweistöckig. In der breiten Mittelhalle ist längs der Säulen zum südlichen Seitenschiff die lange Drehbank aufgestellt. Die Abbildung 656 zeigt dieselbe mit der zur Bearbeitung eingespannten 45 m langen Welle. Oben an den Säulen sind zu beiden Seiten der Schiffe Längsträger mit Laufschienen für die Hebekräne angebracht. Der Mittelraum hat zwei Kräne von je 40 t Tragkraft, jeder derselben ist mit einer Hilfshebevorrichtung von 7,5 t ausgerüstet. Die Seitenschiffe verfügen über zwei Kräne von je 20 t, einen Kran von 10 t und einen Kran von 5 t Tragfähigkeit. Letzterer hat den besonderen Zweck,

Gegenstände vom Hauptflur auf die Galerie des südlichen Seitenschiffes zu heben, weshalb der Fussboden der Galerie mit einer Oeffnung versehen ist. Während die schweren Werkzeugmaschinen,

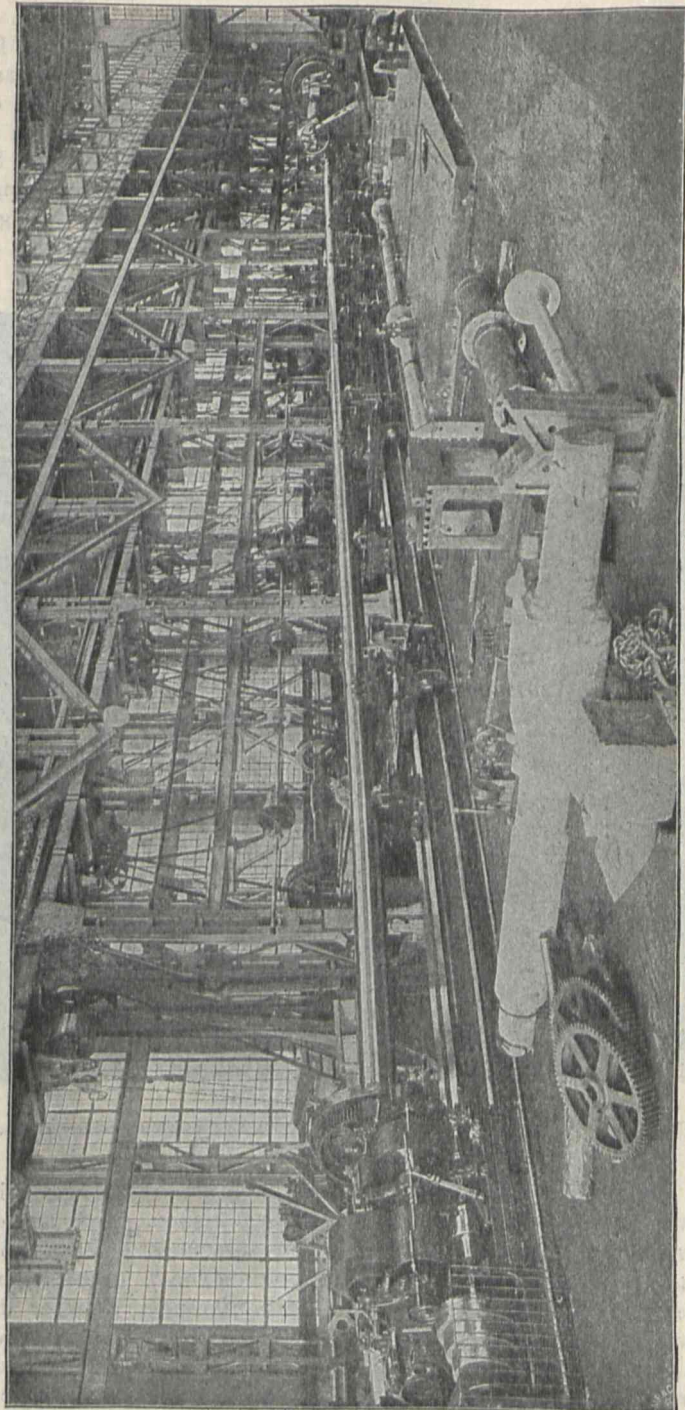


Abb. 656.

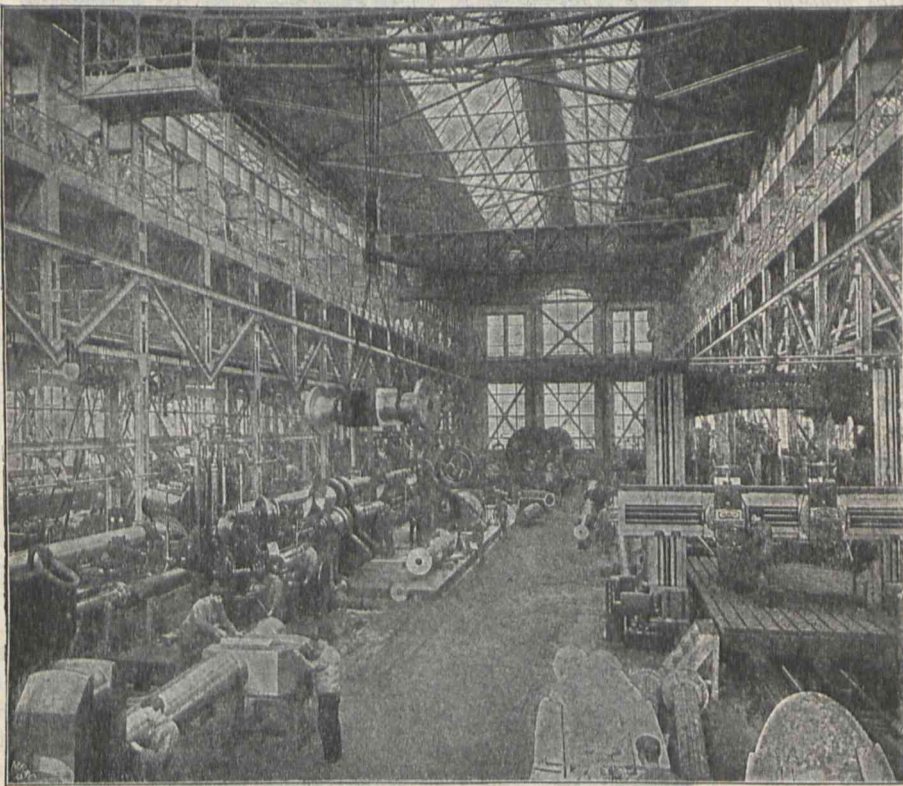
Doppeldrehbank mit der eingespannten 45 m langen Welle.

von denen ausser der langen Drehbank eine riesige Hobelmaschine von 8 m Hobellänge und 3,3 m Durchgangswerte, sowie eine zweistöckige Stossmaschine von 2,5 m Hub erwähnt seien, auf dem Hauptflur, der im Mittel- und Südschiff

zu ebener Erde liegt, aufgestellt sind (s. Abb. 657), haben auf den beiden Galerien die leichten Maschinen Platz gefunden.

Die Laufkräne innerhalb der Werkstatt entnehmen die zu bearbeitenden Werkstücke den Eisenbahnwagen, die auf einem normalspurigen Gleis, das am östlichen Ende des Gebäudes eintritt und senkrecht zu dessen Langseiten vom Hofe bis zur Strassenfront läuft, vom Verladeplatz auf dem Werkstatt Hofe in die Werkstatt hineinfahren. Ueber dem Verladeplatz, der mit den Fabrikbahnen in Verbindung steht, läuft ein 30 t-Kran von 22,5 m Spannweite (s. Abb. 558).

Abb. 657.



Hauptflur im Mittelschiff der Kruppschen Werkstatt zur Bearbeitung schwerer Maschinen- und Schiffsteile.

Sämtliche Maschinen werden durch Drehstrommotoren von 500 Volt Spannung angetrieben. Es sind im ganzen 87 Motoren von zusammen 1410 PS vorhanden, von denen 21 Motoren von 7 bis 40 PS mit zusammen 450 PS auf den Laufkränen angebracht sind. Von den 66 Motoren für die Werkzeugmaschinen dienen 9 von zusammen 230 PS zu Gruppenantrieben, die übrigen 57 von 0,1 bis 60 PS Einzelleistung zu Einzelantrieben. Für die Beleuchtung sind 60 Bogenlampen und 230 Glühlampen angebracht.

Das Werkstattgebäude bedeckt eine Grundfläche von 5000 qm; die dem Werkstattbetriebe dienende Fussbodenfläche, einschliesslich der

beiden Galerien in den Seitenschiffen, beträgt jedoch 9000 qm. Es ist vorgesehen, dass bei eintretendem Bedarf die Länge des Gebäudes auf etwa 200 m vergrössert werden kann. Für Tageslicht in den Werkstattträumen ist durch 2500 qm Fensterfläche und 2100 qm Oberlicht gesorgt. Im Winter werden die Werkstattträume durch Dampfheizung erwärmt. Das Werkstattgebäude, dessen Bau im Frühjahr 1900 begann, wurde im Frühjahr 1901 dem Betrieb übergeben.

Zum Schluss mag noch der fürsorglichen Einrichtungen für die Arbeiter mit einigen Worten gedacht sein. In dem an der Rück-

wand des Erdgeschosses im nördlichen Seitenschiff (Strassenfront, s. Abb. 655) durch das ganze Gebäude sich hinziehenden Gang sind an der einen Langseite Kleiderschränke, an der gegenüberliegenden Langseite Wascheinrichtungen angebracht. Jeder Arbeiter hat einen verschliessbaren Kleiderschrank, dessen mit einer Nummer versehener Schlüssel gleichzeitig als Controlmarke für den Arbeiter dient. Die Wascheinrichtung besteht aus einer geräumigen Rinne aus weiss emaillirtem Eisenblech, die durch Querwände becken-

artige Abtheilungen erhalten hat. Jedes Becken lässt sich aus einer Rohrleitung mit warmem Wasser füllen. Im Winter dient hierzu das Condensationswasser der Dampfheizung, im Sommer wird das Wasser durch Einführung von Dampf erwärmt. Heisses Wasser zum Bereiten von Kaffee wird in besonderen Kochgeräthen hergestellt. Der gangartige Raum wird durch Ventilatoren, die so angebracht sind, dass kein merkbarer Zug entsteht, gelüftet. Von den Enden des Ganges führen Treppen in die oberen Arbeitsräume für den Verkehr der Arbeiter zwischen diesen Räumen und dem Ankleide- und Waschraum.

Die Entwicklung des Steinbrückenbaues.

Technische Skizze von Stadtbaninspector KEFFLER in Esslingen a. N.
(Schluss von Seite 806.)

Erst die Wende des 19. Jahrhunderts brachte neue bahnbrechende Fortschritte, einmal durch die Einführung des Cementbetons*) und die Anwendung von Gelenken, und sodann durch die sinnreiche Combination von Eisen mit Cementbeton in den sogenannten armirten Betonconstructions. Der Gebrauch von Cementen, d. h. hydraulischen Mörteln, geht bekanntlich wieder auf die classischen Lehrmeister der Baukunst, die Römer, zurück. Doch handelte es sich damals um natürliche hydraulische Kalke, und es vergingen fast zwei Jahrtausende, bis es dem englischen Ingenieur Smeaton im Jahre 1756 gelang, durch chemische Analyse die Ursache der Erhärtung des Mörtels unter Wasser aufzuklären und damit der heutigen künstlichen Mischung von kohlen-saurem Kalk und Thon, welche die Bestandtheile des Cementes bilden, die Wege zu öffnen. Nachdem übrigens zunächst noch längere Zeit in den natürlich vorkommenden thonhaltigen Kalksteinen das Material zur Cementbereitung ausschliesslich gewonnen worden war (Roman-Cement), hat erstmalig ein Franzose, Vicat, zu Anfang des 19. Jahrhunderts künstlich gemischten gebrannten Cement hergestellt. Doch ging seine Erfindung für die Franzosen in den damaligen Kriegsunruhen verloren und wurde in der Folge später durch die Engländer mit dem bekannten grossartigen Erfolg ausgebeutet, dass bis in die 60er Jahre hinein das englische Fabrikat, der sogenannte „Portland-Cement“, den gesammten Weltmarkt beherrschte.

In Deutschland hat die Portland-Cement-Industrie seit Ende der 70er Jahre ganz ausserordentliche Fortschritte gemacht und insbesondere auch im Brückenbau ein ausgiebiges Absatzgebiet gefunden. Es stellte sich aber bei reinen Betongewölben von beträchtlicher Spannweite alsbald heraus, dass dieses Material zur Aufnahme

*) Cementbeton bezeichnet eine Mischung von Cement mit Kies und Sand unter entsprechendem Zusatz von Wasser.

von Zugspannungen keineswegs geeignet ist, und dass wegen seiner Compactheit, im Gegensatz zu den zahlreichen Fugen der gemauerten Gewölbe, bei einseitigen Belastungen, Temperaturspannungen etc. Risse auftreten können,

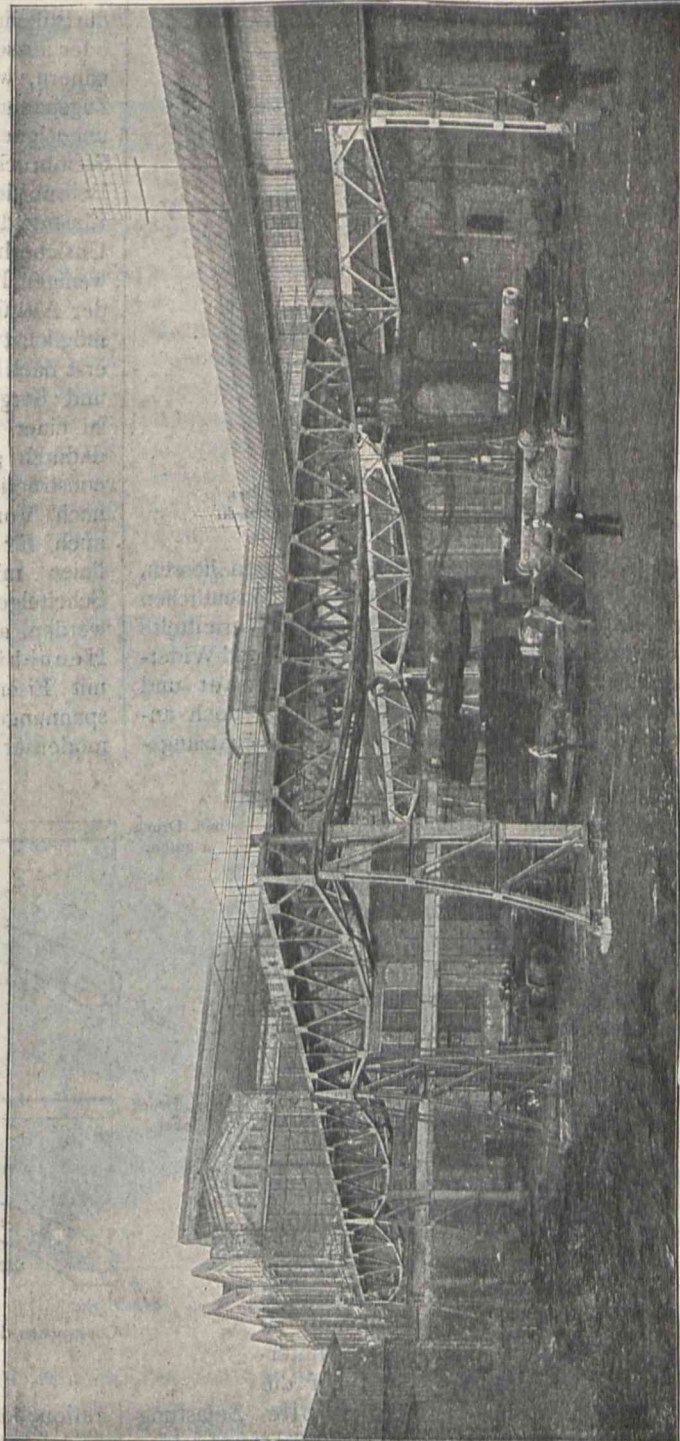


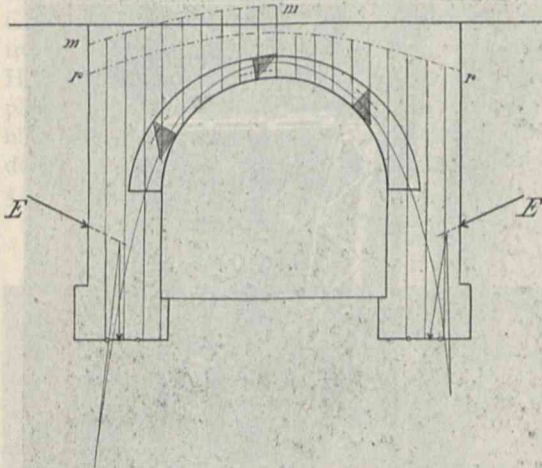
Abb. 658.

Verladeplatz mit dem 30 t-Laufkran von 22,5 m Spannweite.

welche die Sicherheit der Construction gefährden. Zum Verständniss der hier in Betracht kommenden Umstände wird es nothwendig sein, an dieser Stelle einige Erläuterungen über

die wissenschaftliche Berechnung der Steinbrücken einzuschalten. Wie schon bemerkt, waren es zuerst die französischen Ingenieure des 18. Jahrhunderts, welche sich eine Berechnung

Abb. 659.

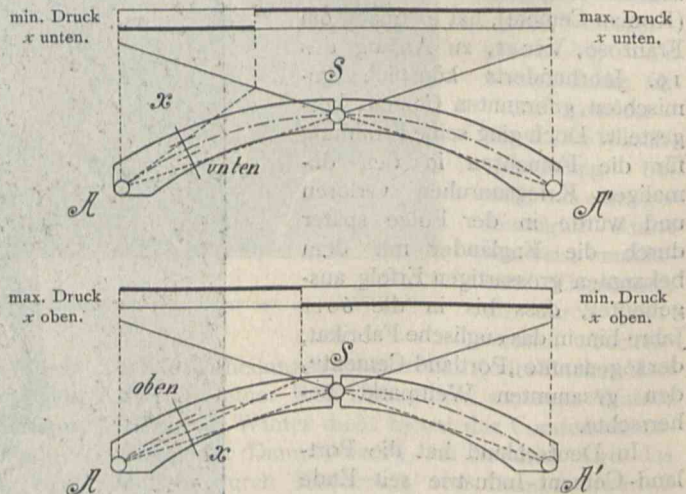


Graphische Berechnung eines Brückengewölbes.
m m mobile Last, *r r* ruhende Last, *E* Erddruck.

der Brückendimensionen angelegen sein liessen, doch handelte es sich damals im wesentlichen um empirische, d. h. durch Versuche ermittelte Formeln zur Bestimmung der Gewölbe- und Widerlagerstärken, wie wir solche von Perronet und Anderen kennen und zum Theil jetzt noch anwenden. Später trat an die Stelle dieses schätzungsweisen Verfahrens die graphische Behandlung mittels einer sogenannten Drucklinie oder Stützlinie, welche entsteht, wenn man den Auflagerdruck oder auch den Druck im Scheitel mit den Belastungen zusammensetzt. Dabei ging man von der Voraussetzung aus, dass zur sicheren Standfestigkeit des Bauwerkes die Drucklinie möglichst der Mittellinie des Gewölbes angepasst zu verlaufen habe, jedenfalls aber zur Vermeidung von schädlichen Zugspannungen innerhalb des mittleren Drittels der Gewölbedicke verbleiben müsse. Ausser dem Eigengewicht des Gewölbes kommt das Gewicht der Auffüllung über demselben und des Fahrbahnkörpers als ruhende Belastung für den Verlauf der Drucklinie in Betracht, auch ist der Schub zu berücksichtigen, den eine Hinterfüllung oder seitliche Bogen auf die Widerlager ausüben. Die mobile Belastung durch Menschengedränge, Bahnzüge, Dampfwalzen etc. wird bei kleineren Bauwerken gewöhnlich gleichmässig vertheilt angenommen, bei wichtigeren Brücken aber als halbseitige, bezw. concentrirte Last in die Berechnung eingeführt. Abbildung 659

zeigt das Verfahren in seiner Anwendung auf ein Halbkreisgewölbe. Es ist hieraus ersichtlich, dass kleine Verschiebungen gegenüber der theoretisch angenommenen günstigen Lage der Stützlinie, z. B. in Folge ungleicher Setzungen, erheblicher Temperaturunterschiede u. s. w. dazu führen, die Stützlinie an ihren kritischen Punkten der innern oder äussern Laibung des Gewölbes übermässig zu nähern, wodurch auf der entgegengesetzten Seite Zugspannungen auftreten, welche wegen der hierzu ungeeigneten Beschaffenheit des Materials bei Steinbrücken ein Klaffen der Fugen und bei Betonbrücken Risse herbeiführen und damit den Einsturz des Bauwerkes verursachen können. Dieser Unsicherheit hat man früher mit mehr oder weniger Erfolg durch besondere Maassregeln bei der Ausführung zu begegnen gesucht, indem man möglichst starre Gerüste anwandte, einzelne Fugen erst nach erfolgtem Setzen mit Mörtel ausstampfte und dergleichen. In neuerer Zeit ist man aber zu einer theoretisch viel vollkommeneren Abhilfe dadurch gelangt, dass einerseits in den Gelenkconstructionen von Köpcke, Leibbrand u. A. nach Vorgang bei den eisernen Bogenbrücken auch für Beton- und Steinbrücken die Drucklinien mittels Einführung von Kämpfer- und Scheitelgelenken statisch bestimmt festgelegt werden, andererseits nach den Systemen Monier, Hennebique u. a. der Beton durch Armirung mit Eiseneinlagen für die Aufnahme von Zugspannungen geeignet gemacht wird. Beide Arten moderner Gewölbeausführung haben dank ihres

Abb. 660.



Construction der Belastungsscheiden für einen bestimmten Querschnitt.

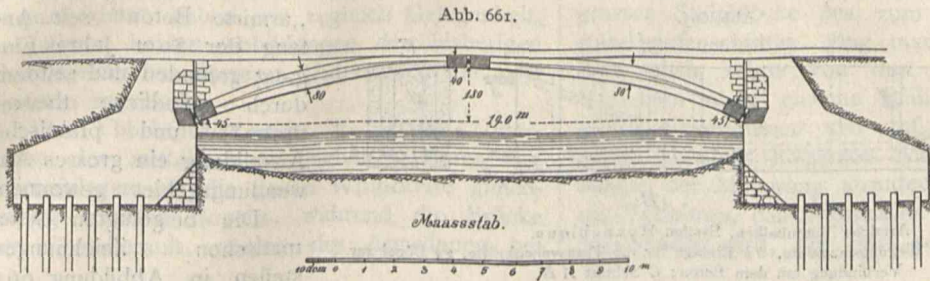
rationellen Principis rascheste Verbreitung gefunden und kommen auch combinirt vor.

Was die Berechnung der Gelenkbrücken betrifft, so erfolgt dieselbe nach der sogenannten Theorie des elastischen Bogens ganz analog den eisernen Bogenbrücken, und es ist einleuchtend,

dass in Folge der zuverlässigen Bestimmbarkeit der Construction die Tragfähigkeit des Materials aufs äusserste ausgenutzt, und daher mit möglichster Sparsamkeit gebaut werden kann. In

linien, vergl. Abbildung 659, mit Zugrundelegung der vorermittelten Grenzbelastungen construirt, erhält man zum Schluss in den Umhüllungslien dieser Drucklinien sichelförmige

Curven, welche die in Abbildung 661 ersichtliche charakteristische Ausbauchung der Bogenhälften zwischen Kämpfer und Scheitel bedingen. Während manche



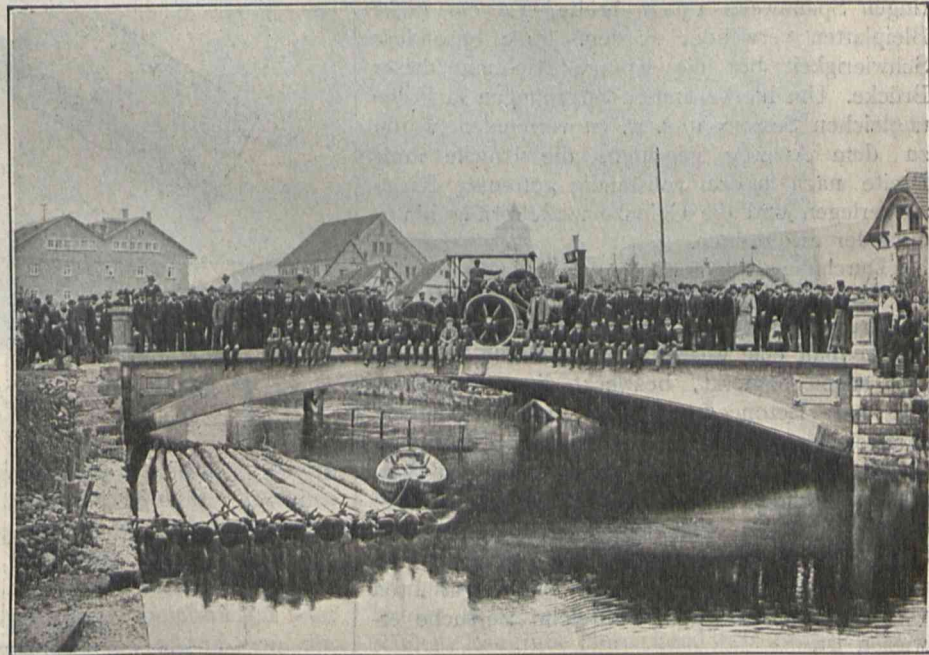
Längenschnitt der Betonbrücke mit Bleigelenken in Esslingen am Neckar.

Brücken-Constructeure daran Anstand nehmen, von dem gewohnten Aussehen der gewölbten Steinbrücken abzugehen, und deshalb Gelenke und charakteristischen Bogenquerschnitt hinter vorgesetzten Scheinfaçaden verbergen, wie bei der bekannten Munderkinger Brücke über die Donau von dem †Präsidenten von Leibbrand und auch bei der neuen Prinz-Regenten-Brücke in München, wird andererseits

der That zeigt das Ergebniss neuerer Concurrenzen, dass jetzt auch bei grossen Spannweiten die steinerne Brücke gegenüber der eisernen wieder mit Erfolg in Wettbewerb treten kann. Die Abbildung 660 zeigt, wie bei einem Bogen mit drei Gelenken für einen bestimmten Querschnitt die Belastungsscheiden construirt werden, welche den grössten und kleinsten Beanspruchungen

(Grenzwerte der Biegemomente) dieses Querschnitts entsprechen. Ist der Querschnitt x ausgewählt, so wird zunächst der Kern dieses Querschnitts $= \frac{1}{3}$ der angenommenen Dicke eingezeichnet und sodann vom Kämpfergelenk A aus je durch die untere und obere Grenze des Kerns eine Gerade gezogen. Wo diese Geraden die Verbindungslinie des Kämpfergelenks A' mit dem Scheiteltgelenk S schneiden, liegen die bezüglichen Belastungsscheiden für die Maxima und Minima der Beanspruchung.*)

Indem man sodann für eine Reihe von Querschnitten die zugehörigen Druck- oder Stütz-



Betonbrücke mit Bleigelenken in Esslingen am Neckar. Erbaut 1896.

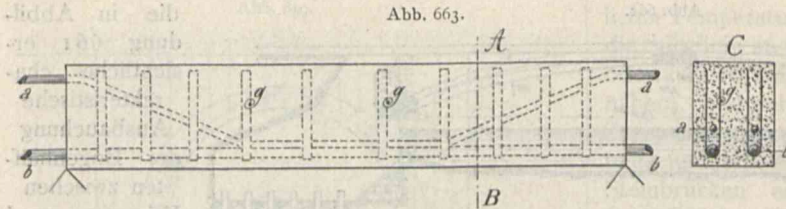
wieder an ganz hervorragenden Beispielen, so bei der 1900 vom Landesbaurath Leibbrand in Sigmaringen erbauten 50 m weiten Betonbrücke mit Gelenken über den Neckarfluss bei Neckarhausen, beides mit guter ästhetischer Wirkung frei zur Anschauung gebracht. Abbildung 662 und der Längenschnitt Abbildung 661

*) Zugspannungen dürfen hierbei nur in ganz geringem Maasse vorkommen.

zeigen eine vom Verfasser dieses Aufsatzes im Jahre 1896 in Esslingen a. N. ausgeführte Gelenkbrücke von Beton, bei welcher ebenfalls die offenen Fugen in den Kämpfern und im Scheitel, sowie

in praktischen Grenzen gleichen Wärme-Ausdehnungs-Coëfficienten haben, und

3. das in den Cementmörtel eingeschlossene Eisen nicht rostet.



Armierter Betonbalken, System Hennebique.

aa Einlage für die Biegemomente, bb Einlage für die Transversalkräfte, gg Bügel zur Verbindung mit dem Beton; C Schnitt A B.

die Ausbauchung der Bogenhälften deutlich sichtbar sind*). Die Brücke hat 19 m Spannweite und 1,8 m Pfeilhöhe. Dabei beträgt die Wölbstärke im Scheitel nur 40 cm und in den Kämpfern 45 cm, während die kritischen Querschnitte bis auf 80 cm verdickt sind. An Stelle eigentlicher Gelenke, welche bei grossen Brücken als Stahlwalzen in gusseisernen Stühlen oder auch als abgerundete Druckflächen in hartem Stein mit dünnen Bleieinlagen hergestellt werden, sind hier in Rücksicht der verhältnissmässig geringen Spannweite 15 cm breite, 1,8 cm dicke Bleiplatten verwendet worden. Eine besondere Schwierigkeit bot die schräge Richtung dieser Brücke. Um hierbei innere Spannungen in Folge ungleichen Setzens u. s. w. zu vermeiden, wurde zu dem Ausweg gegriffen, die Brücke ihrer Breite nach in drei vollständig getrennte Ringe zu zerlegen und die Gelenke staffelförmig hinter einander anzuordnen.

Durch die schon erwähnte Armirung des Betons mit Eiseneinlagen nach den Systemen Monier**), Hennebique, Melan u. a. hat der Betonbrückenbau eine wesentliche Förderung erfahren. Wie schon bemerkt, bezweckt diese Erfindung, die bei Betonconstructions rechnungsmässig nachgewiesenen Zugspannungen, anstatt dieselben durch Vergrösserung des Querschnitts der Bauteile unschädlich zu machen, durch an geeigneten Stellen eingelegte Eisenbänder und Stangen aufnehmen und nach den Stützpunkten übertragen zu lassen. Es setzt dieses Verfahren voraus, dass, wie durch zahlreiche Versuche erwiesen ist,

1. der Cementmörtel eine starke Adhäsion an das Eisen besitzt,
2. beide Bestandtheile, Beton und Eisen, einen

*) Beschrieben in der *Süddeutschen Bauzeitung*, Jahrgang 1896.

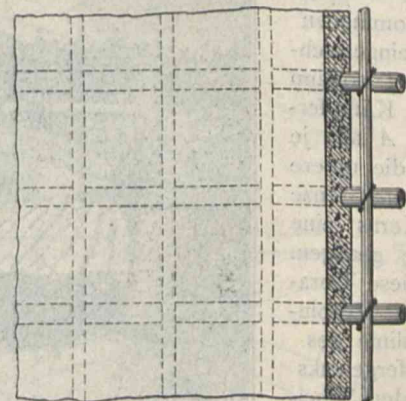
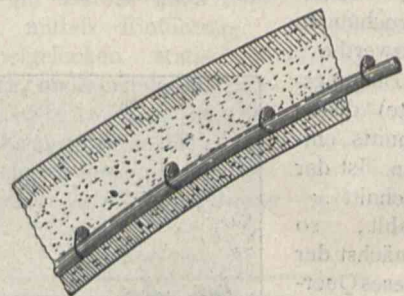
**) Monier, ein französischer Gärtner, der in den 70er Jahren zuerst auf die Idee gerieth, grosse Pflanzkübel, Wasserbehälter etc. aus Beton mit Eisengerippeinlagen herzustellen.

In Deutschland hat der „armierte Beton“ seit Anfang der 80er Jahre Eingang gefunden und seitdem durch gründliche theoretische*) und praktische Ausbildung ein grosses Anwendungsgebiet gewonnen. Die beigefügten schematischen Zeichnungen stellen in Abbildung 663 einen nach System Hennebique

armierten Betonbalken und in Abbildung 664 ein Gewölbe nach System Monier dar.

Entsprechend diesen Principien sind nun inzwischen eine Menge Hoch- und Tiefbau-Constructions, darunter auch eine stattliche Anzahl Brücken, ausgeführt worden, welche sich durch billige und doch solide Herstellung auszeichnen.

Abb. 664.



Armirtes Betongewölbe, System Monier.

Indem wir aus vielen Beispielen zwei von grösseren Dimensionen herausgreifen, nämlich in Abbildung 665 die Zeller Hochbrücke über die Ybbs in Nieder-Oesterreich mit 44 m Spannweite in

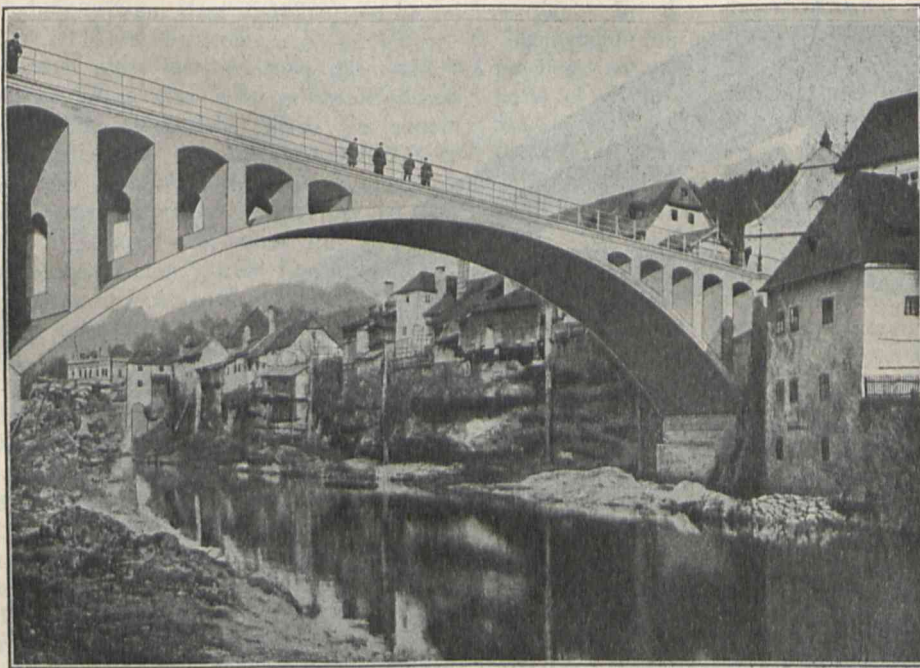
*) Wissenschaftliche Theorien des Beton-Eisenbaues von Reg.-Baumeister Könen, Ing. Wayss u. A.

der Hauptöffnung, nach System Monier durch die deutsche Firma Wayss & Freytag erbaut, und in Abbildung 666 die in der Mittelöffnung 50 m weite Brücke über die Vienne zu Châtelleraut in Frankreich, von der französischen Firma Hennebique erbaut, geben wir zugleich Gelegenheit, aus diesen beiden Abbildungen den bisherigen charakteristischen äusseren Unterschied der zwei Systeme zu ersehen.

Die Ybbsbrücke zeigt die glatte Unterfläche des mittels eines flachen Systems von Eiseneinlagen auf die ganze Wölbbreite gleichmässig armierten Bogens, während die Brücke von Châtelleraut, analog der Anordnung bei

Alterthum und bis über das Mittelalter hinaus zum Zwecke der Fundirung, wenn irgend möglich, eine zeitweilige Verlegung des Wasserlaufs vorgenommen wurde, oder, wo dies nicht anging, man sich häufig damit begnügte, die Sohle mittels grosser Steinblöcke bis zum tiefsten Wasserstand aufzuschütten, ging man später meist zu dem auch schon von den Römern geübten Verfahren über, eichene Pfähle in den Untergrund einzurammen und auf Niederwasser mit einem ebenfalls hölzernen Schwellrost zur Aufnahme der Mauerung abzudecken. Es ist dies ein Verfahren, das bekanntlich noch jetzt häufig angewendet wird, nur dass seit Gebrauch des

Abb. 665.



Die Hochbrücke über die Ybbs in Zell an der Ybbs (Nieder-Oesterreich).
System Monier.

eisernen Bogenbrücken, mehrere armierte Beton-Tragbogen neben einander aufweist, zwischen bzw. über welchen die ebenfalls aus armiertem Beton bestehende Fahrbahn aufgebracht ist. Letzteres erinnert auch an die Besonderheit einiger neuen französischen Steinbrücken des bekannten Ober-Ingenieurs Séjourné von der Paris-Lyon-Mittelmeer-Eisenbahn, welcher zur Ersparniss an Material und Montagekosten die Brücken ihrer Breite nach zweitheilig mit nachträglich überdeckten Zwischenräumen erstellt (vergl. den Aufsatz über die Brücke über die Pétrusse, S. 484 ff. dieses Jahrgangs).

Es erübrigt noch der speciellen Fortschritte zu gedenken, welche in der äusserst wichtigen Fundirung der Brücken gemacht worden sind. Während bei Fluss-Brückenpfeilern im

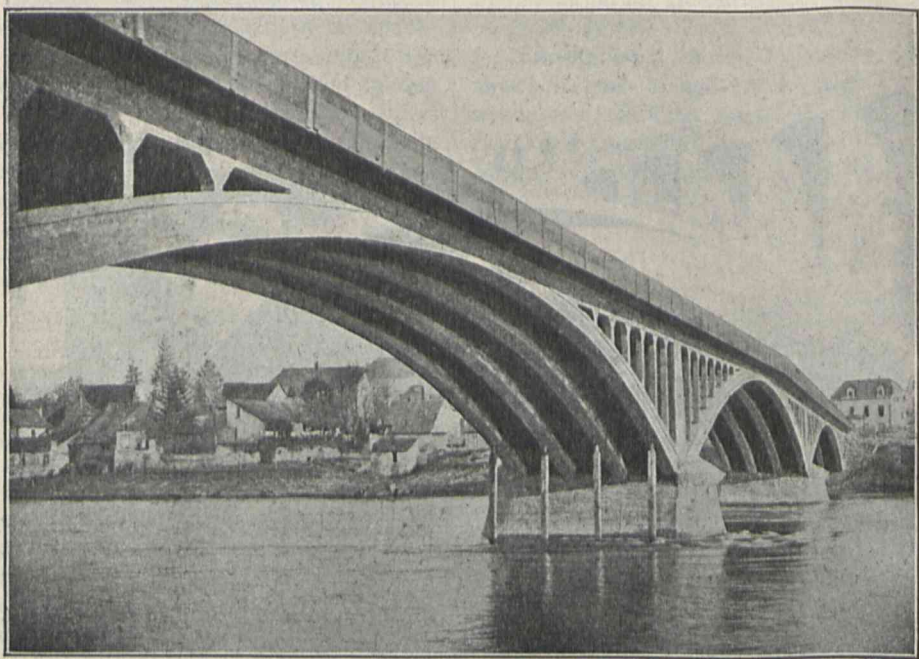
Betons der Schwellrost in Wegfall kommt, indem man die Pfahlköpfe ohne Bedeckung direct in den Beton hineinreichen lässt. Andererseits ist man aber durch die Vervollkommnung der Wasserschöpfmaschinen in den Stand gesetzt, auch bei hohem Wasserstand eine durch Fangdämme geschützte Baugrube hinreichend wasserfrei zu halten, um den Pfeiler selbst in erheblicher Tiefe auf festen Grund ohne Zwischenhilfe von Pfählen aufsetzen zu können. Die grössten Fortschritte in dieser Hinsicht sind aber erst in den letzten Jahrzehnten durch Anwendung des den Lesern des *Prometheus* wohlbekannten Principis der Taucherglocke auf die Baugründungen unter Wasser erzielt worden, indem man jetzt mittels comprimierter Luft in versenkten eisernen Caissons solche Gründungen bis zu 20 m und mehr Tiefe

unter Wasserspiegel ohne Anstand ausführt, eine Leistung, die man in früheren Zeiten für vollständig undenkbar erklärt hätte.

Ueberblicken wir nach Vorstehendem nochmals den gesammten Entwicklungsgang des Brückenbaues und vergleichen beispielsweise die heute noch bewundernswürdigen Werke römischen Ursprungs mit unseren modernen Ausführungen, so dürfen wir bei aller Hochachtung vor den kühnen Leistungen der alten Baumeister doch mit Stolz auf die wesentlichen Fortschritte schauen, welche die Erfindungen der Neuzeit auch auf diesem Gebiete gebracht haben, und vor allem ist es der jetzigen wissenschaftlichen

die grosse Mehrzahl der Thiere vom Rücken gegen die Unterseite hell abschattirt ist, erst in das rechte Licht gesetzt wird. Diejenigen Thiere, welche ein Interesse daran haben, nicht gesehen zu werden, wenn sie ruhend am Boden sitzen — denn es giebt auch solche, welche einen Vortheil davon haben, recht auffällig zu erscheinen —, werden durch diese Abschattirung ihrer Körperlichkeit beraubt und erscheinen geisterhaft, wie huschende Schatten, wenn sie sich bewegen. Es ist eine lehrreiche Sache, dass ein Maler kommen musste, uns diese Abschattirung zu deuten, d. h. einer jener Männer, die in der Regel die Schatten verstärken und

Abb. 666.



Die Betonbrücke über die Vienne bei Châtelleraut in Frankreich.
System Hennebique.

Behandlung der Bauconstructions und der gründlichen Erforschung des mechanischen und chemischen Verhaltens der Baumaterialien zu verdanken, dass an Stelle des empirischen Verfahrens früherer Zeiten nun eine auf wissenschaftlicher Grundlage ruhende wirkliche Brückenbaukunst getreten ist. [8360]

Thierfarben in der Landschaft.

Vor fünf Jahren konnten wir die schönen Beobachtungen des Landschaftsmalers Abbott H. Thayer in Scarbro (New York) mittheilen*), durch welche die allbekannte Thatsache, dass

übertreiben müssen, um uns die Dinge in völliger Körperlichkeit zeigen zu können. Thayer hat seitdem diese Studien erheblich vertieft, namentlich auch nach der Farbenseite, indem er zeigte, dass die Unterseite bläulich-weiss werden musste, weil sie, in dem bräunlichen Reflexlichte des Bodens gesehen, denselben Farbenton zu ergeben hatte, wie der im blauen Himmelslicht gebadete bräunliche Rücken der Erdthiere. Unter dem Titel: „Das Gesetz, dem die Schutzfärbung unterliegt“ veröffentlicht Thayer nunmehr die nachfolgenden Erörterungen*), welche die früheren theils ergänzen und theils in ein volleres Licht setzen.

„Zunächst möchte ich“, sagt er, „darauf hin-

*) *Prometheus*, IX. Jahrgang, S. 81 ff.

*) *Nature*, Nr. 1695 vom 24. April 1902.

weisen, dass meine Darlegung des Princips der Schutzfärbung nicht die Demonstration einer Theorie ist, sondern es handelt sich um die unbestreitbare Thatsache, dass, wenn ein Gegenstand so gefärbt ist, dass seine Töne eine Abstufung von Schattirung und Färbung ergeben, welche den Schattirungen und Färbungen, die das darauffallende Licht erzeugt, entgegenwirken, dieses Object vollständig flach erscheinen muss, da es zwar seine Länge und Breite behält, aber seine Dickenerscheinung (die Körperlichkeit) vollkommen verliert, so dass es auf einem in Färbung und Zeichnung ähnlichen Hintergrund schon aus kurzer Entfernung vollkommen unsichtbar wird. Alle Personen, welche die (im früheren Artikel beschriebenen) Modelle gesehen haben, wissen, dass dieselben die Sache beweisen, welche sie illustriren.

Wenn aber dies als bewiesen gilt, spricht die Thatsache, dass eine sehr grosse Mehrheit des gesammten Thierreichs diese zu einem ausgezeichneten Grade von Feinheit entwickelte Abstufung zeigt und bekanntermaassen an ihrem natürlichen Standorte kaum erkennbar ist, für sich selbst. Es ist klar, dass ihre Farbenabstufung ebenso sicher darauf hinwirken muss, ihre körperliche Erscheinung auszulöschen, wie das Gesetz der Schwerkraft ein Projectil zur Erde zieht.

Dies ist so offenbar, dass man von allen Seiten Ausdrücke der Verwunderung hört, wie es so lange hat unbemerkt bleiben können. Ich will hinzufügen, dass alle Personen von geschultem Auge, wie z. B. Künstler, es bei wilden Thieren überall sehen. Andere Leute ergänzen ihren unausgebildeten Gesichtssinn durch ihre anderen Sinne, und da sie nun wissen, dass die Thiere körperlich sind, glauben sie dieselben auch körperlich zu sehen. Aber die Zeit wird kommen, dass man sogar in zoologischen Gärten, wo man die Thiere mehr oder weniger in unnatürlicher Umgebung sieht, einen neuen Reiz darin finden wird, diese wunderbare Anpassung ihrer Färbung zu erkennen und ihre Wirkung zu erblicken.

Möge Jemand auf einen Ball oder eiförmigen Gegenstand, der irgendwo vor der Thür liegt, hinschauen und, wenn er seine Schattirung von der Licht- zur Schattenseite erkannt hat, versuchen, ihn an Ort und Stelle so zu coloriren, dass sowohl seine Schattirung als seine Farbenabstufung aufgehoben werden. (Die vom Himmel erleuchtete Seite ist gewöhnlich die blauere.) Wenn es ihm gelingt, wird er finden, dass die Natur ihn schnell auf dasselbe Verfahren gebracht hat, welches sie schon so lange auf das Kleid der Thiere geübt hat — dass er dem Object die Gegenabstufung gegeben hat, von der ich spreche; und es wird ihm klar geworden sein, dass, solange das Licht noch eine Abstufung auf den

Gegenständen erzeugt, nur der eine Weg bleibt, sie zu neutralisiren. Kurz gesagt, ich beweise einfach, dass diese Anordnung der Thierfarben es ist, was sie so wunderbar auslöscht, und überlasse es Anderen, zu discutiren, ob die Verbergung ein Vortheil für ein Thier ist und ob die Thatsache, dass es ein Vortheil ist, die Ursache seines Versteckspiels abgeben kann.

Alle Diejenigen, welche mit der natürlichen Auslese rechnen, werden sicherlich glauben, dass dieses Farbensgesetz ihr Werk ist, und da es fast allgemein im Gebrauch steht und anscheinend fast erschöpfend für alle Vorkommnisse der Farbenabstufung Erklärungen giebt, so, glaube ich, wird es schliesslich als die wunderbarste Folge von Darwins grossem Gesetze erkannt werden. In der überraschenden Eigenschaft, Gegenstände im vollen Lichte unsichtbar zu machen, als wenn sie nicht vorhanden wären, steht es einzig da, sogar gegenüber der grossen Schönheit, welche die schützende Aehnlichkeit erzeugt, bei der die Täuschung von einer mehr materiellen Natur ist, in so fern ein Ding dabei für ein anderes Ding genommen wird. Die schöne Folgewirkung dieses Gesetzes, welches die abgestuften Farben zu einem Gemälde auf dem Hintergrund macht, wird Denen sich darbieten, die das Vorstehende durchdacht haben.

Es dürfte nützlich sein, darauf hinzuweisen, dass die alte Theorie, wonach die Bäuche von Fischen und Baumvögeln weiss wären, um, von unten gesehen, dem Himmel zu gleichen, sich selbst widerlegt dadurch, dass in Folge der Undurchsichtigkeit der Fische und Vögel ihr Weiss gegen einen gewöhnlichen Himmel sehr dunkel aussieht*), während dieses nämliche Weiss sich für den von mir gezeigten Zweck von so brillanter Wirkung erweist. Jedermann kennt das geisterhaft durchsichtige Aussehen eines Fisches im Wasser. Die weissen Bäuche der Vögel tragen dazu bei, sie, wenn wir von unten hinaufsehen, mit dem durchscheinenden Laubwerk über ihnen zu verschmelzen, aber die kalten Himmelsdurchblicke zwischen dem Laubwerk sind dafür viel

*) Der silbern schimmernde, leicht farbenspielende Fischbauch trägt aber offenbar durch die Aehnlichkeit, die sein Glanz mit dem durch totale Reflexion entstehenden Silberglanz der Wasseroberfläche bietet, zur Verbergung vor unten lebenden Feinden bei, wie der dunkelblaue Rücken für obere Feinde mit der Wasserfarbe verschmilzt. Darum ist bei umgekehrt schwimmenden Fischen der Bauch blau und der Rücken weiss. Bei Plattfischen, wie Fludern und Schollen, kann die silberweisse Bauchfärbung noch weniger auf Neutralisirung der Schatten hinwirken, auch grenzt hier das Weiss unmittelbar an die dunkle Schutzfärbung des Rückens, da die Thiere ja von oben schon an sich flächenhaft erscheinen und eine Neutralisirung von Schatten nicht in Frage kommt. Für solche Fälle bleibt also die alte, zuerst von Erasmus Darwin aufgestellte Theorie ungeschwächt in Geltung.

zu hell. Die Naturauslese hat sicherlich wohl alle Eigenschaften so modificirt, dass sie nicht bloss gewissen Hauptzielen, sondern auch allen kleineren Vortheilen nach dem Grade ihrer Wichtigkeit entsprechen.

Nach der Veröffentlichung meiner ersten Darlegungen in *The Auk* (April und October 1896) fand ich, dass Professor E. B. Poulton in Oxford schon ein Jahrzehnt vor ihrem Erscheinen das Vermögen einer Gegenschattirung, die runde Wölbung einer Schmetterlingspuppe flach erscheinen zu lassen, und in einem anderen Falle das Vermögen einer lichten Färbung, in einer Vertiefung die Höhlung verschwinden zu lassen, beobachtet hat. In beiden Fällen erkannte er das wahre Gesetz von Licht und Schatten, auf welchem die Thatsache der Schutzfärbung beruht. In seinen „Beobachtungen im Jahre 1886 über Schmetterlingslarven u. s. w.“ (*Trans. Entom. Soc. Lond.* 1887, S. 294) sagt er: »Obgleich der Spalt (zwischen dem hinteren Körpertheil der Larve von *Rumia crataegata* und dem Zweige) reichlich ausgefüllt ist bleibt doch eine ansehnliche Furche, aber dieselbe ist nicht auffällig, wegen der lichten Farbe der fleischigen Fortsätze, welche die Aufmerksamkeit von den Schatten ablenken, die andernfalls die Lage der Furche verrathen würden. Diese Fortsätze wirken in doppelter Weise, einmal durch theilweise Ausfüllung des Spaltes und sodann durch Neutralisirung des Schattens in der verbleibenden Furche. Ich habe die Fortsätze auch bei der Larve von *Amphidasis betularia* bemerkt und ich glaube, dass sie bei Spannerraupe sehr allgemein vorkommen.«

Poultons anderer Fall findet sich in seinen „Beobachtungen im Jahre 1887 über Schmetterlingslarven u. s. w.“ (*Trans. Entom. Soc. Lond.* 1888, S. 595/96), wo es heisst: »Das Ausserordentlichste in dieser Aehnlichkeit (der Puppe von *Apatura Iris* mit einem Blatte der Salweide) war der blattähnliche Eindruck von Flachheit, erzeugt von einer Puppe, die in Wirklichkeit sehr weit davon entfernt ist, flach zu sein. Die Länge der Puppe betrug nämlich 30,5 mm, die grösste Breite (vom Rücken zum Bauch) 11,5 mm, die grösste Dicke (von einer Seite zur anderen) 8,5 mm. Aber gerade an diesen Stellen, wo die deutliche Dicke jede Aehnlichkeit mit einem Blatte zerstören müsste, wird die ganze Wirkung der Rundung durch die zunehmende Helligkeit dieser Theile neutralisirt — durch eine Helligkeit, die gerade so angeordnet ist, dass sie den Schatten compensirt, durch welchen allein wir auf die Rundung kleiner Objecte schliessen«

Man ersieht aus diesen Citaten, dass Poulton bereits 1886/87 sehr klar das Princip eingesehen hat, nach welchem „die Natur verfährt“, wenn sie einem Körper das Aussehen einer Fläche (hier einer Schmetterlingspuppe das Aussehen eines Weidenblattes) geben will, aber die Ver-

allgemeinerung dieses „Kunstgriffs der Natur“ ist das Verdienst des Malers Thayer, der damals, als er die ersten Mittheilungen darüber machte, von der Vorarbeit Poultons nichts wusste. E. KR. [8320]

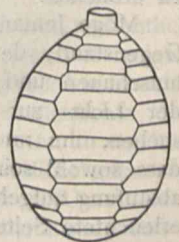
Ein amöbenartiger Organismus mit Seeigelpanzer.

Von Dr. WALTHER SCHOENICHEN.

Mit zwei Abbildungen.

Unter den zahlreichen einzelligen Thieren, die während der kalten Jahreszeit die Diatomeenrasen bevölkern, entdeckte Lauterborn in der Umgebung von Ludwigshafen im Altrhein einen neuen amöbenartigen Organismus, der in mehrfacher Hinsicht hochinteressant ist. Gehäuse tragende Amöben giebt es eine ganze Reihe; auch ist von ihnen in dieser Zeitschrift schon wiederholt die Rede gewesen. Da sind zu nennen z. B. der Glasermeister unter den Amöben Namens *Quadrula symmetrica*, der sein Gehäuse aus lauter viereckigen, glashellen Plättchen aufbaut; ferner *Difflugia* mit ihren meist krug- oder flaschenförmigen Schalen u. s. w. Auch der neu entdeckte Organismus, der den Namen *Paulinella chromatophora* führt, ist mit einem Gehäuse ausgestattet. Dieses hat eine etwa beutel- oder feldflaschenähnliche Gestalt und trägt an dem etwas verjüngten Vorderende einen kleinen, halsartigen Fortsatz. Bei Anwendung starker Vergrößerungen lässt nun der Panzer eine sehr zierliche Structur erkennen: er ist nämlich zusammengesetzt aus fünf meridionalen Reihen sechsseitiger Plättchen, die fest in einander gefügt sind. Die fünf Linien, entlang denen die Plättchenreihen zusammenstossen, nehmen einen regelmässig zickzackförmigen Verlauf. Etwa zwölf Platten sind in jeder Meridianreihe hinter einander gefügt. Die mittleren sind davon die breitesten, die den Polen nahe liegenden die schmalsten. Durch diese eigenartige Anordnung der Schalenplatten erhält das Gehäuse von *Paulinella* eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Panzer eines Seeigels, der sich ja bekanntlich ebenfalls aus meridionalen Reihen sechseckiger Kalkplatten aufbaut. An den beiden Polen des *Paulinella*-Gehäuses befindet sich je eine fünfeckige Platte; diejenige des Vorderpoles trägt die ovale Oeffnung des Gehäuses. Unsere Abbildung 667 zeigt den *Paulinella*-Panzer, der im Leben glasartig durchsichtig ist und häufig einen schwach röthlichen Schein besitzt. Beim Glühen behält er seine Gestalt vollkommen bei: hieraus folgt, dass er verkieselt ist. Seine Länge beträgt 20—30 μ .

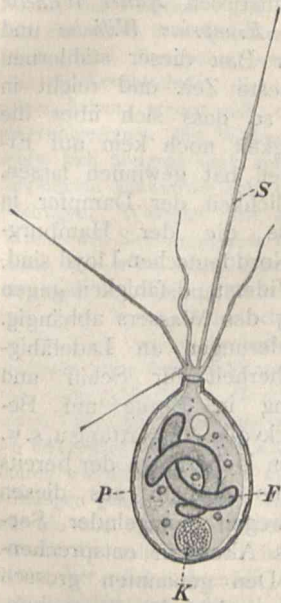
Abb. 667.



Panzer von *Paulinella*.
(Nach Lauterborn.)

Auch der protoplasmatische Weichkörper der *Paulinella* bietet eine Ueberraschung. In ihm fallen zwei wurstartig geformte Gebilde von blaugrüner Farbe auf (Abb. 668). Nur in seltenen

Abb. 668.



Paulinella.

S Scheinfüsschen, P Panzerplatten,
K Kern, F Farbstoffträger.
(Nach Lauterborn.)

Fällen wurde bloss einer dieser Farbstoffträger beobachtet. Ob diese Dinge als assimilierende Organe der *Paulinella* oder als selbständige Algen, die mit dem thierischen Organismus in Symbiose leben, wie dies bei den vor nicht langer Zeit hier besprochenen „grünen Amöben“ der Fall ist, zu deuten sind, steht noch dahin. Die protoplasmatischen Scheinfüsschen, die *Paulinella* durch die enge Oeffnung am Vorderpole ihres Gehäuses entsendet (Abb. 668), sind meist sehr lang und nadelartig dünn. Ihr Verlauf ist entweder ganz geradlinig oder durch eine nahe der Basis auftretende Knickung winklig gebrochen. Das Ausstrecken der Scheinfüsschen erfolgt mit der grössten Schnelligkeit, und ebenso das Einziehen, so dass die Beobachtung des raschen Wechsels von Vorstrecken und Einziehen ein überaus fesselndes Schauspiel ist. So sieht man *Paulinella* oft lange Zeit völlig bewegungslos daliegen; nur die rastlos sich bewegenden Diatomeen ihrer Nachbarschaft schieben sie ab und zu bald hierhin, bald dorthin. Plötzlich schiesst vom Vorderpole des kleinen Schalenträgers raketentartig ein langes, nadeldünnes Scheinfüsschen hervor, das entweder starr ausgestreckt bleibt oder sich pendelartig hin und her bewegt. Beim Einziehen führen die Scheinfüsschen oft lebhaft schlängelnde Bewegungen aus. In einigen Fällen beobachtete Lauterborn auch, dass das Ende eines starr ausgestreckten Scheinfüsschens plötzlich wie die Klinge eines Taschenmessers umknickte und mit dem unteren Theile verschmolz.

[8217]

RUNDSCHAU.

Die Riesenschiffe des Oceans haben eine mittlere Lebensdauer von 26 Jahren — so erzählt die Zeitschrift *Schiffbau* in einer Betrachtung über das Alter der Schiffe, der wir einen Theil

der nachstehenden Angaben entnehmen. Ein Alter von 70—100 Jahren erreichen Schiffe nur ganz ausnahmsweise. Den Record des seemannischen Alters hält zur Zeit die *Victory*, das hölzerne Flaggschiff Nelsons in der Schlacht bei Trafalgar (21. October 1805). Sie wird im Hafen von Portsmouth mit pietätvoller Sorgfalt conservirt. Die Engländer, die Schiffe erstaunlich lange zu erhalten pflegen, besitzen 24 Schiffe, die 100 Jahre alt sind, und 13 Schiffe von 65 Jahren. Der älteste Dampfer der englischen Handelsflotte ist der Raddampfer *Sir Charles Ogles*, dessen Heimatshafen Halifax in Neu-Schottland ist; er wurde 1830 in Darmouth erbaut. Der 1841 erbaute Eisendampfer *Swift* aus Cardiff befindet sich noch heute in Dienst.

Ueber die mögliche Lebensdauer eiserner Schiffe stehen uns solche Angaben, wie über Holzschiffe, nicht zur Verfügung. Einerseits ist die Verwendung von Eisen zum Schiffbau noch verhältnissmässig nicht alt, andererseits hat sich auch das Eisen an sich als Baustoff für Schiffe, sowohl seiner Güte als seiner Form nach, wie auch die Bauconstruction eiserner Schiffe ganz allmählich entwickelt. Dieser Entwicklungsgang ist auch heute noch nicht abgeschlossen, während der Holzschiffbau sowohl in der Wahl geeigneter Hölzer als in deren baulicher Verwendung die höchste Entwicklungsstufe erreicht hatte, als der Wettbewerb des Eisens mit dem Holz im Schiffbau allgemein einsetzte. Man pflegt hierfür das Jahr 1840 anzunehmen und wird gut thun, das wirklich erreichte Alter eiserner Schiffe nach den erwähnten Gesichtspunkten zu beurtheilen. Deshalb wird es am Platze sein, wenn vom Alter der Schiffe gesprochen wird, auch die geschichtliche Entwicklung des Eisenschiffbaues, die in allen wesentlichen Punkten mit der des Dampfschiffbaues Hand in Hand geht, zu betrachten.

Es ist selbstverständlich, dass schon lange vor dem Jahre 1840 eiserne Schiffe gebaut wurden, denn ein allgemeiner Gebrauch setzt schon eine in längerer Uebung gewonnene Summe von Erfahrungen voraus.

Die Heimat des Eisenschiffbaues ist England. Dort wurden bereits im Jahre 1787 die ersten eisernen Boote gebaut, nachdem 1784 das Herstellen von Blechen, Stäben und Winkeln aus Eisen in Walzwerken eingeführt worden war. Vorher wurden die Bleche mit dem Hammer geschmiedet und waren deshalb zu theuer für den Schiffbau. Aber auch das Walzverfahren bedurfte der Entwicklung, und dies mag wohl ein Grund sein, weshalb der Bau eiserner Boote noch lange Zeit immer nur vereinzelt vorkam. Die ersten Vorschläge zum Bau eiserner Schiffe gingen 1810 von dem um die Entwicklung des Dampfmaschinenbaues verdienten Richard Trevithick aus, aber erst

1818 wurde das erste eiserne Schiff, 1822 das erste eiserne Dampfschiff, *Aron Manby*, gebaut, das den Aermelcanal kreuzte, nachdem die englische Marine bereits im Jahre 1815 das Kanonenboot *Congo* als Raddampfer, jedoch aus Holz, gebaut hatte. Die französische Marine baute 1828 den Radavisio *Sphinx* als erstes Dampfschiff, die englische Marine 1833 den grösseren Radavisio *Medea*. Nachdem es dem Engländer Smith und dem Schweden Ericsson 1836 geglückt war, die Resselsche Schiffschraube mit Erfolg zu verbessern, machte 1837 ein Schraubendampfer die ersten Probefahrten. Das erste grössere eiserne Segelschiff, die *Ironsides*, wurde 1838 in Liverpool gebaut. Von 1840 an wurde zum Bau grösserer Dampfschiffe der Handelsflotten allgemein Eisen angewendet, aber das Eisen wurde nirgends, selbst in England nicht, als ein willkommener Ersatz für Holz angesehen. Noch im Jahre 1864 suchte Libert von Paradis in seinem Buche *Ueber den Bau eiserner Seeschiffe* die herrschenden Vorurtheile gegen das Eisen zu bekämpfen, indem er die Vor- und Nachteile des Eisen- und Holzbaues gegenüberstellte. Wie harten Kampf das Eisen zum Verdrängen des Holzes zu bestehen hatte, mag daraus ersehen werden, dass die französische Kriegsmarine noch bis 1877 die grossen Panzer-Schlachtschiffe *Colbert*, *Richelieu*, *Trident*, *Triomphante* u. s. w. aus Holz baute, während sie schon längst für kleine Schiffe Eisen verwendete. In Berlin und Buckau wurden 1849 und 1850 die ersten eisernen Flussdampfer gebaut; in Stettin wurde 1851 das erste eiserne Schiff auf Stapel gelegt; auf der Schichauschen Werft, die 1854 den Schiffbau aufnahm, lief noch in demselben Jahre der erste Schraubendampfer vom Stapel. Damals fehlte es noch in Deutschland an Technikern für den Bau eiserner Schiffe. Von förderndem Einfluss auf die Entwicklung des Eisenschiffbaues in Deutschland war es, dass im Jahre 1860 mehreren Privatwerften in Stettin, Danzig, Elbing und Wolgast 15 Kanonenboote von der preussischen Regierung in Bau gegeben wurden. Man hatte lange Zeit die Bauweise für Holzschiffe als Vorbild auf den Bau eiserner Schiffe, die Verbände der Holzschiffe auf eiserne Bautheile, nicht zum Vortheile des Eisenschiffbaues, übertragen. Für eine dem Eisen angepasste Bauweise war die Ausführung des 1857 von Scott Russell und Brunel, dem berühmten Brückenbauer, begonnenen *Great Eastern*, des englischen Riesenschiffes, bahnbrechend.

Den Franzosen gebührt das Verdienst, Anfang der siebziger Jahre den Stahl zum Schiffbau in grösserem Umfange eingeführt zu haben, nachdem es dem Franzosen Martin mit Hilfe des Siemens-Gasofens gelungen war, Flussstahl auf offenem Herd zu erzeugen. Als dann das

von England herübergekommene Thomas-Verfahren in Deutschland bald zu hoher Entwicklung gebracht wurde, stieg auch in Deutschland der Schiffbau unter Verwendung von basischem Flusseisen und Flussstahl schnell zu hoher Blüthe. So entstanden die Schiffsriesen *Kaiser Wilhelm der Grosse*, *Deutschland*, *Kronprinz Wilhelm* und *Kaiser Wilhelm II.* Der Bau dieser stählernen Schiffe fällt in die neueste Zeit und reicht in die Gegenwart hinein, so dass sich über die Dauer ihrer Lebensfähigkeit noch kein auf Erfahrung gestütztes Urtheil hat gewinnen lassen. Auch ist die Dienstauglichkeit der Dampfer in solchen Betrieben, wie die der Hamburg-Amerika-Linie und des Norddeutschen Lloyd sind, nicht allein von ihrer Widerstandsfähigkeit gegen die zerstörende Wirkung des Wassers abhängig. Die wachsenden Anforderungen an Ladefähigkeit, Schnelligkeit, Sicherheit für Schiff und Ladung, Inneneinrichtung in Bezug auf Bequemlichkeit und schmuckvolle Ausstattung u. s. w. führen zu einem schnellen Ueberholen der bereits vorhandenen Schiffe, die deshalb aus diesen Gründen, nicht aber wegen mangelnder Seetüchtigkeit in Folge des Alters in entsprechendem Maasse veralten. Den genannten grossen Rhedereien ist es offenbar nicht darum zu thun, die Schiffe möglichst lange in Dienst zu erhalten, sondern ihre Flotte immerfort zu verjüngen. Dafür spricht das auffallend niedrige Dienstalter ihrer Schiffe, das im Durchschnitt $4\frac{1}{2}$ —7 Jahre beträgt, obgleich die Hamburg-Amerika-Linie 1847 und der Norddeutsche Lloyd 1856 gegründet wurden. Die erstgenannte Rhederei besitzt nur 3 kleinere Frachtdampfer aus der Zeit vor 1881, die beim Ankauf einer Linie mit übernommen wurden. In der Zeit von 1881 bis 1889 erbaute Schiffe sind nur noch ganz vereinzelt vorhanden; aus letzterem Jahre stammen dagegen noch 12 Dampfer. Es folgen dann 8 Dampfer von 12, je 3 Dampfer von 11 und 9 Jahren, 5 Dampfer von 8, 4 von 7, 12 von 6, 4 von 5 und 6 Dampfer von 4 Jahren. Dagegen sind im Jahre 1899 13, 1900 16 und 1901 11 Dampfer hinzugetreten.

Von den 1361 Dampfern mit 1366909 Registertonnen der deutschen Handelsflotte im Jahre 1900/1901 war ein Drittel der Zahl nach, dem Raumgehalt nach aber fast die Hälfte in den letzten 5 Jahren gebaut, nur etwa 14 Procent der Dampfer mit noch nicht einmal 5 Procent des Raumgehaltes stammten aus den siebziger Jahren. Es ist das ein Beweis nicht nur für das gesteigerte Wachsen der deutschen Dampferflotte der Zahl nach, sondern dass immer mehr grössere Dampfer gebaut werden, wie es der fortschreitenden Leistungsfähigkeit des deutschen Schiffbaues, der Entwicklung des deutschen Handels und der den kleineren Dampfern überlegenen Rentabilität der grösseren entspricht. [8405]

Akustische Signale bei Nebelwetter. Einem Berichte von E. Price Edwards über neue Versuche, die man bei St. Catherine's Point auf der Südspitze der Insel Wight angestellt hat, um die Zuverlässigkeit der akustischen Signale festzustellen, wenn bei dichtem Nebelwetter die optischen Signale völlig versagen, entnehmen wir nach *Nature* das Folgende. Als bester Schallapparat bewährte sich eine unter 6 Atmosphären Druck angeblasene Sirene; Pfeifen und Trompeten zeigten sich weniger geeignet, aber für Leuchtschiffe, die nach allen Seiten Signale zu geben haben, erwies sich eine „pilzförmige“ Trompete als wohlgeeignet. Die Wirksamkeit der akustischen Signale zeigte sich übrigens stark von der Witterung abhängig und Gegenwind konnte die Schallweite der Sirene sehr beeinträchtigen. Während man an einem Tage mit ruhigem Wetter den Sirenton über 20 englische Meilen weit vernahm, war er an einem andern Tage bei Gegenwind und unruhiger See nur $1\frac{1}{4}$ Meilen weit hörbar. Einige schon früher von Tyndall beobachtete und erklärte Anomalien wurden von neuem beobachtet und als räthselhaft bezeichnet. Das Gehörsfeld wies Lücken auf, so dass für sich entfernende Schiffe die eine Meile weit gut wahrnehmbaren Töne bald schwächer wurden und bei 2—3 Meilen gar nicht mehr vernommen wurden, dann aber beim Weiterfahren wieder auftauchten und bis in beträchtliche Entfernungen gehört wurden. Die zweite, gleich der ersten nur hin und wieder bei glatter See und ruhiger Luft beobachtete Anomalie bestand in aus der Schallrichtung vom Meere her wiederkehrenden Echos, welche 30 Secunden lang anhielten und zehnmal länger als der ursprüngliche Ton dauerten. Tyndall hatte seiner Zeit, wie dem Berichterstatter entgangen zu sein scheint, die schallfreien Zonen als Interferenzwirkungen zweier Schallwellenzüge, von denen der eine an der Wasseroberfläche zurückgeworfen wird, und das langdauernde Echo durch Reflexion des Schalls von verschiedenen dichten Nebelwänden — sogen. akustischen Wolken — erklärt. E. K. R. [8377]

* * *

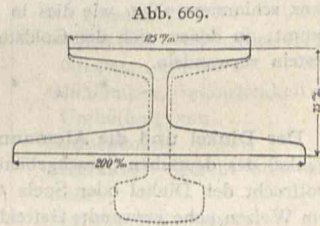
Veränderlichkeit der Bahama-Schnecken. Eins der lehrreichsten Beispiele von schneller Umwandlung einer Art und Zersplitterung in zahlreiche neue Arten, deren Beginn und Entstehung durch mannigfache Zwischenstufen hindurch schrittweise verfolgt werden kann, lieferte bekanntlich eine obermiocäne Süßwasserschnecke, die von Hilgendorf studirte *Planorbis multiformis* von Steinheim am Albuch (Würtemberg). Dr. H. A. Pilsbry macht uns nun in seiner Monographie der Gattung *Cerion* (*Strophia*) mit einem Parallelfalle aus dem Reiche des Lebens bekannt, der äusserst studirenswerth erscheint. *Cerion* ist eine Gattung ziemlich grosser cylindrischer Landschnecken, deren zahlreiche Arten die Bahama-Inseln und Cuba bewohnen. In seiner kürzlich im *Manual of Conchology* erschienenen Arbeit musste Pilsbry nicht weniger als 134 verschiedene Formen aufzählen, die hinreichend verschieden sind, um besondere Namen zu erhalten. Nicht allein von den kleinsten Inselchen (*keys*) hat jede ihre besondere Art, sondern auf manchen dieser kleinen Inseln kommen mehrere eigene Arten vor, die verschiedene Theile bewohnen, manchmal auf einen ganz engen Bezirk begrenzt und umgeben von den Bezirken anderer Arten. Eine ähnliche Erscheinung bieten die Achatinellen der Hawaiischen Inseln, aber dort ist die Umgebung mannigfach, während es sich auf den Bahama-Inseln um kleine sandige Eilande mit Palmen und Buschwerk, also um so einfache Schauplätze wie nur denkbar handelt.

Prof. T. D. A. Cockerell schlägt deshalb vor, es möchte ein Schneckenforscher nach den Bahama-Inseln gehen, um dort das Problem von der Entstehung der Arten an der Gattung *Cerion* zu studiren. Er müsste Colonien dieser Thiere an verschiedene Oertlichkeiten, mit möglichst verschiedener Umgebung, Futter und Feuchtigkeitsbedingungen bringen und nun Jahre hindurch beobachten, ob und wie sie sich verändern. Es müsste sich dann zeigen, ob die Entstehung neuer Arten das Ergebniss einer Natenauslese sei oder unabhängig von derselben auftrete. E. K. R. [8385]

* * *

Verwerthung gebrauchter Eisenbahnschienen. (Mit einer Abbildung.) Dass man abgenutzte Eisenbahnschienen, von denen sich durch die alljährlich stattfindende Auswechslung grosse Mengen anhäufen, in Amerika nochmals durch die Walze schickt, um aus ihnen leichtere Schienenprofile für weniger belastete Neben- und Kleinbahnen herzustellen, wurde im *Prometheus* XII. Jahrg., S. 780, mitgetheilt. Ueber eine andere Verwendung abgenutzter Schienen,

welche gleichfalls nur ein nochmaliges Walzen derselben erfordert, wird in der *Deutschen Techniker-Zeitung* berichtet. Wie wir genannter Zeitschrift entnehmen, lässt die Bahnverwaltung der Lake Store and Michigan Southern Railway in Nordamerika ihre Altschienen zu Schwellen umwalzen und letztere dann auf ihrer Hauptlinie Buffalo—Chicago einbauen. Abbildung 669 zeigt das gewonnene Schwellenprofil; das ursprüngliche Schienenprofil ist punkirt angegeben. Der Versuch wird als gelungen bezeichnet, da die so geformten Schwellen sich besser unterstopfen lassen als sonst gebräuchliche und sich auch billiger im Preise stellen. K. R. [8403]



* * *

Ein goldschimmernder Flagellat. Auf der Wasserfläche der Bottiche und Blumentopf-Untersätze im Gewächshause des Pflanzenphysiologischen Instituts in Prag trat seit Jahren ein staubartiger Anflug auf, der in gewisser Richtung einen prächtigen Goldschimmer darbot. Als Ursache desselben erkannte Professor Hans Molisch einen 1880 von Woronin unter dem Namen *Chromophyton Rosanoffii* beschriebenen Flagellaten, dessen Zellen sich in der Ruhe auf kurzen Stielchen über die Wasserfläche erheben und eine goldschimmernde Schleimhaut auf derselben bilden, wenn man unter möglichst kleinem Winkel von der Fensterseite darauf blickt. Sieht man von oben oder von der Schattenseite darauf, so verschwindet der Goldglanz und macht einer mattbraunen Färbung Platz, und dasselbe geschieht, wenn man, vom Lichteinfall hinblickend, das Gefäss langsam herumdreht. Erst wenn die Drehung 360° erreicht hat, erscheint der Goldglanz wieder. Dreht man aber nur so lange, bis der Schimmer verschwunden ist, so erscheint derselbe nach einiger Zeit — im Octoberlicht nach einer halben Stunde — von neuem; die Flagellaten, welche die goldschimmernde Schicht bilden, haben sich dann gegen das einfallende Licht neu orientirt.

Der Goldglanz entsteht in derselben Weise im Körper der Flagellaten, wie das grüne Leuchten der Vorkeim-

zellen des Leuchtmooses (*Schistostega osmundacea*), von dem früher einmal im *Prometheus* die Rede war*). Die Rückwand der Zellen ist mit einer Schicht brauner oder grünlichbrauner Körnchen bedeckt, die einen sogenannten Chromatophor bilden, welchen man dem Hohlspiegel einer Blendlaterne vergleichen kann. Auf diesen Belag der Zellenrückwand fällt das durch den klaren Inhalt der sphärischen Zelle concentrirte Licht und wird von ihm wieder zurückgeworfen; die Zellen stellen sich stets demgemäss ein. „Die Fähigkeit der *Chromophyton*-Zelle, das Licht im hohen Grade zu concentriren und den Chromatophor so zu stellen, dass das concentrirte Licht gerade auf diesen fällt, setzt die Zelle jedenfalls in Stand, auch noch bei geringeren Lichtintensitäten kräftig Kohlensäure zu assimiliren, in ähnlicher Weise, wie dies auch bei *Schistostega* der Fall ist.“ Das Leuchtmoos wächst bekanntlich in Felshöhlen und Klüften und erzeugt in deren Halbdunkel ein grünes Leuchten, was man früher für Phosphoreszenzlicht gehalten hat; wir würden uns somit nicht wundern dürfen, wenn man die Wassertümpel solcher matterleuchteten Höhlen auch manchmal in Goldglanz schimmern sähe, wie dies in so vielen Märchen vorkommt, in denen sich die Goldstufen nachher in taubes Gestein verwandeln. E. K. R. [8379]

* * *

Der Dinkel und die Alemannen. Im südwestlichen Winkel des deutschen Sprachgebietes wird als vorwiegende Brotrucht der Dinkel oder Spelz (*Triticum spelta*), eine dem Weizen nahe verwandte Getreideart, angebaut, während im übrigen Deutschland, in Skandinavien und Russland der Roggen, in den romanischen Ländern der Weizen die Hauptbrotrucht bildet. Diese eigenthümliche cultur-geographische Thatsache hat Dr. Robert Gradmann in einem Artikel der *Württemb. Jahrbücher für Statistik und Landeskunde* genauer untersucht und auf einer beigegebenen Karte die scharfbegrenzte Anbaufläche des Dinkels mit ihren Ausläufern nach der Schweiz, der Pfalz und den Moselgegenden dargestellt. In 105 süddeutschen Bezirken nimmt der Dinkelbau mehr als die Hälfte der für den Brotruchtbau benutzten Ackerfläche ein, und der Dinkel wird dort unter dem Namen „Kernen“ schon in den ältesten Urkunden genannt. Gradmann zeigt nun, dass dieses Dinkelgebiet, welches sich zwischen Roggen- und Weizenbau einschiebt, mit der Ausbreitung des schwäbisch-alemannischen Stammes zusammenfällt, und zwar schon seit dem frühen Mittelalter. Keltische und germanische Völker haben diese Getreideart, die den Völkern des classischen Alterthums nicht bekannt war, zuerst in Cultur genommen. Die Römer sind erst durch die Germanen mit dem Dinkelbau, der mit den Alemannen in Südwestdeutschland eingewandert ist, bekannt geworden. (Nach *Globus*.) [8421]

* * *

Verschwindende Schriftstücke. Dem lateinischen Sprichworte: *verba volant, scripta manent* (Worte verfliegen, Geschriebenes bleibt) gegenüber haben sich die Fälscher seit langer Zeit bemüht, Tinten zu erfinden, die nach Verlauf einer gewissen Zeit von dem Papiere verschwinden, ohne eine Spur zurückzulassen. Schon in Jean Pauls *Siebenkäs* (Capitel 2) kann man das Recept zu einer solchen Tinte für vorsichtige Leute, die sich nicht gern an Geschriebenes erinnern lassen wollen, finden. Nun-

*) *Prometheus* II. Jahrg., S. 522 ff.; die Abbildung 293 daselbst kann auch den Gang der Lichtstrahlen für die in Rede stehenden Zellen erläutern.

mehr macht ein Chemiker in Rouen warnend auf ein Verfahren aufmerksam, Schriftstücke herzustellen, von denen nicht nur die Schrift verschwindet, sondern die nach einiger Zeit sich gänzlich — man kann hier nicht sagen: in Wohlgefallen — auflösen.

Ein zu solchem Document bestimmtes Papier wird mit sehr verdünnter Säure — am besten Schwefelsäure — getränkt, die um so stärker verdünnt sein muss, je länger (Monate oder Jahre) das Schriftstück dauern soll; dann wird die aufgenommene Säure des getrockneten und geglätteten Papiers oberflächlich durch Ammoniakdämpfe oder Kalkwasser neutralisirt. Die in den Poren des Papiers verbliebene Säure bedingt den Zerfall desselben nach längerer Zeit, und es ist gleich, ob man es mit einer leicht verblassenden oder mit sogenannter unauslöschlicher Tinte beschrieben hatte. Vorsichtige Leute werden also für wichtige Schriftstücke nur eigenes und genau geprüftes Papier verwenden dürfen. [8419]

BÜCHERSCHAU.

Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen. (Ergänzung zu „Stahl und Eisen“.) Ein Bericht über die Fortschritte auf allen Gebieten des Eisenhüttenwesens im Jahre 1900. Im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bearbeitet von Otto Vogel. I. Jahrgang. gr. 8°. (XVI, 460 S. m. 77 Abbildungen.) Düsseldorf, A. Bagel. Preis geb. 10 M.

Das Jahrbuch soll als Ergänzung zur Zeitschrift *Stahl und Eisen* dienen, indem es die zahlreichen Mittheilungen der Litteratur des In- und Auslandes über Fortschritte im Eisenhüttenwesen gesammelt und fachweise geordnet darbietet. Je nach der hüttenmännischen Bedeutung und Wichtigkeit der Mittheilung ist nur ihr Titel angeführt, oder es ist ein kürzerer oder ausführlicher Auszug der Veröffentlichung gegeben, in besonders wichtigen Fällen sind auch Abbildungen hinzugefügt, so dass der Leser über den Inhalt der litterarischen Mittheilung orientirt ist und ersehen kann, ob sich ein Nachlesen des Urtextes empfiehlt oder nicht. Verdient schon der Sammel-fleiss Anerkennung, der das *Jahrbuch* zu Stande gebracht hat, so gilt dies in höherem Maasse von dem Geschick, mit dem alles Wissenswerthe aus den betreffenden Veröffentlichungen abgeschieden und in knapper Form mitgetheilt worden ist. J. C. [8402]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Haedicke, Dr. Johannes. *Die Lösung des Rätsels von der Schwerkraft durch die Versuche von Huyghens.* Ein Beitrag zur wissenschaftlichen Weltanschauung. gr. 8°. (48 S.) Leipzig, Johann Ambrosius Barth. Preis 1,60 M.

Bock, Otto. *Der Ziegelofen.* Konstruktion und Bauausführung von Brennöfen, Ofengebäuden und Schornsteinen für Ziegeleien. Zweite neubearbeitete Auflage von A. Eckhart: Die Konstruktion von Brennöfen etc. Mit 22 in den Text gedruckten Abbildungen. gr. 8°. (IV, 58 S.) Leipzig, Carl Scholtze (W. Junghans). Preis 1,50 M.

Hesse, Dr. Richard, Prof. *Abstammungslehre und Darwinismus.* Mit 31 Figuren im Text. („Aus Natur und Geisteswelt.“ Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellung aus allen Gebieten des Wissens. 39. Bändchen.) 8°. (IV, 123 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 1,25 M.

NAMEN- UND SACHREGISTER.

(Die mit einem * vor der Seitenzahl bezeichneten Artikel sind illustriert.)

	Seite		Seite		Seite
Aale, ihr Fehlen in der Donau . . .	494	Auftrieb als Wirkung der Schwerkraft	*685	Baumrinden-Pflanzen als Compass	688
Abano, Fango-Bäder . . . *183.	199	Auge des Menschen	*467	Beachy Head, Leuchthurm bei *	298
Abessinisches Tef	112	Augenhintergrund, Photographie desselben	*532	BECQUEREL, HENRI	16. 301
Abflussröhren, leichte, ihre Fabrication	*564. *586	Augenspiegel, zu seinem fünfzigjährigen Jubiläum	*465	Becquerelstrahlen	749. 765
ABRAHAM - MARMERSches Verfahren der Reinigung des Trinkwassers mittels Ozon	*129	Augentäuschung	*366	Behaarung der Finger	16
Acazienzweige, blühende	527	Aussalzung	019. 637	Beinstützverbände	*323
Acetylen als Leuchtmaterial für Leuchthürme	96	Ausstellung, Düsseldorfer Ausstellungsuhr	*671	Beleuchtung	
Achslagerschalen	703	Bleiwalzwerk und Linoleumcalander von Fried. Krupp Grusonwerk	*726	Acetylen als Leuchtmaterial für Leuchthürme	96
Acqui, Fango-Bäder . . . 183.	*199	Kesselböden	*790	Aufhängevorrichtungen für Bogenlampen	*410
Adelsberger Grotten, elektrische Beleuchtung	143	Krupp-Halle	*518. *583	Bogenlampe, elektrische, für Wechselstrom	*383
Adlergrund, Vermessung	145	Maschinen für den Bergbaubetrieb	*693. *710	— sprechende	*104
Aegyptische Grabschliessung . . .	*764	Panzerplatte, grosse	*427	elektrische, der Adelsberger Grotten	143
Ahorn, weisser, Wurzelwachstum	239	Planskizze	*505	Glühlampen, Gefährlichkeit der Umhüllung von	607
Alchemie	705	Walzstücke, grosse	*473	Grubenlampe	479
Aluminium	751	Welle, hohlgebohrte, von 45 m Länge	*818	Lichtkabel, durch Blitz zerstört	*794
— -Verbandschienen	*322	Wellrohre	*790	Petroleumglühlicht	384
Ameisen, Riesenwuchs bei	797	Werkzeugstahl und Werkzeuge daraus in der Krupp-Halle *	773	Osmium-Glühlichtlampe	400
— Zusammenleben zweier Arten	204	Australien die Kinderstube der Menschheit?	513	Quecksilberdampf-Lampe	*363
Ameisensäure	197	— Zukünftige Reisewege nach .	609	Bergbahnen, schweizerische . . .	158
Amerikanische Locomotiven	702	Australische Transcontinentalbahn	31	Bergbau	
<i>Amia calva</i>	751	Automobile Bäckerei	*107	Compressor	*694
Amöbenartiger Organismus mit Seeigelpanzer	*828	Auvergne, Lava-Eishöhlen	108	Drahtseilbahn, projectirte, bei Chilecito in Argentinien	544
<i>Angeln</i> , Havarie	*135	AXMANN, HANS	335	Eisenbergwerk am Gonzen	271
<i>Anglia</i> , Kabeldampfer . . . *747.	757	BACH, R.	*444. *614. 801	Erzlagerstätte auf Belle Isle . . .	*55
ANKEL, O.	513	BACILLUS, Der kleinste	704	Fördergerüst	*696
Ankeruhren	*678	Bäckereiwagen, selbstfahrender *	107	Fördermaschine von 800 PS	*698
Anlassvorrichtungen, selbstthätige, für Pumpenanlagen	*665	Backsteinbau in Norddeutschland	735	— Zwillings-Tandem-	*710
<i>Anobium tessellatum</i>	*715	Badeschwamm . *11. *26. *87. *	580	Grubenventilator	*694
Anreisszirkel	*127	Bahama-Schnecken, ihre Veränderlichkeit	831	Kohlenreichtum und Kohlenproduction Canadas	801
Antidot-Bereitung gegen Schlangenbiss	*368	Bahnkabel, durch Blitz zerstört *	792	Maschinen für den Bergbaubetrieb auf der Düsseldorfer Ausstellung	*693. *710
Antilopen, Sumpfanpassungen . . .	192	Baikal-See, Trajectverbindung über ihn	48	Platin-Gewinnung	*643
Apfelmotte	*577. 593	Bakterien, Die grössten	768	Schlagwetter-Explosionen über Tage	408
Aquäducte, römische	*803	— Farben erzeugende	753	Stahlwerke von Cap Breton *41. *	54
<i>Aragallus spicatus</i>	*476	Bakterienlicht, Heliotropismus im	783	Berliner Fernamt, neues	*311
Armierter Beton	824	BALDWIN-Locomotive	*783	— Hoch- und Untergrundbahn . . .	*213. *227
Armverbände	*323	Ballonfahrt über das Mitteländische Meer	*1. 97	Beschlagen der Fenster	333
ARONS	362	<i>Bambusa spinosa</i>	320	Betonbrücken	*823
Arsengehalt in thierischen Organen	512	BARDELEBEN, K. VON	358	Betonfundamente für die Düsseldorf Ausstellung	*507
Arsensalze zur Vertilgung von Insecten an Obstbäumen	593	BARFOD, H.	527. *540. 576. *599	<i>Betula nana</i>	112
Arsenvergiftungen durch Biergenuss	400	Bartenwale, Naturgeschichte . . .	143	Beutelthiere	160
Artesische Brunnen in Australien	47	BARTH, F.	648	BEZOLD, W. VON	479
Asche, schaumige, Entstehung . . .	174	Baryumplatincyanür	646	Bienen, Bergung und Conservirung des Honigs	196
Asowsches Meer, künstliche Hebung des Wasserspiegels	198	Battaglia, Fango-Bäder . . *183.	199	— ihre Anhänglichkeit an ihre Königin	559
<i>Aspredo laevis</i>	*123	BAUM, M.	*705	Bienenstock in einem Bronzestandbilde	656
Astronomie s. Himmelskunde		Bäume und Gesträuche, welche für den dürrsten Flugsand geeignet sind	769		
Astronomischer Stein	*501				
Aethyläther zur Blumentreiberei *	316				
Atomtheorie	508				
AUFSBERG, C.	668				

	Seite		Seite		Seite
Chemie		Diamanten, ihre künstliche Her-		Eisenbahnwesen	
Pharaoschlange, Entstehung	173	stellung	222	Drahtseilbahn, projectirte, bei	
Pikrinsäure	640	— und das violette Licht	816	Chilecito in Argentinien	544
Platin	*632. *643	Diamant-Streichhölzer aus Holz	608	Eiswaggons	51
Platinsalze	748	<i>Diana</i> , Robbendampfer	*631	Elektrische Vollbahn von	
Pseudoflüssigkeit von glühen-		<i>Diaphania</i> -Uhr	*671	Mount Holly nach Burlington	400
dem Kohlenpulver	495	Dichtigkeitsverhältnisse des		Elektrischer Betrieb auf Nor-	
Rhodanverbindungen	174	Wassers	189	mal-Eisenbahnen	688
Salicylsäure in den Erdbeeren	639	DIMMER	532	Fernsprecher im Schnellzuge	688
Schwefelphosphor - Zündhölzer	608	Dimorphismus der Birnen	367	Gebirgsbahn, höchste	656
Soda, künstliche Herstellung	221	<i>Dimorphodon macroyx</i>	*789. *809	Kühlwagen eines Obstzuges	*52
Tinte, nicht verbleichende	832	Dinkel und die Alemannen	832	Motorläutewerk für den Eisen-	
Unorganische Fermente	64	DISTANT, A	367	bahndienst	*149
Wassersterilisierung durch ozoni-		DOHNAL	752	Obstverkehr in Amerika *49. *68	
sirte Luft	*129	Dolmen	*331	Reisewege, zukünftige, nach	
Wechselersetzung	619. 637	DOMINIK, HANS J.	207	Ostasien und Australien	609
Weinflecke, ihre Beseitigung	589	Dominikaner-Möve	128	Schienenstoss im Strassenbahn-	
Zucker und Zuckerstoffe	625	Doppelbildungen	*607	Oberbau	*762
<i>Chernes cimicoides</i> Fabr.	*350	Dornen-Bambus Ostindiens	320	Schnellbahnwagen, elektrischer	*53
Chernetiden	349	Drachen, geflügelte	*785. *807	Schnellverkehr auf Eisen-	
Chinchillas, die ihm drohende Aus-		Drahtseilbahn, projectirte, bei		bahnen	449. 688
rottungsgefahr	447	Chilecito in Argentinien	544	Trajectverbindung über den	
<i>Chlamys plicata</i>	*153	Drehbank, Doppel-	*819	Baikal-See	48
Christus, Negativbild	732	Drehfeldfernzeiger für Wind-		Versuche mit amerikanischen	
Chromoskop	287. 301	richtungen	*140	Locomotiven	702
Cocon-Zähne eines Seidenspinners	416	Drehkran von 150 t Tragfähig-		Eisenbergwerk am Gonzen bei	
Cocospalme, Heimat und Genesis	209	keit	*5	Sargans	271
Cohärer	*305	Dreifarbenphotographie	301. *455	Eisen-Eier, physiologische	667
Columbatscher Mücke	750	Druckluftkanonen in Amerika	703	Eisengehalt des am 10. und 11.	
Combarelles-Höhle	346. 444	Dunkelheit, ihr Einfluss auf die		März 1901 gefallenen Staubes	251
Compensationspendel	663	Entwicklung der Blüten	448	Eisengruben auf Belle Isle	55
Compressor	*694	Dunstgrotte, heisse	186	Eishöhlen, natürliche	108. 480
Coney Island	*758	Dwyka-Conglomerat, eine süd-		Eiskristalle, seltene Form	*699
Coniferen	48	afrikanische Grundmoräne der		Eisverhältnisse der Polarmeere	189
Conservirung der Eier	445	Permzeit	542	Eiswaggons	51
— des Honigs durch Bienen	196	Dynamitkanonen in Amerika	703	<i>Elbe I</i> , Feuerschiff	*443
— leicht verderblicher Fleisch- und		DZIOBEK, O.	573	Elektricität	
Obstproducte durch Kälte	50. 68	Edelsteine, ihre künstliche Her-		Aufhängevorrichtungen für	
— mit Borsäure	670	stellung	222	Bogenlampen	*410
— mittels Blausäure	351	— und das violette Licht	816	Berliner Fernamt, neues	*311
Continuität des Lebens	241. 267	EDISON	8	— Hoch- und Untergrund-	
CONWENTZ	112. 161	EHRHARDT-Geschütz	81. *102	bahn	*213. *227
COOPER-HEWITT-Lampe	*363	Eier, Kaiman-, künstlich ausge-		Bogenlampe, elektrische, für	
COPERNICUS	491	brütete	271	Wechselstrom	*383
COUPIN, HENRI	684. 753	— der Vögel	557	— sprechende	*104
<i>Crioceris meridigera</i>	*154	Eieruhr	*650	Bremsen, elektromagnetische,	
Cromlechs	329	Einsiedlerkrebse, ihre Aftermieter	463	für Strassenbahnwagen	*325
CROOKES	365	Eisberge	189	Drehfeldfernzeiger für Wind-	
Cupolofenstahl	250	Eisbildung im Sommer	224. 240	richtungen	*140
CUSA, NICOLAUS VON	491	Eisen, Arten	225. 249	Drehkran, 150 Tonnen-	*5
Cuxhaven, Station für drahtlose		— seine Gewinnung aus Rasen-		Eisenbahnbetrieb, elektrischer	688
Telegraphie in	*439	eisenerz	527	Elektricität, galvanische, ihre	
<i>Cycnoramphus suevicus</i>	*810	Eisenarchitektur	413	Entdeckung	273. *289
Cylinderuhren	*678	Eisenbahnbrücke im nördlichen		Elektromagnet als chirurgisches	
<i>Cystitis purpureus</i>	*571	Polarland	383	Werkzeug	639
<i>Dahlia variabilis</i>	296	— über den Godavari-Fluss		Entladungen, elektrostatische,	
Dampffischerei in der Nordsee		bei Rajamahendri	*776	an einer Hochspannleitung	98
und bei Island	*391	— steinerne, über den Schwände-		Fernsprecher im Schnellzuge	688
Dampfleitungen, Schutz gegen		holztobel bei Kappel	*47	Feuermelder, selbstthätiger	*531
Wärmeverluste	529. *552	Eisenbahn-Hebebrücke in Boston	*86	Funkentelegraphie, Die neu-	
Dampfmaschine, grössere, ihre		Eisenbahnschienen, gebrauchte,		esten Fortschritte	*8. *17. *37
schnelle Lieferung	96	Verwerthung	*831	Gefährlichkeit der Umhüllung	
Dampfschiffe, Alter	829	Eisenbahnwesen		von Glühlampen	607
Dampf-Schnellzüge	450	Australische Transcontinental-		Gleislose elektrische Strassen-	
DANNEMANN, F.	*273	bahn	31	bahn	*171
<i>Davallia bullata</i>	*725	Baldwin-Locomotive	*783	Grubenlampe	479
DEBSCHITZ, H. VON	751	Bergbahnen, schweizerische	158	Hauchfiguren	334
<i>Delphinium</i> -Arten	*453. *454. 475	Berliner Hoch- und Unter-		Heizregister, elektrische, für	
DETTO, C.	59. *369	grundbahn	*213. *227	Strassenbahnwagen	*347

Seite		Seite		Seite
	Elektricität		ENGELMANNsche Bakterien-	
	Kabellinien, deutsche, im		methode	74
	Weltkabelnetz	817	Entartung, physische, des	
	Kohlenförderanlage der Elek-		Menschengeschlechts	319
	tricitäts-Centrale zu Berlin-		Entladungen an einer Hochspan-	
	Moabit	*681	leitung	98
	Kraftanlage bei Colgate in		Entwicklungslehre	267
	Californien	*119	Erdbeeren, ihr Salicylgehalt	639
	Maschinen für den Bergbaube-		Erde, Wandlungen der	*33
	trieb auf der Düsseldorf- Ausstellung	*693, *710	Erdöl s. Petroleum.	
	Meereswellen zur Erzeugung		Ernährung des Menschen	625
	von Elektricität	*373	Erziehung zur Kunst	701
	Mikrophon mit Spitzenmem-		Erzlagerstätte auf Belle Isle	*55
	brane	*128	Euganeische Thermen	183
	Motorläutwerke für den Eisen-		<i>Eurema albula</i>	*377
	bahndienst	*149	Explosion durch Kohlengas	408
	Osmium-Glühlichtlampe	400	Expresspumpe	698
	Ozonbereitung durch Elektri-		Fallgeschwindigkeit eines Körpers	
	cität	130	im leeren Raume	336
	Rowland-Telegraph	*599	Fango-Bäder Ober-Italiens *183, *199	
	Schnallen-Isolatoren	*159	FARADAY, MICHAEL	10
	Schnellbahnwagen, elektrischer	*53	Farben-Erblichkeit bei Hühner-	
	Schnelltelegraph von Pollak		hunden	702
	und Virag	*164	Farbenphotographie 269, 285, 301, *455	
	Schnellverkehr auf Eisen-		Farbenschmuck der Blumen	657
	bahnen	449	Farbstoffe und Blütenfarben	721
	Selbstfahrer für lange Fahrt	175	Farnkraut-Decorationen, japa-	
	Selbstthätige Anlass- und Schalt-		nische	*725
	vorrichtungen für elektrisch		Faulbaum	80
	betriebene Pumpenanlagen	*665	Faultiere, südamerikanische	160
	Setzmaschine, elektrisch be-		Federsporngeschütze	*81, *99
	triebene	431	Federwechsel der Vögel	536
	Siegelapparat, elektrischer	*655	Feldspat in Granitporphyr	*35
	Spannungs-Indicator	38	Felsblöcke, grosse	*328
	Telautographen	499	Fensterscheiben, Beschlagen	333
	Telegraphenkabel, deutsch-		FERGUSON-Rohrverbindung	*431
	amerikanisches	*741, *757	Fermentartige Wirkungen vom	
	Telegraphie, drahtlose, Grund-		Platinschwartz	798
	lagen	*177, *193, *257, *305	Fermente, unorganische	64
	— — im Dienste der Wetter-		Fernamt Berlin, neues	*311
	warten	207	Fernsprecher im Schnellzuge	688
	— — System Professor Braun		Fette, ihre chemischen Bestand-	
	und Siemens & Halske *417, *437		theile	141
	Uebertragung von Handschriften		Feuerfinder	181
	und Zeichnungen mittels des		Feuergang-Ceremonie in Tahiti	61
	elektrischen Stromes	499	Feuermelder, selbstthätiger	*531
	Vollbahn, elektrische, von		Feuerschiff <i>Elbe I.</i>	*443
	Mount Holly nach Burlington	400	Finger, Behaarung	16
	Wärmeentwicklung einer elek-		— überzählige	*355
	trischen Glühlampe	*15	Fischdampfer	*391
	Werkstatt zur Bearbeitung		Fische, Alter	63
	schwerer Maschinen- und		— amerikanische, Brutgewohn-	
	Schifftheile	*818	heiten	751
	Zerstörung elektrischer Kabel		— die kleinsten	381
	durch Blitzschlag	*792	— lebendig gebärende	*121
	Elektricitätswerk an der Sihl	*244	— Niedrigster für das Leben	
	Elektrische Ströme in Pflanzen	32	der Fische nothwendiger	
	Elektrolyt-Schleifwerkzeuge	*67	Sauerstoffgehalt des Wassers	352
	Elektromagnet als chirurgisches		— Vergiftung mittels Wolfs-	
	Werkzeug	639	milch	671
	Elektronen, ihre Kleinheit	366	Fischereihafen zu Nordenham i.O. *390	
	Elemente, Einfluss von Fremd-		FITTICA, F.	364
	stoffen auf ihre chemischen		Flagellat, goldschimmernder	831
	Eigenschaften	750	FLAMM, OSWALD	*113
	— radioactive	748, 765	Fleischsorten, Nachweis durch	
	Emser Pastillen	174	Blutserum	672
	Energieleitung vom Niagara nach		Flora der Moore, ihre Gefährdung	161
	Toronto	687	Flugdrachen	*785, *807
			Flugmaschine, dynamische	464
			Flugmaschine, MAXIMS Preis für	
			die Erfindung einer	636
			Flugsandsteppen, dafür geeignete	
			Bäume und Sträucher	769
			Flugversuche, Geschichte der	703
			Fluorescein zur Erkennung des	
			Scheintodes	671
			Flusskrebse, Farben der	798
			Fluthkraft, ihre Ausnutzung	76
			Fördergerüst	*696
			Fördermaschine von 800 PS	*698
			— Zwilling-Tandem-	*710
			Förderung der Erze auf Belle Isle *56	
			Fördervorrichtung für Kohlen	*681
			Formmaschine, hydraulische, für	
			Rohrformstücke	*586
			Fossile Gürtelthiere in Texas	272
			Friedrich Christian-Hütte	*587
			Froschfisch	*123
			Fruchtstände, ihre Bewegungen	191
			Fundierung der Brücken	825
			Funkentelegraphie an der nord-	
			amerikanischen Küste	415
			— neueste Fortschritte *8, *17, *37	
			Fuss eines fünfzehigen Huhnes *607	
			— elfzehiger	*358
			— sechszehiger	*356
			Fussgänger - Hängebrücke mit	
			Stufentreppe	*79
			GALILEI über magnetische Tele-	
			graphie	720
			Galvanische Elektricität, ihre	
			Entdeckung	273, *289
			Gas, MOND-	335
			Gartenblumen, Interessante Er-	
			scheinungen bei	295
			Gasbildung der Kohlen	410
			Gasscheidung durch Schleuder-	
			maschinen	351
			<i>Gastrosteus aculeatus</i>	*122
			<i>Gauss</i> , Expeditionsschiff	198
			Géant du Méneç in Carnac	*327
			Gebirgsbahn, höchste	656
			Gedächtniss der Schildkröten	287
			— — Schmetterlinge und Raupen	719
			Gefällmesser	*799
			Gefrierpunkt einiger Pflanzensäfte	544
			Gefrierpunktverhältnisse des	
			Wassers	189
			GEHRESche Leuchtboje	*373
			Gelenkbrücken	*823
			Geologie	
			Dwyka-Conglomerat, eine süd-	
			afrikanische Grundmoräne der	
			Permzeit	542
			Glacialperiode der Dyaszeit	255
			Graphitconcretionen im Granit	352
			Graphitsorten, das Vorkom-	
			men und Verwendung	*539
			Gürtelthiere, fossile, in Texas	272
			Kohlenflöz, Uebergang in eine	
			Dolomitschicht	366
			Lakkolithennatur des Brockens	591
			Malediven-Archipel	734
			Megalithen der Bretagne	*327
			Niveauschwankungen	159
			Schwimmschlacke an der deut-	
			schen Nordseeküste	575
			Stonehenge	*487, *500, 756

	Seite		Seite		Seite
Geologie		HABERLANDT, G.	388	HOFFER, BRUNO	656
Torfbildungen auf Sylt	730	Hackl	*383	HOFFMANN, OTTO	127. 670
Vergletscherung, ehemalige, in Bosnien	590	Haftorgane	*740	HOFMANN, ALBERT	*394. *701
Verkohlung von Holz	494	Hagelbildung in der Umgebung von Schiessplätzen	479	HOLTZ, J. F.	48
Wandlungen der Erde	*33	— ihre Zerstörung	543	Holz, Einfluss der Fällungszeit auf die Dauerhaftigkeit	398
Georginen	296	Haidingers Büschel	*394	— Verkohlung	494
Gerber-Ampfer, sein Anbau in Amerika	65	Halbaffen	768	Holzgewächse, Treiben der	*314
GERLOFF, O.	*532	HAMBURGER, C.	*465	Honig, seine Conservirung durch die Bienen	196
Geruchssinn der Insecten	271	Hamsterplage in Belgien	543	— als Köder für Nachtschwärmer	188
Geschmacksempfindungen	191	Hand, sechsgliedrige	*356. *360	HORN, WILHELM	657
Getreidekörner, Athmung	719	Hängebrücke für Fussgänger	*79	Hornvipera aus dem Sudan	*568
Gewächse, sich selbst verstümmelnde	463	— als Schüttgerüst	*815	Horta—New York, Kabelverbindung	757
Gewitter als Erzeuger HERTZscher Wellen	111	Hauchfiguren	334	HORWITZ, L.	479
Gewitterbildung in der Umgebung von Schiessplätzen	479	Hausmüll, Beseitigung und Verwerthung	361	HUGHES	37
Gift gegen Schlangenbiss	*568	Hausschwamm, Beseitigung	32	Hühnereier, ihre Haltbarkeit	445
Giftempfindlichkeit von Pflanzen	684	Hausthiere in der Steinzeit?	*444	Hühnerhunde, Farben-Erblichkeit	702
Giftigkeit der Malmignatte von Corsica	320	— Vergiftungen durch Pflanzen	*452. *474. 481	Hummer, Wachstums- und Zuchtverhältnisse	*775
Giftspinnen	719	Hautpanzer der Zahnwale	458	HUNDHAUSEN, THEODOR	225
Ginkgo	558	Hautverbrennung durch Radiumstrahlen	16	Hungerblümchen, sein massenhaftes Auftreten	639
Giraffenähnliches Säugethier	78	Havarie des deutschen Linienschiffes <i>Kaiser Friedrich III.</i>	*145	HÜNIS Gefäll- oder Böschungsmesser	*799
Glacialperiode der Dyaszeit	255	Havarien an Schiffen	*135	Hydraulische Weckvorrichtung	*649
Gleislose elektrische Strassenbahn	*171	Hebebrücke, Eisenbahn	*86	Hydrographische Zufalls-Entdeckung	93
Glühlampe, elektrische, ihre Wärmeentwicklung	*15	Heberschreiber	*761	Hygiene des eigenen Körpers	253
Glühlampen, Gefährlichkeit der Umhüllungen von	607	HEFTERS Rettungsleiter	*351	Hypergon-Doppel-Anastigmat	*424
<i>Gnathia maxillaris</i>	*285	Heidelberger Schloss, Wind-Erosion	336	JACOBI, MAX	491
Godavari-Fluss, Eisenbahnbrücke darüber	*776	HEINZ, F.	464	Jagdwagen	*408
Goldhähnchen, Flugfähigkeit	303	Heisswasserteiche	*184	JAEGGER, GUSTAV	241
GÖLDI, EMIL A.	*376	Heizapparate, elektrische	333	JAENSCH, THEODOR	625
Goldmachen	364. *705	Heizregister, elektrische, für Strassenbahnwagen	*347	Japanische Farnkraut-Decorationen	*725
Goldschimmer auf der Wasserfläche der Bottiche und Blumentopf-Untersätze	831	Heliotropismus im Bakterienlicht	783	— Riesen-Seespinne	*775
Gonzener Eisenerzlager	271	HELMHOLTZ, H.	465	<i>Ichnanthus pallens</i>	*550
GOERTZ' Hypergon-Doppel-Anastigmat, Aufnahmen mit ihm	*425	HERMES, O.	187	JENTSCH, OTTO	*166. *599. *741
Gottesgerichtspflanze der Sakalaven	702	HERNER, HEINRICH	*545	Incrustation an der Steingalerie der St. Pauls-Kathedrale in London	591
Grabhügel, grosse	501	HERTZ, HEINRICH	9. 305	Industrierwerke der Schweiz	157
Grabkammern	*332	HERTZsche Wellen im Weltraum?	655	Insecten, ihr Geruchssinn	271
Grabschliessung bei den alten Aegyptern	*764	— Gewitterals Erzeuger solcher	111	— musikalische	654
Grabwespe, grosse gelbe	*777	HERZ, OTTO	692	— schädliche, ihre Bekämpfung	*673. *689
Graphitconcretionen im Granit	352	HERZ, OTTO	692	— sogenannte elektrische	512
Graphitsorten, deren Vorkommen und Verwendung	*539	HERVÉS Abtriebanker	*3. 98	— -Vertilgung	593
Grössen-Vorstellungsvermögen	573. 624	Heuschreckenjahre und Sonnenflecken	79	Instinctentwicklung der Schildkröten	287
Grotte, Dunst-, heisse	*186	Himmelskunde		Isolatoren in Schnallenform	*159
— von Combarelles	345. 444	Astronomie, prähistorische	756	<i>Jussiaea grandiflora</i>	111
Grotten, Adelsberger, elektrische Beleuchtung	143	Durchmesser von Planeten und Monden	639	IVES	287. 301
Grubenlampe	479	Grösserer-scheinen von Sonne und Mond	573. 624	Kabellinien, deutsche, im Weltkabelnetz	817
Grubenventilator	*694	Mars-Op-Position 1898/1899	31	Kabelverbindungen zwischen Europa und Amerika	*742. *757
Grundnetz zur Schwammfischerei	*89	— -Räthsel	669	Kabel-Zerstörung durch Blitzschlag	*792
Gummi arabicum in Deutsch-Ostafrika	240	Mond, Naturgeschichte	717	Käfer, Gehäuse bauende	*150
Gürteltiere, fossile, in Texas	272	Nova Persei	158	Kaiman - Eier, künstlich ausgebrütete	271
Gusseisen	225	Periodicität der Sonnenthätigkeit	15	<i>Kaiser Wilhelm III.</i> , Havarie	*145
Haarwechsel der Thiere	536	Problem der Sonnenbewegung	125	Kaliumplatinchlorür	645
		Wandlungen der Erde	*33	Kalk beim Pflanzenwachsthum	143
		Himmelsrichtung an den Baumstämmen zu erkennen	688	Kaltlagerhäuser	*68
		Hirsche, Sumpfanpassungen	192	Kaltlagerung des Obstes	53
		HITTOFF-CROOKESsche Röhren	365		
		Hochbahn, Berliner	*213. *227		
		Hochofenanlage von Sydney	*43		
		Hochofenschornstein aus Holz	*255		
		Hochspannleitung, Entladungen	98		

	Seite		Seite		Seite
Känguruh-Mäuse	604	KRUPPScher Werkzeugstahl	*773	Luftschiffahrt	
KANNS, LUDWIG	669	Krystalle, ihr Wachstum	389	MAXIMS Preis für die Er-	
Kaolinisirung von Feldspat in		Kuckuck	795	findung einer Flugmaschine .	636
Granitporphyr	*35	Kühlwagen eines amerikanischen		SANTOS DUMONTS Versuche	
Kartoffelschädling	156	Obstzuges	*52	und Erfolge mit einem Luft-	
Käse, Schweizer, Salzsteine	542	Kunst, Wahrheit in der	29	schiff	*262.*279
Kathodenstrahlen	365. 765	Kunsterziehung der Jugend	701	Stabilität des Drachens	464
Kaulquappen, ihr Schutzmittel		Kunstpalast, neuer, in Düsseldorf	*508	Wettbewerb für Herstellung	
gegen Austrocknen	558	<i>Laburnum Adami</i>	*571	eines lenkbaren Luftschiffes .	799
KEILHACK, K.	*327. 341	LACHMANN, G.	479	Luftwirbelringe	543. 638
Keimplasma	241	La France-Rose	46	LUEGER	293
KELVIN	759	Lagerschalen für Achslager	703	Lust und Schmerz in der lebenden	
KEPLER	*484.*804	Lakkolithennatur des Brockens .	591	Natur	813
Kesselblech, grosses, auf der		La Mouthé-Grotte	344	Lyddit, Nachtheile	768
Düsseldorfer Ausstellung	*473	LAMP, H.	182	LYELL	478
Kesselböden auf der Düsseldorfer		Landschnecken	831	Magnesia beim Pflanzenwachstum	143
Ausstellung	*790	LANG, OTTO	337	Magnesium	750
Kesselfeuerung mit Naphtharück-		LANGE	496	Magnetismus	605
ständen	471	LANGLEY, S. P.	61	Makro-Ergatismus	797
KLAMROTH, G.	495	LANGSTON	380	Malediven-Archipel	734
Klappersteine	*430. 592	<i>La Savoie</i>	175	Malmaison-Rosen	46
Klopfkäfer	*715	LAUBERT, R.	*571	Malignatte von Corsica, Giftig-	
Kochsalz	619	Laufkran, 30 t-, von 22,5 m		keit	320
Kohlenförderanlage der Elektri-		Spannweite	*821	Mammut-Cosmos	295
citäts-Centrale zu Berlin-		LAUTERBORN	828	Mammut-Expedition, letzte . . .	692
Moabit	*681	Läutewerke, elektrische, für den		MANNLICHERS Selbstlade-Pistole	*611
Kohlenproduction	93	Eisenbahndienst	*149	MARCONI	8. 306. 417
Kohlenpulver, glühendes	495	Lava-Eishöhlen	108. 224	Marmor, sein Fliessen	31
Kohlenpulver-Mikrophon mit		Leben, organisches, seine Bedingung	460	MARSH, O. C.	785
Spitzenmembrane	*128	Lebensbedingungen des eigenen		Mars-Opposition 1898/1899 . . .	31
Kohlenreichtum und Kohlen-		Körpers	252	Mars-Räthsel	669
production Canadas	801	Lebensprocess	241	Maschinen für den Bergbaubetrieb	
Kohlensäure	524. 540. 628	LEHMANN, EMIL	636	auf der Düsseldorfer Aus-	
Kohlenschätze Oberschlesiens	695	LENEČEK, OTTOKAR	224	stellung	*693.*710
Kohlenstoffassimilation der		<i>Leptocephalus diptychus</i>	*203	Mavchinentheile, schwere, Werk-	
Pflanze	59. 73. 241	<i>Leptothorax Emersoni</i>	204	statt zur Bearbeitung solcher .	*818
Kohlen-Umladevorrichtung	*342	Leuchtbacillen der Ostsee	79	Masutführung	472
Kohlenverbrauch auf Dampf-		Leuchtboje von GEHRE	*373	Mauser der Thiere	536
schiffen	471	Leuchtorgane am Vogelschnabel	*797	Mausergewehr M/96, Zerspringen	385
Koks	93	Leuchtpilze	336	MAXIMS Preis für die Erfindung	
— Entstehung	174	Leuchtturm bei Beachy Head	*298	einer Flugmaschine	636
KOPP, ADOLF	704	Lianen	*548	MAYER, A. G.	719
KOPPE, C.	*183	Licht, dessen Geschwindigkeit .	559	MAZZA-Luft	352
KOEPSSEL	437	Lichtempfindlichkeit vieler Farb-		Meeresschnecke	703
Krabben, Wachstums- und		stoffe	302	Meeresschwämme *11. *26. *87.*580	
Zuchtverhältnisse	*775	Lichtfalle für Wicklermotten . .	223	Meereswellen, ihre Kraft zur	
Kraftanlage bei Colgate in Cali-		Lichtkabel, durch Blitz zerstört	*792	Erzeugung von Elektrizität	*373
fornien	*119	Lilienhähnchen	*154	Megalithische Denkmäler	*327.*487
Kran, 150 Tonnen-Dreh-	*5	LINDE-Luft	352	500. 756	
— 30 t-, von 22,5 m Spannweite	*821	Linienschiffe der deutschen Flotte,		Melthau des Weinstockes	132
— zur Kohlenverladung	*682	Entwicklung	641	Menschengeschlecht, physische	
Krankheits-Erkennung mittels		Linoleumcalander von Fried.		Entartung	319
Augenspiegels	470	Krupp Grusonwerk auf der		Metacentrum	*545.*561
KRAUSE, ERNST 63. *150. 239. *316.		Düsseldorfer Ausstellung	*726	Metallindustrie	
382. 460. 494. *619. 655. *717.		LIPPMANN	301. 670	Abflussröhren, leichte, ihre Fa-	
734. 783. 796		Loco-Krankheit	475. 481	brikation	*564.*586
Krebse, Farben der	798	Locomotive, Baldwin	*783	Kesselböden	*790
— schmarotzende	*284	Locomotiven, amerikanische	702	KRUPPScher Werkzeugstahl	*773
Kreiswege der Thiere	208	Locomotivheizung durch Oel	472	Panzerplatte, grosse, auf der	
Kriegsschiffbau, englischer, im		Locomotivkessel, Dampfentwicke-		Düsseldorfer-Ausstellung	*427
Jahre 1901	457	lung	639	Stahl, Arten und Verwendung	353
KROHN, H.	737	Logotypen	463	Verwerthung gebrauchter Eisen-	
Krokodile, panzerlose	303	LORENZEN, A.	735	bahnschienen	831
<i>Kronprinz Wilhelm</i>	15	Loue-Quelle	93	Walzstücke, grosse, auf der	
KRULL, FRITZ	*129	LOEWY, MAURICE	717	Düsseldorfer Ausstellung	*473
KRUPPS Schnellfeuer-Feld-		Luftschiffahrt		Wellrohre	*790
kanonen	*308.*309	Ballonfahrt über das Mittel-		Metalveredelung	705
KRUPPSche Federsporn- und		ländische Meer	*1. 97	Meteorologie	
Rohrrücklaufgeschütze	82. 99	HERVÉS Abtriebanker	*3	Blutregen, Bestandtheile	14

	Seite
Meteorologie	
Gewitter- und Hagelbildung in der Umgebung von Schiessplätzen	479
Mondhörner, ihre Stellung	447
Nebelpuffer	736
Regenbogenähnliche Erscheinung	*16
Sandstürme, ihre Wirkung	*15
Schneedecke und Bodentemperatur	815
Sonnenfinsternisse, ihr Einfluss auf die Erdatmosphäre	495
Staubfall im März 1901	251. 559
Telegraphie, drahtlose, im Dienste der Wetterwarten	207
Wetterschiessen im Kaukasus	638
Zerstörung elektrischer Kabel durch Blitzschlag	*792
Mietrisches System in Amerika	784
Miesmuschel, Perlen der	302
MIETHE, A. 176. 287. 301.*422.*431	*455. 624
Mikrofon mit Spitzenmembrane	*128
Mikrosol	32
Milchzucker	627
Mimicry, Arten der	367
— bei fleischfressenden Wanzen	*316
Mimosenzweige, blühende	527
Mineralquellen, heisse	*183
Mispel, japanische	*618
Mistkäfer als Wetterpropheten	31
Mittelmeerfahrt im Luftballon	*1. 97
MOEDEBECK, H. W. L.	*1
Mond, sein Grösserererscheinen	573
.	624
— Naturgeschichte	717
Monde, ihr Durchmesser	639
MOND-Gas	335
Mondhörner	447
Monolithen	*488
Moorgelände, ihre Erhaltung	109
MORENOFFEN, VON	480
Motorläutewerke für den Eisenbahndienst	*149
Motorwagen des Systems Maurer-Union	*405
MOYE, A.	*700
Mücke, Columbatscher	750
Mücken, musikalische	272. 655
Mumien des Nilbarsch	780
<i>Musanga Smithii</i>	687
Muscheln, Zungen-	799
Musik und Gliederthiere	654
Musikalische Mücken	272. 655
Muskelermüdung, Ursachen	703
<i>Myrmica brevinodis</i>	204
<i>Nabis latriventris</i>	*316
Nachtschwärmer in Rovigno	187
Namengebung im Reiche der Natur	237
Naphtharückstände zur Kessel- feuerung	471
Nasenbär als Hausgenosse	751
Natriumbicarbonat	174
Naturschutzgebiete im Heide- und Moorgelände	109
Naturwunder am Todten Meer	*276
Nautilus	320

	Seite
Neanderthal-Mensch	750
Nebelpuffer	736
Nebelstationen an der See	528
Nebelwetter, Akustische Signale bei	831
Negativbild Christi	732
Nervensystem der Pflanzen	*369.*386
Nesselthiere, Lähmungsgifte der	480
Neufundland, Robbenjagd und Robbenindustrie	*614.*629. 652
NEUHAUS	301. 455
Niagara-Wasserfall, Ausnutzung	687
Nickelstahl-Panzerplatte	*427
Niederschläge an Fensterscheiben	333
Nilbarsch-Mumien von Latopolis	780
Nordamerikanischer Obstverkehr	*49. *68
NORRENBURG	511
Nova Persei	158
Nutzholz, Sommer- oder Winter- fällung?	398
Obstbau in Deutschland	13
Obstmade	577
Obstverkehr, nordamerikanischer	*49 *68
OCHSENIUS, CARL	44. 48. 592
Od-Licht	749
Okapi, ein neues Säugethier	768
Oel zur Beruhigung der Wellen	198
Oelfeuerung auf Dampfschiffen	471
Omnibus, elektrischer	*171. 408
Optik, Augenspiegel	*465
Optische Täuschung	*700
<i>Ornithostoma ingens</i>	*812
Osmium	645
Osmium-Glühlichtlampe	400
Ostasien, Zukünftige Reisewege nach	609
OWEN, R.	789
Ozonisator von ABRAHAM und MARMIER	*131
Panzer von <i>Paulinella</i>	*828
Panzerplatte, grosse, auf der Düsseldorfer Ausstellung	*427
Pappeln, Grund ihres Absterbens	44
„Parabellum“-Pistole	*292
Parrystahl	250
PASQUAY, CH.	*529
<i>Paulinella chromatophora</i>	*828
Perchromo-Platten	456
Perlen der Miesmuschel	302
PERLEWITZ, KURT	*104
Perlfischerei von Venezuela	223
<i>Perodipus Richardsoni</i>	604
Petroleum, Strassenbesprengung mit	303
Petroleumglühlicht	384
PFITZENMAIER	692
Pflanzen	
Abstammung von Blumenkrone und Kelch	575
Absterben der Pyramidenpap- peln	44
Anbau des Gerber-Ampfers in Amerika	65
Bäume und Gesträuche, welche für den dürrsten Flugsand geeignet sind	769
Bewegungen der Blüten und Fruchtstände	191

	Seite
Pflanzen	
Blumentoiletten	657
Blumentreiberei	*314. 527
Blüthen, gefüllte, durch Para- siten erzeugte	671
Blüthenfarbe in Wechsel- beziehung zum Samenkorn	721
Blüthenfarben der Blumenlosen	205
Blüthenpflanzen auf dem Lande und in der Grossestadt	747
Cocospalme, Heimat und Ge- nesis	209
Einfluss der Dunkelheit auf die Entwicklung der Blüten	448
Elektrische Ströme in Pflanzen	32
Erscheinungen, interessante, bei Gartenblumen	295
Flora der Moore, ihre Gefähr- dung	161
Giftpfindlichkeit der Pflanzen	684
Ginkgo	558
Gottesgerichtspflanze der Saka- laven	702
Hungerblümchen, sein massen- haftes Auftreten	639
Japanische Farnkraut-Decorations	*725
Kalk und Magnesia beim Pflanzenwachsthum	143
Kohlenstoffassimilation der Pflanze	59. 73. 241
La France-Krankheit	46
Mispel, japanische	*618
Pflropfbastard <i>Laburnum Adami</i> <i>Poir</i>	*571
Schattenpflanzen und Lianen	*548
Schnee und Frühlingspflanzen	64
Sinnesorgane und Nervensystem der Pflanzen	*369. *386
Sonnenschirmbaum	687
Stecklingsvermehrung	44. 48
Vergiftungen der Hausthiere durch Pflanzen	*452. *474. 481
Vergissmeinnichtpflanzen, kleinblüthige	64
Verkehrtbäume	*234
Vertheilung der Säure in den Pflanzen	271
Waldfeindliche Factoren	433
Windpflanzen	670
Zwergbirke	112
Pflanzenparasiten	132. 154
Pflanzensäfte, ihr Gefrierpunkt	544
Pflropfbastard <i>Laburnum Adami</i> <i>Poir</i>	*571
Pharaoschlange	173
Phlorhidzin	703
Phönixhahn	288
Photographie	
Aufnahme- und Betrachtungs- apparat für Photographie in natürlichen Farben	*456
Farbenphotographie	269. 285.
.	301. *455
GOERTZ' Hypergon-Doppel- Anastigmat, Aufnahmen mit ihm	*425
Harn als photographischer Entwickler	638

	Seite		Seite		Seite
Photographie		Radiumstrahlen	16. 767	SANTOS DUMONT'S Versuche und	
Kaliumplatinchlorür	645	RADUNZ, KARL	181. *373. 458	Erfolge mit einem Luft-	
Photographie des Augenhinter-		Raubvögel, ihre Abnahme im		schiff	*262.*279
grundes	*532	Thüringer Walde	607	Sauerstoffgehalt des Wassers	352
Weitwinkel, photographische	*422	Raupen, Intelligenz	719	Säugethier, giraffenähnliches	78
Physik		Raupenvertilgung	593	Säugethiere, grosse, ihr Trink-	
Auftrieb als Wirkung der		Reblausfrage	431	bedürfniss	16
Schwerkraft	*685	Recordschrift des deutsch-ameri-		Nordamerikas	576
Augenspiegel	*465	kanischen Kabels, Probe der*763		Säure, ihre Vertheilung in den	
Cohäsion	605	Reflexbewegungen	190	Pflanzen	271
Dampfentwicklung in Loco-		Regenbogenähnliche Erschei-		Schadenfeuer-Ermittelungsapparat	181
motivkesseln	639	nungen	*16	Schallapparat, bester, bei Nebel-	
Entdeckung der galvanischen		Reizleitung bei Pflanzen	*387	wetter	831
Elektricität	273. *289	Remontoiuhr	*680	Schallsignale, ihre Schwächung	528
Entladungen, schwingende elek-		REMUS, C.	686	Schallwellen, ihre Schwächung	623
trische	*177	Reptil, fliegendes	*785	Schaltvorrichtungen, selbstthätige,	
Erzeugung elektr. Schwingungen	193	Reptile, Wärmehaltung	304	für Pumpenanlagen	*665
Geschwindigkeit des Lichtes	559	Reitungsleiter	*351	Schattenpflanzen	*548
Grundlagen der drahtlosen		REULEAUX, F.	*41	Scheibenbremse für Strassenbahn-	
Telegraphie*177. *193. *257. *305		<i>Rhamnus frangula</i>	80	wagen	*326
Hertz'sche Wellen im Welt-		<i>Rhamphorhynchus phyllurus</i>	*787	Scheintod, Fluorescein zur Er-	
raum?	655	Rhodanverbindungen	174	kennung desselben	671
Magnetismus	605	Rhodium	645	Schiessplätze, ihr Einfluss auf	
Resonanz	193	RICHTERS, FERD.	*350	Gewitter- und Hagelbildung	479
Schallloser Raum bei Nebel-		RIEBE, A.	416	Schiffahrt	
stationen an der See	528	RIEDERSche Schleifwerkzeuge	*67	Akustische Signale bei Nebel-	
Schallwirkung bei Nebelwetter	821	RIEFLER	662	wetter	831
Schwächung der Schallwellen	623	Riesenhummer, amerikanischer	*776	Canal vom Kaspischen zum	
Steine, rothglühende, ihre Tem-		Riesen-Seespinne, japanische	*775	Schwarzen Meer	32
peratur	61	Riesenwuchs bei Ameisen	797	Eisenbahn-Hebebrücke in	
Strahlen, elektrische	*257. *305	Rindenkäfer	717	Boston	*86
Wellen, stehende, in Drähten	193	Ringelwurm, eigenthümliche Ver-		Hebung, künstliche, des	
Pikrinsäure als Mittel gegen Brand-		mehrungsvorgänge	816	Wasserspiegels im Asowschen	
wunden	640	RINNE, F.	*33	Meere	198
PILSBRY, H. A.	831	<i>Riperhuus</i> , Havarie	*135	Reisewege, zukünftige, nach	
Pilze, Leucht-	336	RIVIÈRE, EMILE	344	Ostasien und Australien	609
— schädliche	132. 154	Robbenjagd und Robbenindustrie		Suezcanal, Erweiterung	321
Pistole, Selbstlade	*22. *292. *611	in Neufundland *614. *629. 652		Schiffahrtscanal vom Kaspischen	
Planeten, ihr Durchmesser	639	ROBINSches Transportband *219 416		zum Schwarzen Meer	32
Platin, seine Gewinnung und Ver-		Röhrenformerei	*364.*586	Schiffbau	
wendung in der Industrie*632. *643		Rohr-Formmaschine	*566	Alter der Schiffe	820
Platinsalze	748	Rohrrücklaufgeschütze	*81. *99	Betrachtungen über die Ent-	
Platinschwarz	798	— mit Schutzschilden	*309	wicklung der Linienschiffe	
<i>Platyparaea poeciloptera</i> Schrank*403		Rohrverbindung	*431	der deutschen Flotte	641
<i>Poa abyssinia</i>	112	Röntgenstrahlen	749. 765	<i>Celtic</i> und <i>Kronprinz Wilhelm</i> 15	
von Podbielski, Deutscher Kabel-		Rotheisensteinlager auf Belle Isle	44	Drehfeldfernzeiger für Wind-	
dampfer	818	Rothweinflecke, ihre Beseitigung	589	richtungen	*140
Polydaktylie	*356	Rowland-Telegraph	*599	Metacentrum	*545.*561
Portland-Cement	821	Rüben-Rohrzucker	627	Kriegsschiffbau, englischer, im	
Pottasche	221	RUHMKORFF'sches Inductorium	18	Jahre 1901	457
POULTON, E. B.	828	Rüsselthiere, Ursprung	254	Schneldampfer, französische	175
Prometheus-Maus	303	RUETE, TH.	468	Seeschiffbau, Deutscher	223
<i>Prunus padus</i>	80	Saccharin	628	Wirthschaftlichkeit in der Con-	
Pseudoscorpione	349	Sackkäfer	*150	struction moderner Schiffe	113.
Pseudoskopisches Sehen ohne		Sägeuhr	*651		*135
Pseudoskop	127. 176	SAJÓ, KARL *49. 111. 132. *166. 209		Schiffshebewerk m. schwingendem	
<i>Pterodactylus elegans</i>	*788	295. 367. 368. 395. *401. 432		Schwimmer	*413
<i>Pteranodon longiceps</i>	*811	433. *452. 497. *577. *673. 747		Schiffstheile, schwere, Werkstatt	
PUDOR, HEINRICH	415	769		zur Bearbeitung solcher	*818
Pumpenanlagen, elektrische, selbst-		Saiteninstrumente	624. 752	Schildkröte, Gedächtniss und	
thätige Anlass- und Schalt-		Sakalaven, ihre Gottesgerichts-		Instinctentwicklung	287. 496
vorrichtungen	*665	pflanze	702	Schildlaus, San José-	395
Pyramidenpappel	44	Salicylsäure in den Erdbeeren	639	SCHILLER-TIETZ, N. 196. 320. 400	
Quecksilber	750	Salzindustrie, sicilianische	382	447: 536. 542. 558. 559. 667. 750	
Quecksilberdampf-Lampe	*362	Salzsee, heisse, Siebenbürgens	337	<i>Schizocarpus Mingaudi</i>	*740
Quelle, fließende, auf öder,		Salzsteine im Schweizer Käse	542	Schlagwetter-Explosionen über	
kahler Prairie	*444	Sandstürme, ihre Wirkung	*15	Tage	408
Quellen der Loue	93	Sanduhr	*650	Schlangenbiss-Gegengift	*568
— heisse	*183. 199	San José-Schildlaus	395	Schleifwerkzeuge	*67

	Seite		Seite		Seite
Schleppnetz auf dem Meeresgrunde	*391	Siegelapparat, elektrischer	*655	Stoffumwandlung	364
Schleudermaschinen zur Gas-scheidung	351	<i>Siegfried</i> , Küstenpanzer	472	STOLZE, F.	463
Schmarotzer im Tierreiche	740	Siemens-Martin Process	249	Stonehenge	*487. *500. 756
Schmerzempfindung in der lebenden Natur	813	Signale, akustische, bei Nebelwetter	831	Stossverschweissung bei Strassenbahngleisen	*762
Schmelzwasser, salzhaltiges, als Zerstörer von Bleirohren	799	SIMON	104	Stosszähne der Elefanten	622
Schmetterlinge, ihr Geruchssinn	271	Simplon-Tunnel, Arbeit im	798	Strahlenbrechung, interessante	*700
— Intelligenz	719	— Sprengungen	640	Strahlungsenergie	767
Schmetterlingsfang durch Lichtfallen	223	— Wasserandrang	*511	Strassenbahn, gleislose elektrische	*171
Schmetterlingszüge, grossartige, am Amazonenstrom	*376	SIMPSON, C. B.	580	Strassenbahnbremsen, elektromagnetische	*325
SCHMIDT, G. C.	365	Sinnesorgane der Pflanzen	*369. *386	Strassenbahnwagen - Heizregister, elektrische	*347
Schmiedeeisen	225	Skaphander	88	Strassenbahn-Oberbau, Schienenstoss	*762
Schmiedegebläse, tragbares	*288	SLABY, A.	*8	Strassenbesprengung mit Petroleum	303
Schnallen-Isolatoren	*159	Soda, ihre künstliche Herstellung aus Kochsalz	221	Strassenbrücke, steinerne	*484
Schnecken, Bahama-, ihre Veränderlichkeit	831	Sodoms-Apfelbaum	*276	Straussarten, afrikanische	767
Schnee und Frühlingspflanzen	64	SOKAL, EDUARD	719. 815	Straussvögel	591
Schneeball-Bäumchen nach 12 tägigem Treiben mit Aetherbehandlung	*315	Solenoidbremse	*326	Straussenzucht in Südastralien	656
Schneedecke und Bodentemperatur	815	Sommer-Eis in Oesterreich	224	Streichhölzer	608
Schnellbahnwagen, elektrischer	*53	Sonne, ihr Grösserer-scheinen	573. 624	Streichinstrumente	624. 752
Schnelldampfer, französische	175	Sonnenbewegung, Problem der	125	Suezcanal, Erweiterung	321
Schnellfeuer-Feldgeschütze	82. *101	Sonnenfinsternisse, ihr Einfluss auf die Erdatmosphäre	495	SULZER	273
Schnelltelegraph von Pollak und Virag	*164	Sonnenflecken und Heuschrecken-jahre	79	Sumpfanpassungen bei Hirschen und Antilopen	192
Schnellverkehr auf Eisenbahnen	449. 688	Sonnenmotor	223	Sydneyer Hochofenanlage	*43
SCHOENICHEN, WALTHER	*284. *316	Sonnenschirmbaum	687	<i>Tanglin</i>	471
478. *548. 702. *740. *780. *828		Sonnenthätigkeit, Periodicität	15	Taschen-Sonnenuhren	*596
Schornstein aus Holz	*255	Sonnenuhr	*648	Taschenuhren	*676
Schraubennägeln	350	Sonnenuhren, Taschen-	*596	Tata-Eiweiss	557
Schreibfedernzieher	415	<i>Sophie</i> , Havarie	*136	Taucher im Taucheranzug	*88
Schriftstücke, verschwindende	832	Spargel, seine Zubereitung	497. 521	Täuschung, optische	*700
Schüttgerüst	*815	Spargelfeinde, ihre Bekämpfung	497. 521	Tef, abessynisches	112
Schutzfärbung der Thiere	828	Spargelfliegen und der Spargelrost	*401	Telautographen	499
SCHWALBE, G.	750	Spargelkäfer	*166	Telegraphie, magnetische	720
Schwalbenfrage	320. 383	<i>Sphex ichneumonea</i>	*779	Telegraphenkabel, deutsch-amerikanisches	*741. *757
Schwämme	*11. *26. *87. *580	Spielzeug-Concurrenz, Pariser	*421	Telegraphie, drahtlose, BRANLY'scher Cohärer	640
Schwefeläther zur Blumentreiberei	*316	Spindeluhren	*678	— Die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Funkentelegraphie	*8. *17. *37
Schwefelphosphor-Zündhölzer	608	Spinnen, giftige	719	— Funkentelegraphie an der nordamerikanischen Küste	415
Schweiz, die industrielle und kommerzielle	157	— musikalische	654	— Grundlagen der drahtlosen Telegraphie	*177. *193. *257. *305
Schweizer Käse, Salzsteine	542	Sportwagen	*407	— im Dienste der Wetterwarten	207
Schwimmschlacke an der deutschen Nordseeküste	575	Sprengungen am Simplon-Tunnel	640	— System Professor Braun und Siemens & Halske	*417. *437
Sechsgliedrige Hände und Füsse	*355	Springmäuse, amerikanische	604	— Kabellinien, deutsche, im Weltkabelnetz	817
Seehund, nordatlantischer	614	Staar, schwarzer	469	— Rowland-Telegraph	*599
SEELEY, H. G.	786	Stadtbahn, elektrische, in Berlin	*213	— Schnelltelegraph von Pollak und Virag	*164
Seepferdchen	*124	Stahl	225	— Vielfachtelegraphie	*599
Seeschiffbau, Deutscher	223	— Arten und Verwendung	353	Telephonie, Das neue Fernamt Berlin	*311
Seespinne, Riesen-, japanische	*775	Stahlwerke von Cap Breton	*41. *54	— transatlantische	205
Sehens, Eine neue Theorie des	303	STAINER, C.	643	Temperatur der heissen Salzsee Siebenbürgens	337
SÉJOURNÉ	486	Stärkebindenverband	*323	THAYER, ABBOTT H.	826
Selbstfahrender Bäckereiwagen	*107	Staubfall im März 1901	251. 559	Theerölföderung	472
Selbstfahrer	*405	STAUFFACHER	64	TESLA, NIKOLA	8. 41. 106
— elektrische, für lange Fahrt	175	STECHER	367	THAERSche Humustheorie	59
Selbstlade-Pistole	*22. *292. *611	Stecklingsvermehrung, ihre Nachtheile	44. 48	Thermen, Euganeische	183
Serpentinisirung von Olivin in Pikrit	*36	Steinallee von Ménez bei Carnac	*328	THIELE, EDMUND	306. 767
Serum-Antidote gegen Schlangengift	*568	Steinbrücke in Luxemburg	*484		
Setzmaschine, elektrisch betriebene	431	Steinbrücken, grosse	*47. 687		
SIEBERT, G.	*632	— wissenschaftliche Berechnung	822		
		Steinbrückenbau, Entwicklung	*804. *821		
		Steindenkmäler	*487. *500		
		Steinkohle	93		
		Stein- und Eisenbau	413		
		Steppen-Ampfer	66		
		Sterilisirung des Wassers durch ozonisirte Luft	*129		
		Stichlinge bei ihren Nestern	*122		

	Seite		Seite		Seite
Thierfarben in der Landschaft	826	VOLTAS Becherapparat	*291	Wasserspiegel im Asowschen	
Thierfärbung, einseitige, mit zwei-		VRANZANY, G.	752	Meere, künstliche Hebung	198
seitiger Wirkung	*202	Waaguhr mit Schlagwerk	*651	Wasseruhr	*649
Thiermumien, ägyptische	780	Wachszündhölzchen	608	WEBER, C.	109
THOMSON, WILLIAM	759	Waffentechnik		WEBER, J.	57, 607
Thor	765	BROWNING'S Selbstlader-Pistole	*22	WEBER, L.	140
Thoroxyd	175	EHRHARDT'S Schnellfeuer-Feld-		Wechselersetzung, chemische	637
Tiefseekabel	757	kanone C/1901	*102	Weckvorrichtung, hydraulische	*649
Tinte, ihr Verbleichen	832	Französisches Feldgeschütz C/97	*83	Weinflecke, ihre Beseitigung	589
Todtenkopf-Schmetterlinge	187	KRUPPS Federsporn- und Rohr-		Weinrose und Ziegen	687
Todtes Meer	276	rücklaufgeschütze	*81, *99	Weinstock, Bekämpfung seiner	
Torfbildungen auf Sylt	730	Lyddit, Nachtheile	768	Schädlinge	132, 154
Torpedoboot S. 46, Havarie	*138	Männlichers Selbstlade-Pistole	*611	Weitwinkel, photographische	*422
Trajectverbindung über den		„Parabellum“-Pistole	*292	Welle, grosse	*818
Baikal-See	48	Rohrrücklaufgeschütze mit		Wellenberuhigung durch Oel	198
Trampelthier, seine Heimat	218	Schutzschilden	*309	Wellenbewegung zur Erzeugung	
Transcontinentalbahn, Australische	31	SCHNEIDER-CANET Feld-		von Elektrizität	*373
Transportband von ROBIN	*219, 416	geschütz C/1898	*85	Wellenkraft-Maschine	*207
Traubenkirsche	80	Schnellfeuer-Feldkanone L/30		Wellenmotor von PLESSNER	*375
Traubenzucker	626	mit Rohrrücklauf	*309	Wellrohre auf der Düsseldorf	
Treiben von Holzgewächsen	*314, 527	ZALINSKISCHE Dynamitkanonen,		Ausstellung	*790
<i>Trientalis europaea</i>	*550	ihr Ende	703	Wendeltreppe, linksgewundene,	
Trilithen	*489	Zerspringen von 6,5 mm-Mauser-		des Schlosses von Blois	672
Trinkbedürfniss grosser Säuge-		gewehren in Schweden	385	Werkholzkäfer	714
tiere	16	WAGENMANN	364	Werkstatt zur Bearbeitung schwerer	
Trockenlegung der Zuidersee	239	Waldfeindliche Factoren	433	Maschinen- und Schiffsteile	*818
Tropfensammler	*704	Wale, gepanzerte	112	Wetterschiessen	543
Tunnelbau	*227	Walrath	287	— im Kaukasus	638
Tuul	730	Walzstücke, grosse, auf der Düssel-		WHEELER, W. M.	204
Uhr, Diaphania	*671	dorfer Ausstellung	*473	WILKE, ARTHUR	*149, *177
Uhren, Unsere, einst und jetzt		Wanzen, fleischfressende, Mimicry	*316	*193, *257, *305, *417	
*648, *661, 676		Wärmentwicklung einer elektri-		WILLISTON, S. W.	811
Untergrundbahn, Berliner	*213, *227	schen Glühlampe	*15	Wind-Erosion am Heidelberger	
Uran	765	Wärmehaltung der niederen Säuger	191	Schlosse	336
Urzeugung	268	— — Reptile	304	Windpflanzen	670
<i>Vanguard</i> , Robbendampfer	*629	Wärmeregulirung des menschlichen		Wirbelthiere, die kleinsten	381
<i>Vedalia cardinalis</i>	*676	Körpers	253	Wirthschaftlichkeit in der Con-	
Venezuela, Perlfischerei	223	Wärmeschutz	529, *552	struction moderner Schiffe	113*135
Verankerungsverfahren, neues	*380	Wasser, Gefrierpunktsverhältnisse	189	WITT, OTTO N. 14. 31. 78. 95. 143	
Verbandschienen aus Aluminium	*322	— unterirdische, in Australien	350	175. 190. 223. 254. 270. 287	
Verbrennung der Haut durch		Wasserbau		302. 527. 542. 590. 622. 639	
Radiumstrahlen	16	Bau des Leuchthturmes bei		Wohnungsnoth der Vögel	737
Verbundlocomotive	*783	Beachy Head	*298	WOLF	16
Vererbung	267	Eisenbahnbrücke über den Goda-		Wolfsmilch zur Vergiftung von	
Vergiftung der Fische durch		vari-Fluss bei Rajamahendri	*776	Fischen	671
Wolfsmilch	671	Elektricitätswerk an der Sihl	*244	<i>Württemberg</i> , Havarie	*137
Vergiftungen der Hausthiere durch		Fundirung der Brücken	825	Wurzelwachsthum, periodisches,	
Pflanzen	*452, *474, 481	Kraftanlage bei Colgate in		beim weissen Ahorn	239
Vergissmelnicht-Pflanzen, klein-		Californien	*119	Zähne der Elefanten	622
blüthige	64	Künstliche Hebung des Wasser-		Zahnwale, Hautpanzer	458
Vergletscherung, ehemalige, in		spiegels im Asowschen Meere	198	ZALINSKISCHE Dynamitkanonen,	
Bosnien	590	Simplon-Tunnel, Arbeit im	798	ihr Ende	703
Verkehrsbäume	*234	— Sprengungen	640	Zehen, überzählige	*355, *607
Vermehrung der Pflanzen durch		— Wasserandrang	*511	Ziegen und Weinrose	687
Stecklinge	44, 48	Suezcanal, Erweiterung	321	Zirkel zum Anreissen von Kreis-	
Vermessung des Adlergrundes	*145	Trockenlegung der Zuidersee	239	linien	*127
<i>Viburnum tomentosum plicatum</i>	*315	Wasserfernrohr	90	ZITTEL	788
VINCI, LEONARDO DI	491	Wasserhaltungsmaschine	*695	ZÖLLER, W.	*564
Vögel, Wohnungsnoth	737	Wasserkraft des Niagara, Aus-		Zucker und Zuckerstoffe	625
Vogelkirsche	80	nutzung	687	Zuidersee, Trockenlegung	239
Vogelmund-Drachen	*785, 807	Wasserkraft und Fluthkraft	76	Zündhölzer, Schwefelphosphor	608
Vogelschnabel, Leuchtorgane am	*797	Wasserkraftanlage an der Sihl	*244	Zungenmuscheln	799
VOGES, O.	704	Wasserleitung, 500 km lange	431	Zwergbirke	112
VOLTA, ALESSANDRO	8, 275	Wasserpest, eine neue	111	<i>Zygadenus venenosus</i>	*452

