



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 780.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XV. 52. 1904.

Abgestimmte und gerichtete Funkentelegraphie.

Von Oberleutnant K. SOLFF.

In dem officiellen japanischen Bericht über den ersten nächtlichen Torpedoangriff auf die russischen Panzerschiffe vor Port Arthur wird behauptet, dass die Japaner durch aufgefangene Funkentelegramme die erste sichere Nachricht über die Anwesenheit der gesamten feindlichen Flotte auf der Rhede von Port Arthur erhalten hätten. Es sind daran mancherlei Betrachtungen über den Werth oder Unwerth des neuen Verkehrsmittels geknüpft, und es ist behauptet worden, man habe ähnliche unangenehme Erfahrungen mit ihm auch schon bei europäischen Flottenmanövern gemacht.

Ganz abgesehen davon, dass die Richtigkeit obiger Meldung absolut nicht erwiesen ist, und dass etwa von den Japanern aufgefangene Zeichen doch ebensogut von der russischen Küstenstation bei Port Arthur, als von den Stationen der Kriegsschiffe herrühren konnten, ist es jedenfalls gewagt, aus solchen unsicheren Angaben Schlüsse zu ziehen, die geeignet sind, falsche Anschauungen über den Werth und die doch längst anerkannte Brauchbarkeit der drahtlosen Telegraphie als Nachrichtenmittel zu verbreiten.

Die immer wiederkehrende Behauptung, dass

die Verwendbarkeit der Funkentelegraphie im Kriegsfall deshalb illusorisch sei, weil feindliche Stationen die Telegramme mitlesen könnten, wird ja ohne weiteres hinfällig, wenn man bedenkt, dass man sich, um dieses zu vermeiden, doch ebenso wie bei der Drahttelegraphie einer geheimen Chiffreschrift bedienen kann. Die für den nicht Eingeweihten unleserlichen und zusammenhangslosen Zeichen können einen Gegner dann höchstens darauf aufmerksam machen, dass sich ein Feind innerhalb der Reichweite seiner Apparate befindet; irgend etwas Näheres aber über die Entfernung und Richtung, aus der die Zeichen kommen, kann er daraus nicht entnehmen.

Viel schwieriger ist schon die Frage: Wie vermeidet man es, dass der Feind meine eigenen Stationen durch Dazwischengeben stören und so meinen ganzen funkentelegraphischen Verkehr lahmlegen kann? Eine gewisse Beruhigung gewährt hier ja wohl der Gedanke, dass man dem Andern Gleiches mit Gleichem zu vergelten in der Lage ist, so dass dann eben beide Parteien bei grösserer Nähe auf dieses wichtige Verbindungsmittel verzichten müssen. Jedoch bieten die grossen Fortschritte, die in den letzten Jahren auf diesem Gebiete gemacht worden sind, berechnete Aussichten auf eine Lösung dieser Frage in der Richtung, dass man die Funkenstationen von einander unabhängig machen und

sie so einrichten kann, dass sie nur auf elektrische Wellen ansprechen, die von gleichgestimmten Sendestationen ausgehen. Zum besseren Verständniss der dabei in Betracht kommenden Einzelheiten bedarf es eines kurzen historischen Rückblicks auf die gesammte Entwicklung der drahtlosen Telegraphie.

Als vor ungefähr zehn Jahren die Zeitungen die ersten Nachrichten darüber brachten, dass es dem italienischen Ingenieur Marconi gelungen sei, Morsezeichen nach einem mehrere Kilometer entfernten Ort ohne Anwendung eines Drahtes zu übermitteln, staunte man dieses Resultat als etwas Wunderbares an und nannte den Erfinder der „drahtlosen Telegraphie“ einen der genialsten Menschen seiner Zeit. Ohne Zweifel ist ja auch Marconi der Erste gewesen, der die Wellentelegraphie praktisch zu verwerthen gewusst hat, aber ihren Erfinder kann man ihn deshalb doch nicht nennen. Die beiden Hauptmomente, die ein Telegraphiren ohne Draht überhaupt möglich machen, nämlich die Erscheinung, dass beim Auftreten eines elektrischen Funkens, wie er z. B. bei der Entladung einer Leydener Flasche eintritt, elektrische Schwingungen von bestimmter Länge und Dauer hervorgerufen werden, die sich nach Art der Lichtstrahlen durch den Aether fortpflanzen, und ferner die Möglichkeit, solche elektrischen Wellen den menschlichen Sinnen zu Bewusstsein zu bringen, waren schon lange vorher bekannt. Hertz hatte durch seine Untersuchungen die Natur dieser Wellen bis ins Kleinste erforscht und schon lange vor Marconi nachgewiesen, dass man mit ihrer Hilfe Morsezeichen ohne Draht von einem Orte zum andern übermitteln könne. Allerdings erklärte er noch die Aussichten einer solchen Telegraphie ohne Draht für ziemlich geringe, weil ihm ein genügend feiner Wellenanzeiger zum Nachweis auch ganz geringer Mengen der auf diesem Wege ausgestrahlten Energie fehlte. Erst die Entdeckung des „Cohärens“ oder „Fritters“ durch den Franzosen Branly brachte uns hierin einen Schritt weiter. Während Hertz nämlich zum Nachweis elektrischer Wellen sich eines einfachen zusammengebogenen Drahtes bediente, an dessen Enden beim Auftreffen solcher Wellen minimale kleine Fünkchen übersprangen, fand Branly, dass lose geschichtete Metallkörner, die man in einer Röhre vereinigt, im gewöhnlichen Zustande einem elektrischen Strom einen grossen Widerstand entgegensetzen, dass sie aber, sobald sie von elektrischen Wellen bestrahlt werden, eine den Strom gut leitende Brücke bilden. Mit Hilfe eines solchen Cohärens construirte z. B. schon 1893 der russische Professor Popoff einen Apparat, mit dem er das Auftreten ferner elektrischer Entladungen in der Atmosphäre bei Gewittern u. s. w. registriren konnte.

Marconis Erfindung bestand zunächst nur darin, dass er durch Anbringung von Luftdrähten an der Funkenstrecke seines Senders und am Cohärer seines Empfängers den elektrischen Wellen eine grössere Ausbreitungsfähigkeit zu geben vermochte. So erreichte er mit etwa 30 m hohen Luftdrähten schon bei seinen ersten Versuchen im Jahre 1897 Entfernungen bis zu 20 km. Viel weiter kam er aber trotz aller seiner Bemühungen zunächst nicht, weil sein offener Senderkreis eine Erhöhung der primären Energie über ein gewisses Maass hinaus nicht gestattete.

Wiederum war es ein Deutscher, Professor Braun, der durch seine Entdeckungen auf dem Gebiete der Erzeugung elektrischer Wellen neue Bahnen wies. Er fand, dass man viel längere, kräftigere und nur schwach gedämpfte Wellen erhält, wenn man diese zunächst in einem geschlossenen Schwingungskreis erzeugt, der aus einer Batterie Leydener Flaschen von bestimmter Capacität, einer Selbstinductionsspule von entsprechender Länge und der Funkenstrecke besteht. Auch gab diese Anordnung zuerst die Möglichkeit, durch Veränderung der Werthe von Capacität und Selbstinduction den Wellen eine bestimmte Länge zu geben. Der an solchen geschlossenen Schwingungskreis angeschaltete Luftdraht wirkt dann ähnlich dem Resonanzboden einer Stimmgabel, d. h. er verstärkt die Intensität der erzeugten Wellen und fördert ihre Ausbreitung im Raum. Dies geschieht um so energischer, je mehr der Luftdraht mit der Länge der erzeugten Welle harmonirt, ebenso wie eine Luftsäule in einem Rohr nur dann in lebhafte Schwingungen geräth, wenn sie von Tonwellen getroffen wird, die ihrer Länge entsprechen, d. h. wenn ihre Länge $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$ u. s. w. der Länge der Tonwellen beträgt. Dann bildet sich nämlich am unteren Ende der Röhre bzw. des Drahtes ein Schwingungsknoten, am oberen dagegen ein Schwingungsbauch mit grosser Spannung und lebhafter Bewegung der Luft- bzw. beim Draht der Aethertheilchen. Man war also durch die Braunsche Schaltung des Senderkreises in den Stand gesetzt worden, die erzeugte Energie in der günstigsten Form auszunutzen und mit bekannten und messbaren Wellenlängen zu arbeiten.

Es musste aber auch weiterhin die Erscheinung der Steigerung der Wellenintensität bei ausgesprochener Resonanz von Luftdraht und Schwingungskreis beim Sender naturgemäss darauf hinweisen, dass beim Empfänger in gleicher Weise eine Verstärkung der Wirkung der ankommenden Wellenimpulse möglich sei. Vom Luftdraht ausgehend, verbreiten sich ja die elektrischen Schwingungen im Raum gleichmässig nach allen Seiten und üben ihre Wirkung nicht nur auf den Cohärer der angerufenen Empfangs-

station, sondern ebensogut auf jeden anderen innerhalb ihres Bereiches befindlichen Cohärer aus. Dadurch war eine Geheimhaltung von Funkentelegrammen zunächst unmöglich. Nachdem man nun gefunden hatte, dass sich die Gesetze der Akustik auch ohne weiteres auf elektrische Schwingungen übertragen lassen, lag der Gedanke nahe, dass, ebenso wie eine frei aufgehängte Saite nur dann mittönt, wenn sie von Tonwellen getroffen wird, deren Länge ein ungerades Viertel ihrer eigenen Länge beträgt, die Wirkungen elektrischer Wellenimpulse auf einen Empfänger dann am kräftigsten sein würden, wenn die Länge seines Luftdrahtes der des Senders entspricht und in seinem Schwingungskreis das Product aus Capacität und Selbstinduction gleich dem im Senderkreis ist. Also, schloss man weiter, werden Stationen, die mit anderen Wellenlängen arbeiten als die, worauf meine Apparate abgestimmt sind, weder von mir empfangen noch mich stören können. In gewissem Sinne trifft dies auch zu. Vermittels dieser sogenannten „elektrischen Abstimmung“ kann man z. B. gleichzeitig von mehreren Sendestationen mit verschiedenen Wellenlängen aufzugebene Telegramme auf einer mit mehreren entsprechend abgestimmten Schwingungskreisen ausgerüsteten Empfangsstation störungsfrei und klar aufnehmen. Dazu muss aber die gegenseitige Abstimmung der einzelnen Stationen eine ausserordentlich präcise sein, ein Resultat, das erst durch die Construction besonderer Wellenmesser, wie sie der Multiplicationsstab von Slaby und der Messapparat von Dönitz und Franke darstellen, möglich geworden ist, da man mit diesen die Wellenlänge eines jeden Systems bis auf 1 Procent genau bestimmen kann. Trotzdem ist die elektrische Abstimmung erst ein kleiner Schritt vorwärts auf dem Wege zur absoluten Störungsfreiheit, da jede mit stärkeren Kräften arbeitende fremde Station einer abgestimmten ihre kräftigeren Wellenstösse aufzuzwingen vermag. Auch ist jede fremde, mit den obengenannten Wellenmessern ausgerüstete Station in der Lage, in kurzer Zeit sich auf jede ausgesandte Wellenlänge abzustimmen und so alle innerhalb ihres Bereiches aufgegebenen Depeschen mitzulesen.

Man fand bald, dass, wollte man auf diesem Wege zu einem besseren Resultate kommen, an Stelle der bis dahin fast allgemein gebräuchlichen Körnerfritter ein Wellenanzeiger treten müsse, der nicht, wie jene, alle ankommenden elektrischen Wellenstösse ohne Unterschied registriert, sondern gestattet, sie nach Stärke, Entstehungsart und Schwingungszahl aus einander zu halten. Solcher Wellendetectors ist in den letzten Jahren eine grosse Anzahl aufgetaucht, von denen nur die wichtigsten hier genannt sein mögen. Marconis Wellendetector, von dem gelegentlich seiner Oceantelegraphie viel die

Rede war, ist eine kleine magnetoelektrische Maschine mit einem Anker aus weichem Eisen. Durch die Umdrehungen eines Hufeisenmagneten wird dieser Anker mit einem magnetischen Residuum versehen, welches beim Bestrahlen durch elektrische Wellen verschwindet. Dadurch wird der Uebergangswiderstand für einen Stromkreis, in den der Anker und ein Telephon eingeschaltet sind, vermindert; die so hervorgerufenen Stromstösse sind in dem Telephon hörbar.

Auf einer Widerstandserhöhung beruht der Detector des Amerikaners Fessenden, der nach dem Bolometer-Princip construirt ist. Hier wird die Wärmewirkung der elektrischen Wellen beim Passiren eines sehr dünnen Platindrahtes dazu benutzt, einen Ruhestrom zu unterbrechen, welche Unterbrechungen ebenfalls in einem in den Stromkreis eingeschalteten Telephon vernehmbar sind. Während die bisher genannten Apparate zwar sehr empfindlich, aber auch leicht Verletzungen ausgesetzt sind, ist der einfache Mikrophoncontact, wie er bei dem „Köpselischen Hörer“ zur Anwendung kommt, ein sehr praktischer und dabei ausserordentlich genauer Wellenanzeiger. Die beim Passiren des Contactes durch elektrische Wellen hervorgerufenen Stromschwankungen, die in einem Telephon hörbar sind, gestatten es hierbei z. B., Zeichen, die von einer Station mit Turbinen-Unterbrecher ausgehen, von denen einer Station mit elektrolytischem Unterbrecher aus einander zu halten. Allerdings ist der Apparat gegen Nebengeräusche sehr empfindlich und seine Verwendbarkeit deshalb nur eine beschränkte.

Am besten geeignet für eine akustische Abstimmung scheinen die elektrolytischen Detectoren zu sein, wie sie z. B. von dem Amerikaner de Forest und dem deutschen Ingenieur Schlömilch angewendet werden.

Der Apparat des Letzteren beruht auf folgendem Princip: Werden feine Platin- oder Gold-electroden in eine Zelle mit verdünnter Schwefelsäure eingetaucht, so entsteht in der Zelle ein schwacher Polarisationsstrom. Schliesst man nun an die Zelle eine diesem Strom etwas überlegene Stromquelle an, so dass sich ein dauernder Zersetzungstrom bildet und an den Electroden zarte Gasbläschen entstehen, so lösen sich diese von den Electroden ab, sobald die Zelle von elektrischen Wellen bestrahlt wird. Dadurch wird der Zersetzungstrom verstärkt, und die so entstehenden Stromstösse sind in einem Telephon vernehmbar. Ein solcher Wellenanzeiger hat den Vortheil, dass er gegen Erschütterungen völlig unempfindlich ist und keiner Nachregulirung bedarf, wenn er einmal eingestellt ist. Bei allmählich abnehmender Wellenintensität pflegt er proportional schwächer zu reagiren, während die Cohärer dann meist plötzlich versagen. Seine Empfindlich-

keit gestattet es, ebenso wie beim Köpsselschen Hörer Wellen, die von verschiedenen Stromquellen ausgehen, aus einander zu halten, und Wellen, auf die der Empfangskreis nicht abgestimmt und deren Intensität gegenüber den vom gleich abgestimmten Sender ausgehenden also geringer ist, durch Einschaltung eines parallel zur Zelle liegenden variablen Condensators völlig zu eliminieren.

Man kann demnach behaupten, dass durch die akustische Abstimmung im Verein mit der elektrischen das Problem der absoluten Störungsfreiheit der Lösung nahe gebracht ist. Der Nachtheil ist nur, dass hierbei die Aufnahme der Zeichen nur eine subjective durch den Hörer ist und von der Schärfe der Sinne des Aufnehmenden abhängt.

Andere Versuche haben zu einer Methode geführt, die es gestattet, auch geschriebene Zeichen störungsfrei zu empfangen und zu verhindern, dass sie von fremden Stationen mitgelesen werden können. Es ist dies die sogenannte „mechanische Abstimmung“, die darin besteht, dass man den Wellenimpulsen eine bestimmte charakteristische Form giebt, indem man sie nicht durch einen einmaligen Stromimpuls, sondern durch mehrere gleichzeitige oder kurz auf einander folgende Impulse erzeugt.

Tesla war wohl der Erste, der diese Methode praktisch verwendete. Er stellte ein System zusammen, bei dem im Sender durch Nebeneinenschalten von zwei oder mehr Schwingungskreisen verschiedener Abstimmung gleichzeitig zwei oder mehr Wellenimpulse von verschiedener Länge erzeugt werden, welche auf eine Empfangsstation einwirken, die eine entsprechende Anzahl gleich abgestimmter Schwingungskreise umfasst. Letztere sind nun so angeordnet, dass das Relais, welches den Morseschreiber bethätigt, nur dann anspricht, wenn die verschiedenen Empfangsschwingungskreise gleichzeitig erregt werden.

Von fremden, nicht nach dem gleichen Princip gebauten Sendern ausgesandte Schwingungen können also Störungen nicht hervorrufen, es sei denn, dass sie mit Kräften arbeiten, die die Abstimmung der einzelnen Schwingungskreise zu durchschlagen vermögen. Ein Mitempfangen durch fremde Stationen wird auch unmöglich sein, da diese ja immer nur eine Serie von Zeichen aufnehmen, die sie nicht zu entziffern vermögen.

Noch schärfer ausgebildet ist das Princip der mechanischen Abstimmung in den Systemen der Amerikaner Fessenden und Bull.

Ersterer hat im Sender nur einen Schwingungskreis, bei dem er aber durch Anbringung eines Abstimmungsrostes von mehreren geraden Drähten verschiedener Länge die Möglichkeit geschaffen hat, durch Veränderung der Selbstinduction eine der Zahl der Drähte entsprechende Anzahl von

Wellenimpulsen verschiedener Länge gleichzeitig aussenden zu können. Ein entsprechend eingerichteter Empfangsapparat gestattet, sich auf eine der vom Sender ausgehenden Wellenlängen einzustellen; wenn bei dieser die Zeichen nicht ungestört ankommen, stellt man sich auf eine andere Wellenlänge ein, da — so erklärt der Erfinder — Störungen von fremden Stationen doch nur mit einer bestimmten Wellenlänge erzeugt werden können. Diese Möglichkeit eines Wechsels giebt eine ziemlich sichere Garantie für absolute Störungsfreiheit.

Auf etwas anderem Wege sucht Bull dieses Ziel zu erreichen. Durch Einschaltung eines Vertheilers wird bei seinem System jeder einfache Stromstoss im Senderkreis in mehrere Stromstöße umgesetzt, deren jeder einen Wellenimpuls erzeugt. Der Vertheiler — eine mit einer bestimmten Anzahl von Vorsprüngen versehene, schnell rotirende Scheibe — berührt nämlich nach einander eine Anzahl von Contacten, die in genau bestimmten Abständen angeordnet sind, so dass z. B. bei Verwendung von fünf Contacten ein Tastendruck fünf Wellenimpulse in bestimmten Abständen hervorbringt. Dem Vertheiler des Senders entspricht ein ebenso eingerichteter und mit derselben Geschwindigkeit rotirender Sammler beim Empfänger. Das Relais für den Stromkreis des Schreibapparates schliesst sich nur dann, wenn alle fünf Contacte des Sammlers gleichzeitig bethätigt werden, was nur geschehen kann, wenn Wellenimpulse von gleich gebauten Sendestationen eintreffen. Eine Störung durch fremde Stationen ist also hierbei gänzlich ausgeschlossen; durch Veränderung der Abstände der Contacte am Vertheiler und Sammler kann man auch Stationen gleichen Systems von einander unabhängig machen.

Wesentlich leichter zu lösen ist natürlich das Problem der Geheimhaltung und absoluten Störungsfreiheit bei Wellen, die sich vom Sender nur nach einer ganz bestimmten, gewollten Richtung hin auszubreiten vermögen. Auch auf diesem Gebiete ist man schon zu bestimmten und weiteren Erfolg versprechenden Resultaten gelangt.

So hat Dr. Blochmann (Kiel), von dem Standpunkt ausgehend, dass die elektrischen Strahlen mit den Lichtstrahlen eng verwandt sind, versucht, die ersteren gleich den letzteren in einer Linse zu sammeln und von dieser nach einer bestimmten Richtung ausstrahlen zu lassen. Er hat zu diesem Zweck seine Sende- und Empfangsapparate in eine elektrisch dunkle Kammer eingebaut, die an einer Stelle eine Oeffnung hat, welche mit einer Linse aus dielektrischem Material (Glas, Paraffin u. s. w.) ausgefüllt ist. Die Anwendung von Luftdrähten ist hierbei natürlich ausgeschlossen, ein Umstand, der die Reichweite der so erzeugten Wellen

stark beeinträchtigt. Die Kammern sind um eine Achse drehbar, so dass man also die Wellen nach jeder Richtung hin aussenden und mit dem Empfänger entsprechend aufnehmen kann. Angestellte Versuche haben bis auf mehrere Kilometer gute Resultate ergeben, so dass die Richtigkeit der aufgestellten Theorie erwiesen ist. Die Streuung der elektrischen Strahlen soll 10 Grad hierbei nicht überschreiten.

Der italienische Professor Artom verfolgt dasselbe Ziel, jedoch auf anderem Wege. Er verwendet statt der gewöhnlichen Wellen circular polarisirte, die er durch combinirte Benutzung mehrerer oscillatorischer Entladungen von verschiedener Phase und Richtung erzeugt. Dazu verwendet er eine getheilte Funkenstrecke, deren Kugeln ein rechtwinkliges Dreieck bilden; an die mittlere Kugel wird der Luftdraht angeschlossen. Die Wellen breiten sich von diesem nur nach einer Seite hin aus. Beim Empfänger wird ein Luftdraht benutzt, der die Form einer Ellipse hat und an die beiden Elektroden des Cohärens angeschaltet ist. Auch mit diesem System sind befriedigende Resultate erreicht worden.

Ich glaube mit dieser kurzen Uebersicht, die natürlich nur die hauptsächlichsten der bisher erreichten Fortschritte auf dem Gebiete der Abstimmung berühren konnte, gezeigt zu haben, dass die Haupthindernisse, die einer allgemeineren Verwendung der Funkentelegraphie bisher im Wege standen, nämlich die Unmöglichkeit, 1) störungsfrei zu arbeiten, 2) die Telegramme geheim zu halten und 3) deren Richtung zu bestimmen, theils schon beseitigt sind, theils in absehbarer Zeit beseitigt sein werden. Dann erst vermag die drahtlose Telegraphie unter den modernen Verkehrsmitteln den ihr gebührenden Platz einzunehmen und ihre Aufgabe, die Drahttelegraphie zu unterstützen und zu ergänzen, voll und ganz zu erfüllen. Natürlich bedarf sie zu einer solchen Entwicklung einer gewissen Zeit, und darum ist es falsch, von ihr schon im jetzigen Stadium Leistungen zu verlangen, welche derjenigen der Drahttelegraphie gleichkommen. Jedenfalls werden ihr aber die Ereignisse im Osten noch häufig Gelegenheit geben, zu beweisen, dass sie bei sachgemässer Verwendung auch trotz aller ihr noch anhaftenden Mängel ein sehr nutzbringendes und kaum mehr zu entbehrendes neues Verbindungsmittel sowohl im Frieden wie im Seekriege und Landkriege ist.

[93²⁸]

Die Graptolithen.

Mit drei Abbildungen.

Es war im Jahre 1727, als der schwedische Naturforscher Bromel zum ersten Male die gelehrte Welt mit den sogenannten Graptolithen

bekannt machte. Es sind dies eigenartige Fossilien, die, falls sie in gut erhaltenem Zustande vorliegen, platt gedrückte, gerade oder bogig gekrümmte bis spiralig aufgerollte Gebilde darstellen, die baum- oder sternförmig verästelt sein können und eine Länge von nur wenigen Centimetern erreichen. Sie bilden in den Schiefen der ältesten geschichteten Formationen, vornehmlich des Silur, meist glänzende, verkohlte oder in Schwefelkies umgewandelte Abdrücke, etwa von der Art, wie sie in unserer Abbildung 597 wiedergegeben sind. Es war durchaus natürlich, dass man diese Gebilde zunächst als dem Pflanzenreiche angehörig betrachtete. Und Bromel war in der That der Meinung, jene Abdrücke verdankten ihre Entstehung einem Contacte der Schiefer mit pflanzlichen Theilen. Zu derselben Ansicht bekannte sich auch Linné, der die Graptolithen bereits in seiner ersten Auflage des *Systema naturae*, die im Jahre 1736 erschien, erwähnt. Er wählte den Namen *Graptolithus* offenbar aus dem Grunde, weil die in Rede stehenden Fossilien so wenig als Relief oder Vertiefung auf dem Schiefer erscheinen, dass sie den Eindruck einer Zeichnung hervorrufen; die Bezeichnung als „Steinzeichnung“ oder lateinisch „*Graptolithus*“ ist daher eine sehr gut zutreffende.

Eine Aenderung in der von Bromel und Linné verfochtenen Ansicht trat erst im Jahre 1821 ein, als Wahlemberg auf Grund eines genauen Studiums der schwedischen Graptolithen diese Gebilde als überaus zarte Orthoceratiten erklärte. Diese letzteren Geschöpfe gehören zu den Tintenfischen. Ein näherer Verwandter von ihnen, der gegenwärtig noch lebt, ist der bekannte *Nautilus*. Wie dieser, so besaßen auch die Orthoceratiten oder Geradhörner eine Schale, die aber nicht spiralig aufgerollt war, sondern eine langgestreckte, stabförmige Röhre darstellte. Da die Geradhörner nun auch im Silur sehr häufig sind und in den darüber lagernden Schichten rasch an Zahl abnehmen, so hatte die Auffassung, nach der die Graptolithen ebenfalls derartige, nur sehr zart ausgebildete Gehäuse von Tintenfischen darstellen sollten, ohne Zweifel etwas Bestechendes. Es kann daher nicht wundernehmen, wenn wir sie auch in den Werken der berühmten Paläontologen Schlotheim, Quenstedt und Geinitz wiederfinden. Indessen hat es auch nicht an anderweitigen Deutungen gefehlt; so hat man z. B. auch Moosthiere (Bryozoen) in den Graptolithen zu erkennen geglaubt.

Die grösste Wahrscheinlichkeit beansprucht indessen die Ansicht, dass die Graptolithen zu den Polypen, und zwar speciell zu den Sertulariden und Plumulariden zu stellen sind. Als erster Vertreter dieser Annahme ist der berühmte schwedische Naturforscher und Archäologe

Nilsson zu nennen (1830), aber erst im Jahre 1843 wurde seine Behauptung durch die Studien des Engländers Portlock so eingehend begründet, dass sie seit dieser Zeit zur allgemein herrschenden Ansicht geworden ist.

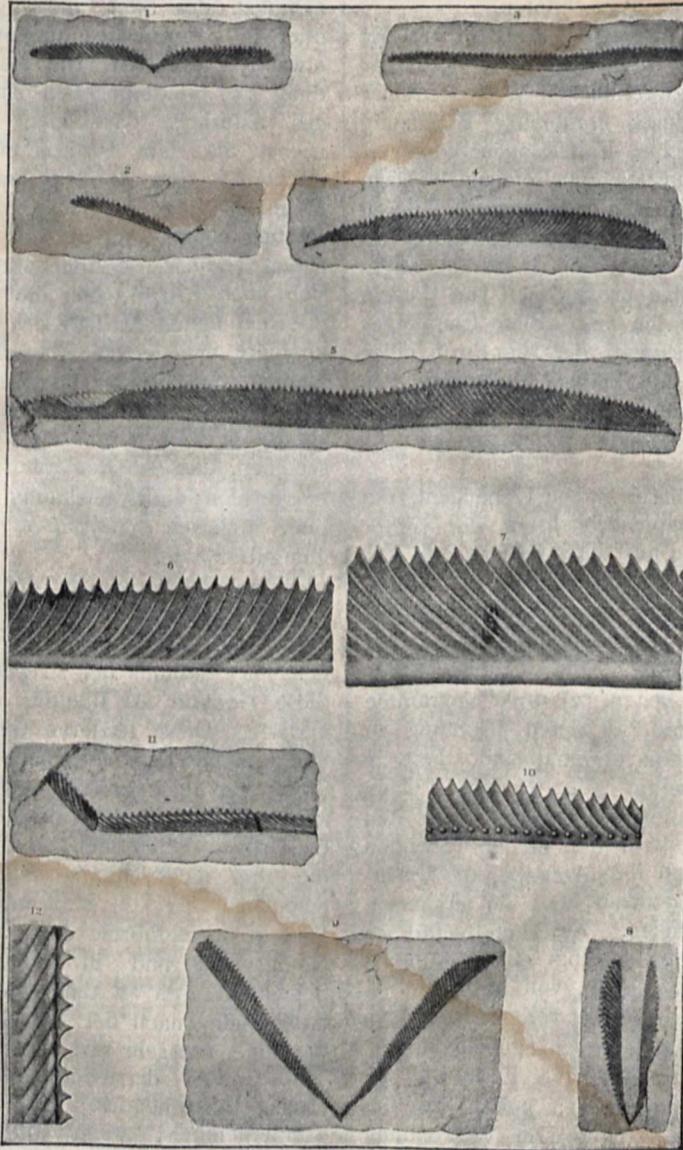
Welcher Art sind nun zunächst die Sertulariden, mit denen, wie oben bemerkt, die Graptolithen eine so weitgehende Aehnlichkeit haben sollen? Die Sertulariden sind eine Gruppe der Hydroidpolypen. Eine schematische Darstellung eines derartigen Geschöpfes zeigt unsere Abbildung 598^{*}). Wie ersichtlich, handelt es sich hier um Colonien von Polypen (*A*) und Quallen (*B*₁—*B*₃). Im Innern der Colonie befindet sich ein Hohlraum, durch den alle Individuen des Thierstockes mit einander communiciren. Begrenzt ist dieser Hohlraum von der sogenannten Innenhaut (*2*), die als kräftige Linie angelegt ist. Nach aussen zu folgt auf die Innenhaut die Aussenhaut (*1*), die in unserer Abbildung schraffirt erscheint. Den nöthigen Schutz gegen die Einflüsse der Umgebung gewährleistet endlich die in der Figur als geschlängelte Linie dargestellte Hülle (*3*), die sich am Grunde der Polypen (*A*) zu becherförmigen Behältern erweitern kann. In diese Becher oder Hydrotheken können sich dann die Polypen völlig zurückziehen.

^{*}) Wir entnehmen diese Abbildung dem Buche: *Zoologische Schemabilder* von Dr. W. Schoenichen, 1. Heft (Stuttgart 1904, Erwin Nägele).

Die Sertulariden im besonderen, von denen wir in Abbildung 599 eine Angehörige, die in den europäischen Meeren so häufige *Sertularia pumila*, wiedergeben, sind verzweigte Polypenstöcke, deren Polypen dicht bei einander dem Stamm an entgegengesetzten Seiten völlig

ohne Stiele angeheftet sind. Ganz ähnlichen Formen begegnen wir nun auch unter den Graptolithen. Die Figuren 6, 7, 10 und 12 unserer Abbildung 597, welche Theile von Graptolithen in schwacher Vergrößerung wiedergeben, zeigen, dass diese Fossilien sich nach Art der Sertulariden aus einer Reihe von Polypenbecherchen oder Hydrotheken zusammensetzen; ihren Ursprung nehmen alle diese Becherchen von einem gemeinsamen Centralcanal. Man bezeichnet solche Graptolithen, die wie die Sertulariden auf beiden Seiten des Centralcanales mit Hydrotheken besetzt sind, als Diprioniden. Es giebt aber auch eine grosse Anzahl von Graptolithen, die nur an einer Seite mit Polypenbecherchen aus-

Abb. 597.



Graptolithen aus dem unteren Silur.

gestattet sind. Man bezeichnet diese als Monoprioniden. Während die Diprioniden, wie oben ausgeführt, den Sertulariden sehr nahe stehen dürften, gleichen die Monoprioniden im hohen Grade den Plumulariden, einer gegenwärtig noch lebenden Familie der Hydroidpolypen, die ebenfalls durch einen nur einseitigen Besatz von Hydrotheken ausgezeichnet ist. Seit dem Jahre 1727, in dem die Grapto-

lithen durch Bromel entdeckt wurden, hat man eine beträchtliche Anzahl dieser vielumstrittenen Fossilien aufgefunden. Fast alle aber gehören ausschliesslich dem Silur an. Sonst werden sie in keiner Formation fossil vorgefunden. Es ist dies eine sehr merkwürdige Erscheinung insofern, als demzufolge zwischen den Graptolithen und ihren gegenwärtig lebenden nächsten Verwandten keinerlei Uebergangsformen bekannt sind. Zwar finden sich in den Schichten vom Silur bis hinauf zum Jura zahlreiche fossile Hydrozoen, so z. B. die Stromatoporidae; aber diese Formen haben zu den Sertulariden keine näheren Beziehungen, sondern stehen vielmehr den Milleporiden nahe, die im Gegensatz zu den Chitin producirenden Sertulariden und Plumulariden durch den Besitz eines Kalkskelettes ausgezeichnet sind. Zu eben diesen Milleporiden oder zu den Hydractinien, deren Stöckchen der Polypenbecher oder Hydrotheken

Abb. 598.



Schematische Darstellung eines Hydroidpolypen.

entbehren, gehört überhaupt die Mehrzahl aller in den Schichten der Secundärzeit (d. h. in der Trias, Jura und Kreide) und der Tertiärzeit aufgefundenen fossilen Hydrozoen. Zwischenglieder, die die Graptolithen mit den heute lebenden Sertulariden und Plumulariden verbinden, fehlen also in der That. Indessen darf man in dem Vorhandensein dieser Lücke wohl nicht ein Argument für die Unrichtigkeit der Entwicklungslehre sehen. Denn wie die gegenwärtig existirenden Verwandten der Graptolithen ausserordentlich zarte Geschöpfe darstellen, so sind auch jene Uebergangsformen, die zweifellos vorhanden gewesen sind, derartig zart organisirt gewesen, dass für ihre Erhaltung höchstens ganz wenige Schichten in Betracht kommen könnten. Selbst in den feinen Schiefem des Silur finden sich die Graptolithen nur selten vollständig erhalten; in der Regel werden nur Trümmer der Organismen zu Tage gefördert. Aus diesem Grunde hat auch die Systematik der Graptolithen ihre besonderen Schwierigkeiten insofern, als es nicht leicht gelingt, Gattungen und Arten genau zu charakterisiren. Bei einigen Formen hat man eine Art Fuss entdeckt, mit dem die Thierstöcke offenbar genau wie die Sertulariden auf anderen Körpern sich festgeheftet haben. Bei anderen Formen hat man ein entsprechendes Organ nicht aufzufinden vermocht, so dass die Annahme, es seien viele der Graptolithen freischwimmende

Thiercolonien gewesen, durchaus ihre Berechtigung hat.

Nachdem die Graptolithen in Schweden entdeckt waren, hat man auch in der Silurformation anderer Länder diese eigenartigen Fossilien aufgefunden. So beschrieb im Jahre 1850 J. Barrande 17 böhmische Species, denen im Jahre 1865 James Hall nicht weniger als 54 canadische Arten anreichte. Alles in allem kennt man gegenwärtig etwa dreissig verschiedene Gattungen mit einer beträchtlichen Anzahl von Arten. In Deutschland finden sich Graptolithen in den oberen Silurschichten Thüringens, Sachsens, Schlesiens sowie des Fichtelgebirges.

Abb. 599.



Zweig einer Colonie von *Sertularia pumila*.

Von unserer Abbildung 597, die wir dem *Cosmos* entnehmen, beziehen sich die Figuren 1 bis 8 auf die Species *Graptolithus pennatulus*; die Figuren 1, 2, 3, 4, 5 und 8 sind auf $\frac{4}{5}$ verkleinert, die Figuren 6 und 7 stellen Theile der Figuren 4 und 5 vergrössert dar. Figur 9 und 10 beziehen sich auf die Species *Graptolithus bifidus*, welche durch kleine Buckelchen am Grunde der Hydrotheken ausgezeichnet ist; Figur 9 ist wiederum auf $\frac{4}{5}$ reducirt, Figur 10 hingegen vergrössert. Figur 11 und 12 endlich geben die Art *Graptolithus bryonoides* wieder.

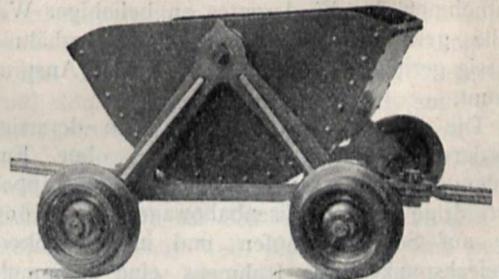
WALTHER SCHOERNICHEN. [9297]

Die Boussesche Fördervorrichtung.

Mit drei Abbildungen.

Das Befördern von Massengütern, wie Kohle, Erz, Getreide u. dergl., beim Be- und Entladen oder beim Umladen mit Hilfe mechanischer Vorrichtungen ist heute für den Grossbetrieb eine Nothwendigkeit geworden und von so hoher

Abb. 600.



Boussecher Transportwagen.

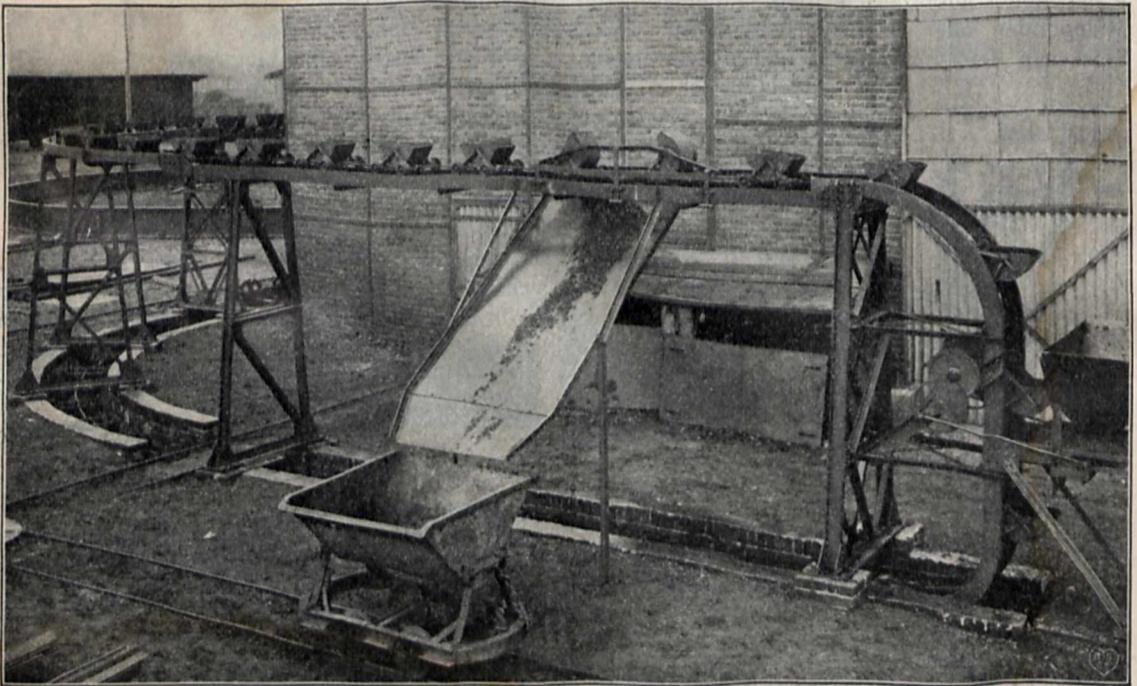
wirtschaftlicher Bedeutung, dass darin die Mannigfaltigkeit der Erfindungen auf diesem Gebiete ihre Erklärung findet. Je nach Art des zu befördernden Gutes, der Richtung und Länge des

Beförderungsweges, der zur Verfügung stehenden Betriebskraft und aus anderen Gründen wird man diese oder jene Fördervorrichtung geeigneter finden und ihr den Vorzug geben. In Anbetracht der daraus hervorgehenden Bedeutung dieser maschinellen Vorrichtungen haben Neuerungen auf diesem Gebiete im *Prometheus* fortlaufend Besprechung gefunden, auf die hiermit verwiesen sein mag.

Eine solche Neuerung ist die vom Ingenieur Bousse in Berlin erdachte Transportvorrichtung, welche als Vorzüge vor anderen ähnlichen Vorrichtungen eine fast unbeschränkte Anpassungsfähigkeit infolge der in allen Ebenen möglichen

Falle nimmt das Gleis, um die Ringbildung zu ermöglichen, die entgegengesetzte Richtung, aber die Förderwagen laufen umgekehrt, mit dem Muldenlager nach unten, wie es in Abbildung 602 beim schrägen Aufstieg erkennbar ist. Zur Ringbildung muss noch ein senkrechter Aufstieg folgen, der dann wieder in die wagerechte Förderstrecke übergeht. Bei diesem Richtungswechsel hat sich der Förderwagen zur normalen Lage wieder aufgerichtet. Die Mulde führt demnach beim einmaligen Umlauf des Wagens auf der Förderstrecke eine volle Kreisschwingung aus. Das senkrecht absteigende Fördergleis muss natürlich in seinem Umlauf zweimal, bei der

Abb. 601.



Curvenführungen der Boussechen Fördervorrichtung.

Bewegungsfreiheit besitzt, ein Abwerfen oder Aufnehmen des Fördergutes an beliebiger Wegstelle gestattet und daneben eine verhältnissmäßig geringe Betriebskraft für sich in Anspruch nimmt.

Die Glieder des, wie bei allen derartigen Fördervorrichtungen, eine Kette ohne Ende bildenden Förderstranges sind gelenkig gekuppelte vierrädrige kleine Eisenbahnwagen (Abb. 600), die auf Schienen laufen und in dem oberen Dreieckspunkt ihres Rahmens eine Kippmulde tragen. Diese Mulde kann in ihren Lagern frei schwingen und ist in ihrem Gleichgewichtsverhältniss so eingerichtet, dass der Boden stets nach unten gerichtet bleibt, auch wenn der Förderweg senkrecht absteigt und dann wieder wagerecht weiter läuft (s. Abb. 601). In diesem

Ueberleitung in die entgegengesetzte Richtung, unterbrochen sein, damit die Wagen von ihm getragen werden können, sobald es die wagerechte Richtung annimmt. Der Richtungswechsel ist, wie aus Abbildung 601 hervorgeht, die ebenso wie Abbildung 602 einer in Darmstadt ausgeführten und im Betriebe befindlichen Musteranlage entnommen ist, nicht auf die senkrechte Ebene beschränkt, sondern ist auch in wagerechter Ebene in Gleiskrümmungen ausführbar.

Die einzelnen Wagen werden während ihrer Fortbewegung entweder an bestimmter Stelle durch feststehende Maschinen, oder mittels fahrbarer Vorrichtungen an beliebiger Stelle des Förderstranges gefüllt. Das Entladen erfolgt selbstthätig durch Kippen der Mulde infolge Anstossens derselben an einen Anschlag, ent-

weder an dauernd bestimmter oder an beliebiger Stelle mittels ansetzbaren Entladers, wie Abbildung 601 zeigt. Die Förderbahn kann auch über eine Waage, die in Abbildung 602 unter dem Fördergleis aufgestellt ist, geführt werden. Die Waage wägt und verzeichnet das Gewicht des Fördergutes selbstthätig.

Die Boussesche Fördervorrichtung soll einer verhältnissmässig geringen Betriebskraft bedürfen, weil die Förderwagen auf einem Schienengleis rollen. Da die Geschwindigkeit von 0,15 bis 0,5 m in der Secunde steigerungsfähig ist, so hat man es in der Hand, die Leistungsfähigkeit der Förderbahn in diesen Grenzen, etwa bis zum Dreifachen, zu

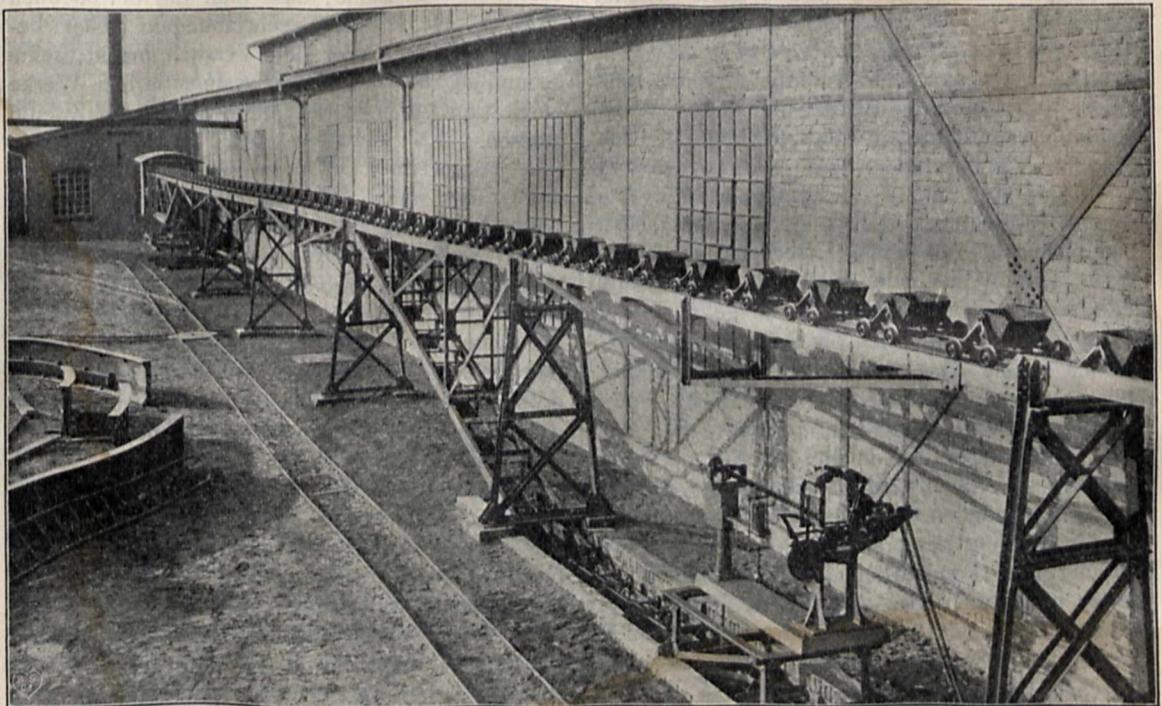
Das Studium der schmarotzenden Insecten.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Schluss von Seite 808.)

Neuestens werden die natürlichen Feinde von schädlichen Kerfen, wie ich es in mehreren Mittheilungen erwähnt habe, in exotische Länder ausgeführt. Bei solchen Arbeiten ist jedoch die grösste Vorsicht nothwendig, weil man möglicherweise mehr Schaden als Nutzen stiftet. Erstens ist es möglich, dass man einen Nützlichling nicht allein, sondern mit seinem Schmarotzer exportirt. Und dieser Schmarotzer macht dann den Export nicht bloss werthlos, sondern ent-

Abb. 602.



Boussesche Fördervorrichtung mit selbstthätiger Waage.

steigern, was ausserdem auch durch Vergrösserung der Förderwagen geschehen kann. Die Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk bei Köln, welche die Ausführung der Bousseschen Fördervorrichtungen übernommen hat, baut dieselben in 6 Grössen von 0,5 bis 1 m Spurweite des Gleises, 13 bis 33 kg Fassungsvermögen der Mulde und 0,5 bis 1,25 m Wagenabstand. Hiernach schwankt die Leistungsfähigkeit bei der kleinsten Ausführung und je nach der Geschwindigkeit von 5,6 bis 46,8 t und bei der grössten Ausführung von 14,3 bis 118,8 t in der Stunde. Die Fördervorrichtung wird für Kohlen- und Erzaufbereitungen, Gaswerke, chemische Fabriken, Zuckerfabriken, Lagerplatz-Beschüttungen u. s. w. empfohlen.

r. [9370]

werthet zugleich spätere, gewissenhaftere Exporte, weil der Feind des fraglichen Nützlichlings sich schon in der neuen Heimat eingebürgert hat und dort vielleicht ausserdem noch andere nützliche Arten der dortigen Fauna angreift. Zweitens ist das Exportiren von Parasiten (nämlich von echten, im Innern von Kerfen lebenden Schmarotzern) zur Zeit immer noch eine sehr gewagte Sache, weil wir ja von den meisten Parasiten noch gar nicht wissen, ob sie solche erster, zweiter oder gar dritter Ordnung, also auch gar nicht, ob sie Nützlichlinge oder Schädlinge sind.

Wenn also in Amerika z. B. die gemeine Kiefern-Buschhornwespe (*Lophyrus pini*) auftreten würde und die amerikanischen Fachleute, auf die

europäische Litteratur gestützt, die als Parasiten dieses Schädling's aufgeführten Arten aus Europa nach Amerika senden lassen wollten, so wäre das ein sehr arger Fehler, denn dann würden in die Liste der zu exportirenden Schmarotzer *Cryptus flavilabris*, *C. abscissus*, *C. incertus*, *C. leucostictus*, *C. punctatus*, *C. leucomerus* und *C. incubator* mit hineinkommen, die, wie ich es oben bereits besprochen habe, wahrscheinlich nicht die Feinde von *Lophyrus pini*, sondern die Feinde von dessen Feinden, also Schädlinge sind.

Man hat mich schon öfters gebeten, verschiedene natürliche Feinde der aus Europa nach Amerika verschleppten schädlichen Insecten in die Neue Welt hinauszusenden. Ich thue das jedoch ausschliesslich nur mit solchen Arten, hinsichtlich welcher nicht der leiseste Zweifel möglich ist. So habe ich unseren unschätzbaren Siebenpunkt (*Coccinella septempunctata*) in lebendem Zustande nach Amerika gesandt, weil er als Vertilger von Blattläusen und anderen Schädlingen unzweifelhaft ein Nützling ist. Ich habe diesen Käfer jedoch nur in entwickelter Form gesandt. Es wäre bequemer gewesen, Puppen zu senden. Ich that es aber selbst dann nicht, als die erste Käferlieferung durchweg in totem Zustande angelangt war, machte vielmehr eine zweite Sendung, die gelungen ist. In Puppenform sandte ich die Art deshalb nicht, weil ich weiss, dass die Puppen dieser Species theilweise von parasitischen Chalcidiern und Dipteren angesteckt zu sein pflegen, die sehr schädlich sind, weil sie in die Reihe der Feinde des überaus werthvollen Marienkäferchens gehören. Die schmarotzenden Chalcidier und Fliegen wären mit den Puppen mitgereist und so wäre meine Sendung zur Pandorabüchse für meine überseeischen Mitmenschen geworden, denn jene Parasiten hätten dort drüben wahrscheinlich auch andere nützliche Coccinelliden der nordamerikanischen Fauna angegriffen.

Ich halte daher fest an der Regel, dass ich nützliche lebende Insecten behufs Einbürgerung in exotische Länder niemals in Larven- und Puppenform exportire, weil eben die Larven und Puppen schmarotzende Insecten zu enthalten pflegen; und diese Regel sollte überhaupt peinlich befolgt werden.

Ichneumoniden, Chalcidier, Braconiden, Tachiniden und andere parasitische Insecten würde ich in lebendem Zustande trotz der dringendsten Bitten in eine für sie neue Heimat nicht versenden, wenn sie auch in der entomologischen Litteratur als nützliche Arten, als Parasiten erster Ordnung aufgeführt sind. Ich würde es deshalb nicht thun, weil ich den litterarischen Daten auf diesem Gebiete nicht traue; und ich wäre von der Nützlichkeit jeder einzelnen Art erst dann überzeugt, wenn ich mich vorher einige Jahre hindurch bei sorgfältiger Inzucht unzweifel-

haft sicher überzeugen könnte, dass sie thatsächlich keine Parasiten zweiter Ordnung, also Schädlinge sind.

Nur wer die gewaltigen Bände kennt, in welchen diese vielen Tausende von Schmarotzkerfen beschrieben sind, kann sich die Riesearbeit einigermaassen vorstellen, die hier ihrer Lösung wartet. Viele hundert Forscher werden nöthig sein, um mit der Leistungsfähigkeit eines ganzen Menschenlebens die dunkle Nacht zu erleuchten, welche in wissenschaftlicher Hinsicht über diesen Geschöpfen waltet.

Mit den echten Schlupfwespen (Ichneumoniden) ist man heute so weit gekommen, dass der grösste Theil der europäischen Arten beschrieben ist. Man deute jedoch dieses „Beschriebensein“ nicht in dem Sinne, dass man die betreffenden Formen nach den Beschreibungen sicher bestimmen kann. Wer den Versuch macht, seine Sammlung auf Grund der systematischen Werke zu bestimmen, wird bei jedem Schritt auf Zweifel stossen. Es giebt so sehr ähnliche Formen (die jedoch ihrer Lebensweise nach verschieden sind), dass man das Determiniren der Art nur dann fertig bringt, wenn man Gelegenheit hat, seine Sammlungs-Exemplare mit den Typen, welche dem Beschreiber der Art vorlagen, *in natura* zu vergleichen. Man befände sich gleich auf sicherem Boden, wenn die Lebensweise der betreffenden Schlupfwespe gut beschrieben wäre, d. h. in welchen Kerfen sie schmarotzt und aus welchen sie gezüchtet werden kann und in welchen Monaten sie zu erscheinen pflegt. Dann wären Tabellen nöthig, die für die einzelnen Insectenarten die Schmarotzer angeben würden, welchen das fragliche Insect als unmittelbares oder mittelbares Nährsubstrat dient.

Allerdings ist für einen Theil der Ichneumoniden diese Arbeit, wenn auch mangelhaft, zu Stande gekommen. Und mit diesen Lebensgruppen ist uns die Arbeit thatsächlich erleichtert. So fällt es uns z. B. nicht schwer, die Ichneumoniden, welche aus den Buschhornwespen, sowie aus Schmetterlingen, beziehungsweise aus deren Schmarotzern gewonnen werden, ziemlich sicher zu determiniren. Bei den meisten Schlupfwespen ist jedoch das Thier, auf deren Kosten jede einzelne Art lebt, unbekannt.

Noch schwieriger steht die Sache mit den Braconiden. Vor einigen Jahren hat Marshall in einem werthvollen Werke alle Arten dieser Familie zusammengestellt, die ihm entweder *in natura* oder der Beschreibung nach bekannt waren. Wahrscheinlich sind aber in diesem Werke kaum zwei Drittel der in Europa thatsächlich lebenden Arten enthalten, weil die übrigen überhaupt nicht beschrieben waren. Und was nun gar die Lebensweise betrifft, so ist nur beiläufig bei einem Drittel derselben angegeben, aus welchen Insecten man sie gewinnen kann;

die Frage jedoch, welcher Ordnung (erster, zweiter oder dritter) sie sind, ist ungelöst. Und das wäre jedenfalls die Hauptsache. Es giebt Gruppen, z. B. die Gattung *Chelonus*, die man aus geschriebenen Werken überhaupt nicht sicher zu erkennen vermag. Denn „Bestimmen“ und „sicher Bestimmen“ sind zwei sehr verschiedene Sachen. Heute vermag die Arten dieser Familie nur derjenige Fachmann zu bestimmen, dem ein reichhaltiges Museum zur Verfügung steht, in welchem die Typen, aus den Händen der Beschreiber stammend, in natürlichen Exemplaren vorhanden sind.

Ein vorweltliches Chaos herrscht aber nun gar in der Familie der Zehrwespen (Chalcidier), weil diese überhaupt grösstentheils noch gar nicht beschrieben und die vorhandenen Werke zu unvollkommen sind, als dass man sie praktisch brauchen könnte.

Nur wenige Forscher haben sich mit dieser an Körper kleinen, aber an Arten- und Individuenzahl sehr grossen Sippschaft von Schmarotzer-Immen befasst, vielleicht eben deshalb, weil sie so winzige Geschöpfe enthält, die sich nur mit dem Vergrösserungsglas unterscheiden lassen. Diejenigen, die in umfassenden Arbeiten die Chalcidier-Familie behandelten, begannen beinahe gleichzeitig ihre Studien zu veröffentlichen. Westwood, Haliday, Walker, Nees ab Esenbeck liessen ihre Beschreibungen vor 70 Jahren (1833—1839) erscheinen. Dann folgte eine grössere Pause, und in den fünfziger Jahren vertiefte sich noch Förster in das Studium dieser Pygmäen unter den Hymenopteren. Was aber die vorigen Forscher unter ihren Beschreibungen verstanden, welche Lebewesen sie beschrieben haben, ist heute zum Theil sehr schwer zu deuten. Und eben wegen dieser Schwierigkeit hat die heutige Systematik nicht den gehörigen Muth, sich in dieses Chaos zu werfen und die Hoffnung zu hegen, es auch glücklich durchschwimmen zu können. Wer sich behufs Bestimmung seiner Chalcidier-Sammlung heute an specielle Fachleute wenden möchte, wird kaum welche finden. Die Typen, welche den Forschern der vierziger Jahre bei ihren Beschreibungen als Grundlagen ihrer Werke dienten, scheinen grösstentheils zu Grunde gegangen zu sein, besonders diejenigen, die auf dünne Nadeln oder auf Silberdraht gespiesst waren; denn der winzige Körper dieser Geschöpfe berstet schon infolge der bei Temperaturveränderungen stattfindenden Volumenveränderung der Nadeln und der Drahtstückchen, auf welche sie gespiesst wurden. Weisse Insectennadeln, die man in früheren Jahrzehnten ausschliesslich gebrauchte und kannte, zertrümmern die auf sie gespiessten Exemplare mit der Zeit unvermeidlich mittels des Grünspans, welcher sich aus ihnen dort bildet, wo sie mit dem Insectenkörper in Be-

rührung sind. Deshalb sollte man Insecten direct niemals auf weisse, sondern immer nur auf schwarze (mit Lack überzogene) Nadeln stecken und die weissen Nadeln nur zum Aufspieszen der „Minutien-Klebzettelchen“, d. h. jener aus Carton geschnittenen Unterlagen, auf welche die kleinsten Insecten mit Gummi arabicum geklebt werden, verwenden.

Die Försterschen Typen stehen, wenigstens theilweise, noch zur Verfügung. Leider hat auch dieser Forscher seine Sammlungsstücke auf Draht gespiesst. Mit ihm stand auch ich in Correspondenz, und es gelang mir, von ihm eine kleine Sammlung zu erhalten, die aber, eben infolge des erwähnten Umstandes, schon recht zusammengeschmolzen ist. Einer seiner Freunde und Sammler war aber Lehrer Mink, und von diesem erhielt ich eine bedeutendere Zahl von auf Carton geklebten Stücken, die sich besser erhalten haben und deshalb wichtig sind, weil sie von Förster selbst bestimmt worden sind.

Ich habe vor einigen Jahren den Plan gefasst, die von Dr. Christ. Gottf. Nees ab Esenbeck im Jahre 1834 in einem Bande beschriebenen Chalcidier, die er grösstentheils an seinem Wohnorte in Sickershausen (bei Kitzingen in Bayern) gesammelt hatte, an Ort und Stelle wiederzufinden. Da aber meine Zeit zu sehr in Anspruch genommen war, als dass ich einen Sommer dort hätte zubringen können, habe ich durch freundliche Vermittelung von Herrn Professor Nees ab Esenbeck (also wohl eines Verwandten des Forschers der Zehrwespen) die willige Mithilfe eines seiner Schüler erhalten, den ich mit Sammelgeräthschaften und Instructionen versah und der zwei Jahre hindurch in dieser Richtung arbeitete und alle kleinen Insecten, die er nach meiner Methode erjagte, mir in Weingeist zusandte. Es zeigte sich jedoch, dass unter diesen von den durch Nees seinerzeit neu beschriebenen zahlreichen Arten beinahe gar nichts zu finden war. Ich glaube, die Vegetation von Sickershausen muss sich während der 70 Jahre sehr verändert haben und infolgedessen wird auch die vorherige Fauna grösstentheils verschwunden sein.

Uebrigens glaube ich, man sollte sich wegen dieser Schwierigkeiten nicht zu viel Scrupel machen. Man sollte sich auf das Züchten dieser kleinen Thiere aus ihren Opfern verlegen, und wenn man eine Form durch Zucht erhält, so kann man sie getrost als neue Species taufen und beschreiben, sofern man nur sicher weiss, aus welcher Art sie gezüchtet wurde, und wenn unter den Parasiten der betreffenden Art die neue Form noch nicht erwähnt ist. Mit einem grossen Theile der früher beschriebenen zweifelhaften Arten wird es wohl angezeigt sein, *tabula rasa* zu machen.

Es ist das eine Arbeit, die für einen jungen

angehenden Forscher, welcher im Begriffe steht, für seine künftige Lebensbahn eine Aufgabe zu wählen, eine der dankbarsten wäre und eine überaus reiche Fülle von Ergebnissen sichern würde. Ausserdem ist sie, wie wir jetzt schon erkannt haben, auch eine der in praktischer Hinsicht wichtigsten, besonders wenn sich die Betreffenden damit abgeben werden, die Thieren im Zwinger durch Reinzucht zu gewinnen und so zu entscheiden, in welche Ordnung der Parasiten sie gehören.

Wie gesagt: Nicht nur die Arbeit eines Forschers, sondern die Mitwirkung von Hunderten, und zwar ihre Jahrzehnte hindurch fortgesetzte Arbeit wird nöthig sein, um nur einigermaßen Licht in dieses beinahe noch ganz unaufgeschlossene, dunkle Gebiet zu bringen; denn was wir über diese Geschöpfe wissen, ist gerade nur etwas mehr als Nichts, nämlich eine — meistens ungenügende — Formbeschreibung und ein Name. Von den Chalcidiern sind sogar die Arten erst zum geringeren Theile beschrieben, geschweige denn die Lebensweise; die Braconiden haben erst etwa zu einem Drittel ihrer bisher bekannten Artenzahl spärliche biologische Notizen erhalten. Und wenn es mit den echten Ichneumoniden etwas besser steht, so ist bezüglich dieser auch noch kaum der zehnte Theil dessen geschehen, was in praktischer Hinsicht am dringendsten nöthig wäre. Ausser diesen drei parasitischen Hauptfamilien giebt es noch welche von geringerem Umfange in der riesig grossen Ordnung der Hymenopteren. Ferner sind auch die Raubimmen, namentlich die Crabroniden, nicht zu verachten, obwohl sie wahrscheinlich niemals für wirtschaftliche Zwecke gezüchtet werden könnten, wie es mit den Entoparasiten der Fall ist.

Wenn sie auch nicht so wichtig sind, wie die aufgeführten Hymenopteren-Gruppen, so können für die Bodenvirtschaft dennoch auch die Fliegen grossen Nutzen leisten. Es giebt unter ihnen ebensowohl Parasiten wie Raubfliegen, welche die Beute in entwickelter Form erjagen. Meine bisherigen Beobachtungen haben mich zur Erkenntniss geführt, dass die bekannteste schmarotzende Fliegenfamilie, nämlich die der Tachiniden, hier wenigstens, niemals eine so bedeutende Rolle zu spielen vermag, wie die Hymenopteren. Schmarotzende Immen pflegen meistens vier- bis fünfmal mehr pflanzenfressende Insecten zu vernichten, als die schmarotzenden Fliegen. Es ist möglich, dass davon die parasitischen Immen zweiter Ordnung die Ursache sind, welche die Fliegenlarven anstecken. Und wenn dem so wäre, so könnte man mit den Tachiniden und anderen schmarotzenden Fliegen doch noch bedeutende Resultate erreichen, wenn man sie vor ihren Feinden geschützt und abgeschlossen für praktische Zwecke

künstlich massenhaft züchten und dann in bedrohten Gebieten freilassen würde.

Diejenigen, welche glauben, dass es heutzutage schwer ist, ein Gebiet zu finden, welches noch kaum urbar gemacht ist, mögen nun das hier Geschriebene aufmerksam überdenken, besonders junge Naturhistoriker, die Ambition besitzen, jedoch nicht wissen, wo eigentlich noch eine Art unentdecktes Afrika auf heimischem Boden im Verborgenen schlummert. Eigentlich wäre es angezeigt, dass von staatlicher Seite Institute errichtet würden, deren specieller Zweck das Studium (und daneben Versuche mit künstlichem massenhaftem Züchten) der nützlichen Kerfe wäre. Aus diesen Instituten könnten dann grössere Anstalten entstehen, welche die erworbenen Kenntnisse im Grossen nutzbar machen und den Landwirth, wenn die Gefahr gross ist, mit den zweckmässigen Brutten der Feinde seiner Feinde versehen würden, etwa auf ähnliche Weise, wie die Anstalten für künstliche Fischzucht schon heute die Gewässer mit Fischbrut versehen.

[9373]

Die Blumenuhr der Ausstellung in St. Louis.

Mit einer Abbildung.

Jede grosse Ausstellung pflegt ihren Clou, einen Ausstellungsgegenstand besonderer Anziehungskraft, zu besitzen: es sei nur an den Eiffelthurm und das Riesenrad erinnert. Die Blumenuhr der gegenwärtigen Ausstellung in St. Louis darf man wohl in die Reihe derartiger Gegenstände stellen. Um den originellen Gedanken, das Zifferblatt aus verschiedenfarbigen Blumen herzustellen, wirkungsvoll ausführen zu können, musste die Uhr eine riesenhafte Grösse erhalten. Dementsprechend hat — nach *Scientific American* — das Zifferblatt einen Durchmesser von 34,13 m, und um es besser übersehen zu können, ist es auf eine geneigte Fläche gelegt, wie es die Abbildung 603 erkennen lässt. Der grosse Zeiger hat eine Gesamtlänge von 21,3 m, seine mittlere Scheibe hat 3 m Durchmesser; er hat Trogform und ist mit Blumenerde ausgefüllt, in die Rankengewächse gepflanzt sind, die den Zeiger ganz umranken sollen. So ist es erklärlich, dass der Zeiger ein Gewicht von etwa 1130 kg hat. Und dieses Gewicht muss durch das unter dem Zifferblatt in der Erde untergebrachte Uhrwerk so gedreht werden, dass die Spitze des Zeigers am Rande des Zifferblattes in der Minute einen Weg von etwa 1,7 m zurücklegt.

Die innere Fläche des Zifferblattes bis zum Zifferring ist mit niedrigen weissblühenden Blumen bepflanzt und aussen durch einen Ring buschiger Blattpflanzen begrenzt. Die Stundenahlen bestehen aus dunklen, höher wachsenden

buschigen Pflanzen, die sich kräftig von dem mit weissblühenden Blumen bepflanzten Grunde abheben. Der Aussenrand des Ziffernringes besteht aus langhalmigen Gräsern, in ihm sind die Secundenstriche abwechselnd durch gelbe und rothe Blumen bezeichnet. Hier war die Kenntlichmachung durch einen Farbenwechsel nöthig, da die Secundenstriche unter sich nur 3 cm Abstand haben. Das Zifferblatt der Blumenuhr ist sodann von einem 1,7 m breiten Rasenring eingefasst, um den ein breiter, mit rothem Kies bestreuter Fussweg führt.

Damit auch in der Dunkelheit die Zeitangabe der Uhr kenntlich ist, sind in den Blumen der Stundenzahlen und in den Zeigern elektrische Glühlampen angebracht, die bei eintretender Dunkelheit entzündet werden.

Zwischen der Blumenuhr und dem Landwirthschaftlichen Palast der Ausstellung sind drei kleine tempelartige Gebäude errichtet. Das in der Mitte liegende von griechischer Bauart hat eine quadratische Grundfläche von 4,3 m Seitenlänge und die gleiche Höhe bis zum Sims. Das Dach ist eine Halbkugel von 3,6 m Durchmesser und von blauer Farbe, das Himmelsgewölbe darstellend, weshalb in dasselbe Sterne und Meridiane eingezeichnet sind. In diesem Gebäude ist die Antriebsmaschine für das Uhrwerk unter dem Zifferblatt aufgestellt. Sie bewirkt auch durch mechanische Uebertragung vom Uhrwerk das Anschlagen der in einem andern der drei Tempel aufgehängten Glocke zum Angeben der Stunden. Die Glocke wiegt 3175 kg und hat einen unteren Durchmesser von 1,78 m. Ihre tiefen Töne sind durch die ganze Ausstellung hörbar. Der dritte der Tempel hat ein halbkugelförmiges Dach, welches die westliche Halbkugel der Erde mit ihren Continenten darstellt.

[9314]

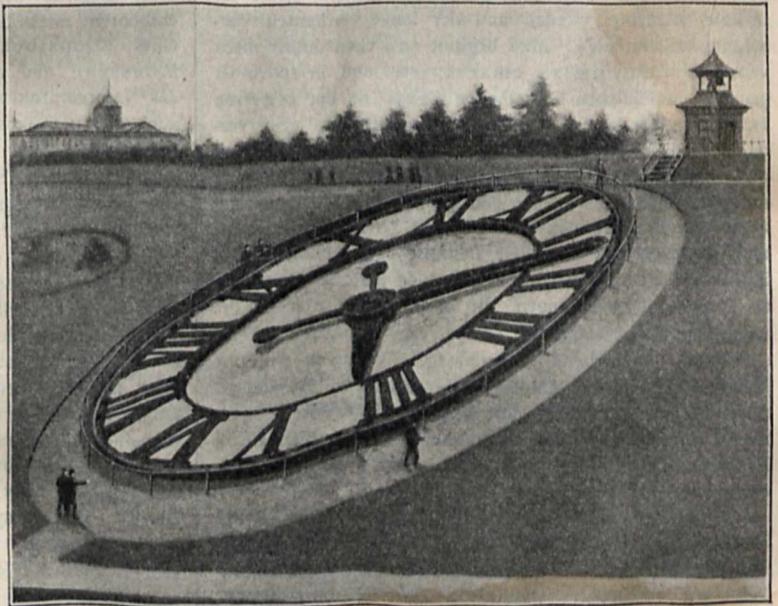
RUNDSCHAU.

Der Mensch ist ein Sklave der Gewohnheit. Alles Neue ist nicht nur, wie es im Sprichwort heisst, dem Bauer ungeniessbar, sondern überhaupt der grossen Masse Derjenigen, die, auf ihrer einmal erreichten Bildungsstufe stehen bleibend, sich jedem neuen Gedankenkreise verschliessen. Giordano Bruno musste den Scheiterhaufen besteigen, als er an Stelle der uralten geocentrischen Lehre die später als richtig erkannte heliocentrische Lehre setzte. Geoffroy St.-Hilaire wurde von Cuvier energisch

zurückgewiesen, als er es wagte, die Schöpfungstheorie anzuzweifeln und an ihrer Statt eine Descendenztheorie aufzustellen; und die gleiche Verdammung musste die Abstammungslehre nochmals erleben, als sie dann später von Darwin und seinen Anhängern wohlbegründet aufs neue verteidigt wurde, bis sie endlich als ein unentbehrliches Werkzeug in die Rüstkammer der Wissenschaft Eingang fand. Derselbe *horror novi*, der in der Wissenschaft so oft die Erkenntniss der Wahrheit verzögert hat, übt auch auf allen Gebieten des praktischen Lebens seine retardirende Wirkung. Mit welchem Misstrauen wurden um die Mitte des vergangenen Jahrhunderts die ersten Eisenbahnen betrachtet — ein Schicksal, das in späterer Zeit die elektrischen Bahnen in gleicher Weise zu erdulden hatten, und das heutigen Tages dem modernsten aller Vehikel, dem Automobil, ebenfalls nicht erspart geblieben ist.

Man schlage in den Tageszeitungen unter der Rubrik

Abb. 603.



Die grosse Blumenuhr in der Ausstellung zu St. Louis.

„Stimmen aus dem Leserkreis“ nach, und man wird fast tagtäglich ein „Eingesandt“ von Herrn Schmidt oder Müller finden, in dem grollender Protest gegen den Automobilmus erhoben wird. Noch lehrreicher in dieser Beziehung gestaltet sich die Lectüre der Rubrik „Gerichtsverhandlungen“; auch hier wird der Hass, den ein grosser Theil des Publicums dem neuen, benzinduftenden Vehikel entgegenbringt, in nicht zu verkennender Weise wieder gespiegelt. Ja, sogar die Kunstkritik will bei der allgemeinen Automobilhetze nicht zurückstehen. Eine unserer besten Kunstzeitschriften, die sich auf ihren modernen, von keinerlei Philisterthum getrüben Standpunkt viel zu Gute thut, hat zwar für die „frischen radelnden Jungen“ viel übrig, während sie die Autofahrer als „Kilometerfresser“ in Acht und Bann thut. Wir sind in dieser Beziehung ganz anderer Meinung. Zugegeben werden muss naturgemäss, dass auch unter den Autofahrern an rücksichtslosen und brutalen Individuen kein Mangel ist; zugegeben werden muss ferner, dass es für den Fusswanderer unangenehm ist, wenn ihn ein mit fabelhafter

Geschwindigkeit vorbeisaunder Kraftwagen plötzlich in eine Atmosphäre von Staub und Benzindampf versetzt. Dass aber der Automobilsport andererseits auch zu einer Vertiefung des ästhetischen Fühlens führen kann, mögen die folgenden Darlegungen erhärten.

Die grösste und bedeutendste Segnung der Reformation besteht, wie wohl nahezu allseits zugestanden werden dürfte, darin, dass dem Einzelnen in religiöser, wissenschaftlicher und künstlerischer Beziehung das Recht einer freien Individualität erstritten wurde; die markig-deutsche Gestalt unseres Luther muss daher von diesem rein menschlichen Standpunkte aus Jedermann in gleicher Weise verehrungswürdig erscheinen. Für unsere Zeit hat aber das Recht auf Individualität eine besondere Wichtigkeit erhalten, seitdem man anfangen hat, eine ästhetische Erziehung des Volkes in die Bahn zu leiten. In tausend Kleinigkeiten zeigt es sich, dass der persönliche Geschmack eine immer grössere Rolle zu spielen beginnt, so dass ganze Gruppen von Massenartikeln, zu deren Käufem früher auch die Gebildeten zählten, jetzt als ordinär betrachtet werden und der lange verdienten Verachtung anheimfallen. Man beginnt sich eben immer mehr vom Herdenthum zu emancipiren und in scheinbar ganz nebensächlichen Einzelheiten Etwas von der eigenen Individualität zum Ausdruck zu bringen. So verdrängt, um mit dem uns zunächst Liegenden, d. h. der Kleidung, zu beginnen, der Selbstbinder, bei dessen Verknotung der persönliche Geschmack sich geltend machen kann, die zuvor dominirende Cravatte; in den Grossstädten ist es möglich geworden, unter der Beihülfe von Künstlern sich individuell zu kleiden; und allenthalben tritt das Bestreben zu Tage, die Wohnungen, die ja eigentlich nur ein erweitertes Kleid darstellen, dem rein persönlichen Geschmacke entsprechend einzurichten. Verlieren wir uns jedoch nicht in langathmigen Aufzählungen; es genüge, nochmals die Thatsache festzunageln, dass überall zahlreiche unverkennbare Symptome auf das Streben nach Emancipation des Individuums vom Herdenthume hinweisen.

In der angedeuteten Richtung scheint uns nun der Einfluss des Automobilsportes von nicht anerheblichem Werthe. Ist doch das Reisen, wie es bislang die Eisenbahn ermöglichte, im wesentlichen ein Herdenreisen, bei dem höchstens Gruppen von Individuen nach ihren Ansprüchen berücksichtigt werden, die einzelne Person hingegen sich einfach in den Fahrplan fügen muss. Will man z. B. etwa von Berlin nach Stuttgart reisen, so muss man pünktlich 8 Uhr 20 Minuten Morgens auf dem Bahnhofe sein; und dann geht es zwar rasch vorwärts, aber einen Aufenthalt kann der Reisende nur immer an den Stationen nehmen, wo der Zug fahrplanmässig hält. Ganz anders gestaltet sich eine Reise bei Benutzung eines Motorwagens. Der glückliche Besitzer eines solchen kann seine Route jederzeit, also etwa 8 Uhr 21 Minuten, und noch dazu direct von seiner Wohnung aus antreten; und dann hat er unterwegs die Möglichkeit, ganz seinen eigenen persönlichen Bedürfnissen und Nöthungen folgend, anzuhalten, wo es ihm beliebt. Es ist nicht zu verkennen, dass auf solche Weise der Automobilsport eine Stärkung des Individualitätsgefühles hervorzurufen im Stande ist — eine Wirkung, die uns für die ästhetische Volks-erziehung nicht ohne Bedeutung zu sein scheint.

Wenn also, wie wir sahen, in gewisser Beziehung der Automobilsport in einem glücklichen Gegensatze zum Eisenbahnreisen steht, so äussern in einer anderen Beziehung, die gleichfalls für das künstlerische Empfinden nichts weniger als gleichgültig ist, beide Verkehrsmittel,

ebenso wie auch das Fahrrad, einen gleichartigen Einfluss, und dieser Punkt betrifft die Art des Naturgenusses. Ueberschaut man den Entwicklungsgang der Naturwissenschaften seit der Renaissancezeit, so ist unverkennbar, dass auf allen ihren Gebieten das Studium der kleinsten Elemente immer mehr in den Vordergrund getreten ist: so wurde die Mathematik die Wissenschaft der Differentiale, die Physik diejenige der Molecüle, die Chemie vertiefte sich in die Gesetzmässigkeiten der Atomwelt, während Zoologie und Botanik im wesentlichen zu der Wissenschaft von den Zellen sich umgewandelt haben. Diesem Zug vom Grossen zum Kleinen, wie er sich in der Geschichte der Naturwissenschaften offenbart, parallel geht eine Entwicklung, welche die kleineren Einzelheiten der Natur auch für das künstlerische Empfinden immer mehr aufschliesst. In der Lyrik Walthers von der Vogelweide finden wir sozusagen nur ganze grosse Lebensgemeinschaften, wie Wald, Wiese, Blumen u. dergl., erwähnt; auch haben diese Begriffe bei ihm vielfach etwas Stereotypes und entbehren noch des Gefühlsinhaltes. Erst die Gesänge eines Klopstock und Haller, die Schriften eines Rousseau und namentlich die Lyrik Goethes haben das Naturempfinden weiterer Kreise derart verfeinert, dass auch die im Kleinleben der Natur sich offenbarenden Schönheiten ihre Bewunderung finden konnten. Bei manchen neueren Schriftstellern tritt sodann die Vorliebe für Kleinmalerei ganz besonders in den Vordergrund, wie z. B. in den Schriften von Heinrich Seidel, Johannes Schlaf u. s. w., sowie in den Gedichten Baumbachs, die manchmal fast an eine faunistisch-floristische Studie in zierlichen Reimlein erinnern.

Eine solche liebevolle Versenkung in das Kleinleben der Natur ist aber in umfangreichem Maasse nur dann für den Menschen möglich, wenn er vorzugsweise an die Scholle gebunden ist. Nach der Einführung der modernen Verkehrsmittel, welche es ermöglichen, binnen weniger Stunden weit entfernte Länder aufzusuchen, muss an Stelle des intensiven Naturgenusses ein extensiver treten. Wer beispielsweise eine Reise ins Berner Oberland unternimmt, wird dort weniger den Goldkäfer, der sich in Blüthendolden wiegt, oder das Röslein roth, das seine Blumen am Wegesrande entfaltet, bewundern, sondern er wird seinen entzückten Blick über das Panorama von Mönch, Eiger und Jungfrau und über die Wunder der Gletscherwelt schweifen lassen, kurz, sein Naturgenuss wird vornehmlich ein grosszügiger sein. Es wäre naturgemäss übertrieben, wollte man behaupten, dass nun im Zeitalter des Schnellverkehrs die Freude am Kleinbetriebe der Natur gänzlich erlöschen müsste; aber immerhin wird der Genuss der Landschaft als etwas Ganzes die sinnige Betrachtung ihrer einzelnen feineren Elemente überwiegen.

Endlich noch ein Wort über den Naturgenuss, wie er während der Fahrt sich gestaltet. Beim Automobil wie beim Rad wird eine Betrachtung der Natur, solange die Maschine in Bewegung ist, insofern zunächst mehr oder weniger beeinträchtigt sein, als ein grosser Theil der Aufmerksamkeit, die die betreffende reisende Person überhaupt zu produciren vermag, von der unentbehrlichen Achtsamkeit auf die Fahrstrasse einfach absorbiert werden muss. Wenn aber ein Naturgenuss stattfindet, so wird er sich bei den genannten Vehikeln ebenso wie auch bei der Benutzung der Eisenbahn im wesentlichen auf die Aufnahme eines allgemeinen, stark „impressionistischen“ Eindruckes beschränken müssen. Sollte aber durch diese impressionistische Art des Naturgenusses nicht das Ver-

ständniss für den Impressionismus, jene jüngste, köstliche Blüthe an dem holden Baume der Kunst, eine wesentliche Förderung erfahren?

WALTHER SCHOENICHEN. [9408]

* * *

Die Widerstandsfähigkeit der Samen gegen absoluten Alkohol. Vor einer Reihe von Jahren hatte Giglioli bei seinen Untersuchungen gefunden, dass künstlich ausgetrocknete Samen von Luzerne und Klee nach einem 16jährigen Aufenthalte in absolutem Alkohol und in wasserfreien alkoholischen Lösungen von Quecksilberbichlorür ihre Keimfähigkeit zum grössten Theile bewahrt hatten. Man glaubte bisher diese Erscheinung nur durch die besonders gesteigerte Trockenheit der Samen erklären zu können. Zu einem anderen Ergebnisse ist gegenwärtig P. Becquerel gelangt. Dieser Forscher experimentirte mit Weizen-, Erbsen-, Bohnen-, Klee- und Luzernekörnern. Zunächst wies er nach, dass Körner, deren Schale irgend eine Verletzung zeigt, stets durch einen mehrtägigen Aufenthalt in absolutem Alkohol abgetödtet werden. Dasselbe geschieht unter allen Umständen mit den Bohnen, da deren Samenhülle auch im unverletzten Zustande gegen Gase und Flüssigkeiten in einer Weise durchlässig ist, gleich als wäre sie durchlöchert. Dagegen vertrugen die übrigen Samen, auch wenn sie nicht erst besonders getrocknet wurden, einen längeren Aufenthalt in absolutem Alkohol ausgezeichnet; sie gingen in der Flüssigkeit nur dann zu Grunde, wenn sie zuvor durch längeres Liegen in destillirtem Wasser vollständig durchfeuchtet worden waren. Es geht aus diesen Versuchen hervor, dass die Hülle der meisten Samen auch schon bei dem gewöhnlichen Grade der Trockenheit für absoluten Alkohol vollkommen undurchlässig ist. Feuchte Samen lassen die genannte Flüssigkeit durch die Hülle hindurch und werden dann abgetödtet.

(Comptes rendus.) [9343]

* * *

Das Leuchten des Fleisches. In Nr. 759 des *Prometheus*, S. 495, findet sich ein Referat über eine Arbeit von Molisch, in welchem behauptet wird, dass „bislang genauere Untersuchungen über die Leuchtbakterien des Fleisches gänzlich fehlen“ und dass Molisch „die überraschende Entdeckung gemacht hat, dass das Leuchten des Fleisches todter Schlachthiere sich fast mit der Regelmässigkeit eines physikalischen Experimentes erzeugen lässt“. Demgegenüber bemerke ich, dass ich bereits 1884 in *Hedwigia* Nr. 3 eingehend den Urheber der Phosphoreszenz des Fleisches beschrieben, seine Identität mit dem der Phosphoreszenz der Seefische erwiesen und seine Cultur auf allen Fleischsorten der Schlachthiere eingehend behandelt habe. Ich habe dort auch zuerst gelehrt, von den Culturen aus Salzwasser zur Phosphoreszenz zu bringen und so im Kleinen künstliches Meeresleuchten zu verursachen, ein Versuch, der später von Fischer, Hermes u. A. an den grossstädtischen Aquarien in grösserem Maassstabe wiederholt wurde. (Vgl. auch Lafar, *Technische Mykologie* [Jena, G. Fischer, 1897], I. Band, S. 150.) Ferner habe ich 1884 in der *Zeitschrift für wissensch. Mikroskopie und mikroskop. Technik*, Bd. I, („Ueber die spectroscopische Untersuchung photogener Pilze“, S. 181—190) eingehend das charakteristische Spectrum des durch einen und denselben *Micrococcus* —

ich nannte ihn damals noch *M. Pflügeri*, erst später erwie sich seine Identität mit *M. phosphorescens* Cohn — verursachten Leuchtens der Seefische und des verschiedenen Fleisches der Schlachthiere beschrieben und seine Unterschiede von den Spectren anderer Leuchtpilze (*Agaricus melleus*, *Xylaria hypoxylon*, *Collybia tuberosa* etc.) hervorgehoben. Ich habe später die Versuche erweitert und in verschiedenen weiteren Aufsätzen darüber berichtet, die auch von den Fachgelehrten, z. B. in den zahlreichen Arbeiten von Professor Beijerinck in Delft in Holland, gewürdigt und bestätigt wurden, auch noch einmal eingehend in meinem *Lehrbuch der niederen Kryptogamen* (Stuttgart, Ferdinand Enke, 1892, S. 68—83) das bis dahin über die Photobakterien bekannt Gewordene zusammengestellt.

Es bleibt das Verdienst Molischs, einmal, nachgewiesen zu haben, dass das Leuchten des Fleisches der Schlachthiere, oder sagen wir gleich, dass der *Micrococcus phosphorescens* Cohn in Prag in Schlächtereien sehr verbreitet ist (in Deutschland tritt er zwar auch häufig auf Fleisch, Wurst etc. in Fleischerläden, am regelmässigen aber auf den der Nordsee entstammenden eingeführten Seefischen auf), und dann, die Naturgeschichte dieses dem Meere entstammenden Leuchtbakteriums nach verschiedenen Richtungen hin ergänzt und erweitert zu haben. Die oben erwähnten „überraschenden Entdeckungen“ waren aber zu Molischs Zeit schon gemacht und es lagen „genauere Untersuchungen“ über das gewöhnlichste Leuchtbakterium schon vor Molisch von Beijerinck, Lehmann, dem Unterzeichneten und Anderen vor, was wir hier constatiren wollten.

LUDWIG (Greiz). [9308]

* * *

Französische Brieftauben auf dem ostasiatischen Kriegsschauplatze. Nach dem Ausbruche des russisch-japanischen Krieges ging durch eine Reihe von Tagesblättern das Gerücht, dass eine grössere Anzahl (100 bis 200 Stück) Brieftauben von französischen Züchtern der russischen Armee geliefert worden seien. Die vollständige Unsinnigkeit dieser Angaben beleuchtet A. Thauziès in der *Revue scientifique*. In erster Linie ist bei der vorliegenden Frage zu beachten, dass die Brieftaube hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit nicht mit anderen Hausthieren zu vergleichen ist. Ein Jagdhund wird sich nützlich machen, gleichgültig ob seine Dienste in Deutschland oder in Südwestafrika benöthigt werden. Die Brieftauben hingegen können nur dort mit Erfolg gebraucht werden, wo sie heimisch sind. Aus diesem Grunde wäre es ausgeschlossen, dass erwachsene Tauben nach der Mandschurei mitgegeben worden sind. Denn sobald man diese am Bestimmungsorte frei liesse, würden sie versuchen, nach ihrer französischen Heimat zurückzufliegen, d. h. auf Nimmerwiederssehen davoneilen. An die Mitnahme junger Tauben aber kann man ebenfalls nicht denken. Man hätte dann schon solche Exemplare mitnehmen müssen, die im Januar oder Februar ausgebrütet waren. Diese Thiere gedeihen aber in der Regel nur ausserordentlich schlecht. Zum mindesten würden sie auf der langen Reise bis zur Mandschurei zum grössten Theile zu Grunde gegangen sein. Aber nimmt man selbst das Unmögliche an, dass etwa 200 junge Tauben wohlbehalten nach der Mandschurei gelangt wären, so hätten die Thiere sich zunächst in der neuen Heimat wenigstens zwei bis drei Monate umsehen müssen; des weiteren hätte dann noch eine sorgfältige Ausbildung und eine strenge Auslese durch erfahrene Züchter erfolgen müssen. Kurz, eine Unzahl von Argu-

menten weist darauf hin, dass die Berichte von der Verwendung französischer Brieftauben in Ostasien der Kategorie der Zeitungsenten zuzurechnen sind. Wenn wirklich, wie mitgeteilt worden ist, von Port Arthur Brieftauben entsendet wurden, dann kann es sich nur um Thiere handeln, die bereits vor Ausbruch des Krieges in der Mandschurei acclimatisirt worden sind.

S. N. [9344]

* * *

Die braune Verfärbung der Weinblätter. Die Braunfärbung der Weinblätter hat man bislang auf die verschiedensten Ursachen zurückgeführt. Unter anderem hat man in den veränderten Blättern mehrere verschiedene Schmarotzer entdeckt, die sich aber hinterdrein als Reste der Chlorophyllkörner oder des sonstigen Zellinhaltes erwiesen haben. Auf eine ganz andere Ursache weisen die Versuche hin, die von L. Ravaz neuerdings angestellt worden sind. Es zeigte sich dabei zunächst, dass die Verfärbung der Blätter um so stärker eintritt, je mehr Fruchtertrag von dem betreffenden Stocke verlangt wird; Reben dagegen, denen die Blütenstände vollständig genommen waren, zeigten auch nicht eine Spur der Krankheitserscheinung. Des weiteren hat sich herausgestellt, dass auch der Einfluss der Witterung mit in Betracht kommt. Weinstöcke, die auf einer Seite andauernd beschattet gehalten wurden, bekamen die Verfärbung der Blätter nur auf der dem directen Sonnenlichte ausgesetzten Seite. Aus diesen Beobachtungen dürfte hervorgehen, dass die Bräunung der Blätter nicht auf eine Infection durch schmarotzende Organismen zurückzuführen ist; sie ist vielmehr eine Folge der übermäßigen Beanspruchung der Produktionskraft der Pflanzen. Die Mittel zur Vermeidung der Krankheit ergeben sich damit von selbst; sie bestehen in einer Einschränkung der Production, in Vergrößerung der Laubmasse und in reichlicher Düngung. (*Comptes rendus.*) [9351]

* * *

Eine Katastrophe in der Vogelwelt. Ein Mitarbeiter von *Nature* berichtet, dass am 18. März dieses Jahres am Strande von Pwllheli in Nordwales bei der Fluth eine ungeheure Menge von Vögeln (Stare, Drosseln, Amseln, Waldschnepfen und Bekassinen) ans Land geworfen wurde. Des weiteren wurde bemerkt, dass zahlreiche Individuen in einem todmaten Zustande auf das Deck eines in den Hafen einlaufenden Schiffes niederfielen. Naturgemäss wurden von den Beobachtern dieses merkwürdigen Schauspieles die verschiedensten Erklärungsversuche unternommen: die einen meinten, die Luft-electricität sei schuld, während andere die Marconische Funkentelegraphie verantwortlich machten, u. s. w.

Als plausibelste Erklärung erscheint jedoch die folgende: An den der Katastrophe vorausgegangenen Tagen war infolge der warmen Witterung und der zahlreichen Niederschläge eine Menge Schnee auf den Bergen des benachbarten Gebirges geschmolzen, so dass die Bäche ausserordentlich angeschwollen waren. Diese reissenden Wasseradern hatten nun offenbar von dem ihre Ufer begrenzenden Buschwerk grosse Mengen mit fortgerissen. Nimmt man nun an, dass ein derartiger Vorgang sich während der Nacht ereignete, so ist klar, dass alle die Vögel, die sich zur Nachtruhe auf diesem Gesträuche niedergelassen hatten, mit ins Meer fortgespült werden mussten. Die Thiere, die bei dieser Reise ihren Tod noch nicht gefunden hatten, flogen dann, als sie bemerken mussten, dass sie

sich im Wasser befanden, aufgeregt hin und her, bis sie, ohnehin fast völlig erschöpft, todmatt niederfielen. Die vorstehende Erklärung scheint dem wahren Sachverhalte am nächsten zu kommen.

W. SCH. [9345]

* * *

Ein röthlich-brauner Schneefall. Ein eigenthümlicher Schneefall ereignete sich am 2. Februar d. J. in Warren, einem Städtchen in Pennsylvanien. Am Morgen des bezeichneten Tages fiel, wie wir einem Berichte aus *Science* entnehmen, zunächst bis gegen Mittag gewöhnlicher weisser Schnee. Dann aber änderte sich der Charakter der Niederschläge, und es ging etwa drei Viertelstunden lang ein röthlich-brauner oder hell chocoladenfarbener Schnee vom Himmel hernieder. Nach Ablauf dieser Zeit fiel dann wieder den ganzen Nachmittag über weisser Schnee. Bei Herstellung eines Profils durch die im Laufe des Tages abgesetzten Schneemassen zeigte sich, dass die chocoladenfarbenen Niederschläge eine scharf begrenzte Schicht bildeten. Die mikroskopische Prüfung lehrte, dass die röthlich-braune Färbung durch die Anwesenheit zahlloser unregelmässig gestalteter, halb transparenter Gebilde verursacht wurde, die eine gewisse Aehnlichkeit mit Feldspat zeigten. Salpeter- oder Salzsäure vermochten die fraglichen Substanzen nicht anzugreifen. Eine noch während des Schneefalles selbst unternommene mikroskopische Untersuchung zeigte, dass die färbenden Partikelchen in die Schneekristalle eingebettet waren. Eine Erklärung für die eigenartige Erscheinung, die auch in der Umgebung von Warren festgestellt wurde, fügt der Beobachter nicht hinzu.*

S. N. [9346]

BÜCHERSCHAU.

Dr. Max Weber, Prof. *Die Säugetiere.* Einführung in die Anatomie und Systematik der recenent und fossilen Mammalia. gr. 8°. (XII, 866 S. m. 567 Abbildgn.) Jena, Gustav Fischer. Preis 20 M., geb. 22,50 M.

Das vorliegende Werk des bekannten Amsterdamer Mammalogen bedeutet auf dem Gebiete der Säugethierkunde eine hervorragende zusammenfassende Leistung. Den Schwerpunkt seiner Arbeit legte der Autor auf den Bau und die zeitliche und örtliche Verbreitung dieser Thiergruppe. Die einzelnen Arten werden nur genannt, dagegen legte der Verfasser besonderes Gewicht auf die geographische Verbreitung der Säuger. Der glückliche Umstand, dass das Zoologische Institut der Universität mit dem Zoologischen Garten und seinen Museen in Amsterdam verbunden ist, macht sich bei der ganzen Abfassung des Werkes fühlbar. Der Stoff gliedert sich in einen anatomischen und einen systematischen Theil. Ein ausführliches Literaturverzeichnis sowie ein ergiebiges Register erhöhen den Werth des Werkes als wissenschaftliches Nachschlagewerk sehr. In der gesammten Publication ist ein immenses litterarisches Material verarbeitet, welches in dieser zusammenfassenden Form zu bewältigen nur in der Möglichkeit eines hervorragenden Spezialisten lag. Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY. [9384]

* Der Vorfall erinnert an eine ähnliche Erscheinung, welche vor einigen Jahren bei uns stattfand. Es handelt sich um feinen Staub, der bei der Wassercondensation in höheren Luftschichten fördernd einwirkt. Die Redaction.

NAMEN- UND SACHREGISTER.

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

Seite		Seite		Seite		
	Abu-Simbel, tönender Sand	32	Asowsches Meer, Sinken des Wasserspiegels	576	Beton, Herstellung unterirdischer Leitungen	464
	Abwärme-Kraftmaschine	*609	Astronomie s. Himmelskunde.		Biene, indische, Einführung nach Deutschland	288
	Abwässer, elektrische Sterilisation	*58	Atome	45	Bienen, solitäre, Wachserzeugung	272
	Abziehsteine	*418. *419. *442	Aufklärungskreuzer, Schnell- dampfer	635	Bienenstaat, stammesgeschicht- liche Entstehung	*117
	Acclimatisation der Vögel	225	Aufzüge, elektrische, mit Druck- knopfsteuerung	*592	Bienenvolk, Werth für die Land- wirthschaft	368
	<i>Achras sapota</i>	*168	Ausstellung St. Louis, Blumen- uhr	*828	Bienenzelle, regelmäßige Säulen- gestalt	509
	Actinium	77	— — Farben-Projectionsapparat	*471	<i>Bifora radians</i> , Geruch	112
	<i>Actinosphaerium Eichhorni</i>	*623	Automobilsport, Vorzüge	829	Bildungen, überzählige	*346
	Aderflügler Corsicas	368	BACH, RUDOLPH	*465. *582	Birkwild, geographische Variation	784
	Aelchen und Milben	190	BACHMETJEW'S Apparat zur Be- stimmung der Innentempera- tur von Insecten	*323	Blasenkraut, Fischfang	127. 476
	Aërostatische Figuren	*5. *19	Bärthierchen mit bruchsackartiger Ausstülpung	*44	Blätter als Stützorgane	255
	<i>Aesculus californica</i>	*311	BAESE, CARLO	*481	Bleichsucht, ägyptische	*204
	Afrika, Oelpalme	443. 449	Bagdad-Bahn	*300	BLONDLOT	49. 625
	<i>Agave mexicana</i>	*245	Baikalsee, auf dem Eise des	565	Blumenuhr der Ausstellung in St. Louis	*828
	Agaven	*135	Baikal - Umgehungsbahn, Elek- tricität beim Bau	686	Blut, Reaction auf Gifte	749
	Aigretten	*701	Bakterien, Insecten als Nährböden	352	Blutbuche und Rotheichen	*673
	Alaska	489	— stickstoffbindende, aus der Ostsee	734	Blutuntersuchungsmethode, bio- logische	220
	Albula-Bahn	*209. *230	<i>Baltic</i> , grösster Oeandampfer	367	Blutwunderpilz	400
	Algen, Schweben	15	Bambus, Verwendung in Japan	20	Bogenlampe, elektrische, für spec- tralanalytische Arbeiten	*524
	Alkohol, absoluter, Widerstands- fähigkeit der Samen gegen ihn	831	Bambussammlung, SPÖRRYSche, in Zürich	20	Bordzeitungen auf Schnell- dampfern	687
	„Alligator-Birne“	*170	BARFOD, H.	720	BORSIG'S Heissdampf-Locomotive	*477
	Altamira, Grotte von, Thier- und Menschenbilder	159	Basalt, regelmäßige Säulengestalt	509	BOUSSE'Sche Fördervorrichtung	*823
	Alt-Samarkand	*663	Basismessungen *630. *648. *657. *679		BRANDT, ARTHUR A.	*68
	Aluminium für elektrische Lei- tungen	428	Batiks, javanische	*68	BRANDT, L.	65
	Ameisen als Feinde des Baum- wollenrüsslers	717	BAUERS Unterseeboot von 1849	*261	Brandungszone am Gestade von Nisida	*628
	— als Hügelbildner in Sümpfen	815	Baumwollenrüssler	704. 717	Briefkasten, elektr. Alarmvor- richtung	368
	— als Schutztruppen	*548	BECHSTEIN, O.	573	Brieftauben, französische, auf dem ostasiatischen Kriegs- schauplatz	831
	— und Termiten	192	Becquerelstrahlen	77	<i>Brooksella rhenana</i>	*284
	Amerika, äusserster Nordwesten	489	— Wirkung auf Thiere	750	Brückenbau	
	Ammoniten, Lobenbildung und Lebensweise	367	BEHRS Einschienenbahn Liver- pool—Manchester	79. 735	Brücken, neuere bewegliche (Lauenburg und Hamburg)	*758
	Amöben als Parasiten der Kugel- alge	287	Beleuchtung		Fährbrücken, neue	*602
	Amphibien aus Kamerun; merk- würdige Brutpflege	255	elektrische, der Eisenbahnzüge	747	BRUHNS, B.	*401
	Amphitheater in Arles	*455	Gasautomaten	319	Brutpflege, merkwürdige, von Amphibien aus Kamerun	255
	Ananas, Freilandcultur in den Tropen	*102	Gas-Fernleitungen	*289	BUCHWALD, MAX *10. *33. *233. *567. *723. *760. *808.	
	<i>Anchylostomum duodenale</i>	*204	Grubengas, Verwendung	764	Bücherschau	
	ANGENHEISTER, G.	176. 350. 625	Osmiumlampen	367	Antiscutander, P., Die Schild- wut (<i>Aspidomania recurrens</i>)	256
	Antarktische Pflanzen	144	<i>Bembex spinolae</i>	*761	Budde, H., Die französischen Eisenbahnen im deutschen Kriegsbetriebe 1870/71	*266
	<i>Anthrax trifasciata</i>	*299	Bergbau			
	Anthropoiden, neue fossile	191	elektrischer Betrieb	351		
	Apfelmotte, Bekämpfung	316. 693	Spülversatz im Kohlenbergbau	*567		
	Arbeitsmaterialien, natürliche, Structur	94. 126	Bergflockenblume	*549		
	<i>Arctostaphylos manzanita</i>	*330	Berliner Stadtbahn, Versuchs- fahrten	304		
	Arles, Amphitheater (Arena)	*455	Beton, Anwendung bei Pfahlrost- gründungen	*721		
	Arseniknachweis, GOSIOS bio- logische Methode	109				
	Artbildung der Organismen	356. 369				
	<i>Ascalaphus insimulans</i> *677. *678. *679.					

Bücherschau	Seite	Bücherschau	Seite	CLAYTONScher Feuerlösch- und Desinfections-Apparat . 588.*714.	Seite
Carlsen, J., M. Olrik, C. N. Starcke, Le Danemark . . .	687	Steinmetz, Ch. P., Theoretische Grundlagen der Starkstrom-Technik	160	743	
Christiansen, C., und J. J. C. Müller, Elemente der theoretischen Physik	368	Strasburger, E., Streifzüge an der Riviera	416	Conservierung des Maises während des Seetransports	*742
Classen, J., Theorie der Elektrizität und des Magnetismus, I. Band	192	Strasburger, Noll, Schenck, Karsten, Lehrbuch der Botanik für Hochschulen	464	— anatomischer und thierischer Präparate	272
Dansk Kultur i det 19. Aarhundrede	687	Taschenbuch der Kriegsflootten V. Jahrg. 1904 (Weyer)	400	— von Sammlungsgegenständen mit Zapon	485. 499
Darmstaedter, L., und R. Du Bois-Reymond, 4000 Jahre Pionier-Arbeit in den exakten Wissenschaften	288	Verworn, M., Allgemeine Physiologie	496	Corsica, Aderflügler	368
Darstellung, Gemeinfassliche, des Eisenhüttenwesens	320	Weber, M., Die Säugetiere	832	„Cris d'Afrique“, Polstermaterial, Warnung	196
Erhard, Th., Einführung in Elektrotechnik	336	Buenos Aires, Kornspeicher	*743.*744	Cultivator	*103
Friedrich, E., Allgemeine und spezielle Wirtschaftsgeographie	816	Bürsten zum Theeren von Zweigen	*666.*667	Cybern, Zwerg-Elefant	143
Gaedicke, J., Der Gummidruck	272	BUETTNERsche Doppelbürste zum Theeren von Zweigen	*666	Cyprische Wände	*706
Grunert, C., Im irdischen Jenseits	512	BUTTEL-REEPEN, VON	117	Cyrtandra geocarpa	*160
Guarini, E., La Télégraphie sans Fil	320	Calandria oryzae	*745	Dampfer, Vergrößerung der Tiefe	606
Haushofer, M., Die Landschaft	112	Californien, wildwachsende Nährpflanzen der Indianer	*292.*310.	Dampffähren Warnemünde—Gjedser	*375. 511
Hedin, Sven v., Im Herzen von Asien	240	Calochortus pulchellus	*313	Dampfkesselheizung mit Grubengas	764
Henniger, K. A., Lehrbuch der Chemie und Mineralogie	448	— venustus	*314	Dampfschiffsverbindung zwischen Amerika und Ostasien	111
Hübl, A. Frhr. v., Die Ozotypie	304	Calorie, Begriff	82	Danzig, 100 t-Schwimmkran der Kaiserlichen Werft	*791
Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1903 (Eder)	32	Camera acustica	*139	Desinfections-Apparat, CLAYTONscher	588.*714. 743
Kollert, J., Katechismus der Physik	352	Canada, Schiffshebewerk	703	Detector für elektrische Wellen	255
Krümmel, O., Der Ozean	48	— zweite Ueberlandbahn	*465	Diamanten, Prüfung durch Radiumstrahlen	223
Leitfaden für den Unterricht in der Artillerie an Bord des Artillerieschulschiffs, Zweiter Theil	560	— Waldreichthum	*582.*598	DIECKMANN, MAX *19. *52. 79. 160. *188. 192. 207. 208. 320. 336. 352. *364. 368. *779	
Marshall, W., Die Thiere der Erde, Lfg. I—10	80	Canalstrahlen	46	DIEGEL	241
— — Lfg. II—26	480	CARUS STERNE	*5.*276	DIERGART, PAUL	170
Meitzen, A., und Fr. Grossmann, Der Boden und die landwirtschaftlichen Verhältnisse des Preussischen Staates, VI. Band	640	CASTNER, J.	*23.*270.*479	Dochmius duodenalis	*204
Meyer's Historisch-Geographischer Kalender 1904	256	Cauliflore Pflanzen	*160	„Doppelkugel“ (Pflanze), Geruch	112
Nauticus, Jahrbuch für Deutschlands Seeinteressen, V. Jahrg. 1903	16	Centauraea montana	*549	DOPPLER, CHRISTIAN	*113
— — VI. Jahrg. 1904	736	Centrifugalkraft in der organischen Welt	*798	Dorfteiche, Bewirthschaftung	110
Ostwald, W., Malerbriefe	719	Cereus geometrizans	*167	Douglas-Fichten	*599.*600.*601
Reilstab, L., Die elektrische Telegraphie	208	— marginatus	*153. 154	DOWSON-Gas	*84
Silberer, H., Viertausend Kilometer im Ballon	432	— pecten-aboriginum	*152	Drachenfahrten	511
Sverdrup, O., Neues Land	224	Ceylon, Perlenfischerei	533	Druckerschwärze, Unzerstörbarkeit	159
Staby, L., Aus Natur und Leben	352	Chalicodoma muraria	*277	Druckknopfsteuerung für elektrische Aufzüge	*592
Stark, J., Die Dissoziierung und Umwandlung chemischer Atome	384	Chemie		Düfte, ihr Wesen	63
		Bogenlampe, elektrische, für spectralanalytische Arbeiten	*524	Duftende Schmetterlinge	*618
		Empfindlichkeit chemischer Reactionen	65. 144	Dungkäfer, todt und kataplektisch	*803
		Indicatoren	637	Eichen	*673
		Natrium, schwefligsaures, an der Luft	525	Eidechse in der Medicin	161. 177
		Radium, Umwandlung in Helium	350	Einschienebahn Liverpool—Manchester	79. 735
		Riechstoffe, natürliche und künstliche	337	Einzellige Lebewesen, Tod	*622
		Theilbarkeit der Materie	45	Eisen, Urgeschichte	689. 710
		Weltäther, Versuch einer chemischen Auffassung	97. 121. 129. 145	— Verhalten im Seewasser	241
		Chemotaxis	570. 580	Eisen und Stahl, Darstellung mit Hilfe des elektrischen Stromes	*561
		CHESNUT, V. K.	292	Eisenbahnen, die französischen, im deutschen Kriegsbetriebe	1870/71
		Chicago, Union-Stock-Yards	*306.*307	1870/71	*266
		China, Landwirthschaft	519	Eisenbahnwesen	
		Christiania	590	Albula-Bahn	*209.*230
		„Ciruelas“	*154	Bagdad-Bahn	*300
				Baikalsee, auf dem Eise des	565
				BEHRs Einschienebahn Liverpool—Manchester	79. 735

	Seite		Seite		Seite
Eisenbahnwesen		Elektricität		Fall der Körper, Schnelligkeit .	30
Beleuchtung, elektrische, der		Bogenlampe für spectral-		Farben-Projectionsapparat für die	
Züge	747	analytische Arbeiten	*524	deutsche Unterrichts - Aus-	
BORSIGSche Heissdampf-Loco-		Detector von SCHLÖMILCH	255	stellung in St. Louis	*471
motive	*477	Druckknopfsteuerung für Auf-		Farbige Erscheinung der Dinge,	
Dampffähren Warnemünde—		züge	*592	ihre Ursache	62
Gjeder	*375, 511	Eisen und Stahl, Darstellung		FAULHABER, C.	*529
Eilzuglocomotive, neue	*363	unter Zuhilfenahme des elektr.		Fermente, Wirkung fluoresciren-	
Eisenbahnverbindung Paris—		Stromes	*561	der Substanzen auf sie	191
New-York	16	Ferndrucker, elektrischer	*1	Ferndrucker, elektrischer	*1
Fahrgeschwindigkeiten	782	Güterbahn, gleislose, bei Gre-		Fernsprechanlagen mit Selbst-	
Grand Trunk Pacific-Bahn	*465	venbrück	495	anschluss	*517, *534
Hochbahn, elektrische, in New-		Heizwiderstand, neuer (Kryptol)*	551	Fernsprecher, lautsprechende, auf	
York	157	Hochbahn in New York	157	Schiffen und im Bergbau	*695
Höhenlage des Kessels, Bedeu-		Hochspannungskabel d. A. E. - G.	285	Fernsprechnetze, unterirdische*	85, *104
tung für den Gang der		Jubiläum der elektrischen		Fette	669
Locomotive	*257	Bahnen	*607	Feuerlösch-Apparat, CLAYTON-	
Jubiläum der elektrischen		Kocher, elektrisch geheizter	*15	scher	588, *714, 743
Bahnen	*607	Kraftwerk an den Victoria-		Finmarken, Fischerwohnungen	*362
Kohlenwagen, 50 t	384	Fällen des Sambesi	319	Fische als Verbreiter von Pflanzen-	
Lange Eisenbahnfahrten 95, 144, 160		Metallfilms, dünne, Darstellung		samen	687
Locomotiven, moderne	254	vermittelt Kathodenzerstäu-		Fischfang des Blasenkrauts 127, 476	
Luftdruckschwankungen im		bung	9	Flaschenmoose	724
Tunnel der Berliner Unter-		Montblanc-Bahn	751, *760	Flata, Mimicry	*783
grundbahn	461	München, Kreuzer, elektrische		Flëisch, Leuchten	495, 831
Montblanc-Bahn	751, 760	Einrichtungen	656	Fliegenlarven im Menschen	351
Oberbau der Versuchsstrecke		Omnibus mit Oberleitungs-		Flöhe als Ueberträger der Pest	528
Marienfelde—Zossen	*407	betrieb	*172	Flüsse in Ostafrika	789
Schienenweg nach Port Arthur		Pyroelektricität und Piëzo-		Flugvermögen, Erwerbung, bei den	
und Wladiwostok	*380	elektricität	*17	Wirbelthieren	188
Schnellbetrieb auf Hauptbahnen	730	Schleppbetrieb auf dem Tel-		Fluorescirende Substanzen, Wirk-	
Schnellfahrten, elektrische, Ma-		tow-Canal	*644	kung auf Fermente	191
rienenfelde—Zossen	*181, *198	Schnellfahrten Marienfelde—		Flusskrebs, bisher unentdecktes	
— — Folgerungen aus den Ver-		Zossen	*181, *198	Kiemenbüschel	479
suchsfahrten	730	— — Folgerungen aus den		Fördervorrichtung, BOUSSESche	*823
Sibirische Bahn	*380	Versuchsfahrten	730	FORBES' Trinkwasser - Sterilisa-	
— — Baukosten	233	Stahlrohre System PESCHEL		tionsapparat	*479
Stufenbahn in New York	416	für Leitungen	*612	Forstschaden, vom Reh verursacht*	666
Versuchsfahrten auf der Ber-		aus Wärme	493	FRANCÉ, R.	734, 813
liner Stadtbahn	304	Elektronen	45	FRANK, L.	704
Eisenbeton, Anwendung bei Pfahl-		Elektrothermische Oefen	*561	Fransenmotte	*745
rostgründungen	*721	Elementarorganismus	732	Franzensbader Moor, prähistori-	
Eisgewinnung, künstliche	*205	END, W.	559	sche Menschenschädel	700
Eisstaunung, gefährliche, Be-		Enfleurge	63, 338	FRIEDRICH, P.	489
seitigung	*38	Ennepe-Thalsperre	250	Frucht mit Schwimmvorrichtung	223
Eiszeiten und ihre Ursachen 753, 769		Entdeckung und Erfindung	302	Frühling, Wanderschnitt	142
— und Vulcane	462	Entropie	206	Funkentelegraphie, abgestimmte	
Elbe-Trave-Canal, Schwimmer-		Entstäuben nach dem Vacuum-		und gerichtete	817
Hubbrücke bei Lauenburg	*758	und dem Druckluft-Verfahren*487		Gährungsenzym, alkoholisches,	
Elbtunnel für Hamburg	*808	Erbsen, Johanniskrankheit	239	der thierischen Gewebe	606
Elchgeweihe	*461	Erdbewegungen am Golfe von		„Garambullo“	*167
Elefant, Zwerg-, von Cypern	143	Neapel	*628	GARDINER, J. STANLEY	301
Elefanten, Stosszähne	144	Erdflöhe, Bekämpfung	576	Gasautomaten	319
Elektricität		Erfindung und Entdeckung	302	Gase, Zähigkeit	684
Abwässer, elektrische Sterili-		ERICSSON, JOHN	238	Gas-Fernleitungen	*289
sation	*58	Erkenntniss des Lebens	542	Gasmachine	*74, *81
Alarmvorrichtung an Brief-		Eschen mit Löcherpilzen	127	GAUTSCH, KONRAD	344
kasten	368	Esel und Okapi im ägyptischen		Geiser, intermittirende Thätigkeit	13
Aluminium-Leitungen	428	Pantheon	*52	„Gelenkschlange“, amerikanische	96
beim Bau der Baikal-Um-		Eucalyptusblätter, Transpiration	640	Geographische Verbreitung und	
gehungsbahn	686	EVANS und MAUNDER	415	Artbildung der Organismen	356,
BEHR'S Einschienenbahn Liver-		EWALD, J. RICH.	139	369	
pool—Manchester	79	FABRE, J. H.	277	Germaniawerft, überdachte Hel-	
Beleuchtung der Eisenbahn-		Fährbrücken, neue	*602	ling	*57, *58
züge	747	Fahrgeschwindigkeiten der Eisen-		— Scheerenkran	*59
im Bergbau	351	bahnen	782	Gesichtstäuschungen	*574

Seite		Seite		Seite
Gewebeführungswalzen aus nach-		Heringe, Abstieg aus dem Kaiser		Jungfernzeugung bei einer Schlupf-
losen Metallrohren	*327	Wilhelm-Canal in die Ostsee		wespen-Gattung
Geweih- und Gehörbildung,		1902	285	<i>Juniperus barbadensis</i>
Rückgang	598	— im Kaiser Wilhelm-Canal	720	— <i>virginiana</i>
Gewichtsverlust erhitzter Metalle	48	Heringsfischerei	159	Kabel, deutsch-atlantische
Gifte, Nachweis durch Blut	749	HÉROULTS elektrothermischer		*738.*739.
GINS elektrothermischer Ofen	*564	Frischofen	*563	*740
Ginseng	318	— Windfrischofen	*565	Kabellinien, die deutschen, und
„Glasschlange“, amerikanische	96	HESSE, ALBERT	63	das Weltkabelnetz
Gleise für Landfuhrwerke	*33	<i>Hessen</i> , Linienschiff	*55
— — — hölzerne, in Russland	335	Heuschrecke, marokkanische	*705.	Käfer des Hawaiischen Archipels
Gliedmaassen, überzählige	*346		
Glockenthierchen-Stiel	224.	Himmelskunde		Kammsaurier
Goldfisch, Hörvermögen	716	Mars, Wolkenbildungen	12	KANT, IMMANUEL
Goldland Ophir, seine Lage	189	Marscanäle, Versuche über die		Karde, biologische Bedeutung
GOODMANS Patent-Stangenplani-		Wirklichkeit	415	der Troglblätter
meter	*194	Marswerk von LOWELL, zweiter		Kartoffel, neue
Gorilla, deutsch-ostafrikanischer	333	Band	*401	Kastanie, californische
GOSIOS biologische Methode des		Planeten, Atmosphären	309
Arseniknachweises	109	Sonnenferne, Messungen	688	Katastrophe in der Vogelwelt
GRAEF, A.	31. 576	Hirsche, Geweih	*461	<i>Kelep</i> , Ameise
Grand Trunk Pacific-Eisenbahn	*465	— Moorbäder nehmende	704	KELLER, M.
Graptolithen	*821	— Rückgang in der Geweih-		KELLERS elektrothermischer Erz-
Graubünden, Eisenbahnlilien	*210	bildung	598	schmelzofen
Grotte von Altamira, Thier- und		HIRSCHSON, FRANZ	495
Menschenbilder	159	Hochbahn, elektrische, in New-		KEPPLER, J.
Grubengas, Verwendung zur Be-		York	157
leuchtung, Dampfessel-		Hochspannungskabel der A.		Kesselstein
heizung und Krafterzeugung	764	E.-G.	285
Guerrero-Indianer	*150	Hörvermögen des Goldfisches	716	Kiefer, weisse (Weymouth-)
Güterbahn, gleislose elektrische,		HOLST, H.	496
bei Grevenbrück	495	Holz, Dauer im Erdboden	719	KIRCHER, ATHANASIOS
Gurken, <i>Peronospora</i> -Krankheit	815	— farbiges	96	KIRSCHMANN, A.
Guttapercha-Gewinnung	125	— Marea, leichter als Kork	64
HAECKEL, ERNST	334	— unverbrenliches	*344	KJELLINS elektrothermischer Ofen
Hafen von Valparaiso, Ausbau	*748	Holzfasern, Verspinnung	813
Hafenanlagen, neue, der Stadt		HOULLEVIGUE, L.	9	Klaffmuschel, Einwanderung in
Hamburg	*10	„ <i>Huamuchil</i> “-Baum	*169	in
<i>Hagen</i> , Küstenpanzerschiff, vor		HUMBOLDT, ALEXANDER VON, in		unsere Meere
und nach dem Umbau	*454.*455	Mexico	469
<i>Halicreas papillosum</i>	*588	Hummeln, Trompeter	111	Knochenbrüche, Einfluss der
— <i>rotundatum</i>	*588	Hydroidpolypen	*823	Schilddrüse auf die Heilung
<i>Haliscera conica</i>	*588	ILLIG, G.	*618
Hamburg, Drehbrücke über den		Indianer, californische, wild-		Knoten (Schiffahrt)
Oberhafen-Canal	*759	wachsende Nährpflanzen	*292.*310.
— Elbtunnel	*808			KOCH, WOLFGANG
— neue Hafenanlagen	*10	Indicatoren	637
— Vogelwelt	397	Insecten, lebendig gebärende	576	Kocher, elektrisch geheizter
Hanf, Tampico- und Sisal-	136	— als Nährböden für Bakterien	352
Hartholz-Strassenpflaster	31	— schmarotzende, Studium	805. 825	KÖHLER, H.
Harzfluss	767	— Ueberwinterung	*321
Hawaiischer Archipel, Käfer	93	Instrumente, schneidende, Studien		Kohlenbergbau, Spülversatz
HEERMA, J.	*341	über den Schriff	*417.*440
HEFNER-ALTENECK, F. v.	144	Invar (Nickelstahllegirung)	630. 660	Kohlensäure, Bedeutung bei
Heilsera	749	Ionoplastik	10	Sauerquellen und Sprudeln
HEIM, MAX	337	Isolirungsbaracken, elektrische	
Heissdampf-Locomotiven	254	Sterilisation der Abwässer	*58	*513
Heissdampf-Locomotive von		„ <i>Isote</i> “	*139	Kohlensäureassimilations - Ver-
BORSIG	*477	Ixtacuihuatl	*219	suche mittels der Leucht-
Heizen der Kessel auf Dampfschif-		JACOBI, MAX	415	bakterienmethode
fen mit flüssigem Brennstoff	*577	Japan, Petroleum	735
Heizwiderstand, neuer elektrischer		— Seidenraupenzucht	*774	Kohlenwagen, 50 t
(Kryptol)	*551	Javanische Batiks	*68
Helium aus Radium	350	JENTSCH, OTTO	*85.*389	KOLBE, W.
HENRICH, F.	*497	Johanniskrankheit der Erbsen	239
HERBERG, GEORG	*74	Jungfernzeugung, seltener Fall	560	KOPPE, C.

	Seite		Seite
KRULL, FRITZ . 406. 416. 526.	606	Maass- und Gewichtssystem, me-	
Kryptol	*551	trisches, Einführung in Eng-	
„Kuckucksspeichel“	208	land	352
Kühe, Beeinflussung der Milch-		Madreporen-Riffe, Absterben . .	301
production durch Arbeit	143	Magnetische Legirungen, Synthese	413
KÜRCHHOFF, D.	519	Maguey	*245. *262. *281
Kugelalgen mit Amöben als Pa-		Main, Walzenwehre bei Schwein-	
rasiten	287	furt	*502
Kupfer und Kupferlegirungen,		Mais, Conservirung während des	
Verhalten im Seewasser	241	Seetransportes	*742
LA COUR, PAUL	496	Mandelbaum, mexicanischer . .	*169
Landstrassengleise	*33	MARC, R.	*305
— hölzerne, in Russland	335	Marea-Holz, leichter als Kork . .	64
Landwasser-Viaduct *214. *215. *229.	*230	Marienkäfer, kataplektisch . . .	*802
Landwirthschaft in China	519	Marokkanische Heuschrecke	*705.
Lappentaucher, schwarzhälsiger,			*725. 740
Legekräftigkeit	768	Mars, Wolkenbildungen	12
Laterna magica, Erfinder	*314	Marscanäle, Versuche über die	
Lauenburg, Schwimmer-Hub-		Wirklichkeit	415. 558
brücke über den Elbe-Trave-		Marswerk von LOWELL, zweiter	
Canal	*758	Band	*401
LEBAUDYSches Luftschiff, letzte		Maskirung bei einer Spanneraube	*191
Versuche 1903	*273	Materie, Theilbarkeit	45
Leben, Erkenntniss	542	Maulwurf, Wanderung durch die	
LEBONS „schwarzes Licht“	222	Wester-Han-Harde	447
Legekräftigkeit des schwarz-		Meduse, fossile, aus dem Devon	*284
hälsigen Lappentauchers	768	Medusen der Deutschen Tiefsee-	
Leimapparat, WALTERScher	*667	Expedition	*586
Leitungen, unterirdische, in Beton	464	MENDELEJEFF, D. I.	97
LENEČEK, OTTOKAR	112	Melonen, <i>Peronospora</i> -Krankheit	815
Leuchtbakterienmethode, Kohlen-		Menschenaffen, neue fossile . .	191
säureassimilations-Versuche	621	— Schädel	351
Leuchtboje mit Acetylenbeleuch-		Menschenschädel, prähistorische,	
tung	*781	aus dem Franzensbader Moor	700
Leuchten des Fleisches	495. 831	MERCADIERS Stimmgabel-Tele-	
Leuchthurm bei Nikolajew	*332	graphie	*385. 496
Leuchtzirpe, Mimicry	*783	Merw, Staudämme und Bewä-	
<i>Leucopsis gigas</i>	*298	serungsanlagen am Murghab	*154
LINDENBERG, E.	816	Messerschneiden	*419. *420. *440.
Locomotive, Bedeutung der Höhen-			*442. *443
lage des Kessels für den Gang	*257	Messerschnittspuren	*441. *443
— Heissdampf- (BORSIG)	*477	Metalle, erhitzte, Gewichtsverlust	48
— Neue Eilzug-	*363	Metallfilms, dünne, Darstellung	
Locomotiven, moderne	254	vermittels Kathodenzerstäu-	
Löcherpilze an Eschen	127	bung	9
Löffelstör, amerikanischer, neue		Metrisches Maass- und Gewichts-	
Beobachtungen	624	system, Einführung in England	352
LOIR, A.	743	Mexico, HUMBOLDTS Aufenthalt	469
LORENZEN, A. 48. 62. 286. 398. 447.	640. 688	— Maguey	*245. *262. *281
LOWELLS Marswerk, zweiter Band	*401	MIETHE, A.	*471. 655
Lübeck, Turbinen-Kreuzer	662	MIETHEScher Farben-Projections-	
LUDWIG, F. 23. 96. 110. 142. 191.	198. 239. 448. 464. 750. 768. 831	apparat	*471
Luftdruckschwankungen im Tun-		Mikroskop, Sichtbarmachung	
nel der Berliner Untergrund-		kleinster Theilchen	174
bahn	461	Mikroskop-Theodolit	*652
Luftschiffahrt		Milben und Aelchen	190
Ärostatische Figuren	*5. *19	Milch, Bedeutung als Nahrungs-	
Entdeckungangreifender Unter-		mittel	538. 554
seeboote vom Luftballon aus	591	— Fettgehalt, und Klima	752
LEBAUDYSches Luftschiff, letzte		Milchproduction der Kühe, Be-	
Versuche 1903	*273	einflussung durch Arbeit	143
Luftwiderstand beim Fall der		Milchsäure, freie, Zersetzung durch	
Körper	30	Pilze	207
		Milchsäuregährung, Einfluss des	
		Radiums	800
		Mimicry, interessanter Fall . . .	*783
		Moderrapfen, Brutpflege	176
		MOEDEBECK, H. W. L.	*273
		Mörtelbienen und ihre Schmarotzer	*276. *294
		Molecüle	45
		Monotelephon	*385
		Montblanc-Bahn	751. *760
		Moorbäder nehmende Hirsche . .	704
		MÜHLENFELS, VON	781
		<i>München</i> , Kreuzer, elektrische	
		Einrichtungen	656
		Muscheln als Ueberträger von	
		Typhusbacillen	559
		Muschelschalen, Structur	*431
		<i>Mya arenaria</i>	61
		— <i>truncata</i>	61
		Myslowitzgrube	*568
		N-Strahlen	*49. 625. 641
		— Aussendung durch den mensch-	
		lichen Körper	624
		— Aussendung durch Pflanzen . .	495
		Nachbild, negatives	736
		Nacktsamer, Entwicklungsstufen	176
		Nährpflanzen, wildwachsende, der	
		californischen Indianer *292. *310.	*328
		<i>Narragansett</i> , Riesen-Tank-	
		dampfer	406
		Natrium, schwefligsaures, an der	
		Luft	525
		„Naturgeschichte“ vor achtzig	
		Jahren	106
		Neapel, Golf von, Erdbewegungen	*628
		Nebelkrähe	526
		New York, elektrische Hochbahn	157
		— neue Stadtbahn	416
		Ngambo, Regennmessungen . . .	672
		Nikolajew, Leuchthurm	*332
		Nordland	590
		Nutzpflanzen, interessante tropi-	
		sche und subtropische	*135.
			*151. *166
		Obelisk, natürlicher, bei Roos-	
		wilt (Idabo)	*735
		Oberbau der Versuchsstrecke	
		Marienfelde—Zossen	*407
		Oefen, elektrothermische	*561
		Oel als Heizmaterial für Kessel	
		auf Dampfschiffen	*577
		Oelpalme Afrikas	443. 449
		Okapi und Esel im ägyptischen	
		Pantheon	*52
		Omnibus mit elektrischem Ober-	
		leitungsbetrieb	*172
		Ophir, Goldland, seine Lage . .	189
		Optik	
		Teleskop-Linsen, grosse, Her-	
		stellung	*529. *545
		Osmiumlampen	367
		Ostafrika, Flüsse	789
		Papier und Druckerschwärze . .	158
		Papiermaulbeerbaum, Bewegungs-	
		erscheinungen an den Blättern	287
		Parthenogenesis, seltener Fall .	560
		— bei einer Schlupfwespen-	
		Gattung	784

	Seite		Seite		Seite
Patentwesen	302	<i>Pinus Strobus</i>	*584.*585	Rehe, Rückgang in der Gehör-	
PECKHAM	89. 762	<i>Pithecolobium dulce</i>	*169	bildung	598
<i>Periphylla hyacinthina</i>	*587	Planeten, Atmosphären	309	Reiherstutze	*701
Perlen, Entstehung	534. 560	Plastische Nachbildungen, Her-		REINHARDT	*314
Perlenfischerei von Ceylon	533	stellung auf photographischem		REINHARDT, LUDWIG	538
<i>Peronospora</i> -Krankheit der Mel-		Wege	*481	Reiskäfer	*745
lonen und Gurken	815	Polonium	77	REMUS, K.	527. 784
<i>Persea gratissima</i>	*170	Polstermaterial „Crin d'Afrique“,		REUKAUF, E.	432. 477
PESCHEL-Stahlrohre für elektr-		Warnung	196	Rhododendron-Blätter, mit Pilzen	
sche Leitungen	*612	Pomo-Körbe	*151	behafet	703
Pest, Uebertragung durch Flöhe	528	Pompiliden	*89	RICHTERS, FERD.	*44
Petroleum in Japan	735	<i>Pompilus quinquenotatus</i>	*89	Riechstoffe, natürliche und künst-	
Petroleumlampen, sprechende	*188	Popocatepetl als Handelsobject	*217	liche	337
Pfahlrostgründungen, Anwendung		Postdampfer, Fahrgeschwindigkeit	176	Riesen - Tankdampfer <i>Narra-</i>	
von Beton und Eisenbeton	*721	POULSENS Telegraphon, neue		gansett	406
Pferdestärke, Begriff	75	Verbesserungen	318	Ringelwurm, schnelliebender	48
Pflanze als Baumeister	*591	Präparate, anatomische und		Rohrrücklauf-Feldgeschütz, Ent-	
— welche direct die Keimpflanz-		thierische, Conservirung	272	wicklung	*23
chen aussät	80	Preda, Station der Albula-Bahn	*233	Rollbewegung der Schiffe, Be-	
Pflanzen vom antarktischen Fest-		PREUSS	443	seitigung	591
land	144	Projectionsapparat, Erfinder	*314	ROMANOW, A.	666
— cauliflore	*160	Protozoen, Tod	*622	ROSE, J. N.	136
Pflanzenform, neue durch Mu-		PRYTZ' Stangenplanimeter	*194	Rosskastanie, Ausheilungsprocess	
tation entstandene	751	Pseudo-Parasiten an Bärthierchen	*44	angefrorener Blätter	752
Pflanzenformationen, Eintheilung	607	<i>Pseudotsuga Douglasii</i> *599.*600.*601		Rothleichen und Blutbuche	*673
Pflanzenkrankheiten, durch Sten-		Pulque	*265	RÜHL, A.	255. 783
gelächeln verursacht	800	Pygmäen, afrikanische	*613	Sadebaum, nordamerikanischer	*420.
Pflanzensamen, Verbreitung durch		Pyroelektricität und Piezoelektri-		cität	*436
Fische	687	Qualle aus dem Victoria-See	751	Säugethiere, Anpassung an die	
Pflaumen, mexicanische	*154	Quellen, Verschwinden	79	— — — im Wasser	389. 410
Pfluggestell mit Cultivator	*103	<i>Quercus coccinea</i>	*675	Säulengestalt der Bienezelle und	
Phanerogamen, apogame	768	— <i>lobata</i>	*310.*311	des Basalts	509
Photographie		— <i>palustris</i>	*675.*676	SAJÓ, KARL *38. *135. *292. 316. 356.	
Farben-Projectionsapparat für		— <i>rubra</i>	*674.*675	*420. 693. 805	
die deutsche Unterrichts-Aus-		QUITTNER, VICTOR	*47.*113	Samarkand, Alt-	*663
stellung in St. Louis	*471	RABES, O.	*353. 570	Sambesi, Kraftwerk an den	
Luft	525	Radioactivität	77. 221	Victoria-Fällen	319
Photoplastik	*481	Radium	77	Samen, Verbreitung durch Fische	687
Photoplastik	*481	— Abhängigkeit der Radioacti-		— Widerstandsfähigkeit gegen	
Physik		vität von der Concentration	544	absoluten Alkohol	831
Becquerelstrahlen und Radio-		— Einfluss auf die Milchsäure-		Sand, tönender, von Abu-Simbel	32
activität	77	gährung	800	Sauerkrautgährung	464
— Wirkung auf Thiere	750	— Einfluss auf das Wachstum		Sauerquellen, Bedeutung, der	
N-Strahlen	*49. 625. 641	von Pilzen	655	Kohlensäure	497.*513
— Aussendung durch den		— Umwandlung in Helium	350	Saumqualle	*587
menschlichen Körper	624	Radiumstrahlen, Einwirkung auf		Schädel der Menschenaffen und	
— Aussendung durch Pflanzen	495	Pflanzen und niedere Thiere	507	des Menschen	351
Radioactivität	221	— zur Prüfung von Diamanten	223	Schafraße mit vermehrter Zitzen-	
Radium, Abhängigkeit der		— Wirkung auf Lebewesen	698	zahl	686
Radioactivität von der Con-		— neu entdeckte Wirkungen auf		Scharlacheine	*675
centration	544	die Phänomene des Lebens	*811	Scheerenkran, Schema	*791
— Einfluss auf die Milchsäure-		RADUNZ, KARL 117. *261. 287. *453.		— der Germaniawerft	*59
gährung	800	662. *714		SCHAEFFER, W.	*417
— Einfluss auf das Wachstum		RAEHLMANN	175	SCHERZsche Zangenbürste zum	
von Pilzen	655	Rainfarn, Giftigkeit	447	Theeren von Zweigen	*667
Radiumstrahlen, Einwirkung auf		RAMSAY and SODDY	350	Schiesspulver, zur Geschichte	479
Pflanzen und niedere Thiere	507	RATHGEN, FRIEDRICH	161. 485	Schiffahrt	
— zur Prüfung von Diamanten	223	Rebhuhn, äussere Geschlechts-		<i>Arrow</i> , schnellstes Schiff der	
— Wirkung auf Lebewesen	698	unterschiede	336	Welt	116
— neu entdeckte Wirkungen		Reblaus, Vernichtung der Winter-		Dampffähren Warnemünde—	
auf die Phänomene des Lebens	*811	eier durch Lysol	544	Gjedser	*375. 511
Piezoelektricität	*17	Regenmessungen auf der Pflan-		Dampfschiffsverbindung	
Pilze auf Rhododendron-Blättern	703	zung Ngambo in Deutsch-		zwischen Amerika und Ostasien	111
Pilzsammler, Nachrichtenblatt für	672	Ostafrika	672	Leuchtboje mit Acetylenbeleuch-	
<i>Pinus sabiniana</i>	*328.*329	Reh, Forstschaden	*666	tung	*781

Seite		Seite		Seite	
	Schiffahrt		Schneefall, rötlich-brauner . . .	832	SOKOLOWSKY, ALEXANDER .80. 334
	Messung von Schiffsgeschwindigkeiten	286	Schnellbetrieb auf Hauptbahnen. 730		416. 464. 480. 496. 816. 832
	Postdampfer, Fahrgeschwindigkeit	176	Schneldampfer als Aufklärungs-kreuzer	635	SOLFF, K. 817
	Rollbewegung, Beseitigung	591	— Bordzeitungen	687	Solis-Brücke *212. *213
	Schneldampfer, Kosten beim Steigern der Geschwindigkeit 216		— der Cunard-Linie	639. 672	Sonnenblumen 128
	Wasch- und Plättanstalten auf Dampfschiffen	608	— Kosten beim Steigern der Geschwindigkeit	216	Sonnenferne, Messungen 688
	Schiffbau		Schnellfahrten, elektrische, Marienfelde—Zossen	*181. *198	Sonnenfisch, Brutpflege 176
	<i>Arrow</i> , schnellstes Schiff der Welt	116	— Folgerungen aus den Versuchsfahrten	730	Sonnenmotoren und Wasserkräfte 237
	<i>Baltic</i> , grösster Oeandampfer 367		Schnelltelegraph von SIEMENS & HALSKE	*425. *433	SONNTAG, P. *591
	Dampfer für die Verbindung zwischen Amerika und Ostasien 111		SCHOENICHEN, WALTHER *89. *121.		Spannerraupe, Maskirung *191
	<i>Hessen</i> , Linienschiff *55		190. *237. *321. *346. 413. 447.		Spinne und Schlupfwespe im Kampfe 511
	Kriegsschiffe, verlängerte . . . *453		476. 509. *548. *586. *618. *623.		Spinnenmörder *89
	<i>Lübeck</i> , Turbinen-Kreuzer . . 662		654. *666. *679. *703. 718. *747.		Spiritus als Brennstoff für Kraftmaschinen 684
	<i>München</i> , Kreuzer, elektrische Einrichtungen	656	*761. *774. *795. *800. *823. 829		Spitzmaus, Freierei 783
	<i>Narragansett</i> , Riesen-Tankdampfer	406	Schottenverschluss, hydraulischer 512		<i>Splachnaceae</i> 724
	Schneldampfer als Aufklärungs-kreuzer	635	SCHRÖTER, C. 20		SPÖRRY, HANS 20
	Schneldampfer der Cunard-Linie	639. 672	SCHUMACHER, GEO. 319		Sprechende Petroleumlampen . . *188
	Schottenverschluss, hydraulischer	512	Schwamm, eigenartiges Verhalten 608		Sprudel, Bedeutung der Kohlen-säure 497. *513
	Unterseeboot, BAUERSCHES, von 1849.	*261	„Schwarzes Licht“ LEBONS . . . 222		Spülversatz im Kohlenbergbau . *567
	Unterseeboote, die ersten . . . 573		Schwarzwurz *550		Stahl, Darstellung mit Hilfe des elektrischen Stromes *561
	Vergrosserung der Tiefe eines Dampfers	606	Schwebefähren, neue *602		— Werkzeug-, für Schnellbetrieb 543
	Schiffsgeschwindigkeiten, Messung 286		Schwimmende Station für Süswasser-Biologie *235		Stahlindustrie und ihre Entwicklung 141
	Schiffshebewerk in Canada . . . 703		Schwimmkran von 100 t Tragfähigkeit *791		Stahlrohre System PESCHEL für elektrische Leitungen *612
	Schiffsnamen, Geschlecht 528		Schwimmvorrichtung der <i>Thuarea</i> -Samen	223	STAINER, C. . . *58. *380. *580. 637
	Schilddrüse, Einfluss auf die Heilung von Knochenbrüchen 352		Seemeilen	286	Stangenplanimeter *193
	SCHILLER-TIETZ, N. 598. *673		Seetransport, Conservirung des Maises	*737	STASSANOS elektrothermischer Ofen *562
	Schirmbaum *169		Seewasser, Verhalten von Kupfer und Eisen in ihm	241	Staudämme und Bewässerungsanlagen am Murghab bei Merw *154
	Schlachthausbetrieb in den Vereinigten Staaten *305. 324		SEHRWALD, E. 143. 511		<i>Stauronotus maroccanus</i> . *705. *725. 740
	Schleppbetrieb, elektrischer, auf dem Teltow-Canal *644		Seide, künstliche Färbung . . . 679		Stengelälchen als Verursacher von Pflanzenkrankheiten 800
	Schleppboot, elektrisches . . . *648		Seidenraupenzucht in Japan . . *774		Sterilisation, elektrische, der Abwässer aus Isolirungsbaracken *58
	Schlepplocomotiven, elektrische *645. *646. *647		Seidenspinnerpuppen, Abtödtung durch Kälte	800	Sterilisationsapparat für Trinkwasser *479
	SCHLICK 591		Selbsttheilung bei Thieren *353. *372		Sterilisirung von Korken 816
	Schliff schneidender Instrumente *417. *440		Selenzelle *187		Stickstoffbakterien aus der Ostsee 734
	SCHLÖMILCHS Detector für elektrische Wellen 255		Sengbach-Thalsperre *249		Stimmgabel-Telegraphie von MERCADIER *385. 496
	Schlucht des Todes im Yellowstone-Park	719	<i>Sertularia pumila</i> *823		Strassenbahnen, elektrische, Jubiläum *607
	Schlupfwespe, Jungferzeugung . 784		Sertulariden *822		Strassenpflaster aus Hartholz . . 31
	— und Spinne im Kampfe . . . 511		Set-Typhon *52		STROWGERS Fernsprech-Selbstanschluss-System . . . *517. *534
	Schmarotzende Insecten, Studium 805. 825		SETCHELL, WILLIAM ALBERT . 37		Structur der natürlichen Arbeitsmaterialien 94. 126
	Schmerl-Art aus Amerika? . . . 639		SHARP, D. 93		Strudelwürmer, Verbreitung in den deutschen Gebirgen . . . 384
	Schmetterlinge, duftende . . . *618		Sibirische Bahn *380		Stützblätter 255
	Schmetterlingshafte *676		— — Baukosten 233		Stufenbahn in New York 416
	SCHMIDT, JOHS. 464. 720		Sich-todt-Stellen der Thiere *795. *801		Stutzkäfer, kataplektisch und lebend *802
	Schmittentobel-Viaduct *214		SIEDENTOPF 175		Süswasser-Biologie, schwimmende Station *235
	Schnecken, tropische, Schutzmittel gegen Austrocknung 271		SIEGMON, F. *193		Süswasserschwamm, eigenartiges Verhalten 608
			SIEMENS & HALSKES Schnell-telegraph *425. *433		Sumpfeiche *675. *676
			Simphon-Tunnel, Arbeiten . . . *392		
			— — Wassereinbrüche *392. *393. *395		
			Singstimme der Kinder 604		
			Singvögel, wilde, Aufzucht durch Canarienvögel 687. 816		
			Sinne der niederen Wirbelthiere 248		
			Sinnesleben der Thiere 718		
			Sisal-Hanf 136		
			<i>Sitotroga cerealella</i> *745		



	Seite		Seite		Seite
Surrogate	93.	Trüffelzucht, künstliche, neue		WALGENSTEIN, THOMAS	315
<i>Symphytum officinale</i>	*550	Aussichten	258	WALTERScher Leimapparat	*667
Synthese magnetischer Legirungen	413	TSCHISTOVITSCH und BORDET	221	Walzenwehre im Main bei Schweinfurt	*502
— und Surrogate	93	TSCHULOK, S.	97	Wasch- und Plättanstanlen auf Dampfschiffen	608
<i>Tallow wood</i>	31	Turbinen-Dynamo-Anlage, grosse	64	Wasserbau	
Tampico-Hanf	*136	Turbinen-Kreuzer <i>Lübeck</i>	662	Staudämme und Bewässerungsanlagen am Murghab bei Merw	*154
Tankdampfer <i>Narragansett</i>	406	Turmalin	*17. *51	Walzenwehre im Main bei Schweinfurt	*502
Telegraphie		Typhon-Set	*52	Wassergefälle, künstliche	239
Deutschland und seine Unterseekabel im Weltverkehr	*737	Typhusbacillen, Uebertragung durch Muscheln	559	Wasserkräfte und Sonnenmotoren	237
drahtlose, Neues darüber *779. *785		Ueberpflanzen in Deutschland	208	Wassersalamander im alten Aegypten	64
Funkentelegraphie, abgestimmte und gerichtete	817	Ueberwinterung, gesellige, von Thieren	446	Wasserspinne	*29
Kabel San Francisco—Manila	527	— der Insecten	*321	WEBER, J.	431
Kabellinien, die deutschen, und das Weltkabelnetz	43	Ultramikroskopische Theilchen, Sichtbarmachung	174	Weinblätter, braune Verfärbung	832
Schnelltelegraph von SIEMENS & HALSKE	*425. *433	Unbegreiflichkeiten	429	Weizenhalmfliege	239
Stimmgabel-Telegraphie von MERCADIER	*385. 496	Untergrundbahn, Berliner, Luftdruckschwankungen im Tunnel	461	Wellenbrecher von Puteoli (Pozzuoli)	*628. *629
Telegraphon, POULSENS, neue Verbesserungen	318	Unterseeboot, BAUERSCHES, von 1849	*261	Weltäther	429
Telephonie		Unterseeboot für Holland	624	— Versuch einer chemischen Auffassung	97. 121. 129. 145
drahtlose	*186	Unterseeboote, angreifende, Entdeckung vom Luftballon aus	591	Werkzeugstahl für Schnellbetrieb	543
Fernsprechanlagen mit Selbstanschluss	*517. *534	Unterseeboote, die ersten	573	WETEKAMP, W.	736. 752. 768
Fernsprecher, lautsprechende, auf Schiffen und im Bergbau	*695	Unterseekabel Deutschlands im Weltverkehr	*737	Wetter, künstliche Beeinflussung	142
Unterirdische Fernsprechnetze	*85. *104	Urft-Thalsperre	*251	Weymouth-Kiefer	*584. *585
Teleskop-Linsen, grosse, Herstellung	*529. *545	<i>Utricularia vulgaris</i> als carnivores Gewächs	127. 476	Winterschläfer, gesellige	446
Teltow - Canal, elektrischer Schleppebetrieb	*644	Valparaiso, Ausbau des Hafens	*748	WINZER, HUGO	144
<i>Terminalia catappa</i>	*169	Verbreitung, geographische, der Organismen	356. 369	Wirbelthiere, Erwerbung des Flugvermögens	188
Termiten und Ameisen	192	Vereinigte Staaten, Schlachthausbetrieb	*305. 324	— niedere, ihre Sinne	248
Textilindustrie	765	— — Waldbrände	656	Wirbelwespe	*761
Thaleiche, weisse	*310. *311	Verspinnung der Holzfaser	813	WITT, OTTO N. 15. 64. 95. 127. 159. 223. 224. 239. 240. 256. 271. 272. 288. 304. 304. 335. 367. 384. 399. 448. 511. 512. 543. 591. 639. 672. 686. 720. 767. 815	
Thalsperren im Sengbach, Ennep- und Urft-Thal	*249	<i>Vicia Faba</i>	*812	Wracks, treibende, Aufsuchung und Beseitigung	431
Theeren von Zweigen, Bürsten dazu	*666. *667	Victoria-See, Qualle	751	WRIGHT, THOMAS	414
Thermalwässer, Lebewesen in ihnen	37	Viercylinderlocomotiven	254	Wurzelfüssler, marine, chemische Beschaffenheit der organischen Substanz ihrer Gehäuse	399
Thermoelektricität	493	VOGDT, RUDOLF	*257	Yachten	207
Thier- und Menschenbilder der Grotte von Altamira	159	Vögel, Acclimatisation	225	Yellowstone-Park, Schlucht des Todes	719
Thiere, Selbstheilung	*353. *372	— Wanderungen in Grossbritannien und Irland	653	<i>Yucca</i>	*139
— Sich-todt-Stellen	*795. *801	VOGEL, OTTO	689	Zapon und seine Verwendung zur Conservirung von Sammlungsgegenständen	485. 499
— Sinnesleben	718	Vogelwelt Hamburgs	397	Zeisig, kataplektisch	*797
Tiefsee-Expedition, deutsche, Medusen	*586	—, Katastrophe	832	Zelle, morphologischer Bau	732
TORNIER, GUSTAV	347	Vulcane und Eiszeiten	462	Zellen der Protozoen und der höheren Thiere, Wachstum	*622
Torpedos, Wirkung	607	Wachserzeugung bei den solitären Bienen	272	Zimmer als Resonator	768
Transportvorrichtung, BOUSSESCHES	*823	Wände, cyprische	*706	Zink, Geschichte, gegenwärtiger Stand und Bedeutung für die moderne naturwissenschaftliche Forschung	170
Trauerschweber	*299	Wärme, Umwandlung in Elektrizität	493	Zwerg-Elefant von Cypern	143
TREITEL	*139. 604	Wärmeaufspeicherung, künstliche	*205	Zwergvölker, afrikanische	*613
<i>Tribolium ferrugineum</i>	*745	Wärmeeinheit, Begriff	82	ZSIGMONDY	175
<i>Trifolium Wormskjoldii</i>	*331	Wärmegrenzen, oberste, des Lebens	37		
Trinkwasser-Sterilisationsapparat	*479	Waffentechnik, Feldgeschütz mit Rohrrücklauf, Entwicklung	*23		
<i>Triteleia laxa</i>	*313	Waldbrände in den Vereinigten Staaten	656		
TROELLER, W.	*561	Waldreichthum Canadas	*582. *598		
Trogblätter der Karde, biologische Bedeutung	589	Wale, Tauchen und Schlafen	223		
Trompeter der Hummeln	111	Walische, Aussterben	160		
		Walischfang an der Küste von Norwegen u. Finmarken	*341. *362		



