



BIBLIOTHEK
der Kgl. Techn. Hochschule
BERLIN

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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N° 572.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XI. 52. 1900.

Pariser Weltausstellungsbriebe.

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.

X.

Mit einer Abbildung.

Für unsere heutige Wanderung durch die Ausstellung können wir uns demjenigen Flügel des Industriepalastes auf dem Champ de Mars zuwenden, welcher nach der Strasse, die an ihm entlang läuft, als das Gebäude der Avenue de Suffren bezeichnet wird. Auch hier finden wir eine ungeheure Fülle des interessantesten Materials. Wenn wir unsere Wanderung da beginnen wollen, wo sich dieser Flügel an den Mittelbau anschliesst, so sehen wir zunächst, dass die grossen, mit Dynamos gekuppelten Dampfmaschinen sich noch bis auf eine gewisse Entfernung in dieses Gebäude hinein fortsetzen. Dann aber schliesst sich die chemische Industrie an, welche auf der diesjährigen Ausstellung ausserordentlich glänzend vertreten ist. Die einzelnen Länder haben ihre Plätze theils unten, theils auf der Galerie angewiesen erhalten, wobei man in so fern etwas zu gerecht gewesen ist, als man jedem fremden Lande fast genau gleich viel Platz eingeräumt hat. Es ist begreiflich, dass bei einer solchen Eintheilung Länder, wie Russland und Italien, bei denen die chemische Industrie erst im Entstehen begriffen ist, viel besser mit ihrem Platz

auskommen könnten als Deutschland oder England, die mit ihrer alten und grossen Industrie ganz andere Raumansprüche für eine würdige Vorführung ihres Könnens erheben mussten. England hat sich in der Weise geholfen, dass eine verhältnissmässig nur geringe Anzahl von Ausstellern auf dem Plan erschienen ist, unter denen sich allerdings auch die Riesenfirma befindet, zu welcher sich sämmtliche Säure- und Soda-fabriken Englands zusammengeschlossen haben, die United Alkali Company. In einem eleganten Pavillon führt dieselbe ihre Erzeugnisse vor.

Die chemische Industrie Deutschlands hat einen Ausweg aus der Schwierigkeit in der Weise gefunden, dass sie sich zu einer Collectivausstellung vereinigt hat, an welcher neunzig grosse deutsche Firmen betheiligt sind und deren Aufbau sich über den ganzen verfügbaren Raum erstreckt. Man hat von vornherein darauf verzichtet, die Leistungsfähigkeit einzelner Firmen zu zeigen, sondern hat es vorgezogen, die deutsche Industrie als Ganzes zur Darstellung zu bringen, indem man jedes einzelne Product nur einmal ausstellte, dabei aber die Fabrikate so auswählte und gruppirt, dass sie in ihrer Gesamtheit ein ganz vollständiges Bild dessen geben, was eine nach allen Richtungen hin thätige chemische Industrie zu leisten vermag.

Es ist ganz unmöglich, in diesem flüchtigen Ueberblick auch nur annähernd zu schildern, was diese grossartige Vorführung der deutschen chemischen Industrie zu lehren vermag. Tausende von prächtigen Präparaten zeigen uns, zu welchem Umfange diese Industrie in dem einen Jahrhundert, seit welchem sie besteht, sich entwickelt hat. An jedes einzelne dieser Präparate knüpft sich für den Kundigen die Erinnerung an ein Capitel erfolgreicher Forschung und sieggewissen Strebens. Manche von ihnen reden von Triumphen der Technik, welche weit über Fachkreise hinaus ihren Wiederhall gefunden haben.

Die deutsche chemische Ausstellung zerfällt in acht Gruppen, von denen die erste die anorganische Grossindustrie umfasst. Hier sehen wir gleich beim Eintritt eine prächtige Gruppe von Bronzefiguren, welche sich an einem mächtigen Felsen aus Steinsalz und Stassfurter Kalisalz aufbaut. Ein rüstiger Bergmann reicht einer mit einer Strahlenkrone geschmückten weiblichen Figur einen Block Kalisalz. Es soll dadurch der Segen dargestellt werden, den die Stassfurter Kali-Industrie der Landwirtschaft gebracht hat. Nicht minder bedeutsam als diese imposante Gruppe sind aber viele von den bescheidenen Präparaten, welche in den umgebenden Schränken aufgestellt sind. Wenige Gefäße mit weissen Krystallen und Pulvern repräsentiren die Gesamtheit der Soda-Industrie, welche viele Tausend Menschen beschäftigt und alljährlich viele Millionen dem nationalen Wohlstande hinzufügt. Einige andere Gläser, welche mit Flüssigkeiten und krystallinischen Massen gefüllt sind, erinnern uns an die Schwefelsäure-Industrie und den gewaltigen Fortschritt, den dieselbe in den letzten Jahren durch die Beseitigung der Bleikammern zu Wege gebracht hat. Grosse Krystalle von tief orangefrother Farbe sind die Zeugen von dem mächtigen Aufblühen der Industrie der Chromverbindungen. Von dem so schwierig herzustellenden Chrommetall, welches vor wenigen Jahren selbst die meisten Chemiker noch nicht zu Gesicht bekommen hatten, sehen wir hier grosse schimmernde Blöcke. Sie sind das Erzeugniß der Aluminothermie, jenes neuen Verfahrens, welches auch in dieser Zeitschrift schon geschildert worden ist und welches darauf beruht, dass metallisches Aluminium im Stande ist, selbst die schwerst zersetzbaren Metalloxyde zu reduciren und dabei eine solche Hitze zu entwickeln, dass die Metalle selbst im geschmolzenen Zustande zum Vorschein kommen. Dasselbe Verfahren erlaubt uns, metallisches Mangan zu gewinnen. Als Nebenproduct entsteht bei allen diesen Arbeiten krystallisch erstarrte Thonerde, welche als künstlicher Korund vielfacher Anwendung fähig ist.

Schwieriger noch als die Kennzeichnung einzelner besonders wichtiger Errungenschaften in der ersten Gruppe ist die Benennung der grössten

Erfolge in der zweiten und dritten Abtheilung, welche uns die pharmaceutischen und technischen Präparate vorführen. Man denke nur daran, welch wunderbare Erfolge die Industrie in der Herstellung synthetischer Heilmittel und Riechstoffe, in der Gewinnung neuer photographischer und sonstiger Präparate zu verzeichnen hat. Was haben die letzten Jahrzehnte uns allein in der Auffindung und Isolirung neuer Alkaloide und sonstiger Pflanzenstoffe gebracht!

Die Gruppe IV bildet ein etwas heterogenes Gemisch der Erzeugnisse der Leim-, Firmiss- und Pigmentindustrie. In Gruppe V und VI aber erkennen wir den Glanzpunkt der ganzen Ausstellung. Hier tritt uns die Industrie des Steinkohlentheers und der künstlichen synthetischen Farbstoffe in ihrer ganzen Grösse entgegen. Der Aufbau dieser Gruppe ist so sinnreich und geschmackvoll, dass ihm ganz übereinstimmend von allen Besuchern der Ausstellung der Preis zuerkannt wird. Die meiste Bewunderung erregt der neueste und grösste Triumph der Farbenindustrie, der synthetische Indigo der Badischen Anilin- und Soda-Eabrik, dessen kupfer-schimmernde Krystalle eine grosse Glasschale füllen.

Gruppe VII ist den ätherischen Oelen und Riechstoffen gewidmet, unter denen sich manches Präparat befindet, welches die höchste Bewunderung der Fachleute wachruft. Gruppe VIII endlich trägt dazu bei, diese Ausstellung, welche, wenn sie nur aus chemischen Präparaten bestände, etwas eintönig sein würde, einigermaassen mannigfaltig zu machen; denn hier finden wir die Erzeugnisse der Industrie der chemischen Apparate, welche uns, in den verschiedenartigsten Formen aus Platin, Silber, Aluminium, Steinzeug, Glas, Porzellan und anderen Materialien gefertigt, ein übersichtliches Bild von dem geben, was der Chemiker für seine Arbeit gebraucht. Von neugierigen Besuchern stets umdrängt sehen wir hier auch die im Betriebe befindliche Maschine zur Herstellung flüssiger Luft, welche in dickem Strahl aus dem Recipienten ausfliesst und mit der fortwährend die überraschendsten Versuche angestellt werden.

Es ist unbestreitbar, dass eine Vorführung der Gesamtheit der chemischen Industrie, wie sie von deutscher Seite in diesem Jahre zu Paris zu finden ist, ihresgleichen nie zuvor gesehen hat, und es ist höchst wahrscheinlich, dass sie auch niemals wieder in solcher Weise zu Stande gebracht werden wird; denn bei dem grossen Vortheil, welchen sie für das Publicum bietet, besitzt sie doch auch nicht geringe Nachtheile für die Aussteller selbst, welche sich schwerlich je wieder zu ähnlich selbstloser Vorführung ihres Könnens werden bereit finden lassen.

Wenn die deutsche chemische Ausstellung durch ihre sinnreiche Anordnung und ihre Geschlossenheit

glänzt, so imponirt dafür die Vorführung Frankreichs durch ihre gewaltige Ausdehnung und ihre Mannigfaltigkeit. Wohl keine französische Fabrik von irgend welcher Bedeutung ist dieser Ausstellung fern geblieben und nichts ist interessanter, als nach Besichtigung der deutschen Ausstellung, in welcher der einzelne Theilnehmer vollständig verschwindet, die französische aufzusuchen und hier den friedlichen Wettkampf, der ja eigentlich der Zweck einer Ausstellung ist, sich voll entfalten zu sehen. Frankreich hat uns in diesem Jahre bewiesen, dass seine chemische Industrie sich nach wie vor in hoher Blüthe befindet und Vortreffliches zu leisten vermag, ja, dass sie in

jenigen Ausstellungen der Papierbranche am interessantesten, welche uns die merkwürdigen und überaus kunstvollen Wasserzeichen vorführen, die als völlig unnachahmliche Merkmale in den für Staatspapiere und Banknoten bestimmten Papieren angebracht werden. Solche Wasserzeichen werden auf der Ausstellung mehrfach in Fenstern vorgeführt, welche von der Rückseite mit elektrischem Licht beleuchtet sind. Zu den hübschesten Ausstellungen dieser Art gehört die der Papierfabriken des russischen Staates.

Nicht weit vom Papier finden wir die Lederindustrie mit allen ihren verschiedenen Erzeugnissen, vom dicksten Sohlen- und Riemenleder bis zu

Abb. 504.



Die Pariser Weltausstellung. Pavillon d'Électricité (Château d'Eau).

einzelnen Specialfächern eine führende Rolle einnimmt.

Bei den chemischen Ausstellungen der anderen Länder wollen wir uns in diesem Gesammtüberblick nicht aufhalten, nur der österreichischen Industrie müssen wir noch gedenken, welche in ganz besonders geschmackvoller Weise eine Collectivausstellung veranstaltet hat, in der aber die Erzeugnisse der einzelnen Firmen von einander getrennt vorgeführt werden.

An die chemische Industrie schliesst sich die Papierindustrie; hier wiederum können wir die erfreuliche Thatsache verzeichnen, dass aus der ganzen Welt nur die allerhervorragendsten Fabriken bei der diesjährigen Ausstellung zu Paris erschienen sind. Für das grosse Publicum sind immer dic-

den feinsten Saffianen. Besonders bemerkenswerth sind bei allen diesen Ausstellungen die ihnen beigegebenen retrospective Vorführungen, aus denen sich jeweilig die geschichtliche Entwicklung der betreffenden Industrie ergiebt. Sie zu schildern, wäre vergebliches Bemühen, aber es mag hier gesagt sein, dass die Veranstaltung retrospective Ausstellungen im Zusammenhang mit den Vorführungen der modernen Industrie zu den ganz besonders glücklichen Neuerungen gehört, welche die diesjährige Pariser Ausstellung ins Leben gerufen hat.

Gehen wir weiter auf unserer Wanderung, so kommen wir zu den Werken der Ingenieurkunst. Dampfschiffe und Eisenbahnen, Trajecte, Brücken, Hafenanlagen, Kanalisations- und Wasserver-

sorgungs-Anlagen werden uns theils in Modellen, theils in grossen schönen Zeichnungen und Plänen in überwältigender Fülle vorgeführt. Da die Transportmittel unter den Werken der Ingenieurkunst eine besonders grosse Rolle spielen, so fehlt natürlich auch nicht der Wagen- und Automobilbau, ja es muss gesagt werden, dass diesem Gebiet der Industrie im Verhältniss zu allen anderen ein allzu grosser Raum zugebilligt worden ist. In endloser Folge reihen sich Automobilen, Fahrräder, Phaetons, Omnibusse und Kutschen aller Art an einander, Dinge, die offenbar nur ein ganz specielles Interesse für einzelne, aber gewiss nicht für die Mehrzahl der Ausstellungsbesucher besitzen können.

Der Rest des grossen Palastes, man kann wohl sagen, die Hälfte desselben, ist allem dem gewidmet, was mit der Wissenschaft, dem Unterricht und der Litteratur zusammenhängt. Hier tritt Frankreich ganz und gar in den Vordergrund, während die anderen Länder nur theilweise und kärglich repräsentirt sind. Man wird sich erinnern, dass seiner Zeit in Chicago das Deutsche Reich eine ebenso glänzende, wie umfassende Ausstellung seiner Universitäten veranstaltet hatte. In Paris hat man auf eine derartige Vorführung verzichtet und wohl mit Recht. Deutschland liegt nahe genug an Frankreich, um Demjenigen, der sich wirklich ernsteren Studien des wissenschaftlichen Lebens im Deutschen Reiche hinzugeben beabsichtigt, erreichbar zu sein. Einer Betonung des Umstandes aber, dass ein solches reges Leben in Deutschland überhaupt vorhanden ist, bedarf es nicht. Anders liegt in dieser Hinsicht die Sache für Frankreich; als Wirth zahlloser Gäste aus allen Theilen der Welt hat es die Verpflichtung, auch diesen Theil seines Lebens zur Darstellung zu bringen, und dieser Verpflichtung ist es in der glänzendsten Weise nachgekommen. Die Ausstellung der französischen Universitäten enthält so ausserordentlich viel des Interessanten, dass hier nur ganz Weniges erwähnt werden kann.

Zu den anziehendsten Vorführungen gehören die Zusammenstellungen der Ergebnisse wissenschaftlicher Missionen, in deren Veranstaltung Frankreich vielleicht freigiebiger ist, als irgend ein anderes Land. Die übersichtlich geordneten Resultate der in Griechenland und ganz besonders in den ostasiatischen Besitzungen Frankreichs veranstalteten Ausgrabungen, der naturwissenschaftlichen Ergebnisse von Expeditionen nach Madagaskar und ins Innere von Afrika und eine Fülle von ähnlichen Vorführungen beanspruchen unser tiefstes Interesse. Aber auch vieles von zu Hause Geschaffenem und Erforschem sehen wir, was hier zum ersten Male in leicht verständlicher Weise einem grösseren Kreise von Beschauern vorgeführt wird. Zu den hübschesten Ausstellungsobjecten dieser Art gehören die Versuchsameisen-

nester von Charles Janet, dem Präsidenten der französischen entomologischen Gesellschaft, der seit vielen Jahren das Studium der Gewohnheiten der Ameisen zu seiner Hauptbeschäftigung gemacht hat. Diese Ameisenester sind aus einer steinartigen Masse hergestellt und bilden eine genaue Copie der wirklichen von Janet aufgeschlossenen Nester. Sie sind mit einer Spiegelglassplatte vollständig dicht verschlossen, so dass man durch dieselbe das Leben und Treiben der fleissigen Bewohner beobachten kann. Man kann Stunden damit verbringen, zu verfolgen, wie die kleinen Thiere in den Galerien auf- und abklettern, wie sie dieselben bürsten und reinigen und den gesammelten Schmutz an ganz bestimmte Orte tragen, um ihn dort aufzuhäufen; wie sie die nötige Nahrung holen und in die verschiedenen Theile des Nestes tragen, um daselbst ihre Larven zu füttern; wie sie sich gegen die Freunde und Schmarotzer verhalten, welche mit ihnen ihre Nester bewohnen, kurz, man kann einen directen Einblick in das Leben dieser interessanten Thiere gewinnen und thut dies um so leichter, als neben den Nestern aufgehängte Tafeln genau angeben, worauf bei der Beobachtung der arbeitenden Thiere zu achten ist. Diese durchsichtigen Ameisenester sind ausserordentlich interessant, sie geben uns einen so tiefen Einblick in das Leben der angeblich unvernünftigen Thiere, dass man sie als blosses Volksbildungsmittel in möglichst grosser Zahl und an möglichst vielen Orten zugänglich machen sollte. Die Janetschen Ameisenester, an denen Tausende von Ausstellungsbesuchern theilnahmslos vorübergehen, weil sie sich dem Blick nicht aufdrängen, gehören ganz zweifellos zu den anziehendsten Ausstellungsobjecten, die man in Paris in diesem Jahre sehen kann.

Wo die Wissenschaft vorgeführt werden soll, dürfen auch die für die Forschung bestimmten Instrumente und Apparate nicht fehlen. Es herrscht in der That wahrhaftig kein Mangel an Ausstellungsobjecten aus dieser Kategorie. Auch hier hat Frankreich wieder ausserordentlich Schönes geleistet, aber auch Deutschland ist in würdigster Weise vertreten. Die Sammelausstellung deutscher wissenschaftlicher Instrumente gehört zu den Glanzpunkten der deutschen Ausstellung überhaupt; sie ist trotz des geringen Raumes, den sie einnimmt, ungemein instructiv und hat auch die verdiente Würdigung gefunden.

Von den Ausstellungen der Schulen, Fortbildungsanstalten, Hospitälern und Wohlthätigkeitsanstalten wollen wir hier gar nicht reden, ebenso wenig von denen der Buchhändler, Drucker und Reproduktionsanstalten. Dass die Photographie nicht vergessen worden ist, bedarf wohl kaum der Erwähnung; dass alle Länder sich in ihren photographischen Vorführungen die grösste Mässigung auferlegt und nur das Allerbeste geschickt haben,

ist mit grosser Freude zu begrüssen. Wie immer auf photographischen Ausstellungen marschiren auch hier wieder England und Oesterreich an der Spitze.

Endlich sei noch erwähnt, dass auch die maschinellen Behelfe der wissenschaftlichen und litterarischen Production zur Darstellung gekommen sind. Es fehlt nicht an Zeichenapparaten, Pantographen, Rechenmaschinen und namentlich nicht an Schreibmaschinen, von denen, wie immer so auch diesmal, Amerika eine sehr grosse Anzahl zur Schau gestellt hat.

Unter diesen amerikanischen Maschinen befinden sich nicht wenige, welche interessante und sinnreiche Neuerungen aufzuweisen haben, aber ich werde mich hüten, auch nur eine einzige derselben namhaft zu machen oder zu besprechen. In meinen „Transatlantischen Briefen“, in denen ich eine Schilderung der Ausstellung zu Chicago gab, habe ich die Unvorsichtigkeit begangen, etwas näher auf diejenigen Schreibmaschinen einzugehen, welche mein Interesse erregt hatten. Ich habe mich dann nahezu zwei Jahre lang Derer kaum erwehren können, welche entweder meine Mittheilung für Reklamezwecke ausnutzten oder von mir brieflich weitere Aufschlüsse verlangten oder mir Vorwürfe darüber machten, dass ich ihrer nicht auch gedacht und sie durch das Verschweigen ihrer Firma geschädigt hätte. Jede Post brachte mir damals Briefe, die sich auf Schreibmaschinen bezogen, und ich habe in jener Zeit so viel über diese an sich sehr anerkennenswerthe und nützliche Errungenschaft menschlichen Erfindungsgeistes hören müssen, dass ich für alle Zeiten genug habe. Meine Leser wollen es mir daher verzeihen, dass ich alles Interessante, was ich in der Abtheilung der Schreibmaschinen gesehen habe, für mich behalte.

Es ist Abend geworden über die Besichtigung all der schönen und interessanten Dinge, die der Industriepalast uns vorführt. Wir treten hinaus auf das weite Marsfeld, auf dem eine dichte Menschenmenge hin- und herwogt. Schon ist die glänzende Gasglühlichtbeleuchtung, deren Effect auf dem Marsfelde gezeigt werden soll, im Gange und eben beginnt die elektrische Beleuchtung der Gebäude. Wie Zündschnüre entflammen sich die langen Reihen von Glühlampen, welche den architektonischen Linien des Industriepalastes und namentlich des Eiffelthumes entlang laufen. Bald strahlt auch von der Spitze des Thurm, einer Sonne gleich, das neue elektrische Brennerlicht, über welches der *Prometheus* bereits berichtet hat. Auch von einigen anderen Thürmen segeln die Strahlenbüschel riesiger Scheinwerfer durch die Luft. Der Trocaderopalast ergrünzt vom anderen Ufer im Scheine zahlloser Lampen, auf der Kuppel des Pavillons von Algier erscheint, aus Glühlampen zusammengesetzt, ein arabisches Teppichmuster — die ganze Ausstellung verwandelt sich in ein Flammenmeer.

Aber wie aus der blauen Thalatta an schönen Sommertagen perlglänzende Najaden und schimmernde Tritonen emportauchen, um vor den Augen des erstaunten Seefahrers ein farbenprächtiges Spiel zu beginnen, so entwickelt sich auch aus den Fluthen dieses Flammenmeeres ein wundersamer Märchenzauber. Hochaufrauschen die Fontainen vor dem „Château d'Eau“, dem Mittelbau des Industriepalastes. Ihre schaumigen Fluthen, die eben noch im Widerschein der vielen Flammen um sie her erglänzen, werden selbstleuchtend. Ein Theil der Gasglühlichter auf dem Marsfelde erlischt und durch das Dunkel, welches nun die Wasserfluthen umgibt, schiessen die aus den Cascaden hervorbrechenden farbigen Blitze. Auf dem Firste des Palastes erscheint in magischem, mondscheinartigem Lichte eine allegorische, von einem Strahlenkranze umgebene Gruppe. All die vielen Ornamente, mit denen die Façade des Gebäudes spitzenartig und überreich geschmückt ist, erschimmern in farbigem, fortwährend wechselndem Lichte. Ein Flammen und Zittern geht durch diesen ganzen Märchenzauber, wie eine Erwartung kommender grosser Dinge. Atemlos steht die staunende Menge.

Und nun bricht sie los, die grosse Fluth des Lichtes. Von allen Seiten her, in allen Farben, in überwältigender Fülle rauscht das Licht verborgener Scheinwerfer in die Myriaden der schimmernden Glühlampen hinein. Aus dem Wasser quillt es hervor, mit dem Wasser sprüht es zum Himmel, fliest es in breiten Wellen und Fällen in die weiten Becken nieder. Tiefrothe Feuerfälle rieseln in das leuchtende Blau einer unergründlich scheinenden Fluth, aus der goldgelbe Garben plätschernd emporsteigen, um als schimmernde, leuchtende Brillanten niederzufallen. Im nächsten Augenblick hat sich Alles in ein strahlendes Silbermeer verwandelt. Wie süsse Erinnerungen huschen farbige Schatten über die leuchtende weisse Fluth. Aber schon rieselt eine Quelle von Smaragden oben aus dem Felsen hervor, die in wenig Augenblicken Alles ergrünten macht. Nun bricht das Roth hervor, es fluthet und wogt, wie das Feuermeer im Krater des Kilauea. Aber wie Krater erlöschen, so stirbt auch hier der ganze Flammenzauber, um nach wenigen Minuten aufs neue zu beginnen.

Klingt es nicht wie ein Märchen aus unseren Kindertagen? Haben wir uns nicht alle gesehn danach, mit dem Sonntagskinde die Spalte im Berge zu finden, die kein gewöhnlicher Mensch sehen kann, und mit ihm hinabzusteigen zu dem Könige der Gnomen? Wie herrlich haben wir es uns gedacht, durch die weiten Hallen zu wandeln mit den leuchtenden Säulen aus Diamanten, Smaragden und Karfunkeln! Wer von uns hätte gedacht, dass die Träume unserer Kindertage wahr werden würden in der Abenddämmerung unseres Lebens?

Wovon träumen unsere Kinder, nachdem das Feenreich zur Wirklichkeit geworden ist? Und wenn ihre kleinen Köpfe Neues sich ersinnen, wird es auch ihnen dereinst in Erfüllung gehen, wie das Märchenreich unserer Jugendzeit?

Wer weiss es?

[7291]

Die Carbide, ihre Entstehung, Eigenschaften und Verwendung.

Von Dr. R. STRAUSS.

Mit vier Abbildungen.

Noch vor wenigen Jahren wird man das Wort „Carbid“ wohl kaum aus dem Munde eines Laien vernommen haben; beschäftigte man sich doch selbst in Fachkreisen nur wenig mit einer Classe von Körpern, die nur durch complicirte und theure Verfahren hergestellt werden konnten und deren technische Verwerthung man daher für aussichtslos hielt.

Wiederum hat hier der elektrische Strom Wandel geschaffen, indem er uns das Mittel in die Hand gab, Körper, die bisher nur ein sehr bescheidenes Dasein in der wissenschaftlichen Chemie fristeten, nunmehr in grossem Maassstabe darzustellen und dadurch ihre praktische Verwerthung zu ermöglichen. Wenn auch erst zwei Repräsentanten dieser Classe von Verbindungen, die wir als „Carbide“ bezeichnen, für die Praxis gewonnen sind — das Calciumcarbid und das Siliciumcarbid oder Carborund —, so können wir und wollen wir heute nicht behaupten, dass damit die Reihe der technisch darstellbaren und verwerthbaren Carbide geschlossen ist. Mit der Darstellung des Calciumcarbides, das ja auch bis vor kurzem nur einigen Gelehrten als Gegenstand wissenschaftlicher Forschungen diente, ist im Laufe einiger Jahre eine neue Industrie geschaffen worden, die der Calciumcarbidfabrikation und Acetylenbeleuchtung, die täglich grösseren Umfang gewinnt, die ihre eigene Litteratur hat, der eigene Ausstellungen gewidmet werden und die Tausenden lohnende Beschäftigung bietet.

Es mag daher wohl für Diesen oder Jenen von Interesse sein, über dieses neue Product der elektrochemischen Industrie und über die Classe von Verbindungen, wozu es gehört, Näheres zu vernehmen.

Wir verstehen unter den „Carbiden“ die Verbindungen der Metalle mit Kohlenstoff. Die Verbindungen der nicht metallischen Elemente mit Kohlenstoff, wie die des Sauerstoffes — Kohlenoxyd und Kohlensäure —, des Stickstoffes — das Cyan —, des Chlors u. a. m., bezeichnet man im allgemeinen nicht als Carbide. Immerhin können wir keine scharfe Grenze ziehen, da wir die Verbindungen von Bor und Silicium^{*)},

die man gewöhnlich zu den Nichtmetallen rechnet, ihrer Bildungsweise im elektrischen Lichtbogen gemäss mit den in gleicher Weise darstellbaren Metallcarbiden in eine Reihe stellen müssen.

Wie im Eingange bereits angedeutet wurde, haben wir es bei den Carbiden nicht mit neu entdeckten Verbindungen zu thun, der Wissenschaft sind sie seit dem ersten Drittel unseres Jahrhunderts bekannt. 1806 wollte Davy aus Weinstein und Kohle metallisches Kalium darstellen, erhielt aber nur eine bräunliche Masse, die mit Wasser ein übelriechendes, mit russender Flamme brennendes Gas lieferte. Es war nichts Anderes als das Carbid des Kaliums in unreinem Zustande. Das Gas war dasselbe — wenn auch unreine — Acetylen, das wir uns heute aus dem Calciumcarbid zu Beleuchtungszwecken darstellen. Ueber dieses Gas berichtet uns später (1862) eingehend Wöhler, der Carbid aus Kohle und einer Legirung von Zink und Calcium darstellte. Besondere Verdienste um die Kenntniss des Acetylens erwarb sich Berthelot, der auch durch andere chemische Processe uns dieses Gas gewinnen lehrte, freilich durchwegs Methoden, die eine technische Ausführung nicht zulissen.

In den achtziger Jahren stellte Borchers durch zahlreiche Versuche fest, dass durch den elektrischen Strom alle Metalloxyde reducirt werden. Bei den Oxyden der Alkali- und Alkalierdmétalle erhielt er nicht die erwarteten Metalle in ihrer elementaren Form, sondern stark kohlenstoffhaltige Producte, auf deren Untersuchung er damals nicht weiter einging. Er hatte jedoch zweifellos die Carbide der entsprechenden Metalle in Händen.

Erst durch die classischen Arbeiten von Henri Moissan über die Producte des elektrischen Ofens wurde die Aufmerksamkeit auf die Carbide gelenkt. In seinen, der französischen Akademie der Wissenschaften vorgelegten Berichten giebt er uns eingehend Auskunft über die Darstellung und Eigenschaften des Calciumcarbids, das er zuerst durch Schmelzen eines Gemisches von Kalk (aus Marmor) und Zuckerkohle im elektrischen Lichtbogen erhalten hatte. In der Folge gelang es ihm, fast von allen Metallen die Carbide darzustellen.

An eine technische Fabrikation des Calciumcarbids dachte Moissan nicht, und so kam ihm der praktische Amerikaner Th. L. Willson zuvor, der „durch Zufall“ das Carbid gelegentlich der Aluminiumfabrikation in Form eines grossen Blockes erhielt. Erst achtlos bei Seite geworfen, soll letzterer wiederum zufällig mit Wasser in Berührung gekommen sein, wobei er stürmisch ein brennbares Gas entwickelte. Willson verfolgte die Sache, erkannte ihren praktischen Werth,

^{*)} Bor und Silicium zeigen bereits in ihrer elementaren Form und in einem Theil ihrer Verbindungen einen metalli-

schen oder doch metallähnlichen Charakter, so dass sie — wie noch mehrere Elemente — den Uebergang von den ausgesprochenen Metalloïden zu den Metallen bilden.

baute sich einen zweckentsprechenden Ofen und meldete sein Verfahren zum Patent an, nach welchem die Willson-Aluminium-Company Carbid in grossem Maassstabe darstellt.

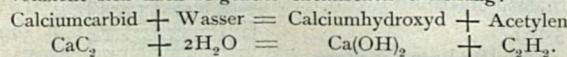
In Deutschland erhielt 1894 L. M. Bullier ein Deutsches Reichspatent auf die Herstellung von Carbiden von Alkali- und Alkalierdmassen, welches jedoch in jüngster Zeit angefochten und schliesslich für nichtig erklärt wurde.

In ihren Eigenschaften sind die Kohlenstoffverbindungen der Metalle sehr verschieden, wie sich die Metalle selbst in ihrer chemischen Verwandtschaft zum Kohlenstoff unter einander wesentlich unterscheiden. Gold, Zinn, Blei und Wismuth gehen überhaupt keine Verbindung mit Kohlenstoff ein, oder es ist wenigstens bis jetzt noch nicht gelungen, ein Carbid von diesen Metallen in irgend einer Form zu fassen. Platin, Silber und Kupfer nehmen im flüssigen Zustande Kohlenstoff auf, scheiden denselben jedoch beim Erkalten wieder aus. Von den meisten übrigen Metallen und einigen Metalloïden sind uns beständige, wohl charakterisierte Carbide bekannt. Diejenigen der Alkalimetalle (Kalium, Natrium, Lithium u. s. w.) und Alkalierdmassen (Calcium, Baryum, Strontium) werden vom Wasser leicht und vollkommen zersetzt unter Abscheidung des Hydroxydes und Entwicklung von Acetylen*).

Die Carbide der Erdmetalle, Aluminium und Beryllium, werden ebenfalls vom Wasser zersetzt, liefern jedoch kein Acetylen, sondern Methan, das auch als Grubengas oder Sumpfgas bekannt ist und einen wesentlichen Bestandtheil des gewöhnlichen Leuchtgases ausmacht**).

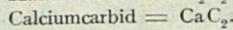
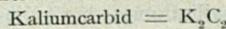
Bei den übrigen Carbiden, die noch durch Wasser zersetzt werden, vollzieht sich der Process nicht in so einfacher Weise; es entstehen gleichzeitig mehrere gasförmige, auch flüssige und feste Zersetzungssproducte. Mangancarbid liefert Methan und Wasserstoffgas zu gleichen Theilen, Cerium- und Thoriumcarbid geben Acetylen, Aethylen und Methan. Aus Thoriumcarbid erhalten wir neben Gasen bereits kleine Mengen flüssiger und fester Kohlenwasserstoffe, beim Uran sogar der

*) Die Zersetzung des hierher gehörigen Calciumcarbides vollzieht sich nach folgender chemischen Gleichung:

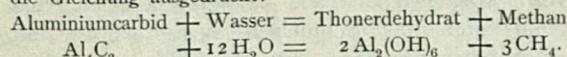


Diese Carbide enthalten auf 2 Atome eines einwertigen Metalles oder auf 1 Atom eines zweierwthigen Metalles

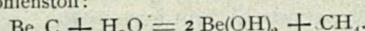
2 Atome Kohlenstoff:



**) Das Aluminiumcarbid enthält auf 4 Atome Metall 3 Atome Kohlenstoff, und seine Zersetzung wird durch die Gleichung ausgedrückt:



Das Berylliumcarbid enthält auf 2 Atome Metall ein Atom Kohlenstoff:



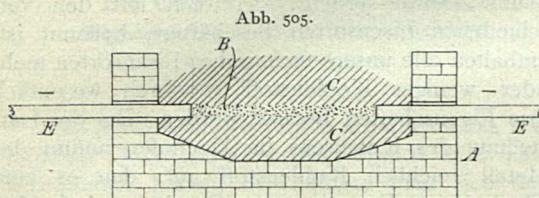
Hauptsache nach. Zwischen den durch Wasser zersetzbaren Carbiden und den äusserst widerstandsfähigen Kohlenstoffverbindungen einiger Metalloïde stehen als Zwischenglieder die Carbide des Eisens und Chroms, sowie die der selteneren Metalle Molybdän, Wolfram und Vanadium. Das Carbid des Eisens ist eigentlich das älteste, d. h. längst bekannte Carbid. Wie jedem Hüttenmann, sowie Jedem, der sich mit den verschiedenen Eisensorten beschäftigt, bekannt ist, enthalten alle unsere technischen Eisensorten mehr oder weniger Kohlenstoff, wodurch wesentlich ihre Eigenschaften bedingt werden. Bei der Darstellung des Roheisens im Hochofen nimmt das Metall reichlich Kohlenstoff auf, den es zum Theil beim Erstarren als Graphit ausscheidet, zum Theil festhält, und zwar sowohl in Form von Graphit als auch in Form des chemisch gebundenen Kohlenstoffes. Dieser letztere Anteil des Kohlenstoffes ist mit einem Theil des Eisens in bestimmtem Atomverhältniss verbunden zu einem Carbid des Eisens. Mit Wasser wird dieses Carbid nicht zersetzt. Behandeln wir hingegen Eisen mit verdünnten Säuren, so machen sich die bei Zersetzung des Eisencarbids auftretenden Kohlenwasserstoffe durch ihren eigenthümlichen Geruch bemerkbar. Eine analoge Verbindung geht das Chrom mit Kohlenstoff ein; das Chromcarbid wird auch durch verdünnte Säuren zersetzt. Wolfram- und Vanadiumcarbid werden durch Salpetersäure aufgeschlossen.

Im Gegensatz zu den Metallcarbiden sind die der metallähnlichen Elemente Sicilium und Bor gegen chemische Aktion äusserst widerstandsfähig. Das von Acheson zuerst dargestellte „Carborundum“ wird von Säuren nicht angegriffen. Es ist ausgezeichnet durch seine grosse Härte, der es seine technische Verwerthung als Schleifmittel verdankt. Es wird darin noch übertroffen vom Borcarbid, mit welchem der Diamant geschliffen werden kann. Dasselbe ist gegen die stärksten Säuren beständig, nur durch schmelzende Alkalien wird es — wie auch Carborund — aufgeschlossen.

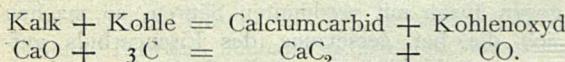
Wenden wir uns nun der technischen Gewinnung der Carbide zu. Dieselben können sowohl im Lichtbogen als auch im sogenannten „Kurzschlussofen“ dargestellt werden. Letzterer findet technische Anwendung zur Gewinnung von Carborund (Abb. 505).

Innerhalb eines aus feuerfesten Steinen gemauerten Raumes *A* befindet sich zwischen zwei als Elektroden dienenden Kohlenstäben *EE* ein Kern *B* aus kleinen Koksstückchen. Um denselben ist die eigentliche Beschickung aus Sand und Kohle *C*. Sobald Strom zugeführt wird, gerät der Kern in intensive Weissgluth, die sich auf die Beschickung überträgt und die Reaction zwischen Kieselsäure und Kohle veranlasst.

Für Calciumcarbid wenden wir ausschliesslich den Lichtbogen an. Die zahlreichen Constructionen der Carbidöfen beruhen alle auf dem Prinzip, innerhalb eines Schmelzraumes, dessen Wandungen aus unschmelzbarem Material bestehen müssen, einen Lichtbogen herzustellen und in diesem ein Gemisch von Kalk und Kohle niederzuschmelzen. Bei der Temperatur des Licht-



bogens, die wir auf $3000-4000^{\circ}\text{C}$. schätzen, tritt die Reduction des Calciumoxyds zu metallischem Calcium ein; der Sauerstoff des ersten bildet mit einem Theil des Kohlenstoffes Kohlenoxyd, das Calcium bindet den anderen Theil des Kohlenstoffes, mit ihm das Calciumcarbid bildend.



Die hohe Temperatur erhält das gebildete Carbid im Schmelzflusse, das nun selbst die Stromleitung übernimmt, wenn — wie in den meisten Fällen — der Boden des Schmelzraumes den einen Pol, eine in verticaler Richtung verschiebbare Kohle bezw. ein Kohlencomplex den anderen Pol bildet. Tragen wir continuirlich das Kalk-Kohlegemisch nach, so erhalten wir schliesslich den Schmelzraum mit geschmolzenem Carbid vollkommen ausgefüllt. Unterbrechen wir nun den Process gänzlich und lassen den Ofeninhalt sich abkühlen, so erstarrt das Carbid zu einem Block, der aus dem Ofen herausgehoben werden muss, wonach eine neue Charge beginnen kann. Wir können aber auch dem Ofen das flüssige Carbid entnehmen, indem wir, wie bei dem Hochofenprocess, in gewissen Zeiträumen „abstechen“ und so den Betrieb zu einem continuirlichen gestalten. Es leuchtet ohne weiteres ein, dass bei diesem Verfahren eine bessere Ausnutzung der durch den Lichtbogen erzeugten Wärme ermöglicht wird. Wir verlieren beim Abstechen nur die Wärmemenge, welche das geschmolzene Carbid beim Erkalten an seine Umgebung abgibt, nicht aber die im Schmelzraum aufgespeicherte Wärme. Wir finden jedoch sowohl den continuirlichen als auch den chargeweisen Betrieb in Anwendung; man kombiniert wohl auch beide, indem man nach einer Anzahl von Abstichen den Ofen, mit Carbid gefüllt, erkalten lässt, da beim Abstechen stets ein Theil des Carbids im Schmelzraume verbleibt und so denselben allmählich verkleinert. Zum chargeweisen Betrieb hat man auch den Schmelzraum

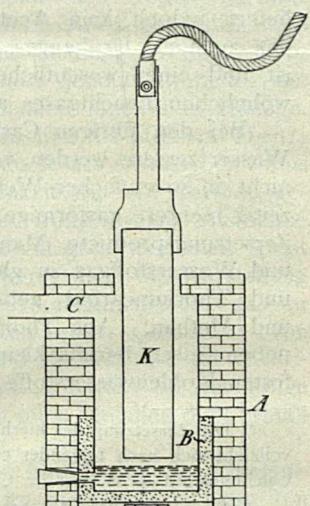
auswechselbar gemacht, indem man als solchen einen auf Schienen laufenden eisernen Wagen benutzt, dessen Wandungen mit Kohlenplatten ausgesetzt sind. Sobald derselbe mit Carbid gefüllt ist, wird er herausgeschoben und durch einen anderen bereitstehenden ersetzt (Carbidofen von A. Tenner). In Abbildung 506 sei schematisch ein Ofen für continuirlichen Betrieb dargestellt. Die Stromzufuhr besorgt eine in den Boden eingelassene Eisenplatte, die noch mit Kohle bedeckt ist. Das Mauerwerk A besteht in seinem inneren Theile (A) aus feuerfesten Steinen, der Schmelzraum selbst ist mit einem Kohlenfutter (B) ausgekleidet. Die Gase ziehen durch einen Kanal C oben (oder seitlich) ab oder werden durch einen Ventilator abgesaugt. Sie gelangen zunächst in eine Flugstaubkammer, in welcher sich mitgerissener Materialstaub (Kalk-Kohlemischung) absetzen kann. Die Bewegung der Kohle K kann beispielsweise durch Zahnstange und Zahnrad erfolgen.

In Abbildung 507 sei ein Ofen mit auswechselbarem Schmelzraum skizzirt. Der Ofen ist vorn durch eine eiserne Thür verschlossen, durch welche der Wagen ein- und ausgeschoben wird. Um die Gase abzuführen, ohne dass durch dieselben die nachzutragende Mischung aufgewirbelt wird und auch um die Elektrode vor Abbrennen zu schützen, bildet

W. Rathenau aus Kohlenplatten eine Art Trichter, unter welchem das Kohlenoxyd durch die seitlichen Kanäle entweichen kann. Durch das in dem Trichter liegende Gemisch wird gleichzeitig die Elektrode geschützt. Man hat nur dafür zu sorgen, dass die Mischung durch den aus der Elektrode und den Kohlenplatten gebildeten Spalt gleichmässig nachfällt (Abb. 508).

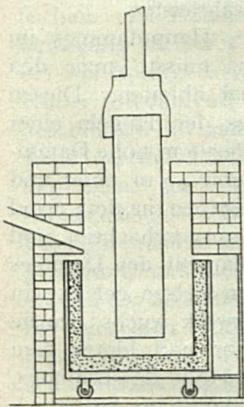
Als Rohmaterialien dienen in der Regel gebrannter Kalk und Kohle in Form von Koks, Anthracit, Destillationsrückständen des Braunkohlentheers u. s. w. Die Materialien müssen möglichst rein sein, der Kalk möglichst frei von phosphorsaurem und schwefelsaurem Kalk und von Magnesia, welch letztere kein Carbid giebt und das Schmelzen des Carbids sehr erschwert. Für eine gute Ausbeute ist nötig, dass die Materialien möglichst fein gepulvert und innig gemischt werden. Man zerkleinert

Abb. 506.



sie vorher in Steinbrechern, Walzwerken oder ähnlichen Vorrichtungen und vollzieht das Pulvern und Mischen am besten in Kugelmühlen. Man hat auch versucht, nachher noch die Mischung in Blöcke oder Cylinder zu pressen, um ein gleichmässiges, womöglich automatisches Nachgeben zu ermöglichen und ein Aufwirbeln des Pulvers zu vermeiden. Das richtige Mischungsverhältniss von Kalk und Kohle

Abb. 507.



ergibt sich aus der Reactionsgleichung. Man hat auf 56 Gewichtstheile (reinen) Kalk 36 Gewichtstheile Kohlenstoff zu nehmen. Ueber Ausbeute und Gestehungskosten für Calciumcarbid ist schon viel und oft recht widersprechend berichtet worden. Gewöhnlich giebt man die Quantität erzeugtes Carbid pro Pferdestärke in 24 Stunden an. In praxi beträgt dieselbe etwa 3 kg; in neuerer Zeit garantiren

Firmen, die sich mit der Einrichtung von Carbiddfabriken beschäftigen, 5 kg Carbid pro Kilowattstunde, entsprechend einer Ausbeute von nahezu 4 kg pro 24 Pferdestärkestunden.

Die Kosten der Carbiddarstellung hängen in erster Linie von der zur Verfügung stehenden Kraft ab. Das Billigste ist natürlich Wasserkraft. Wir finden daher auch die grösseren Carbiddwerke dort, wo reichlich Wasserkraft zur Verfügung steht, wie an den Niagarafällen in den Vereinigten Staaten, an den Rheinfällen, in Südfrankreich, Italien u. a. m. Damit ist jedoch für die Dampfkraft eine erfolgreiche Carbiddfabrikation nicht ausgeschlossen, insbesondere bei Verwendung billiger Braunkohle und nahegelegenen Absatzgebieten. Wir möchten in Bezug auf die Herstellungskosten für Carbid auf den ausführlichen Vortrag von F. Liebetanz, gehalten auf dem Acetylencongress in Budapest, verweisen. Wir finden darin Calculationen für die verschiedensten Betriebskräfte, wie Wasserkraft, Dampfkraft, Flussläufe u. s. w.

Zum Schlusse sei es uns noch gestattet, kurz die Vorschläge für Verwendung des Carbids ausser zur Darstellung von Acetylen zu erwähnen. Für die Eisenhüttentechnik versprach man sich eine vortheilhafte Verwendung des Carbids zur Rückkohlung des in der Birne verblasenen Materials. Gleichzeitig sollte das Calcium den Sauerstoff der Schmelze aufnehmen. Die angestellten Versuche entsprachen jedoch den gehegten Erwartungen nicht. Dasselbe gilt auch für die Verwendung des Calciumcarbids (oder Baryumcarbids) zur Darstellung von Cyanverbindungen,

die man aus Carbid und Stickstoff zu gewinnen glaubte. Die geringe Reactionsfähigkeit der Carbide gegen Stickstoff verhindert hier ein rationelles Arbeiten. Die Gewinnung von Alkohol aus Acetylen in grossem Maassstabe bleibt vorläufig auch ein frommer Wunsch. Immerhin liegt es uns ferne, dem Carbid, beziehungsweise dem daraus auf so leichte Weise darstellbaren Acetylen jede Verwendbarkeit zur Synthese neuer technischer Producte abzustreiten. Vorläufig müssen und können wir uns mit der erfolgreichen Einführung des Acetylens in die Beleuchtungstechnik zufriedengeben.

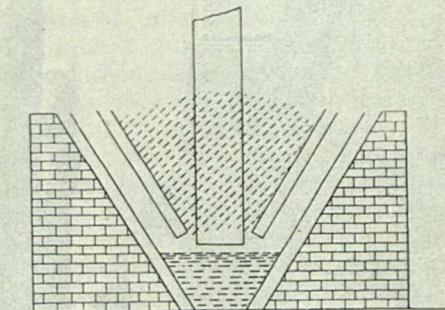
[7148]

Der neue Crotondamm der Wasserwerke von New York.

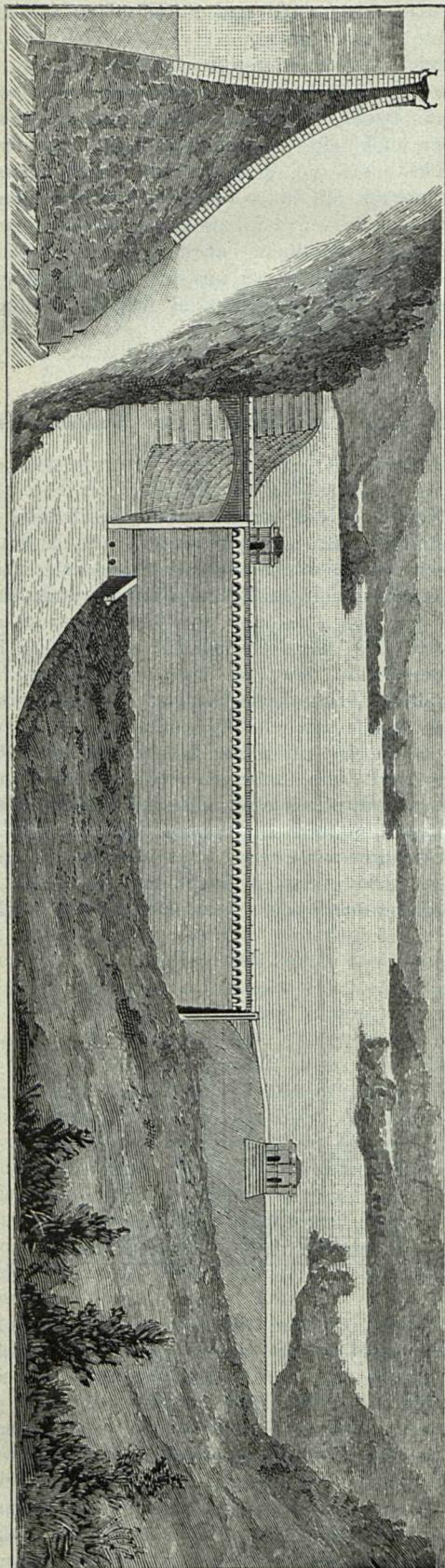
Mit einer Abbildung.

New York hat bereits vor fünfzig Jahren den Crotonfluss, der im Jahre fast $615\frac{1}{2}$ Millionen Cubikmeter Wasser liefert, zum Zwecke der Trinkwassergewinnung durch eine Thalsperre zu einem Stau-See von 4 546 000 cbm Fassungsraum aufgestaut. Da dieses Becken für die heutige Einwohnerzahl zu klein ist, wird 5,2 km unterhalb der alten Thalsperre ein neuer Damm gebaut, hinter dem sich ein Wasserbecken von rund 341 Millionen Cubikmeter Inhalt mit einer Oberfläche von über 2000 ha etwa 24 km stromaufwärts erstrecken wird. Das Oberflächenniveau des neuen Wasserbeckens liegt nach Fertigstellung der Anlage etwa 10 m über der alten Dammkrone. Die Arbeiten begannen 1892 mit der Ausschachtung von über $\frac{3}{4}$ Million Cubik-

Abb. 508.



meter Material, um die Fundamente legen zu können, und sollen 1902 beendet sein. Der Damm wird aus drei Theilen bestehen. Der erste auf der südlichen Thalseite (auf Abbildung 509 rechts) gelegene Theil wird als 122 m langer, sich an den Abhang anlehrender Erddamm mit Mauertern und Mauerkrone ausgeführt und erhält bei seinem Zusammenstoss mit dem Hauptdamm einen rechtwinklig thalabwärts laufenden Flügel-damm als Stütze. Der zweite Theil des Dammes



Der neue Crotondamm der New Yorker Wasserwerke nach seiner Vollendung. Links Querschnitt.

Abb. 509.

ist der das eigentliche Flussbett sperrende Hauptdamm von 198 m Länge. Er läuft zunächst 61 m in gerader Richtung nach dem anderen Ufer zu, dann aber macht er eine scharfe Biegung thalauwärts und streicht in einer Entfernung von 305 m von dem felsigen Thalabhang parallel, bis er sich schliesslich dem Ufer zuwendet. Dieser dritte und letzte, 305 m lange Theil ist in seiner ganzen Ausdehnung als Ueberfall ausgebildet, um bei etwa eintretender Hochfluth einen gefahrlosen Abfluss des Wassers zu gewährleisten.

Um die Fundamente des Hauptdammes im Flussbette legen zu können, musste man den Fluss durch einen Seitenkanal ableiten. Diesen bildete man 38 m breit längs den Hügeln einer Thalseite durch eine etwas über 6 m hohe Damm-anlage. Darauf wurde ein rund 40 m tiefer und an der Sohle 66 m breiter Graben in dem Sand und Kies des Flussbettes ausgeschachtet und dann das 65,9 m breite Fundament des Dammes einige Meter tief in den festen Felsen gelegt. In dem Maasse, wie das Mauerwerk wuchs, wurde der ausgeschachtete Raum vor und hinter dem Damme wieder zugefüllt. Die Höhe des Dammes, dessen Querschnitt aus Abbildung 509 ersichtlich ist, wird $91\frac{1}{2}$ m betragen, von denen die unteren 41 m bereits fertig sind. Nach seiner Vollendung wird der Hauptdamm nahezu $1\frac{1}{2}$ Million Kubik-meter Mauerwerk enthalten. Die äussere Bekleidung des Dammes wird aus schönem, lichtem Granit hergestellt. Die Leitung des Baues liegt in den Händen des Ingenieurs C. S. Gowan.

[7212]

Beobachtungen an Büschelkiemern.

Von Dr. W. SCHOENICHEN.

Die Büschelkiemer oder Lophobranchier nehmen unter den Knochenfischen eine merkwürdige Stellung ein. Die deutliche Gliederung ihres Körpers, ihr röhrenförmiger Schnabel mit seinen kleinen, zahnlosen Kiefern, die eigenthümliche Ausbildung der Flossen und die sonderbare Art der Brutpflege, alles das sind Charaktere, welche die Büschelkiemer als eine nach allen Seiten scharf umgrenzte Gruppe erscheinen lassen. Die in den europäischen Meeren heimischen Lophobranchier gehören alle zur Familie der Syngnathiden. Letztere lässt wieder eine Eintheilung in drei Untergruppen zu, in Seenadeln (*Syngnathina*), Seepferdchen (*Hippocampina*) und Schlangennadeln (*Nerophina*). Ueber die Lebensgewohnheiten dieser zierlichen Meerestiere hat G. Duncker neuerdings in den *Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften*, Bd. 16, eine Reihe von Beobachtungen veröffentlicht, die im folgenden kurz referirt seien.

In der Gefangenschaft verhalten sich Seepferdchen und Schlangennadeln meist sehr ruhig, selbst in Bechergläsern geben sie kein Zeichen

von Furcht oder Missbehagen von sich. Anders die Seenadeln. Das auch in der Ostsee vorkommende *Siphonostoma* stirbt gewöhnlich sehr rasch ab, während die *Syngnathus*-Arten nichts unversucht lassen, um sich aus ihrem Gefängnis hinauszuschmellen. Selbst in grösseren Aquarien halten sie diese Bewegungsweise anfänglich noch inne. Die Organe, durch die bei den Büschelkiemern der Körper in Bewegung versetzt wird, sind nun ganz andere als bei den Knochenfischen. In Hafenorten erreicht man die Fortbewegung kleinerer Boote vielfach dadurch, dass ein am Spiegel befindlicher Matrose ein einziges Ruder fortwährend von rechts nach links hin und her bewegt. In ganz ähnlicher Weise bewegt sich das Gros der Knochenfische im Wasser, indem die meist stark entwickelte Schwanzflosse als hauptsächlichstes Bewegungsorgan dient. Bei den Lophobranchiern hingegen geschieht die Vorwärtsbewegung nahezu ausschliesslich vermittelst der etwa in der Körpermitte befindlichen Rückenflosse. Im einzelnen verläuft der Vorgang folgendermaassen. Jeder einzelne Flossenstrahl führt eine seitlich ausschlagende Pendelbewegung aus, doch so, dass jeder Strahl später in Action tritt als sein Vorgänger. Es führt also die Rückenflosse eine Wellenbewegung aus, die von ihrem Vorderende nach hinten fortschreitet. Auf solche Weise wird der rechts und links von der Flosse befindliche Wasserstreifen nach hinten gedrängt und durch den hierdurch erzeugten Rückstoss bewegt sich der Fisch nach vorne. Eine rückwärts gerichtete Bewegung erreichen die Büschelkiemer ebenfalls mit Hilfe der Rückenflosse; nur beginnt dann der hinterste Flossenstrahl mit der seitlichen Pendelbewegung. Der Schwanz wird während des Schwimmens in schleppender Haltung getragen und dient als Steuer.

Bezüglich der Nahrung der Lophobranchier herrschte bisher die Meinung, sie bestände ausschliesslich aus mikroskopischen Geschöpfen. Freilich steht das Benehmen der Fische hiermit nicht im Einklange. Ihre grossen, goldglänzenden Augen, die wie beim Chamäleon unabhängig von einander bewegt werden können, inspicieren alle Winkel des Aquariums, so dass ihr Suchen nach Nahrung evident erscheint. In der That, setzt man einige Exemplare eines 1—1,5 cm langen Krebses (*Mysis*) in das Aquarium, so beginnt augenblicklich eine lebhafte Jagd. Ganz leise schwimmen die Seenadeln heran, bringen durch eine plötzliche, vogelartige Kopfbewegung ihre Mundöffnung dicht an das Beutethier, das dann gleichsam hinuntergestrudelt wird. Dabei wird deutlich ein schnalzendes Geräusch hörbar, als wenn eine festverkorkte Flasche geöffnet wird. Mittelst der Kiemen- und Zungenmuskulatur entfernen nämlich die Seenadeln zunächst sämmtliches Wasser aus der Mundhöhle, schliessen Mund und Kiemendeckel und erzeugen dann

durch Herabdrücken des kräftigen Zungenskelettes in der Mundhöhle einen luftverdünnten Raum. Bei dem Oeffnen des Mundes entsteht dann jenes schnalzende Geräusch, während das Beutethier mit beträchtlicher Gewalt in die Mundhöhle getrieben wird. Die Seenadeln verfahren also genau so wie der Zoologe, der sich mit Hülfe der Pipette ein bestimmtes Exemplar aus einem Sammelglase herausfischt. Von *Siphonostoma* sei noch erwähnt, dass es selbst kleine Mugil von 3—4 cm Länge verschlingt. Da diese Beutethiere außerordentlich behende Schwimmer sind, so kann der Fisch ihrer nur habhaft werden, wenn er sich, durch das Spiel der Rückenflosse unmerklich bewegt, in regungsloser Haltung mitten in einen Mugilschwarm hineintreiben lässt, um dann plötzlich zuzuschlappen.

Ganz besonders offenbaren sich die Lophobranchier in ihrem Eheleben als Sonderlinge. Die Männchen sind entschieden in der Minderzahl und spielen deswegen, wie dies an der schöneren Färbung der Weibchen erkenntlich wird, die Rolle der Umworbenen. Dafür fällt ihnen aber bei der Brutpflege die Hauptarbeit zu. Bei den männlichen Seenadeln entwickeln sich an der Unterseite des Schwanzes zwei grosse Hautlappen. Der Boden der so gebildeten Tasche geräth in eine Art von Entzündungszustand, so dass die in Reihen hier abgelegten Eier wie auf einem Mutterkuchen ruhen. Die Tasche schliesst sich dann gegen das Seewasser vollkommen ab. Deshalb zeigen die Embryonen häufig noch rege Bewegung, wenn auch ihr Vater längst in einer Conservirungsfüssigkeit für die zoologische Wissenschaft den Martyertod erduldet hat. Nach zwanzig Tagen sind die Jungen fertig entwickelt; sie verlassen die Bruttasche, die sich nun bald mehr und mehr zurückbildet, und thun gut, schleunigst das Weite zu suchen; denn der eigene Vater verzehrt seine Kinder ohne die geringsten Gewissensbisse. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Seepferdchen; nur die Schlangenadeln zeigen von dem geschilderten Thatbestande einige Abweichungen in so fern, als hier das Weibchen ein echtes Hochzeitskleid besitzt. Während das Männchen auch zur Laichzeit seine unscheinbare Färbung behält, erhält das Weibchen hellblau schimmernde Linien und Flecken an Kopf und Vorderrumpf, und in der Medianlinie des Rückens und Bauches kommt es zur Ausbildung stattlicher Hautsäume. Am stärksten ausgebildet sind diese Erscheinungen bei *Nerophis aequoreus*.

In der Gefangenschaft erweisen sich namentlich die Seenadeln als dankbare Pfleglinge. Sie lernen das Futter beinahe aus der Hand zu nehmen und lassen sich durch Klopfen leicht an eine bestimmte Futterstelle locken. Sie sind also keineswegs so stumpfsinnig, wie Brehm dies behauptet hat.

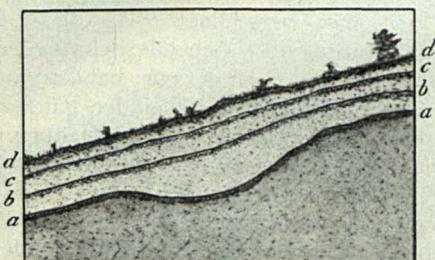
Sandüberwehungen von norddeutschen Humusböden.

Von THEODOR HUNDAUSEN.

Mit drei Abbildungen.

Werden diluviale Dünenbildungen oder Hügel aus feinem Sande in der norddeutschen Tiefebene, so auch unweit Berlins, bei Tegel, Heiligen-

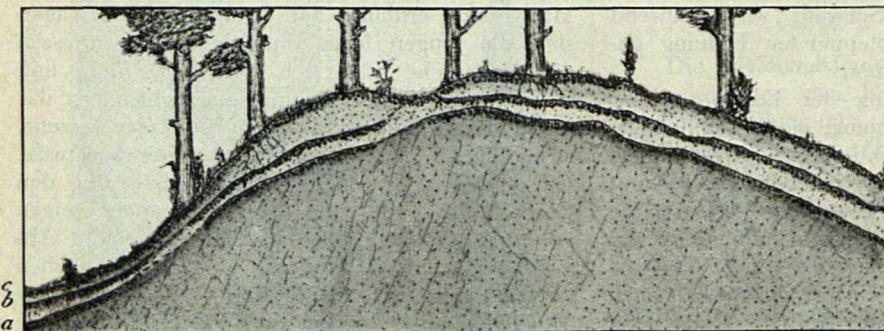
Abb. 510.



aa: erste Humusschicht,
bb und *cc:* spätere Humusschichten,
dd: heutige Humusschicht.

see u. a. O., durch Wegebauten oder zum Zwecke der Sandgewinnung durchschnitten, so lassen bisweilen die Querschnitte im oberen Theile der hellgelbgrauen Sandfläche, bald auf einer Seite der Dünne (Abb. 510), bald auf beiden (Abb. 511), eine oder mehrere schwärzliche, graue oder graubraune Schichten erkennen. Diese Schichten bestehen ebenfalls aus Sand von gleicher Korngrösse, wie die übrige Masse. Ihre dunkle Farbe ist nach oben scharf abgesetzt, verläuft aber

Abb. 511.



aa: alte Humusschicht, *bb:* spätere Humusschicht, *cc:* heutige Humusschicht.

nach unten durch Verblassen nach und nach in die des übrigen Sandes. Der Abstand dieser dunklen Sandschichten unter einander und von der Bodenoberfläche schwankt zwischen kaum Handbreite und 1—2 m und mehr. Die deutlich gefärbte Schicht ist meist schmal, oft nur zwei Finger dick, und selten über Handbreite stark. Nicht selten gleicht eine obere Schicht die Unebenheiten der darunter liegenden aus. Diese dunklen Sandschichten verrathen sich schon durch

ihre grosse Aehnlichkeit mit der unmittelbar unter der heutigen Bodenoberfläche liegenden und durch organische Substanzen dunkel gefärbten Sandlage als einstige Humusbildungen, die durch aufgewehten Sand überschüttet sind. Stets liegt oder lag in der Nachbarschaft des Sandhügels ein nicht aufgeforstetes, sondern beackertes oder pflanzenwuchsloses Landstück, von dem der Wind den Sand fort und auf den Hügel wehen konnte. Unter gewöhnlichen Verhältnissen wird von einem Ackerland nur verhältnissmässig wenig Sand abgeweht werden und der Humusboden wird nur ein wenig höher steigen. Wo dagegen die Humusbildung durch Sandüberschüttung gänzlich unterbrochen wurde und sich der angewehte Sand meterhoch über den alten Humusboden legte, da muss auch die forst- oder landwirthschaftliche Cultivirung des Landstücks, von dem der Sand stammt, unterbrochen gewesen sein, so dass der Wind anhaltend grössere Sandmassen transportiren konnte. Wo sich diese Bedingungen vorfinden und der Sandboden pflanzenlos wird oder ist, kann man auch heute noch unter günstigen Umständen einen recht bedeutenden äolischen Sandbodentransport beobachten. So sind z. B. nördlich von Berlin, zwischen der Tegeler Chaussee und der Jungfernheide, einige Sandhügel, die zur Acker- und Weidenwirthschaft wertlos sind, abgeforstet worden und den Angriffen des Windes preisgegeben, dessen Wirkung sich an allen, vorzugsweise aber am nördlichsten bemerkbar macht. Der Wind kommt aus dem Nordwesten über einen Forststreifen, stürzt sich schräg nach unten auf das Gelände hinter dem Hügel und reisst den lockeren Sand mit fort, wirft ihn auf den Hügel oder darüber hinweg. Die schematische Abbildung 512 zeigt das Ergebniss: Auf der Windseite ist der Boden zwischen *c* und *d* bereits zu einer flachen Mulde ausgeweht und das herausgeblasene Material theils auf dem Hügel

aufgebaut, theils dahinter mit gewölbter Oberfläche abgelagert. Der untere Theil des Hügels auf der Windseite ist bereits, genau wie bei der Bewegung der Dünnen, über den Kamm geweht. Die Vegetation bei *a*, Heide- und Wiesenpflanzen, wird durch den herübergewehten Sand immer weiter zurückgedrängt und darunter ersticken. Zwischen *a* und *d* wächst auf dem Hügel und der ausgewehten Mulde kein Pfänzchen. Von *d* aus gesehen präsentirt sich die vom

treibenden Sande schräg durchschnittene Humusschicht als ein braunschwarzer Streifen, der sich bei *c* durch den gelblichgrauen Sand hinzieht. An den anderen Hügeln ist der Zerstörungs- und Verschüttungsprocess nicht in gleichem Maasse vorgeschritten, weil sie durch den Forst ein wenig geschützter liegen. Aber auch sie lassen erkennen, wie sich die dem Anprall des Flugsandes vorzugsweise ausgesetzten Bodenstellen in eine pflanzenlose, glattgeriebene, braunschwarze Fläche verwandeln, in deren Vertiefungen der feine Sand liegen bleibt, um bei der weiteren Abschleifung der Oberfläche durch die Stosskraft der vom Winde getriebenen Sandkörner auch ihrerseits wieder mit fortgerissen zu werden.

[7192]

RUNDSCHEAU.

Zu den mancherlei Künsten, in denen die Alten uns überlegen gewesen sein sollen, würde auch das Ppropfen beliebiger Reiser auf fremde Bäume gehört haben, wenn man ihren Berichten darüber vollen Glauben schenken dürfte. Die heutigen Gärtner und Botaniker waren aber im Gegentheil zu der Ueberzeugung gekommen, dass man nur nahe verwandte Gewächse auf einander pflanzen könne, z. B. Pfirsiche auf

Pflaumen, die beide zu derselben Familie gehören, und Birnen auf Quitten, Weissdorn und Ebereschen, die, wie sie selber, zur Familie der Pomaceen gehören. Und selbst bei so naher Verwandtschaft seien die Arten oft sehr eigensinnig, denn Birnbäume wollten nicht leicht Apfelerreisern forternähren, und auch die Kirsche wolle sich keine Pflaumen aufsetzen lassen. Was haben uns dagegen die Alten von ihren Wunderthaten in dieser Richtung vorgeschrämt! Der alte Varro zwar meinte noch, es liessen sich nur nahe verwandte Pflanzen verbinden, allenfalls Aepfel und Birnen, aber nicht Birnen auf Eichen, doch der kaum 50 Jahre jüngere Virgil singt bereits in seinem Gedichte von der Landwirtschaft (*Georgica II*, 69–72):

Erdbeerbäume, die struppigen, impft man mit Nussbaumfrüchten,

Und voll prangte mit Aepfeln die unfruchtbare Platane, Weiss von Kastanien blühte die Buche, von Birnen die Esche,

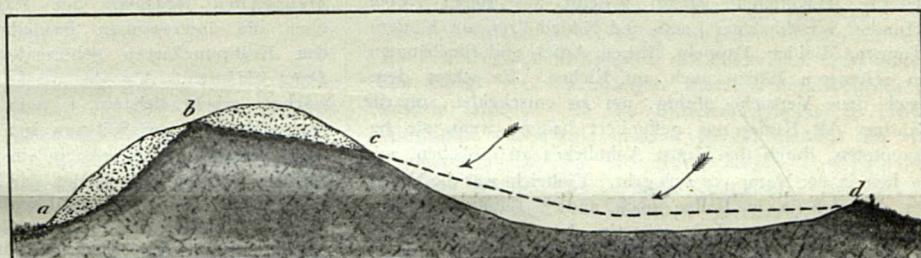
Und es ersammelten Eicheln die Säu' schon unter den Ulmen.

Bei einem Dichter würde man auf solche Angaben nicht allzuviel geben, aber bald darauf berichteten Naturforscher wie Plinius und nüchterne landwirtschaftliche Autoren dasselbe mit noch allgemeinerer Betonung. Columella beginnt seinen ausführlichen, im übrigen ganz verständigen Bericht über die Praxis des Ppropfens und Ver-

edelns (V, 11) gleich mit der Bemerkung: Jeder Zweig könne auf jeden Baum verpflanzt werden, wenn nicht etwa seine Rinde der des Unterstamms allzu unähnlich sei. Am sichersten gelinge die Ppropfung, wenn die Früchte beider Bäume ähnlich seien und zu gleicher Zeit reif würden. Plinius erzählt uns (XVII, 16, 26), er habe einmal bei den tullianischen Tiburten einen auf die mannigfachste Weise gepropften Baum gesehen, der alle Arten von Obst trug; an dem einen Aste hingen Nüsse, an anderen Beeren, Weintrauben, Feigen, Aepfel, Birnen und Granaten; der vielseitige Baum sei aber nicht alt geworden. Auf die Platane und Steineiche könne man am leichtesten ppropfen, aber leider verdürben ihre Säfte den Geschmack der Früchte, auch auf Feigen- und Granatenstämme liesse sich Alles ppropfen. An einer anderen Stelle meint er aber, es sei Sünde, so viel Gewächse durch einander zu ppropfen, und in einen vierfach gepropften Baum schlage der Blitz mit vierfacher Gewalt ein.

Es ist möglich, dass Plinius Ähnliches wirklich gesehen hat, denn auf die eine oder andere Art scheint man dergleichen jedenfalls erreicht zu haben. Auf pompejanischen Gemälden sieht man solche mit den verschiedenartigsten Früchten beladene Bäume dargestellt, und man glaubt, dass man dazu hohle oder künstlich gehöhlte

Abb. 512.



Stämme benutzt habe, durch welche die Schösslinge einer anderen Baumart hindurchgezogen worden seien, die dann in der Krone ihre verschiedenen Blüthen und Früchte entfaltet hätten. Auch neuere Gärtner haben solche Kunststücke zu Stande gebracht, und Wüstemann erzählt, 1853 auf einer Gartenbau-Ausstellung ein Stämmchen gesehen zu haben, welches zugleich Rosen- und Orangenblüthen trug. In früheren Zeiten erzählte man auch ganz allgemein, dass man durch Ppropfung auf Eichenstämmchen schwarze Rosen erzielen könne.

An jene Behauptungen der Alten, dass bei gehöriger Vorsicht auch bei Pflanzen verschiedener Familien ein Aufeinanderppropfen möglich sei, wird man jetzt durch einen Bericht erinnert, welchen Lucien Daniel kürzlich der Pariser Akademie über solche heterogene Ppropfungen vorgelegt hat. Er erzählt darin, dass es ihm im vorigen Jahre gelungen sei, eine *Vernonia* auf eine Spitzklette (*Xanthium*) zu ppropfen, obwohl die erstere Pflanze zu den Compositen und die letztere zu der Familie der Ambrosiaceen gehört. Dieser Fall einer gelungenen Vereinigung würde aber nicht viel beweisen, denn so verschieden auch die Spitzketten von den Compositen im äusseren Ansehen sind, so haben sie doch auch viel Verwandtes in ihrer Blüthen- und Fruchtbildung, und einzelne Botaniker haben sogar die Ambrosiaceen den Compositen einreihen wollen.

L. Daniel setzte daher seine Versuche im laufenden Jahre mit Sämlingen aus ganz verschiedenen Familien

fort, bei deren Angehörigen sicher von keiner morphologischen oder physiologischen Verwandtschaft die Rede sein kann, wobei er nur darauf sah, dass eine gewisse Aehnlichkeit in Wuchs, Wachsthumsart, Saftgehalt u. s. w. der zu verbindenden Pflanzen vorhanden war. Bei voller Sorgfalt der Einfügung und Behandlung gelangten ihm so die heterogensten Verbindungen. Es liessen sich z. B. leicht Tomaten und Kohl, Topinambur und *Solanum* auf einander ppropfen, Pflanzen die sehr verschiedenen Abtheilungen des Gewächsreiches angehören, aber ein gleich üppiges Wachsthum besitzen. Dagegen gelang es nicht oder nur in wenigen Fällen, Pflanzen, die schon etwas älter waren, zu verbinden, z. B. Ahorn und Flieder, Astern und Phlox; die Operation glückte nur bei jungen Schösslingen. Gleichwohl sieht Daniel durch die zahlreichen Fälle, in denen die Verbindung glückte, den Beweis erbracht, dass die bisherige Annahme der Botaniker, es liessen sich nur nahe verwandte Pflanzen auf einander ppropfen, unbegründet sei, und dass sich wirklich, wie die Alten behaupteten, die verschiedensten Pflanzen auf einander ppropfen lassen, wenn nur mit der nötigen Sorgfalt und Umsicht vorgegangen wird. In der That sehen wir ja bei den Schmarotzerpflanzen, die sich durch eine Art natürlicher Ppropfung unter der Rinde der verschiedensten Bäume und Sträucher festsetzen, wie der Saft von Gewächsen aller Abtheilungen ausreicht, dieselbe Pflanze zu ernähren. Unsere gewöhnliche Mistel gedeiht auf einem halben Hundert verschiedener Laub- und Nadelhölzer, auf Kiefern, Tannen, Weiden, Pappeln, Birken, Apfel- und Birnbäumen, in selteneren Fällen auch auf Eichen. Es wären demnach neue Versuche nöthig, um zu entscheiden, ob die Gärtner Alt-Roms nur geflunkert haben, wenn sie behaupteten, durch die Kunst Aehnliches zu erreichen, wie es hier in der Natur vor sich geht. Vielleicht war die Mistel, zu der sich ja in Italien noch andere Baumschmarotzer gesellen, die erste Lehrmeisterin der Gärtner in dieser Richtung, denn sie vollführt die heterogensten Ppropfungen unter erschwerenden Umständen, indem sich der Keim erst das Loch öffnen muss, durch welches er sein Würzelchen in das fremde Holz pflanzt.

ERNST KRAUSE. [7307]

* * *

Eine sinterbildende Alge. Im Jahre 1848 entdeckte der Botaniker Nägeli eine interessante Alge, *Oocardium stratum*. Das Pflänzchen erreicht eine Länge von 22 bis 24 Tausendsteln eines Millimeters; gleichwohl ist es im Stande, innerhalb eines Jahres eine Kalkschicht von $\frac{1}{2}$ cm Dicke abzulagern. Neuerdings hat, wie wir der Zeitschrift für Naturwissenschaften entnehmen, Senn die eigenartige Alge genauer studirt. Ihre Gestalt ist etwa herzförmig; im Innern lagern zwei keilförmige Farbstoffballen. Während ihre Verwandten kalkhaltige Gewässer meiden, liebt diese sinterbildende Art derartige Gewässer gerade und siedelt sich gern in raschlaufenden Bächen, ja selbst unter Wasserfällen an. Hier scheidet sie auf dem felsigen Grunde lange Röhren von Kalk aus. Die Kalkausscheidung ist eine Folge der Ernährung der Alge. Sie scheidet offenbar von dem wasserlöslichen doppelkohlensauren Kalke ein Molecul Kohlensäure ab und schlägt den übrig bleibenden, unlöslichen einfach kohlensauren Kalk in ihrer Umgebung nieder. So entsteht allmählich rings um die Alge herum eine Kalkröhre. Damit nun diese das Pflänzchen selbst nicht umhülle und in der Lebensfähigkeit behindere, scheidet die Alge durch feine Poren ihrer Haut ins Innere der Kalkröhre eine Gallertmasse aus, auf der sie sich wie auf einem Polster

immer bis an den Rand des Sinterrohres erhebt. Senn ist es auch gelungen, *Oocardium* in kalkfreien Culturen zu züchten. In diesen verlor die Alge ihre herzförmige Gestalt und nahm eine nahezu regelmässige Form an. Offenbar ist also ihre unsymmetrische Gestalt eine Anpassung an die Sinterbildung.

Dr. W. SCH. [7291]

* * *

Die Siedepunkte von Zink und Cadmium genau zu kennen, hat grossen praktischen Werth, weil sie zur Aichung der (pyrometrischen) Instrumente dienen, mit denen man sehr hohe Temperaturen misst. Gleichwohl schwankten die Angaben bisher in unzulässig weiten Grenzen, zumal für Cadmium, das nach der einen Bestimmung schon bei 746° , nach einer anderen aber erst bei 815° sieden sollte. Neuerdings hat nun Daniel Berthelot, wie er in *Comptes rendus* mittheilte, diese Siedepunkte nach einer von ihm aufgestellten und schon mehrfach angewandten, sogenannten Interferential-Methode bestimmt und den für Zink im Mittel von fünf Beobachtungen zu 920° , den für Cadmium im Mittel von drei Beobachtungen zu 778° gefunden.

O. L. [7302]

* * *

Stare als Blüthenbestäuber. Professor Johow in Santiago berichtet in den *Sitzungsberichten der Königlich preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin* über die interessanten Bestäubungsverhältnisse der zu den Erdbromeliaceen gehörenden, in Chile heimischen *Paya chilensis*. Aus der mächtigen Blattrosette des Gewächses erhebt sich ein 3—4 m langer Schaft, der eine grosse Anzahl von Seitenzweigen trägt. Diese letzteren tragen an ihrer Basis etwa je ein Dutzend glockenförmiger Blüthen, während die Enden der Zweige völlig steril sind. In den wenig auffälligen, duftlosen Blüthen wird ein Tropfen einer süßen Flüssigkeit, dessen Gewicht $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ gr. erreicht, ausgeschieden, und zwar findet diese Ausscheidung während der Nacht statt, so dass am Morgen eine reichliche Saftmenge vorhanden ist. Jeden Morgen werden nun die Blüthen von einer Starart besucht. Die Vögel setzen sich dabei auf das unfruchtbare Zweigende, von wo aus sie bequem den Tropfen aus den Blüthen gleichsam als Morgenkaffee austrinken können. Hierbei wird das Köpfchen der Stare mit Blüthenstaub beladen, der dann an dem Stempel einer anderen Blüthe leicht abgestrichen werden kann.

Dr. W. SCH. [7295]

* * *

Der grosse Festsaal der Pariser Weltausstellung, der etwa 100 m Durchmesser hat, ist mit seiner hochragenden Kuppel ein Meisterwerk der Eisenconstruction. Wie die Wände, Decken und Wölbungen aller Ausstellungsgebäude ist auch die von schlanken Eisensäulen getragene innere Kuppeldecke bis zu dem aus durchscheinendem und farbigem Glase zusammengesetzten Oberlicht in Gips auf Streckmetall ausgeführt. Dieses eiserne Gitterwerk ist auf dem von der Eisenconstruction getragenen Lattenwerk so vortrefflich befestigt und es hält seinerseits die Gipsdecke so fest, dass es scheint, als ob sie für die Ewigkeit gebaut sei. Der reiche ornamentale Schmuck der Kuppel, von dem die Abbildung auf Seite 771 in Nr. 569 des *Prometheus* eine Anschaugung giebt, ist in gleich guter Weise erhalten, wie die grossen Deckengemälde oberhalb der Tribünen und der Orchesterbühne. Was mir als Laien im Bauwesen besonders bemerkenswerth erscheint, das ist die An- und Einpassung der Architektur an und in die Eisenconstruction. In der Abbildung selbst lassen sich noch die Linien der letzteren

verfolgen, sie sind zu nothwendigen Gliedern des Ganzen geworden. Dieses harmonische Zusammengehen tritt besonders schön in dem neuen Bahnhofsgebäude der Paris-Orleansbahn am Quai d'Orsay hervor, der in dem Aufsatz über die Pariser Stadtbahn in Nr. 561 S. 649 des *Prometheus* erwähnt worden ist. Die weite luftige Halle, in die man hineintritt, um zu den Bahnsteigen hinunterzusteigen, ist auch eine ausgebaute Eisencnstruction. Die bogenförmigen Eisenrippen sind als eine gegebene Eintheilung der inneren Wölbungsfläche in Felder benutzt, die mit quadratischen Rosetten, anscheinend aus gebranntem Thon, ausgemauert sind. Eine solche Bauweise konnte natürlich nur dadurch ermöglicht werden, dass die tragende Sprengwerksconstruction die bei den Berliner Bahnhofshallen innerhalb der Wölbung liegt, um diese mit Wellblech einzudecken zu können, über dieselbe gelegt wurde, von der man also in in der Halle ebenso wenig wie im grossen Festsaal irgend eine Spur erblickt. Es mag nicht unerwähnt bleiben, dass eine farbige Ausschmückung der Halle des Orleansbahnhofs dort wohl am Platze ist, weil die Bahn, soweit sie unterirdisch geht, elektrischen Betrieb hat. Ich bin Laie im Baufach und auser Stande, ein fachmännisches Urtheil über die vorerwähnten Bauten abzugeben, aber ich gestehe, dass mir die Betrachtung derselben eine Freude war, und ich meine, sie wären es werth, von einem Fachmann im *Prometheus* besprochen zu werden.

J. CASTNER. [7292]

* * *

Lösliches Gold. Dass man Silber in eine eigenthümliche Modification überführen kann, in welcher es als Metall in Wasser löslich ist, und die Eigenschaften der sogenannten colloidalen Körper zeigt, wurde durch den amerikanischen Forscher Carey Lea entdeckt. Vor einiger Zeit hat nun Zsigmondi gezeigt, dass man auch Gold in derselben Form zu erhalten im Stande ist. Er behandelte sehr verdünnte, mit Alkali versetzte Goldchloridlösung mit Formaldehyd und erhielt so eine rothe Lösung, aus welcher sich die übrigen Salze durch Dialysiren entfernen liessen, während die Lösung des colloidalen Goldes allmählich grössere Concentration annahm und tiefer gefärbt erschien. Indessen konnten nur sehr verdünnte Lösungen von colloidalem Gold dargestellt werden, da diese Modification des Goldes in concentrirter Lösung nicht beständig ist und dieselbe sich zunächst unter Blaufärbung, dann unter Abscheidung von pulverförmigem Gold zersetzt. Merkwürdig erschien, dass eine solche Lösung von colloidalem Gold mit Vorliebe von Schimmelpilzen aufgesucht wurde, und diese nährten sich dann — ein Höhepunkt der Feinschmeckerei — direct vom colloidalen Gold, denn es zeigte sich, dass die Streifen der Pilzculturen, welche auf der Oberfläche schwammen, nach dem Absterben feine Goldstreifen zurückliessen! Also eine noch bedenklichere Leidenschaft als gewisse Ameisen zeigen die Bakterien! Jene sammeln wenigstens nur, diese aber verschlingen sogar gierig das rothe Gold. Jedenfalls hat in Bezug auf die Bakterien der Dichter am meisten Recht, wenn er auch unter diesem Völkchen singt:

Am Golde hängt,
Zum Golde drängt,
Doch Alles!

E. E. R. [7273]

* * *

Die Blutwärme der Wale. In dem zu Christiania erscheinenden *Neuen Magazin für Naturwissenschaft* veröffentlicht Dr. G. Gulberg einige Beobachtungen über die Körpertemperatur der Wale, wobei er hervorhebt, wie

unvollkommen unsere Kenntniß dieses Gegenstandes ist. Die Temperatur lebender Wale zu messen, ist äusserst schwierig, obwohl man es bei einem lebenden Delphin und einem Weisswal, die man lebend eingefangen hatte, vollführt hat. Bei den grösseren Walen ist das aber ganz unmöglich und wir sind auf Beobachtungen nach dem Tode angewiesen. Die dicke Fettschicht unter der Haut, welche die Wale gegen die Kälte schützt, verlangsamt auch die Abkühlung des Blutes nach dem Tode mehr als bei anderen Säugetieren, so dass Messungen an unlängst verendeten Walen einen höheren Werth beanspruchen dürften, als sonst. Thatsächlich betrug die Blutwärme bei einem vor drei Tagen getöteten Riesenwal (*Sibbaldius borealis*) noch 34°, und es wurden an frisch getöteten Walarten folgende Temperaturen beobachtet. Beim Cachetot 40°, beim Grönlandwal 38,8°, beim Meerschwein 35,6 bis 37,8°, beim Buckelwal 35,4° und beim Delphin 35,6°. Die mittlere Blutwärme des Menschen beträgt 37°, diejenige einiger anderen Säugetiere steigt bis 39°, aber der Cachetot oder Potwal mit 40° scheint alle Säuger zu übertrifffen, während die Blutwärme der Vögel bekanntlich bis auf 42° steigt. Mit dieser hohen Blutwärme erklärt sich unter anderem auch der grosse Wasserdampfgehalt des Athemstrahles.

E. K. [7258]

* * *

Funkentelegraphie im Felde. Die ungünstigen Geändeerverhältnisse in China erschweren vielfach den Bau der Feldtelegraphenleitungen, die außerdem nicht immer hinreichend vor Zerstörungen durch Chinesen geschützt werden können. Da die Funkentelegraphie in beiden Hinsichten unabhängig macht, so ist dieselbe für den Nachrichtendienst der Heeresabtheilungen in China von grösstem Werth. Der Deutsche Flottenverein hat deshalb, wie wir der *Elektrotechnischen Zeitschrift* entnehmen, von der Motorfahrzeug- und Motorenfabrik Berlin Actiengesellschaft in Marienfelde bei Berlin in Gemeinschaft mit der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft zwei fahrbare Stromerzeugungs- und Ladestationen für Funkentelegraphie zur Verwendung bei den kriegerischen Unternehmungen der deutschen Truppen in China herstellen lassen, wobei das System der Funkentelegraphie Slaby-Arco zur Anwendung kommt. Die eine Station ist auf einem Motorlastwagen eingerichtet, dessen Benzinkotor von 6 PS zugleich die Gleichstrommaschine antreibt, die den Strom für die Funkentelegraphie liefert. Die zweite Station ist in einem gewöhnlichen Kastenwagen ohne Motorenbetrieb eingerichtet, weil die kurze Lieferungsfrist die Herstellung eines Motorwagens nicht ermöglichte. Dieser Wagen trägt einen Benzinkotor von 2 PS zum Antrieb einer Dynamomaschine, von der eine Sammlerbatterie geladen wird. Die senkrechten Empfangsdrähte werden von Luftballons getragen, die mit 0,5 cbm Wasserstoffgas gefüllt sind. Damit der Motorwagen auch für Zwecke der Feldtelegraphie verwendbar ist, hat er eine Einrichtung zur Aufnahme der grossen Spulen zum Ab- und Aufwickeln des Leitungskabels der Feldtelegraphie erhalten. a. [7293]

* * *

Ueber den Einfluss der Temperatur flüssiger Luft auf Bakterien hat Allan Macfadyen Untersuchungen angestellt und deren Ergebnisse in den *Proceedings of the Royal Society* veröffentlicht. Junge, kräftige, auf fester Unterlage oder flüssigem Nährmittel gezogene Culturen von Spirillen der *Cholera nsatica*, *Bacillus anthracis*, *Bacillus coli communis*, *Bacillus diphtheriae*, *Bacillus typhosus*, *Bacillus proteus vulgaris*, *Bacillus*

acidi lactici, *Bacillus phosphorescens*, *Staphylococcus pyogenes aurus*, *Photobacterium balticum* wurden gleichzeitig der — 180° bis — 190° C. betragenden Temperatur der flüssigen Luft ausgesetzt, vorsichtig wieder aufgetaut und auf ihre biologischen Eigenschaften geprüft. Das Resultat war, dass bei keinem dieser Mikroorganismen eine Beeinträchtigung der Lebensfähigkeiten bemerkt werden konnte. So machte z. B. der *Bacillus coli communis* nach wie vor Milch gerinnen, vergährt Zucker und erzeugte Indol. *Staphylococcus pyogenes aureus* produciret unvermindert seinen eigenthümlichen Farbstoff. Die Milzbrandbacillen hatten ihre pathogene Eigenschaft bewahrt und die leuchtenden Bakterien ihre leuchtende Kraft nicht eingebüßt. In der niedrigen Temperatur der flüssigen Luft schlummerte die Leuchtkraft, aber selbst nach einem 20stündigen Verweilen darin begannen die Leuchtbakterien, aufgetaut, wieder mit ungeschwächter Kraft zu leuchten. Ebenso wenig hatte Hefensaft (Buchners Zymase) durch einen 20stündigen Aufenthalt in einer Kälte von — 182° bis — 190° C. seine Fähigkeit eingebüßt, in Zuckerlösungen Kohlensäure und Alkohol zu bilden. Bei einem Versuche wurde gewöhnliche atmosphärische Luft mit Hülfe von im Vacuum siedender flüssiger Luft verflüssigt und demnächst wieder vergast. Von den dann aus der Luft entnommenen Mikroben waren die Anaeroben vernichtet, während die Aërobien, wie Schimmel, Bacillen, Cokken, *Sarcinae* auch diese — 210° C. betragende Kälte überdauert hatten und lebens- und fortpflanzungsfähig geblieben waren. [7269]

BÜCHERSCHAU.

Dr. Kurt Boeck. *Indische Gletscherfahrten*. Reisen und Erlebnisse im Himalaya. Mit 3 Karten und 6 Situationskizzzen und mit 4 Panoramern, 50 Separaten und ca. 150 Textbildern nach photographischen Aufnahmen des Verfassers. gr. 8°. (XII, 470 S.) Stuttgart, Deutsche Verlagsanstalt. Preis 9 M., geb. 10 M.

Vor zehn Jahren unternahm der Verfasser des vorliegenden Werkes, der als leidenschaftlicher Bergsteiger bereits die Mehrzahl der europäischen Gebirge und sogar auch den Kaukasus durchklettert hatte, eine Tour nach Indien, um daselbst, ebenso wie es vor ihm schon verschiedene englische Bergsteiger gethan haben, einige Gipfel des Himalaya zu besteigen. Selbstverständlich nahm er dabei seine Camera mit, und es gelang ihm, sowohl im Hochgebirge, wie in der Ebene, die er auf dem Wege nach dem Gebirge durchreiste, eine grosse Anzahl von recht hübschen Aufnahmen zu machen.

Nach seiner Rückkehr von dieser sowohl, wie zwei weiteren Reisen, die er später noch nach Indien unternahm, hat Herr Dr. Boeck zuerst in Vereinen, später auch in öffentlichen Anstalten Vorträge über seine Reisen gehalten und dieselben durch Projektionsbilder der von ihm aufgenommenen Photographien illustriert. Jetzt, nach zehn Jahren, hat er seine Erinnerungen und seine Bilder in dem angezeigten Werke niedergelegt.

Es gibt zwei Arten von Reiseschilderungen: solche, deren Verfasser mit irgend welchen wissenschaftlichen Kenntnissen ausgerüstet, im Verlaufe ihrer Reise Forschungen unternommen und die Ergebnisse derselben auf das genaueste verzeichnen, um sie nach der Heimkehr zur Bereicherung unseres Wissens zu verwerthen, und solche, deren Urheber uns einfach ihre Erlebnisse schildern, welche mehr oder weniger abenteuerlich und interessant gewesen sein mögen, immerhin aber nur ein rein persönliches Interesse be-

anspruchen können. Diese beiden ganz verschiedenen Arten von Reisewerken werden sehr häufig mit einander verwechselt und vermischt, weil es ganz naturgemäß ist, dass in der Schilderung der Reiseresultate eines Forschers vielfach auch persönliche Erlebnisse mit erwähnt werden müssen und weil andererseits auch Der, der seine Reisen nicht aus wissenschaftlichen Motiven unternimmt, in der Lage sein wird, manche Beobachtungen zu erwähnen und je nach dem Grade seiner Vorbildung mehr oder weniger werthvoll zu commentiren. Ich bin der Ansicht, dass man trotzdem zwischen Beiden schärfer unterscheiden sollte, als es gewöhnlich geschieht. Der Bericht des Forschungsreisenden ist in erster Linie vom wissenschaftlichen Standpunkte aus zu würdigen, während die Reiseschilderung des Vergnügsreisenden lediglich literarische Bedeutung beanspruchen kann und ebenso wie jedes andere Buch, das man zu seiner Unterhaltung liest, nur mit Rücksicht auf die Darstellungskunst und den Styl des Verfassers zu beurtheilen ist.

Die indischen Gletscherfahrten des Herrn Dr. Boeck gehören unzweifelhaft der zweiten der hier genannten Categorien an; sie sind als Unterhaltungslectüre aufzufassen und empfehlen sich als solche durch eine gewisse Frische und Flottheit der Darstellung, welche unter Umständen sich bis zur „Schneidigkeit“ auswächst. Die geschilderten Erlebnisse und Situationen ermangeln mitunter nicht des humoristischen Elementes, obgleich man sich zuweilen fragen muss, wie gerade solche Erlebnisse einem gewiegten Reisenden wiederfahren konnten. Ein Tiroler Führer, welchen der Verfasser nach dem Muster englischer Himalaya-Bergsteiger auf seinen Reisen mitgenommen hatte, bildet in seiner Unerfahrenheit und Sprachunkundigkeit gelegentlich die komische Figur in den Abenteuern, die der Verfasser uns beschreibt. Recht interessant sind die vielen Abbildungen, die der Verfasser seinem Werke beigegeben hat, leider hat er, so erfahren er als Photograph war, mit den gewöhnlichen Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt, welche sich der Herstellung photographischer Aufnahmen in den Tropen entgegenstellen und zu welchen noch die hinzu kam, dass der mitgenommene Momentverschluss auf der Seereise einkrostete und unbrauchbar wurde. Obgleich nun der Verfasser sich zu helfen wusste, indem er das schon von Vogel angegebene Hülfsmittel der Schlitzpappe benutzte, so ist doch die Mehrzahl seiner Aufnahmen stark überbelichtet. Dem Mangel an Contrast, der dadurch zu Stande kam, hat man abzuholen versucht durch das Einsetzen von weissen Glanzlichtern in die positiven Abdrücke, welche zur Herstellung der Druckstücke dienten. Dadurch ist nicht selten der Reiz der Aufnahme nach der Natur verloren gegangen und statt dessen ein falscher Lichteffect hineingekommen. Diejenigen Bilder, bei welchen sich der Hersteller des Clichés dieser Art der Retouche hat enthalten können, sind zum Theil außerordentlich schön und interessant. Namentlich gilt dies auch von den Aufnahmen der hochalpinen Gegenden, welche auch weniger überexponirt sind und dadurch die Erfahrung bestätigen, die jeder Photograph im Gebirge macht, dass das Licht daselbst photographisch weniger wirksam ist als in der Ebene.

Der Text hat, wie schon gesagt, das Verdienst, niemals langweilig zu sein, obgleich der Styl durchaus nicht elegant genannt werden kann. Der grossen Zahl von Leuten, welche an Reiseschilderungen Gefallen finden, kann die Lectüre des Werkes empfohlen werden. Diejenigen, welche vielleicht beabsichtigen, ihrerseits Bergbesteigungen in überseeischen Ländern zu unternehmen, werden sogar vielfache nützliche Winke und Lehren dem Buche des Herrn Dr. Boeck entnehmen können.

NAMEN- UND SACHREGISTER.

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

	Seite		Seite		Seite
Blattkäfer, Sommerschlaf	723	Bücherschau		Chemie	
Blattwespen-Cocons, springende	140	Kahlbaum, G. W. A., u. Ed.		Gesetz, periodisches, der Ele-	
Blaufuchs	382	Schaer, Christian Friedrich		mente	94. 108
Blitzableitungs-Reform	631.*642	Schönbein	176	Indigobereitung auf Java	636
Blitzschutzvorrichtungen für elek-		Knuth, P., Handbuch der		Kali in Industrie und Land-	
trische Leitungen	*385.*401	Blüthenbiologie, II. Band,		wirtschaft	756
Blitzzüge	800	2. Theil	224	Kautschukgewinnung	512
Blumen in Neu-Seeland, Be-		Liebig, J. v. u. Chr. Fr. Schön-		Magnalium	1. 19
fruchtung	607	bein, Briefwechsel	176	Metamorphosen des Zinns	701
Blumenknospen, aetherisirte	496	Obach, E., Die Guttapercha	288	Nirwanin, Mittel zur Erzeugung	
Blutwärme der Wale	831	Prantl's Lehrbuch der Botanik,		örtlicher Gefühllosigkeit	511
BÖCKLINS „Waldeseinsamkeit“	221	11. Aufl.	736	Radioactive Substanzen	718
BOGDÁNYI, ÖDÖN VON	320	Remsen, J., Anorganische		Uratome	557
Bonavista-Bay(Neufundland)*361.*362		Chemie	32	Chicago, Selbstfahrer-Droschken	
BORCHGREVINKS antarktische Ex-		Ritter, C., und Ew. H. Rüb-		(Hansom-Cabs)	*287
pedition, Rückkehr	560	saamen, Die Reblaus und ihre		Chicagokanal, seine Vollendung .	432
BORDAGE	79	Lebensweise	815	China, erste elektrische Strassen-	
BORSIGS Dampfmaschine auf der		Schneidewein, Max, Die Un-		bahn	96
Pariser Weltausstellung	*550	endlichkeit der Welt nach		Chinesen als Erfinder	397
BÖTTGER, JOH. FRIEDR.	658	ihrem Sinn und nach ihrer		<i>Chlamydodera maculata</i>	*264
BOYS, VERNON	63	Bedeutung für die Menschheit .	816	Chlornatrium	589
BRANCO	351	Schwalbe, C., Beiträge zur		Chlorophyll, im Finstern gebildetes	542
Brasilien, Sambaquis	*9	Malaria-Frage, I. Heft	192	Chrom-Glimmer in den Schweizer	
Bremervhaven, Kaiserdock	*216	Taschenbuch der Deutschen		Alpen	207
Brennerlicht	705	Kriegsflotte, I. Jahrg.	400	Citronenplantagen, terrassirte, von	
Brennstoffe, flüssige	671	Valenta, Ed., Photographische		Redlands	*619
BRINDLEY	79	Chemie und Chemikalienkunde .	48	CLÉMENT, A. L.	140
Bronzethüren am Dom zu Bremen*790		Buchstabenschrift, ihr Alter . . .	527	Clove Sound (Neufundland)	*361
Brücke, Abbruch mittelst elekt-		Buckelwal	*731	Cocons, springende Blattwespen-*	140
risch glühend gemachter		BUNSEN	110	COHN, HERMANN	124
Drähte	127	Burenkrieg, Waffen im	*390.*404	Coloradokäfer, Gegner desselben .	384
Brückenkau		*425		Compass, Geschichte	119
Alexander-Brücke in Paris	*626	Büschenkiemer	826	Compassepflanze, neue	224
East River-Brücken	655	BÜTTGENBACH, F.	64	Concavspiegel, grosse	111
Ueberbrückung des Kleinen Belt*586		Cadmium, Siedepunkt	830	Consernenbehälter der Copriden .	*805
Brunnen, artesische	*497. *513.*529	Caisson zum Goldbaggern	672	Conservirung von Alterthums-	
	*545	Californien, elektrische Kraftüber-		funden	*692
Brutpflege, seltsame, bei Wasser-		tragung	381	CONSIDÈRE	113
wanzen	654	<i>Callionymus lyra</i>	347	CONVENTZ	423
BUBENDEY	81	CAMPBELL, W.	175	COOK, O. F.	47
Bücherschau		Carbide, ihre Entstehung, Eigen-		<i>Copris hispanus</i>	*185
Boeck, Dr. Kurt, Indische		schaften und Verwendung . . .	*822	Coronium	109
Gletscherfahrten	832	CARUS STERNE *155. *161. *262.		CROOKES, WILLIAM	718
Driesmans, H., Das Keltenthum		288. *377. *410. 429. 623. *727.		Crotondamm, Neuer, der Wasser-	
in der Europäischen Blut-		*785		werke von New York	*825
mischung	304	CASTNER, J. *124. *138. 147. *390.		CRUEGER, P.	*305. 491
Eyerther's Einfachste Lebens-		464. *599. 606. 611. 654. 704. 831		CURIE	109. 557. 718
formen des Thier- u. Pflanzen-		CAVENDISH	109	Dampfer <i>Baltique</i>	543
reiches. 3. Aufl.	768	Cementmauerungen, armirte, Span-		Dampfkraft zur Erzeugung elektri-	
Faraday and Schoenbein, Letters	176	nungen	113	ischer Energie in Preussen im	
Fischer, Adolf, Streifzüge durch		Centrifugal-Eisenbahn	463	Jahre 1899	560
Formosa	543	Cer	95. 110	Dampfmaschine, Jubiläum	80
Forschungsberichte aus der Bio-		<i>Cetonia aurata</i>	*316	— sechszyndrige, für den Schnell-	
logischen Station zu Plön, Th. 7	16	Chemie, ihre Entwicklung als		dampfer <i>Deutschland</i>	*345
Forstbotanisches Merkbuch, I.		technische Wissenschaft	97	— von 150 PS und 600 kg Gewicht .	318
Provinz Westpreussen *422.*442		Chemie		— Verbilligung	654
Günther, S., Handbuch der		Carbide, ihre Entstehung, Eigen-		Dampfschiffe im europäischen	
Geophysik, 2. Aufl., Band II	432	schaften und Verwendung . . .	*822	Russland und Sibirien	639
Guttmann, Oscar, Schiess- und		Conservirung von Alterthums-		DANIEL, LUCIEN	829
Sprengmittel	704	funden	*692	Darmwand, ihre Bakteriedichtig-	
Heck, L., Lebende Bilder aus		Desinfektionsmittel	518	keit	651
dem Reiche der Thiere,		Elemente, neue	109	DARWIN, ERASMIUS	734
1. u. 2. Lfg.	143	Elemente, seltene	12	Dasselfliege, Entwicklung	400
Hedin, Sven, Durch Asiens		Erdpech- und erwachsartige		DAVIDIS, E.	71
Wüsten	255	Stoffe, neuere Versuche zu		DAY, WM. C.	283
Hjelt, Edvard, Aus Jac. Ber-		ihrer Darstellung	283	DEBIERNE	558. 719
zelius' und Gustav Magnus'		Farbenwechsel, eignethümlicher	512	DELEBECQUE, A.	271
Briefwechsel in den Jahren		FITTICAS Entdeckung. Phosphor		Depression, tiefste, des Meerest-	
1828—1847	480	in Arsen zu verwandeln . . .	685	bodens	302

Seite	Seite	Seite	
Desinfection nach ansteckenden Krankheiten	518	Elektricität	
Deutschland, Schneldampfer	*343	Portalkräne, elektrische	*313
— seine erste Reise	*711	POULSENS Telegraphon	*716.*743
DEWITZ, JULIUS	352. 384	RIEDLERS Express - Pumpen mit elektrischem Antrieb	*297
Diamanten, schwarze	562	Riesencaroussell, amerikanisches	575
— Ursprung	3	Schiffsschlepplocomotive, elektrische	*310.*311.*312
Diatomeen, Bedeutung im Haus- halte der Natur	231	Schleusen, elektrisch betriebene	*314.*315
DICKS Verfahren zur Fabrikation nahtloser Metallröhren	15	Schnellbahn, einschienige elektrische	*166
Didym	95. 110	Selbstfahrer für den Heeres- dienst im Kriege	609
Difflugia oblonga	*219	— mit Accumulatorenbetrieb und für Oberleitung	*567
Divisionsboot D 10	*522	Stadtbahnenverkehr in London . .	302
DÖDERLEIN	352	— Paris	*633.*648
Donau-Adria-Kanalproject	813	Strassenbahn, erste elektrische, in China	96
Dortmund, Oberbergamtsbezirk, Sprengstoffverbrauch	272	Thürschliesser für Eisenbahn- wagen	79
Drehstrom-Dynamomaschine von 4000 PS	*764	Ueberbrückung des Kleinen Belt	*586
Dreifarbenkopirverfahren	49	Vergnügungs-Eisenbahn echt amerikanischer Art	463
Dreifarbenindruck	637	Eisenerze Neufundlands	364
Drillingspumpe mit doppeltem Räderantrieb	*300	— oolithische, ihr Vorkommen .	539
Droschke, elektrische	*102	Eisen-Nickel-Legirungen als Er- satz des Platins	62
Duftapparate bei Käfern	415	Eisenschmelzöfen	*449. *468.*483
Dünengeschritte am Suez-Kanal, Bekämpfung	479	Eisensteinlager, schwedische . .	794
Dungkäfer, spanischer	*185	Eishai	574
DÜRERS „Melencolia“	221	Eiszeit, ostafrikanische	624
DYBOWSKI	286	Elektricität	
Dynamitsprengung, Erdbodenbe- wegung in Folge einer solchen .	287	Ballmusik-Uebertragung durch Elektrophon	16
Dynamometer	562	Beleuchtung, improvisierte elektrische	800
DZIOBEK, O.	*129. 491	Berliner Stadt- und Ringbahn, elektrischer Betrieb	*193
East River-Brücken	655	Blitzschutzvorrichtungen für elektrische Leitungen	*385.*401
Ebbe und Fluth, Ausnutzung als Kraftquelle	398	Brücke, Abbruch mittelst glühender Drähte	127
Ebonit, Herstellung	807	Dampfkraft zur Erzeugung elektrischer Energie	560
Echeneis naucrates	*58	Droschke, elektrische	*102
— remora	*42	Einfluss der Elektricität auf Pflanzen	812
ECKSTEIN	271	Elektrogravüre	*465
EDISONS Phonograph	716	Ermüdung der Metalle	784
Eibe	*424	Fahrkarten-Automat für elektrische Strassenbahnen	*537
— Bruchstücke aus deren Ge- schichte	601.*611	Fleischetrocknung, elektrische .	335
Eibenbaum, über 1000 Jahre alt .	*613	Hausbahn, elektrisch betriebene .	*191
Eiche	*443	Heizvorrichtungen, elektrische .	*366
Eidechsenschwanz mit Saugscheibe	175	Isolirmaterial	808
EIGENMANN, CHARLES	278	Kraftstation der Kern-River Electric Power Co.	*598
Eimerbagger für Goldgewinnung	*661	Kanalschiffahrt mit elektrischem Betrieb	*311
Einbildungskraft, ihre Macht .	206	Kohlenkran, elektrischer	*314
Einschienige elektrische Schnell- bahn	*166	Kraftübertragung in Californien .	381
Eisen, Passivität	176	Laufkatze als Stromabnehmer für Selbstfahrer	*568
Eisenbahnen der Erde	767	Licht, neues elektrisches . .	705
Eisenbahngleise, Besprengen mit Erdöl	287	Maschinen, deutsche, im Elektricitätswerk der Pariser Welt- ausstellung	*549
Eisenbahnversuch, sonderbarer, vor mehr als 70 Jahren .	590	Mont-Blanc-Bahn	581
Eisenbahnwagen aus gepresstem Stahlblech	720	Omnibus, elektrischer	*103
Eisenbahnwesen		Pariser Stadtbahn	*633.*648
Afrikanische Eisenbahnen .	576	Phæthon, elektrischer	*122
Besprengen der Gleise mit Erdöl	287		
Einschienige elektrische Schnell- bahn	*166		
Elektrische Strassenbahn Pa- lermo-Monreale	*420		

	Seite
Eskolar	224
EULER, H.	812
Exhaustoren aus gebranntem Thon*437	
Exploit-Fluss (Neufundland) . . . *376	
Express-Pumpen, RIEDLERS . . . *297	
FABRE, J. H. . . . 165. 316. 378	
Fähre, schwebende, in Rouen . *243	
Fahrkarten-Automat, elektrischer, für elektrische Strassenbahnen*537	
Fahrräder, selbstfahrende . . . *120	
FAIRCHILD, DAVID	368
Farbenblindheit	267
Farbenindustrie, aus ihrer Ent- wickelungsgeschichte . . . 353. 369	
Farbenspiel des Glases	45
Farbenwechsel bei den Garneelen 636 — eigenthümlicher	512
Farbstoff, neuer, Gossypetin . . . 206	
Fasten, Einfluss auf die Körpertemperatur	558
Faultiere als prähistorische Haustiere	207
Fauna, irdische, Erstlinge	501
FEITLER, S.	816
Feldhaubitze C/98	*724
Feldheuschrecken, gleichfarbige Localformen	655
Feuer, automatisches	351
— griechisches	351
Feuerlöschapparat, selbstdämmiger . *292	
Ficus-Arten in Palermo	*570
<i>Fierasfer acus</i>	*41
Filter „Patent Kröhnke“	*496
FINDEISEN, F.	631
Finsternisse, Fortschritte in ihrer Berechnung im 19. Jahrhundert*321	
	337
Fisch, Buckelwal	*731
— der westlichen Ostsee (Rothbarsch)	652
— Palu- oder Oelfisch	224
Fische, Büschelkiemer	826
— der Tiefsee, Leuchttorgane . . . 588	
— Tisch- und Reisegenossenschaft	
	*39. *58
— zwei seltene Gäste in der westlichen Ostsee	347
Fischbrut, junge, neue Aufzuchtmethode	303
Fischwelt des Amazonas-Gebietes	
	275. 293. *473. *487. *505
FITTICA	685
Fixstern-Geschwindigkeiten	687
Fledermäuse, gefangene	569
— (fliegende Hunde) und Obstbau 133	
Fleischetrocknung, elektrische . . . 335	
Fliegende Hunde und Obstbau . . . 133	
Flöhe in der Erdgeschichte	206
FLÜGGE	521
Flusspatgewinnung in Nordamerika	142
Flüstergalerien	158
Fossil, merkwürdiges	*330
Fossilfunde, neue, aus Madagascar 751	
FOUCAULTscher Pendelversuch . . . 814	
FREYCINETS Hypothese über die Entstehung der Asteroidenzone 673	
FRICKE	688
Friedrich Christian-Hütte	*4
FROSCH	69
Frösche und Libellen	784
Früchte, Zusammensetzung und Nährwerth	272
Fuchsit in den Schweizer Alpen 207	
Funkentelegraphie im Felde . . . 831	
Gallium	94
GAMBLE, F. W.	635
GARCHEY	15
Gärtnerg vogel	*265
Gase, neu entdeckte	109
— saure, ihre Einwirkung auf Holzgewächse	447
Gasglühlicht	705
GAUTIER, ARMAND	15. 159
Gebrauchswert und Kunst	333
Gefühllosigkeit, örtliche, Erzeugung 511	
Gehäuse-Thiere, wandelnde . . . *785	
Gehirn, Wachsthum	622
Gehör der Taubstummen	325
Geiser-Erscheinungen im Yellow- stone-Park, rasche Abnahme 286	
Geisergebiet in Alaska	79
Geologie	
Alpengletscher, ihr Kommen und Gehen während der Eiszeit 304	
Alpines Steingeschiebe bei Treuchtlingen	287
Artesische Wasser *497. *513. *529	
	*545
Eisenerze, oolithische (Minette), Vorkommen in Lothringen und Nachbargebieten	539
Eiszeit, ostafrikanische	624
Entstehung der Seen am Südrande des Schweizer Juras .	270
Erschliessung von Kohlenfeldern in Sibirien	735
Geothermische Tiefenstufe, Schwankungen in senkrechter Entfernung	142
Glacialspuren im südwestlichen Theil der Vogesen	271
Goldhaltige Bäume	703
Japans Schwefelgruben	591
Kohlenlager der Bäreninsel . . . 655	
Meteorologische Verhältnisse von Nordwest-Europa während der Pliocän- und Glacialepoche 222	
Naturschächte, tiefste	687
Phosphatlager in Japan	143
— der Weihnachtsinsel	607
Platin, war dasselbe den Alten bekannt?	765
Salzpfanne in Transvaal	431
Sandstein, cambrischer und silurischer	546
Schlammabsatz am Grunde des Vierwaldstätter Sees	652
Schwedische Eisensteinlager . . . 794	
Steinsalzlager, Entstehung	317
Torf und Torfindustrie	577. 593
Wärmezunahme in der Erdrinde, Anomalien	351
Wasser, circulirendes, in den Schichten von Kohlenkalk . . . 608	
Geologische Bedenken gegen die Zweckmässigkeit des Nicaragua-Kanals	496
Geothermische Tiefenstufe, Schwankungen in senkrechter Entfernung	142
Gerafflüglerbeine, Neuerzeugung abgeworfener	79
Germanium	94
Gerstenkörner	*33
Geruchssinn, Feinheit desselben 254	
Geschmacksempfindungen, deren Vertheilung im Innern des Mundes	591
Geschossgeschwindigkeiten, hohe 145	
Geschützleistungen, graphischer Vergleich	*599
Gesellschafts-Pflanzen	*202
Gesetz, periodisches, der Elemente	
	94. 109
Gezeiten, Ausnutzung als Kraftquelle	398
GIESEL	558
Giesserei, moderne Klein- . . . *3. *23	
Giftigkeit des reinen Kochsalzes 589	
GINZEL, F. K.	238. *321
Giraffen-Formen Afrikas	688
Glas, chemische Zersetzung durch Wasser	45
— Farbenspiel	45
Gläser, irisirende, Herstellung . .	46
Glasindustrie, Leistungen	812
Glas-Pflastersteine	15
Glasthränen von Kometenform .	719
Gleesen, Schleuse	*314
Glossen, Ausnutzung seiner Wasserkraft	206
Glühlampe von 5000 Kerzen .	32
Gold auf Madagascar	158
— lösliches	831
— Vorkommen im Meerwasser 12	
Goldgehalt des Meerwassers . . . 126	
Goldgewinnung, neuere Methoden*659	
Goldhaltige Bäume	703
GÖLDI, EMIL A.	275. 446. *473
Goldkäfer	*316
GÖBEL, F.	80
Gossypetyn, neuer Farbstoff . . . 206	
Gotthard-Tunnel, Lüftungsaulage *358	
Grabstatuetten, altägyptische . . . 238	
Granatkrebs, Veränderlichkeit . . . 448	
Graviren mit Hülfe des elek- trischen Stromes	*465
GREGORY, J. W.	560
GREMPE, P. M.	*807
Groombridge, Stern 1830	628
Grubengas-Anzeiger	*257
GRUBER, A.	336
Guayana, Balata-Ausfuhr	352. 480
GUILLAUME	12. 62. 80
Gummiharz, Balata-	352. 480
Gusswaren, Fabrikation . . . *3. *23	
Guttaperchapflanze für gemässigte Klima	286
Haar, Wachsthumsgeschwindig- keit	383
Hafenplätze, mittlere Entfernung auf Dampferwegen	128
Haifische, leuchtende	255
Hansom-Cabs in Chicago	*287
HARAZIM	640. 733
HARMERS, F. W.	222

Seite	Seite	Seite
Hartgummi, Verarbeitung *807	Hörnerblitzableiter *403	Kanalproject Donau-Adria 813
HARTING, J. E. 318	HUGHES, D. E. 9	Kanalschiffahrt mit elektrischem Betrieb *311
Harz, Kauri-, Neu-Seelands 78	Humber-Fluss (Neufundland) 374	Känguruh, wie kommt das Junge in die Bruttasche der Mutter? 479
HASSELBERG 191	HUMBOLDT, ALEXANDER VON 524	KANT-LAPLACE-sche Theorie 503 753-772
Hauchbilder 767	Hummer, Biologie 464	Kapok-Bäume, Verwendung als Telegraphenstangen *656
HAUCHECORNE 540	Humusböden, Beeinflussung durch Sandüberwehungen *828	Kapok-Rettungsgürtel *236
Haus auf Kragträgern *399	Hunde, fliegende, und Obstbau 133	KARPINSKIJ, A. 330
— erdbebenfestes 432	HUNDHAUSEN, J. 260	KARSTEN, GEORGE 230
Hausbahn, elektrisch betriebene.*191	HUNDHAUSEN, THEODOR 581-828	Kartographie
Hausratte, Vorkommen im Alter- thum 301	IMHOF, OTHM. EM. 415	Verwendung der Photographie bei topographischen Landes- aufnahmen 592
HAUTHAL, R. 207	Immunität gegen Bienengift 670	Katzen, schwanzlose *410. 429. 477
HAWDONS Massel-Guss- und Transport-Apparat 319	Indien, Wasserkraft und Elek- tricität 222	Kauriharz Neu-Seelands 78
HECKER, O. 287	Indigobereitung in Java 636	Kautschuk, Menge des jährlich auf der Erde gewonnenen 560
HEDIN, SVEN 527	Indigopflanzen, ihre Farbstoff- bildner 320	Kautschukgewinnung 512
HEINCKE 347	Infusorien, grüne 336	Kautschukverwerthung 807
Heizapparate, elektrische, Wider- stände 415	— Zaubererei 383	KEEBLE, F. W. 635
Heizvorrichtungen, elektrische *366	Insekten, Anemotropismus und andere Tropismen 538	KEILHACK, K. 273. 447. 497. *597
<i>Helicoprion</i> *331	— bodenbildende Thätigkeit 273	Keramik, Erfindung des Porzellans 657
Helium 95. 109	— Sauberkeitsinstinkt 525	— neuere Errungenschaften 813
Helligkeitsprüfer für Arbeitsplätze*124	Instinct, mütterlicher, der Spinnen 255	Kleingesserei, moderne, und ihre Hülfsmittel *3. *23
HELMHOLTZ 325	Instrumente, Präcisions-, auf der Pariser Weltausstellung 481	KLEIN 368
HEROLDScher Rundwebstuhl *196	Iridium 13	Klima, Beeinflussung durch die Schneedecke 700
HEYDEN, C. VON 445	Island, Telegraphenkabel von Schottland 735	KOCH, ROBERT 69. 192
Himmelskarte, photographische 671	Isolirmaterial für Elektricität 808	KOCHsche Malaria-Expedition, wissenschaftliche Ergebnisse 69
Himmelskunde	Jahrhundert des Epigonenthums 140	Kochsalz, reines, Giftigkeit 589
Begleiter, neu entdeckter, des Polarsterns 175	— neunzehntes, Bilanz 205. 268	Kochsalzlagler, Unerschöpflichkeit 349
Figur des Mondes 566	— — Fortschritte von Kunst und Wissenschaft 268	Kohle, rauchlose 318
Fixstern-Geschwindigkeiten 687	Jahrring, Nord und Süd im 765	Kohlenbergbau in der Südafrika- nischen Republik 289
Fortschritte auf dem Gebiete der Mondtheorie und der Be- rechnung der Finsternisse im 19. Jahrhundert *321. 337	JANET, CHARLES 820	Kohlenfelder in Sibirien 735
FREYCINETs Hypothese über die Entstehung der Astero- idenzone 673	Japan, Phosphatlager 143	Kohlenkran, elektrischer *314
KANT-LAPLACESche Theorie 503. 753. 772	— Schwefelgruben 591	Kohlenlager der Bäreninsel 655
Kohlenstoff auf der Sonne 543	Jod 95	Kohlenreichthum Neufundlands 375
Leoniden-Meteore 1899 281	— im Meerwasser 15	Kohlentransportwagen *47
Mercur, seine Sichtbarkeit mit freiem Auge 621	— im Pflanzenreiche 159	Kohlenverbrauch Grossbritanniens, Vertheilung 303
Messungen im Weltall *129. 148 168.*185	JODIN, VICTOR 335	Kohlenwasserstoff, Vorkommen
Mond, Bildung der Meere, Ring- gebirge und Streifen von vul- canischer Asche 179	Johannisbeere, Herkunft 496	in Druckluft 815
Mondatlanten 179. 256	Johannisbrot-Samen, Keimung 304	Koksofengas als Leuchtgas 239
Photographische Himmelskarte 671	Jungferngeburt bei See-Igeln 814	KÖNIG, ARTHUR 267
Planetensystem, Entstehung 753. 772	Jura, Schweizer, Entstehung der Seen an seinem Südrande 270	<i>Koompasia malaccensis</i> 251
Sonnenfinsterniss, totale, am 28. Mai 1900 390. 641	Kabeldampfer von Podbielski*327. *431	Kopfhaar, Wachsthumsgeschwin- digkeit 383
Sonnenflecken im Jahre 1898 447	Käfer als Conservenfabrikanten *803	Korallen nachahmende Schlangen- sterne 255
Stern 1830 Groombridge 628	— der heilige, und seine Ver- wandten *161. *181	Körpertemperatur, Beeinflussung durch Fasten und Nahrungs- zufuhr 558
Sterne, Die heissten 591	— ihre Duftapparate 415	Kragenvogel, gefleckter *264
Strahl, grüner, an der unter- gehenden Venus 527	— Sommerschlaf im Kreise der Blattkäfer 723	KRÄMER, G. 283
Wärmestrahlung der Sterne 63	KAHLBAUM, GEORG W. A. 176	Kran, elektrischer Kohlen- *314
<i>Hippolyte varians</i> 635	Kaiser Wilhelm der Grosse im Kaiserdock zu Bremerhaven *217	Kräne, elektrische Portal-, in Emden *313
Hochofengasmaschine 799	— *218	KRÄNZLIN, F. *51
Hochsee-Torpedoboot S. 90 523	Kaiserdock in Bremerhaven *216	Krätzmilbe 366
HOFMANN, ALBERT 49	Kalenderreform in Russland 237	KRAUSE, ERNST 76. 78. 158. 190 286. 317. 383. 446. 527. 533 574. 590. 702. 735. 830
Höhlemolch, blinder, von Texas 623	Kali in Industrie u. Landwirthschaft 756	
Holz, geschmolzenes 720	Kalisalze, Abbau 317	
Holzreichthum Neufundlands 375	Kalisalzlagler, Unerschöpflichkeit 349	
Honigbaum 251	Kälterückfälle im Mai 736	
	Kamele, Abstammung 384	
	Kämme, Herstellung *811	
	KAMMERER, OTTO 65	
	Kanal vom Baltischen zum Weissen Meere 223	
	Krebse *785	

Seite	Seite	Seite
Kreistheilung, decimale *305. 491	Luftspalterzug 800	Metallindustrie
KRENKE, GUSTAF 289	Lüftungsanlage für den Gotthard-Tunnel *358	Nadeln, Fabrikation *212.*232
Kriegsdampfer, ältester eiserner 286	Lyddit 408	Nickelstahl, Längenausdehnung 12. 80
KRÖHNKES Wasserfilter *496	LYNCKERS Wetterindicator *259	— Verwendung im Locomotivbau 319
KRULL, FRITZ *537	LVONS, C. 64	Streckmetall und seine Verwendung *172
KRÜMMEL, OTTO 302	Maassaurier 156	Metallröhren, biegsame, ohne Naht *517
KRUPPS Gussstahlfabrik 69	MACH, LUDWIG 19	— nahtlose 15
— Mittelpivot-Rahmenlafette und Wiegenlafette mit Stützzapfen*134	Madagascar, Mineralgewinnung 158	Meteore, Zahl der täglich auf die Erde niederfallenden 703
KRÜSS 110	— neue Fossilfunde 751	Meteorologie
Krypton 95	Magnalium I. 19. 175	Blitzableitungs-Reform 631.*642
Kumpas 251	Magnesium 19	Kälterückfälle im Mai 736
Kunst, Fortschritte im 19. Jahrhundert 269	Magnesium-Aluminium-Legirungen 19	Meteorologische Verhältnisse von Nordwest-Europawährend der Pliocän- und Glacialepoche 222
— und Gebrauchswert 333	Magnetpole im Binnenlande 528	Plattensee, klimatische Wirkungen 320
Kupfererze Neufundlands 363	MAGNIN 203	Regenbogen, purpurrother, vor Sonnenaufgang 95
Lafette, KRUPPS Mittelpivot-Rahmen-, und Wiegenlafette.*134	MAIRE, R. 202	Regenfall, ausserordentlicher 255
Lagern, Einfluss auf viele technische Erzeugnisse 782	Malaria und Mosquitos 192	Schneedecke, ihr Einfluss auf Temperatur und Klima 700
Lamas, Abstammung 384	Malaria-Expedition, KOCHSCHE, wissenschaftliche Ergebnisse 69	Temperatur der Oceane 479
Landschnecken-Wanderungen 767	MARCKWALD, W. 108	Ueberschwemmung in der Sahara 303
Landsee, tiefster, Norddeutschlands 31	MARCONI'S Telegraphie ohne Draht *7. *26. 64. 96	Wasserhosen 128.*751
LANG, OTTO 63. 239	Marsbewohnerin auf der Erde 463	Wetterwarte auf der Schneekoppe *342
Lanthan 95. 110	MARTENS, ED. VON 63	Wirbelsturm von Kirksville 63
LATTERMANN, G. 453	Maschine, Jubiläum 80	Meteorsteine, Vanadiumgehalt 191
Laufkatze als Stromabnehmer für Selbstfahrer *568	Maschinen, deutsche, im Elektricitätswerk der Pariser Weltausstellung *549	MEURER, KARL *790
Lautenthaler Soolquelle 452	Maschinentechnik, Zusammenhang mit Wissenschaft und Leben 65	MEYER, HANS 624
LE CHATELIER, H. 48. 127. 238	Massel-Guss- und Transportapparat 318	Michigan, ältestes eisernes Kriegsschiff 286
Leierfisch 347	Mauna Loa-Eruption, Ankündigung 64	MIETHE, A. 23. 31. 49. 126. 205
LENEČEK, OTTOKAR *196	Meeresboden, Absuchen nach Schätzen, bei Tscheschme 240	318. 349. 511. 638
LENGYEL, BÉLA VON 558. 719	— tiefste Depression 302	Mikroben, Widerstandsfähigkeit gegen extreme Kältegrade 607
Leoniden-Meteore 1899 281	Meeres-Chamäleon 634	MILNE-EDWARDS, A. 204
Leuchten der Tiefseethiere 368	Meerestiefen, grösste 302	Mimicry bei Schlangen 748
Leuchtmoss 524	— Statistik 511	Mineralgewinnung auf Madagascar 158
Leuchttorgane der Tiefseefische 588	Meeres- und Süßwasserthiere 785	Minette, Vorkommen in Lothringen und Nachbargebieten 539
Libellen und Frösche 784	Meerwasser, Goldgehalt 126	Mitgefühl bei Vögeln 204
Libysche Wüste; rothe Salzwasserseen 384	Megachile centuncularis *378	Möbel, Kunst und Gebrauchs-wert 333
Licht, eigenthümliche Wirkung (Phototropie) 108	Megaphon, Nebelhorn 223	MÖBIUS 347
— neues elektrisches 705	MÉMAIN, Abbé 237	Moconá-Wasserfall des Uruguay *296
Ligustrum vulgare *248.*249	MENDELEJEFF 94	MOEDEBECK, H. W. L. *438.*776
LINDES Sprengluft 464	Menschen, haarlose 76	MOISSAN, HENRI 239
„Linus II“, langhaariger Hengst *75	Mercur, seine Sichtbarkeit mit freiem Auge 621	MOLISCH, H. 636
LIPPMANN, EDMUND O. VON 351	Messungen im Weltall *129. 148. 168. *185.	Mond, Bildung der Meere, Ringgebirge und Streifen von vulkanischer Asche 179
LOEB, JACQUES 589	Metalle, schwer schmelzbare, Schmelzung mittelst Concavspiegel 111	— seine Figur 566
LOCKYER, NORMAN 109. 591	Metallguss, dichter, Herstellung 240	Mondatlanter 179. 256
Locomotivfeuerung mit Pressstoff in Canada 223	Metallindustrie	Mondtheorie, Fortschritte im 19. Jahrhundert *321. 337
London, Wohnungsverhältnisse und Stadtbahnverkehr 302	Die neuen Portalthüren am Dom zu Bremen *790	Monium 110
LÖNNBERG, EINAR 155. 288	Eisen-Nickel-Legirungen als Ersatz des Platin 62	Montage-Kran, deutscher, auf der Pariser Weltausstellung *503
Lotsefisch *60	Eisenschmelzöfen *449. *468. *483	Mont-Blanc-Bahn 581
Lotusblume 727	Kleingiesserei, moderne *3. *23	Morse, Unterseeboot *179
LOEWY 180. 256	Magnalium I. 19. 175	Mosasaurier 156
Luft, flüssige 464	Maschinen, deutsche, im Elektricitätswerk der Pariser Weltausstellung *549	MOSERS Hauchbilder 767
Luftdruck, zur Entdeckung 31	Metallguss, dichter, Herstellung 240	
Luftmeer, Durchforschung 415	Metallröhren und Profilstangen, nahtlose 15	
Luftschiffahrt		
Akustische Versuche im Luftballon 157		
Die Frage des Luftschiffes unter besonderer Bezugnahme auf das Luftschiff des Grafen von Zeppelin *438.*455		
Der erste Fahrversuch des ZEPPELINSchen Luftschiffes *776		

Seite	Seite	Seite		
MOSO	559	Oolithkörner	540	Photographie
Mumienweizen und Mumiengerste	766	Optik		Photographie, ihre Verwendung
Münster, Schleusenwerk	*315	Construction photographischer Objective	*675	bei topographischen Landes- aufnahmen
MURDAYS thermoelektrischer Gru- bengasanzeiger	258	Orchideen *51. *71. *89. *104. *114		— in natürlichen Farben, ver- einfachte
Muschelberge (Sambaquis)	*9	— als Insektenfänger	511	Phototropie
Nachahmung von Korallen durch		Organismen, verticale Verbreitung		<i>Phyllotoma aceris</i>
Schlängensterne	255	in der Tiefsee	461	*140
Nadeln, Fabrikation	*212. *232	OSBORN, HENRY F.	156	Physik
Nahrung, Einfluss auf die Körper- temperatur	558	<i>Osmanthus ilicifolius</i>	*248. *249	BECQUERELSche Strahlen
Nahrungswechsel bei Thieren . .	285	Osmium	14	Luftdruck, zur Entdeckung
Naphthafeuerung	671	Osmiumiridium	14	Radioactive Substanzen
NASINI	109	Ostafrikanische Eiszeit	624	Uratome
Natur, Erforschung durch die		Osterfest, Festsetzung	237	Wasser, Zusammendrückbarkeit .
Sinnesorgane	253	Oxyliquit	464	704
Naturdenkmäler, forstliche, ihr		Ozon, Entdeckung	176	Pillendreher
Schutz	*422. *442	Palladium	14	*162
Naturgeschichte, „Wissenschaft- liche“ Benennungen	417. 434	PAL, J.	256	Pilot
<i>Naucrates ductor</i>	*60	Palu-Fisch	224	Planetensystem, Entstehung .
Nebelhorn, gigantisches	223	PARIS, ALFRED	624	753. 772
Nebulum	109	Parthenogenesis bei See-Igeln .	814	Platin
NEHRING, A.	446	— und Erblichkeit	495	— Ersatz durch Eisen-Nickel- Legirungen
Nelken, Schwindsucht	703	PENARD, EUGEN	219	Legirungen
<i>Nelumbium speciosum</i>	*729	<i>Peripatus quitensis Schmarda</i> . .	*555	62
Neodidym	95. 110	Petroleum		— Vorkommen
Neon	95	Besprengen der Eisenbahngleise mit Erdöl	287	— war es den Alten bekannt? .
Nephritfund, neue, in Steiermark	284	Oelrohrleitung, erste kauka- sische	240	765
Nernstlampe	705. 798	Petroleum in Neufundland	375	Platinmetalle
<i>Nerophis aequoreus</i>	347	Torf, mit Erdöl getränkt	688	Platin-, „Ring“
NESTLER	303	Verwendung des Erdöls beim		Plattensee, klimatische Wirk- ungen
Neufundland, seine Zukunft *359. 374		Wegebau	638	320
Neu-Seeland, Kauriharz	78	Petroleumlampen	798	<i>Ploceus Baya</i>
New York, Neuer Crotondamm		PETTENKOFER, MAX VON	813	*266
der Wasserwerke	*825	Pferde, haarlose	76	von Podbielski, Kabeldampfer
Niagarakraft, gegenwärtige Ver- werthung	336	— langhaarige	*75	*327. *431
Nicaragua-Kanal, geologische Be- denken gegen seine Zweck- mässigkeit	496	Pflanzen, Beeinflussung durch		Pohl, J.
NICHOLS, E. F.	64	Elektricität	812	383
Nickel-Eisen-Legirungen als Er- satz des Platins	62	— Einfluss verschiedener Varie- täten und Arten auf einander		Polarfuchs
Nickelstahl, Längenausdehnung 12. 80		bei der Befruchtung und bei		382
— Verwendung im Locomotiv- bau	319	Veredelungen	209. *225. *244	Polarstern, neu entdeckter Be- gleiter desselben
NILSSON	110	— Gesellschafts-	*202	175
Nonnenraupen, Schlafsucht . .	271	— ihre Temperatur in Beziehung		Polirsaal für Hartgummi-Waaren *810
Nordamerika, Flussspatgewinnung	143	zur Lufttemperatur	368	Polonium
NORDENSKJÖLD	207	— schwer keimende	667	Polypenplage
Normalspur- und Schmalspurbahn. auf demselben Gleise *271.		Pflanzengifte, Wirkung	318	Pompeji in Centralasien
	383. 544	Pflanzensamen, Widerstandskraft		527
NORMAN, W. W.	572. 639. 733	gegen höhere Temperaturen .	335	Portalkräne, elektrische, in Emden *313
<i>Notonecta glauca</i>	*316	Pflanzenstämmе, Veränderung		Portalthüren, die neuen, am Dom
Norwegen, Wasserkraftanlage .	206	durch Ppropfung	77	zu Bremen
NUTTING, C. C.	368	Pflastersteine aus Glas	15	*790
<i>Nymphaea alba</i>	*728	Pfropfen beliebiger Reiser auf		Porzellan, altägyptisches
Obstbau und fliegende Hunde .	133	fremde Bäume	829	48
Oceane, ihre Temperatur	479	<i>Phanaeus Milon Dej.</i>	*804	— seine Erfindung
<i>Oceanic</i> , Schnelldampfer	*147	Phaëthon, elektrischer	*122	— seine Erfindung auf asiatische
OCHSENIUS, CARL	383. 542. 756	PHILIPP, Fr.	752	und europäische Manier
Oefen, elektrische	*367	Philosophie der Technik	689. 707	398
Oelfisch	224	Phosphatlager in Japan	143	POULSENS Telegraphon
OLLWIG	70	— der Weihnachts-Insel	607	*716. *743
Oelrohrleitung, erste kaukasische	240	Phosphor in Arsen zu verwandeln	685	Präzisionsmechanik, deutsche, auf
Omnibus, elektrischer	*103	Phosphorescenz der Tiefsee-thiere	368	der Pariser Weltausstellung
<i>One band theory</i>	95. 110	Photographie		481
		Bildwerke, plastische, photo- graphische Reproduction	260	Praseodidym
		Construction photographischer Objective	*675	110
		Himmelskarte, photographische	671	PRECHT, H.
				190
				Preisvertheilung auf internationalen
				Ausstellungen
				759
				Profilstangen, nahtlose
				15
				Pseudo-Gaylüssit
				*33
				<i>Psyche unicolor</i>
				*786
				Psychishäuser
				787
				PUISEUX, P.
				180. 256
				Pumpe mit beständig laufendem
				Wasserstrahl
				*15
				Pumpen, RIEDLERS Express- . .
				*297
				Purpurfärberei in Centralamerika
				63
				Quecksilber
				62
				— australisches
				271
				Quecksilber-, „Ring“
				62
				Quellen, Entdeckung durch
				Schlangen
				445
				— künstliche *497. *513. *529. *545
				— vegetabilische
				650
				Rabelais und die Kräzmilbe . .
				366
				RABOT, CH.
				79

Seite	Seite	Seite
Radium 30. 95. 557. 718	Salpeter, Ursprung in den grossen Höhlen von Virginia, Kentucky und Indiana 815	Schiffszusammenstösse, Verhütung durch drahtlose Telegraphie 64
RAMANN, E. 366	Salzkrebschen, Veränderlichkeit 448	Schildkrötenfang mit dem Saugfisch *59
RAMSAY 109	Salzpfanne in Transvaal 431	Schildlaus als Forstsädlung 672
RATHGEN, F. *692	Salzwasserseen, rothe, der Libyschen Wüste 384	Schildlaus-Farbstoff 608
Ratte, Vorkommen im Alterthum 301	Samarium 95. 110	SCHILLER-TIETZ 671. 700
Ratten-Bacillus 719	Sambaquis Brasiliens *9	Schlafen, allgemeines 189
Raubbau 317	Sammler-Vögel *262	Schlafsucht der Nonnenraupen 271
Rauch, Einfluss auf die Vegetation 365	Sandüberwehungen von norddeutschen Humusböden *828	Schlagende Wetter, Apparate zum Anzeigen *257
Rauchen, war dasselbe eine alte europäische Sitte? 638	San Marcos-Quelle *547	Schlammabsatz am Grunde des Vierwaldstätter Sees 652
RAY, JOHN 377	Santa Ana-Kanal *614. *618	Schlangen als Heilquellen 444
Reblaus, Bekämpfung 271	SÄRINGER 320	— Mimicry 748
Reden, drei, zur Jahrhundertfeier der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin 65. 81. 97	SARRO 358	Schlangenaale *41
Regenbogen, purpurrother, vor Sonnenaufgang 95	Sauberkeitsinstinct der Insekten 525	Schlangennadel, grosse 347
Regenfall, ausserordentlicher 255	SAUERMANN, R. 128	Schlangensterne, Korallen nachahmende 255
Reinlichkeitssinn der Insekten 525	Saugbagger auf der Wolga *739	SCHLEICHERT, F. 368
Rennyacht <i>Shamrock</i> 206	Säugetiere, ihre Herkunft 800	Schleifsaal für Hartgummi-Artikel *809
Reptile, Zählebigkeit 639	Scandium 94. 95	Schleppschiffahrt mit elektrischer Locomotive *311
Rettungsfenster *153	Scarabäen-Gemmen *161	Schleswig-Holstein, Pseudo-Gaylüssit im Marschboden *33
Rettungsgürtel, neue *236	Schächte, tiefste 687	Schleuse in Gleesen *314
Reykjanes, submariner Rücken von 79	Schachtwand aus Stampfbeton 111	Schleusenwerk bei Münster *315
Rheotropismus 352	Schallzurückwerfungen 158	SCHLOSSER, MAX. 160
Rhodeus <i>amara</i> *52	SCHARDT, H. 270	Schmalspur- und Normalspurbahn auf demselben Gleise *271. 383. 544
Rhodium 13	SCHEFFLER, HUGO *675	Schmelzöfen *449. *468. *483
RICHTER, EDUARD 304	SCHERRERS Rettungsfenster *153	Schmerzempfindung beim Menschen und bei niederen Thieren 572
Richtung von Lebewesen in Strömungen 134	SCHEUERMANN, W. 302	639. 733
Riechstoffe, concentrirte und verdünnte 254	Schiessbaumwolle, Entdeckung 176	SCHMIDT, HEINRICH *330. 501
RIEDLERS Express-Pumpen mit elektrischem Antrieb *297	Schiffahrt	Schnabelthier, Säugung 191
Riesencarussell, amerikanisches *575	Compass, Geschichte 119	Schneedecke, ihr Einfluss auf Temperatur und Klima 700
Riesenfaulthier, patagonisches 207	Donau-Adria-Kanalproject 813	Schneekoppe, Wetterwarte *342
Rohhautgetriebe 96	Entfernung, mittlere, von Hafenplätzen auf Dampferwegen 128	Schnelldampfer <i>Deutschland</i> *343
Röhreneisenbahn, pneumatische 590	Kanal vom Baltischen zum Weissen Meere 223	— seine erste Reise *711
Rohrleitungen für Heiznaphtha in Russland 800	Kanalschiffahrt mit elektrischem Betrieb *311	— <i>Oceanic</i> *147
Rohrpostanlage, selbstthätige 735	Nebelhorn, gigantisches 223	Schnellbahn, einschienige elektrische *166
ROHWEDER, J. 126. 190	Schiffszusammenstösse, Verhütung durch drahtlose Telegraphie 64	SCHÖNBEIN, CHR. FRIEDR. 176
Rollenlager, neues 607	Torpedos, Steuerung mit Hülfe elektrischer Wellen *241	SCHOENICHEN, W. *750. 812. 826
ROMAZZOTTIS Unterseeboot <i>Morse</i> *179	Wasserstrassen und Dampfschiffe im europäischen Russland und Sibirien 639	Schornsteine, grosse 399
Röntgentechnik, WEHNELTScher Stromunterbrecher *17. *35. *54	Schiffbau	Schotenklee, arabischer 784
Rosen-Blattschneider 378	Die neuen Torpedo-Divisions- und Torpedoboote der deutschen Marine *522	Schrecklähmung 735
Rosenkäfer *316	Entwicklung des deutschen Schiffbaues 542	Schreibfedern, goldene 14
Rothbarsch, neuer seltener Gast der westlichen Ostsee 652	Kabeldampfer von <i>Podbielski</i> *327. *431	SCHWALBE, CARL 192
ROTHSCHILD, N. C. 206	Kaiserdock in Bremerhaven *216	Schwedische Eisensteinlager 794
Rouen, schwebende Fähre *243	<i>Michigan</i> , ältestes eisernes Kriegsschiff 286	Schwefelgruben Japans 591
ROWBOTHAM, FR. 255	Rennyacht <i>Shamrock</i> 206	Schwere unter der Erdoberfläche, Zusammenhang mit der Temperatur 111
Rücken, submariner, von Reykjanes 79	Schnelldampfer <i>Deutschland</i> *343	Schwertfisch 112
Rückenschwimmer und Rückläufer *315	— — seine erste Reise *711	Schwindsucht der Nelken 703
Rundwebstuhl, HEROLDscher *196	<i>Oceanic</i> *147	SCOTT 384
Rum-Mikroben, Lebensfähigkeit 495	Unterseeboote, moderne *177	See, ein unterirdisch gespeister, in Canada 590
Ruthenium 14	Schiffshalter *42	— künstlicher *535
Saatkorn, Auswahl nach dem spezifischen Gewicht 366	Schiffsschlepplocomotive, elektrische *310	— tiefster, Norddeutschlands 31
Sackträger, gemeiner *786	Schiffversuchsanstalt zu Washington *280	See-Igel, Jungferngeburt 814
SAEFTEL, A. *9. 511		Seekabel, deutsche, und Kabeldampfer *327
Sägemaschinen zur Herstellung von Hartgummi-Kämmen *811		SEEMANN, FRIEDRICH 753
Sahara, Ueberschwemmung 303		Seemoosfischerei an der deutschen Nordseeküste 461
SAJÓ, KARL *209. 417. *601. 723. 816		

Seite	Seite	Seite
Seen am Südrande des Schweizer Juras, Entstehung 270	Steingeschiebe, alpines, bei Treuchtlingen 287	Themse-Tunnel zwischen Rotherhithe und Shadwell 576
See-Otter im Alaska-Meer 799	Steinkohlenbau, ältester, Europas 64	THIELE, EDMUND *7
Seerosen *727.*740	Steinkohlen-Jubiläum 64	THOMPSON, G. M. 607
„Seeschlangen“, diesjährige *155. 288	Steinsalz Lager, Entstehung 317	Thonwaaren, schwarzgebrannte . . 127
Seestern, eigenthümliche Brutpflege 351	— Uner schöpflichkeit 349	Thulium 110
Seeufer, Vegetationszonen *203	Stern 1830 Groombridge 628	THÜRACH, H. 288
Sehen, körperliches, mit einem Auge 475	Sterne, die heissten 591	Thurm, babylonischer, als astronomisches Denkmal 592
— stereoskopisches 599	— Wärmestrahlung 63	Thürschliesser für Eisenbahnwagen 79
Selbstfahrer *101.*120	STERNECK, VON 111	Tiefseeische, Leuchttorgane 588
— mit Accumulatorenbetrieb und für Oberleitung *567	Sternschnuppen, Leoniden 281	Tiefseethiere, Nutzen ihrer Phosphorescenz 368
— für den Heeresdienst im Kriege 609	Stimmgabeltöne, Grenze der hörbaren 704	Tisch- und Reisegenossenschaft bei Fischen *39.*58
Selbstfahrer-Droschken in Chicago *287	STOLZE, F. 628	Todtengräber-Käfer *803
Shamrock, Rennyacht 206	Strandbefestigung mittelst Buhnen 319	TOLLENS, B. 366
Sibirien, Ent- und Bewässerungsanlagen 16	Strassenbahn, eine neue Art elektrischer Stromleitung 766	Torf als Locomotivfeuerung in Canada 223
— Erschliessung von Kohlenfeldern 735	— elektrische, Palermo-Monreale *420	— mit Erdöl getränk 688
Siedepunkte von Zink und Cadmium 830	— erste elektrische, in China 96	— und Torfindustrie 577. 593
SIEMENS - BORSIGSche Dampfdynamomaschine auf der Pariser Weltausstellung *551	— Pariser *633.*648	Tornado von Kirksville 63
SINGER, H. 475. 509	Strassenbahn-Omnibus, elektrischer *10	TORNIER, GUSTAV 175
Sinnesorgane, Erforschung der Natur durch sie 253	Strassen-Locomotive mit Hebekran *123	Torpedos, Steuerung mit Hülfe elektrischer Wellen *241
SIXTA, V. 191	STRAUSS, R. *822	Trauerfichte *444
SLOSSON 206	Streckmetall und seine Verwendung *172	Träumer, neue Untersuchungen über dasselbe 190
Sojabohne 384	Strömungen, Richtung von Lebewesen in ihnen 352	TREITEL, L. 325
Sommerschlaf im Kreise der Blattkäfer 723	Stromunterbrecher, WEHNLETSCHER *17. *35. *54	Treuchtlingen, alpines Stein geschiebe 287
Sonnenfinsterniss, totale, am 28. Mai 1900 390. 641	Stylographenfedern 14	Trinkwasser, Verhütung der Verunreinigung 173
Sonnenflecken im Jahre 1898 447	Südafrikanische Republik, Kohlenbergbau 289	Trockenfleisch-Erzeugung, elektrische 335
Soolquelle, Lautenthaler 452	Sudan-Kartoffel 815	Trocknestes Land der Welt 368
SORAUER 77	Suez-Kanal, Bekämpfung der Dünenfortschritte 479	Tropismen bei Insekten 538
Specialisiren auf allen Gebieten 653	Tabak, Mosaik-Krankheit 77	Trüffel, gelbe 814
Spiegel, grosse Concav 111	Tanzfliegen 528	Tscheschme, Absuchen des Meeresbodens nach Schätzen bei Tscheschme 240
Spiegelmaterial für optische Zwecke 21	Tapang 251	TSCHIRNHAUSEN, E. W. Graf von 658
Spinne, die ihr Netz abbricht 446	Tapezierbienen *377	TSUNETO, K. 143
Spinnen, gesellig lebende *582	Taubstumme, ihr Gehör 325	TUCKER, G. M. 366
— müterlicher Instinct 255	Tausendfüssler, welche Eisenbahn züge aufhielten 703	Tunnel des Santa Ana-Kanals 614
Spiraldrehung der Bäume 683. 688	Telegraphenkabel, erste, durch den Stillen Ocean *559	— unter der Themse zwischen Rotherhithe und Shadwell 576
Spiralsägefisch *331	— nach Island 735	— zwischen England und Irland 207
Spree-Tunnel *85	Telegraphie, drahtlose, Anwendung zur Verhütung von Schiffs zusammenstößen 64	Tunnelluft, Verbesserung 672
Sprengstoffverbrauch im Oberbergamtsbezirk Dortmund 272	— — Entwickelung *7. *26	TURQUAUS Wecker für Kohlengruben 258
Spundwände aus Stahlrohren 751	— — bei Flottenübungen 96	Twallang 251
Stadtbahnpplan, Pariser *631	— — Wellentelegraphenlinie in Indien 416	<i>Tylosaurus dyspelor</i> *155
Stadtbahnenverkehr in London 302	— — Funkentelegraphie im Felde 831	TYNDALL 158
Stadt- und Ringbahn, Berliner, elektrischer Betrieb *193	— — lichtelektrische 27	Ueberschwemmung in der Sahara 303
Stahlblech, gepresstes, zur Herstellung von Eisenbahnwagen 720	— — optische, mit Acetylengas 303	<i>Uloborus republicanus</i> *585
Stahlrohre zu Spundwänden 751	Telegraphon von POULSEN *716. *743	Unkrautvertilgung, neue Methode 751
STAINER, C. *179.*524	Telephoniren über die See 704	Unterseeboote, moderne *177
Stare als Blüthenbestäuber 830	Tellur 95	Uralit, Bau- und Werkstoff 336
Steady Brook-Wasserfall (Neufundland) *377	Temperatur, Beeinflussung durch die Schneedecke 700	Uranverbindungen, Ausstrahlen von Röntgenstrahlen 29
Stechmücken als Malaria-Ueberträger 70. 192	Terbium 110	Urluftrohrthiere *553
Steiermark, neue Nephritfunde 284	Termiten, afrikanische, Lebensgewohnheiten 47	Urtiere und höhere Thiere 749
STEINDACHNER, FRANZ 279	Terrassirte Citronenanlage von Redlands *619	Uruguay, Moconá-Wasserfall *296
Steine, auf dem Seewasser schwimmende 446	Vanadium in Meteorsteinen 191	VALLANCE, JOHN 590

Seite	Seite	Seite			
Vanillepflanzen, blattlose	112	Wald, versteinerter, in den Vereinigten Staaten	383	Weltausstellung	
VASCHIDE	190	Wale, deren Blutwärme	831	Montage-Kran, deutscher . . . *503	
Vegetabilische Quellen	650	WALLACE, ALFRED R.	159	Präzisionsmechanik, deutsche, auf der Pariser Weltausstellung 481	
Vegetationszonen eines Seeufers . . *203		WALTER, B.	*17	Preisvertheilung auf internationa- lalen Ausstellungen	759
Venezuelas Balata-Ausfuhr	480	Wandputz, Einfluss auf die Akustik	16	Weltausstellungsbriefe, Pariser,	
Vererbung erworbener Eigen- thümlichkeiten	*410. 429. 477. 720	Wärmezunahme in der Erdrinde, Anomalien	351	von Professor Dr OTTO N. WITT . . . *625. *661. *679. *695	
VERNON BOYS	63	Washington, Schiffsversuchsanstalt	*280	*721. 737. *759. *769. 801. *817	
VERRILL	255	Wasser, circulirendes, in den Schichten von Kohlenkalk	608	Werk- und Baustoff Uralit	336
Verunreinigung, Wirkung	239	— Zusammendrückbarkeit	704	WESENBERG, G.	518
Vesuv-Eruptionen, jüngste, Erscheinungen und Erzeugnisse	138	Wasserbau		WEST, JUL. H.	*743
<i>Victoria regia</i>	*741	Der wirtschaftliche Niedergang in Folge der Ueberschwemmungen an der Mündung des Amazonenstromes	789	Wetter, schlagende, Apparate zum Anzeigen	*257
Victorium	110	Ent- und Bewässerungsanlagen in Sibirien	16	Wettertrost	541
VOGEL, H. C.	628	Spree-Tunnel	*85	Wetterwarte auf der Schneekoppe	*342
Vögel, moralische Handlungen	204	Tunnel zwischen England und Irland	207	v. d. WEYDES Wetterindicator . . . *258	
— Sammler	*262	Wasserdampf, Veredelung durch Ueberhitzen	654	WILLUGHBY, FRANCIS	377
Vogesen, Glacialspuren im süd- westlichen Theil	271	Wasserfall, Moconá, des Uruguay	*296	WINKLER, CLEMENS	686
VOLKENS	44	Wasserfälle in Neufundland	*376. *377	Winterschläfer unter den Menschen	189
Vulcane, südeuropäische, ihre gegenwärtigen Zustände	687	Wasserhaltungspumpe zu Leopoldshall	*299	Wirbelsturm von Kirksville	63
Wachholderbeeren, Entstehung ihrer blauen Farbe	303	Wasserhosen	128. *751	WISLICENUS	448
Wachsthum einer Pflanze	479	Wasserkraftanlage in Norwegen	206	Wissenschaft, Fortschritte im 19. Jahrhundert	*270
Waffen, Inschriften und Bezeichnungen	606	Wasserkräfte Indiens, Ausnutzung zur Erzeugung von Elektricität	222	„Wissenschaftliche“ Benennungen in der Naturgeschichte	417. 434
Waffentechnik		Wasserleitungsröhren, frostbeständige	399	WITT, G.	171
ARMSTRONGSche 12cm-Schnellfeuerkanone	*426	Wassermilbe als Parasit	687	WITT, OTTO N. 15. 47. 95. 97. 111	142. 175. 176. 222. 255. 270
Englische 12,7 cm - Feldhaubitzen	*406	Wasserstoff	94	335. 351. 353. 366. 398. 414. 431	
— 12 cm-Schnellfeuer-Schiffskanonen	*427. *428	Wasserstrassen im europäischen Russland und Sibirien	639	479. 495. 558. *625. *661. *679.	
— 7,6 cm-Schnellfeuer-Schiffskanone	*428	Wasserwanzen	*315	687. *695. 719. *721. 737. *759.	
Englischer Fünfzehnpfünder	*404	— seltsame Brutpflege	654	*769. 783. 799. 801. 813. *817	
— Zwölfpfünder	*405	Wasserwerke von New York, Neuer Crotondamm	*825	Witterungsverhältnisse	541
Feldhaubitze C/98	*724	Watt	561	Wohnräume, Bewahrung vor Hitze	77
Geschossgeschwindigkeiten, hohe	145	Webervögel und ihre Nester	*266	Wohnungsdesinfection nach ansteckenden Krankheiten	518
Graphischer Vergleich von Geschützleistungen	*599	WEDDING	705	WOLF, W.	*243
HENRY-MARTINI-Gewehr	*391	WEHNELTScher Stromunterbrecher	*17. *35. *54	Wolga, Verunreinigung durch Naphtha	575
KRUPPS Mittelpivot-Rahmenlafette und Wiegenlafette mit Stützzapfen	*134	Weihwasser der katholischen Kirchen, Bacillengehalt	223	Wolkenbruch in der Sahara	303
LEE-METFORD-Gewehr	*391. *392	Weinbau	624	Wurzelfüssler, Aus dem Leben der	*219
— Scheibenbild	*395	Weine, concentrirte, Herstellung durch Gefrierverfahren	493	Yellowstone-Park, rasche Abnahme der Geiser-Erscheinungen	286
LINDES Sprengluft	464	WEINEK, L.	179. 256	Ytterbium	95
MAUSER-Gewehr M/93/95*392. *393		Weinstock, Verschiebung der Grenzen seines Verbreitungs- bezirk	366	Yttrium	110
— Scheibenbild	*394	WELD, LE ROY D.	300. 432	Zauberei bei Infusorien	383
MAUSERSche Jagd- und Scheibenbüchse	*393	Wellentelegraphenlinie in Indien	416	ZAUDY	683
MAXIM-NORDENFELDTS Maschinengewehr	*407. *408. *409	Weltausstellung		Zaunriegel, gemeiner	*248. *249
SCHNEIDERS 7,5 cm - Schnellfeuer-Feldgeschütz	*404	Beleuchtung des Château d'Eau	821	Zebroiden	528
— 15,5 cm-Belagerungskanone	*425	Dynamomaschine von 4000 PS	*762	ZECHNER, K. F.	*385. 577. *631
Torpedos, Steuerung mit Hilfe elektrischer Wellen	*241	Festsaal, Grosser	830	Zeit- und Kreistheilung, decimal	*305. 491
VICKERS 7,6 cm-Schnellfeuer- Feldgeschütz	*405	Maschinen, deutsche, im Elektricitätswerk der Pariser Weltausstellung	*549	Zeitung, telephonische	746
Waffen im Burenkriege	*390. *404			ZEPPELINS Luftschiff	*438. *455
	*425			— erster Fahrversuch	*776
WAITE, E. R.	224			ZICKLER, KARL	27



