



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 709.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIV. 33. 1903.

Justus von Liebig.

(Zur hundertsten Wiederkehr seines
Geburtstages.)

Von Dr. ALBERT STANGE in München.

Mit dem Bildniss Justus von Liebig's.

„Wenn man die Summe dessen ins
Auge fasst, was Liebig für das Wohl-
ergehen der Menschheit auf dem Gebiete
der Industrie oder des Ackerbaues oder der
Pflege der Gesundheit geleistet hat, so darf
man kühn behaupten, dass kein anderer
Gelehrter in seinem Dahinschreiten durch
die Jahrhunderte der Menschheit ein grösseres
Vermächtniss hinterlassen hat.“

A. W. von Hofmann.

Unter den bedeutenden Chemikern des
XIX. Jahrhunderts haben wir heute eines her-
vorragenden Forschers, der sich sowohl durch
seine Genialität als auch Popularität ganz be-
sonders auszeichnet und mit vollem Rechte als
„Wohlthäter der Menschheit“ bezeichnet wird,
zu gedenken: es ist Justus von Liebig, dessen
hundertsten Geburtstag wir am 12. Mai d. J.
festlich begehen. Allerorts rüstet sich die ge-
bildete Welt, vor allem München, diesen Tag
würdevoll zu feiern; die Königlich Bayerische
Akademie der Wissenschaften, zu deren Mit-
gliedern der Gelehrte zählte, hält eine Festsitzung
ab, und um dem Tage auch äusseren Glanz zu
verleihen, ist die Bestimmung getroffen worden,
dass die Universitätsgebäude beflaggt werden

und das Denkmal Liebig's am Maximilians-
platz mit frischem Grün festlich geschmückt
wird. Auch wir wollen nicht zurückstehen,
dem genialen Forscher unseren Tribut zu zollen,
indem wir in kurzen Zügen sein Leben und
Wirken betrachten.

Als Sohn eines Materialwaarenhändlers am
12. Mai 1803 zu Darmstadt geboren, wurde
Justus Liebig im frühesten Alter als Gehilfe bei
der Bereitung von Farben und chemischen Pro-
ducten benutzt, wodurch bei ihm eine grosse
Neigung zur experimentellen Chemie entstand,
die sich durch fleissiges Studium von wissen-
schaftlich-chemischen Werken derartig vermehrte,
dass Liebig für seine Gymnasialstudien nur ge-
ringes Interesse zeigte und dieselben stark ver-
nachlässigte. Man weiss sich gerade aus dieser
Zeit folgende Episode zu erzählen. Liebig be-
suchte die Tertia des Darmstädter Gymnasiums.
Gleichzeitig mit Liebig stritten sich Geromius,
der Zoologe, und Ihering, der Jurist, um die
Ehre — Classenletzter zu sein. Namentlich
Liebig's träumerisches Dasitzen brachte den
Classentyrannen oft zur gelinden Verzweiflung,
so dass er nach einer grossen Philippika eines
Tages mit den Worten schloss: „Sag mir nur,
Liebig, was soll denn aus Dir später werden?“
„Aus mir? Chemiker!“ war die mit leuchten-
den Augen gegebene Antwort. „Da guckt mir

einmal den Nichtskenner an und der will Chemiker werden!“ rief der Classenlehrer.

Man erzählt, dass in Liebigs vierzehntem Lebensjahre sich in der Bibliothek nicht ein einziger Band chemischen Inhalts befunden habe, der nicht von ihm gelesen worden wäre, ja es gab keinen Versuch, den er nicht schon mehrere Male angestellt hatte; es war für ihn ja überaus bequem, da ihm die Geräthschaften seines Vaters zur Verfügung standen. Ueberdies kam unserem jungen Forscher eine überaus scharfe Beobachtungsgabe bei all seinen Versuchen zu gute. Liebigs einziger Wunsch war, sich für die Folge nur der Chemie zu widmen; er trat deshalb im Jahre 1818 bei einem Apotheker in Heppenheim bei Darmstadt in die Lehre. Sein Bleiben daselbst war jedoch nicht von grosser Dauer, weil er nicht die wissenschaftliche Nahrung fand, die er suchte. Nach Verlauf von 10 Monaten kehrte er in seine Vaterstadt zurück, um sich auf das Hochschulstudium vorzubereiten.

Liebig bezog hierauf die Universitäten Bonn und Erlangen, wo er bei Kastner theoretische Chemie hörte; nebenbei beschäftigte er sich auch mit anderen Naturwissenschaften und befeissigte sich, die versäumten Sprachstudien nachzuholen. Da in jener Zeit die Gelegenheit, sich in der Chemie selbständig auszubilden, auf den Hochschulen sich sehr selten bot, versäumte Liebig nicht, sich in der neuesten Litteratur seiner Wissenschaft auf dem Laufenden zu erhalten und betheiligte sich sehr lebhaft an den Discussionen in dem von Studirenden gebildeten Verein für Chemie und Physik. Vom Grossherzog Ludwig I. von Hessen erhielt er eine Unterstützung, die es ihm ermöglichte, seine Studien in Paris fortzusetzen. Im Herbst 1822 ging er dorthin und hörte die Vorlesungen von Gay-Lussac, Thénard, Dulong, wobei er sich ganz besonders befeissigte, seine mathematischen Kenntnisse zu vervollkommen.

An dieser Stelle wollen wir nicht unterlassen zu erwähnen, dass Liebig mit grosser Bitterkeit über die verlorenen zwei Jahre in Erlangen, wo er die Collegien Schellings hörte, in seiner 1840 erschienenen Schrift *Ueber das Studium der Naturwissenschaft* spricht. Die bezügliche Stelle lautet folgendermaassen: „Ich selbst brachte einen Theil meiner Studienzeit auf einer Universität zu, wo der grösste Philosoph und Metaphysiker des Jahrhunderts die studierende Jugend zur Bewunderung und Nachahmung hinriss; wer konnte sich damals vor Ansteckung sichern? Auch ich habe diese, an Worten und Ideen so reiche, an wahrem Wissen und gediegenen Studien so arme Periode durchlebt; sie hat mich um zwei Jahre kostbaren Lebens gebracht.“

Privatim befasste sich Liebig noch mit der Erforschung der Knallsäure (Nitroacetonitril,

$C_2H_2N_2O_2$) und errang mit der Darlegung der bei dieser Arbeit erhaltenen Resultate vor der Akademie das grösste Wohlwollen A. von Humboldts, der sich damals in Paris aufhielt. Durch Vermittelung dieses Gelehrten war es Liebig vergönnt, die besten Hilfsmittel, die Paris damals bot, zu benutzen. Hier wollen wir hervorheben, dass Liebig an Gay-Lussac seine beste Stütze fand; letzterer nahm ihn als ersten Schüler in sein Privatlaboratorium auf und Beide vollendeten die Arbeit über die Knallsäure gemeinsam.

Liebig hatte nunmehr die Absicht, sich dem Lehrfache zu widmen. Um dieses Ziel zu erreichen, hatte er eine grosse Schwierigkeit zu überwinden, da er sich in seinem Heimatlande nicht habilitiren konnte, weil er nicht auf der Landesuniversität promovirt hatte. Durch die Bemühungen seines Gönners A. v. Humboldt wurde auch dieses Hinderniss beseitigt; Liebig machte sein Examen an der Universität in Giessen und nach Bestehen desselben wurde sein an der Universität in Erlangen erworbener Doctortitel anerkannt. Er wurde darauf im 21. Jahre zum ausserordentlichen Professor der Chemie an der Hochschule in Giessen ernannt und avancirte zwei Jahre darauf zum ordentlichen Professor. Die ihm bezüglich seiner Lehrthätigkeit entgegengebrachten Vergünstigungen rechtfertigte er dadurch, dass er die glänzendsten Anerbieten anderer Staaten ausschlug und an der Giessener Hochschule festhielt. Besondere Anregung fand er auf seinen Reisen durch Frankreich, England und Deutschland, wo er mit den bedeutendsten Forschern zusammentraf. Vermöge seiner Verdienste um die Wissenschaft wurde er Mitglied vieler Akademien und anlässlich des Jubiläums der Göttinger Universität durch die Ernennung zum Dr. med. hon. c. ausgezeichnet. Im Jahre 1845 wurde ihm vom Grossherzog von Hessen die Freiherrenwürde verliehen. 28 Jahre wirkte er mit grossem Erfolge an der Giessener Hochschule und siedelte hierauf nach München über, von dem Wunsche durchdrungen, fernerhin nicht mehr im Laboratoriumsunterrichte thätig zu sein, sondern sich mehr den chemisch-wissenschaftlichen Forschungen hinzugeben. Sein überaus thatenreiches, mit den grössten Erfolgen gekröntes Leben beschloss er am 18. April 1873.

Hiermit schliessen wir die Biographie des grossen Forschers ab; die folgenden Betrachtungen werden seinen grossen Arbeiten gewidmet sein und zeigen uns, wie überaus segensreich seine Lehrthätigkeit auf den verschiedensten Gebieten der chemischen Wissenschaft war. Wir werden Liebig als grossen Reformator kennen lernen.

In erster Linie heben wir seine Lehrthätigkeit hervor. In der That, Liebig steht als Lehrer unvergleichlich da. Er liebte es, recht viele Zuhörer zu haben, die er von Grund auf mit den

Lehren der Chemie vertraut machte. Er war der Erste, der einen systematischen chemischen Unterricht an der Universität einführte und ein Unterrichtslaboratorium eröffnete. Letzteres wurde eine Bildungsstätte allerersten Ranges; überhaupt wusste Liebig seine Hörer durch seine Vortragsweise und die ihm eigene Lebenswürdigkeit derartig zu begeistern, dass alle von seinen Ausführungen hingerissen wurden. Die Eigenart unseres

Forschers als grosser Lehrer bestand darin, dass er seine Schüler zum Selbstdenken anzuregen und ihnen, indem sie seine Ideen ausführten, den Geist der Wissenschaft einzuimpfen verstand.

Nicht ohne Grund schildert Kolbe die Lehrthätigkeit Liebigs mit folgenden trefflichen Worten: „Liebig war nicht Lehrer im gewöhnlichen Sinne; in ausserordentlichem Maasse wissenschaftlich productiv und reich an chemischen Gedanken, theilte er diese seinen reiferen Schülern mit, veranlasste sie, seine Ideen experimentell zu prüfen und regte so allmählich zu eigenen Gedanken an, zeigte ihnen den Weg und lehrte die Methoden, wie chemische Fragen und Probleme an der Hand des Experimentes zu lösen sind.“ Aber nicht nur im Laboratorium selbst, sondern auch in den Experimentalvorlesungen war Liebig als ausgezeichnete Lehrer thätig. Er zählte eine grosse Anzahl von Männern, die seine Lehre an Universitäten, polytechnischen Hochschulen, Ge-

werbeschulen u. s. w. weiter fortpflanzen, zu seinen Schülern, von denen wir hier einige anführen wollen: Brodie, H. L. Buff, von Bibra, Fehling, Frankland, Fresenius, Gerhardt, Henneberg, A. W. von Hofmann, Martius, Muspratt, Rochleder, Scherer, Schlieper, Schlossberger, Strecker, Varrentrapp, Williamson, Wurtz u. A.

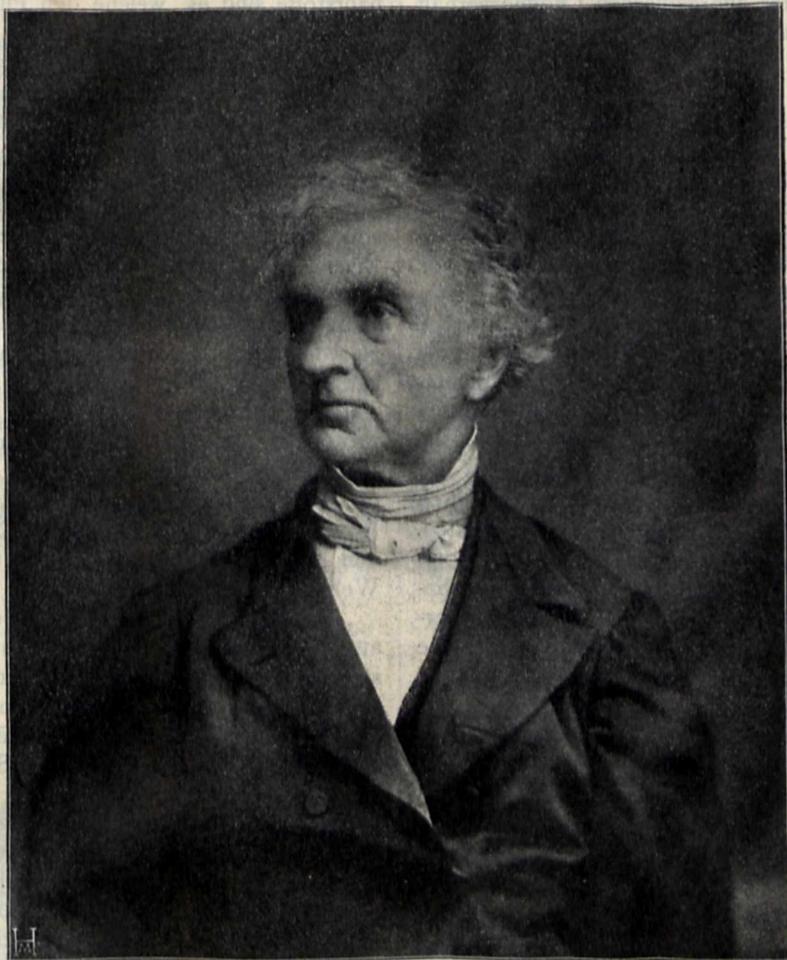
Bezüglich der Experimentaluntersuchungen

haben wir Liebig als einen genialen, weitsehenden

Forscher aufzufassen, der gerade der organischen Chemie mit Vorliebe seine Kräfte widmete, ohne jedoch dabei die wichtigsten Fragen auf dem Gebiete der anorganischen Chemie zu vernachlässigen. Zunächst haben wir die bedeutenden Erfolge seiner Arbeit über die knallsauren Salze zu verzeichnen, dann kam die Erkennung der Isomerie der Cyan- und Knallsäure, wodurch ein grosses Feld

für die Forschung eröffnet wurde, und nicht zuletzt ist des Umstandes zu gedenken, dass Liebig uns eine Methode zur Analyse der organischen Verbindungen schuf, welche bis zum heutigen Tage unverändert geblieben ist. Durch seine Forschungen über die Zusammensetzung der Säuren kam er denn auch zu der richtigen Erfassung der „Basicität“ und entwickelte seine Lehre von den mehrbasischen Säuren. Für die Entwicklung und Neubelebung der Radicaltheorie war Liebig in so fern thätig, als er schon früher seine Untersuchungen über Körper, die

Abb. 362.



Justus von Liebig.

(Eigenthum und Verlag von Franz Hanfstaengl, München, London, New York.)

dem Alkohol und der Essigsäure nahe stehen, so über Aetherschwefelsäure, Aldehyd, Acetal, Chloral u. s. w., in vortrefflichster Weise ausführte, und wir können uns den Worten Ernst von Meyers in seiner *Geschichte der Chemie* nur anschliessen, die folgendermaassen lauten: „Man geht fürwahr mit der Behauptung nicht fehl, dass die heutige organische Chemie hauptsächlich in den bahnbrechenden Arbeiten Liebig's und in den von ihm und Wöhler ausgeführten Untersuchungen wurzelt.“

Aber auch der anorganischen Chemie verhalf Liebig zu ihrem Rechte, und nicht in letzter Linie verdankt ihm das Kunstgewerbe seine heutige Blüthe. Er war es, der der Galvanoplastik neue Bahnen wies, neue Methoden zur Vernickelung, Versilberung, Vergoldung lehrte. Vergessen wollen wir nicht, dass besonders die Spiegelfabrikation ihm zu grossem Danke verpflichtet ist, indem er Methoden zur Versilberung von Glasspiegeln durch Reduction von Silberlösungen mit Hilfe von Aldehyden ausarbeitete.

Vor allen anderen Gebieten war es die Agriculturchemie, welche durch Liebig eigentlich erst begründet worden ist. Gegen Ende der dreissiger Jahre stellte er sich die grossen Probleme, die Ernährung der Pflanzen und der Thiere, den Stoffwechsel der Lebewesen durch experimentelle Untersuchungen zu ergründen. Diese Arbeiten gehören speciell der physiologischen Chemie an und waren von epochemachender Bedeutung. Wir wollen einige hervorragende Capitel hier kurz anführen. Durch seine pflanzenphysiologischen Forschungen war Liebig zu der Ueberzeugung gekommen, dass die Pflanze ihre Nahrung theils der Luft, theils dem Boden entnehmen müsse, und schloss hieran die logische Folgerung, dass der an Nährstoffen immer ärmer werdenden Erde auf künstlichem Wege Ersatz für diesen Verbrauch zugeführt werden müsse. Wenn wir auch heute an diesem glücklichen Gedanken nichts Ueberraschendes finden, so wirkte er doch damals geradezu verblüffend und wurde von allen Seiten auf das freudigste begrüsst. Liebig war eifrig bestrebt, seine Theorie durch das Experiment zu befestigen. Sein Versuchsfeld war eine kahle Landwüste am Saume des Philosophenwaldes bei Giessen, auf der kein Baum und kein Strauch gedeihen konnte. Liebig machte hier seine Experimente; dieselben waren von einem derartig glänzenden Erfolge gekrönt, dass nach Verlauf von einigen Sommern die ganze kahle Gegend in schöne Gärten verwandelt war. Jetzt nennt man diese Anlage die Liebigshöhe. Der Nutzen, der sich aus diesen Versuchen ergab, ist unberechenbar. Liebig hat durch die erwiesene Nützlichkeit künstlicher Düngemittel nicht nur die Erträge vermehrt und die Ernten verbessert, sondern er hat auch den

Landwirth von der Beschaffenheit seines Bodens unabhängig gemacht. Der Landwirth braucht nicht mehr die Grösse seines Viehstandes der Ausdehnung seiner Felder anzupassen; er kann jedes Düngemittel in concentrirter Form beziehen, und zwar aus Quellen, welche ihn bereichern, ohne andere Felder an Nährstoffen zu verarmen, wie es beispielsweise der Fall ist, wenn ein Landwirth ausschliesslich mit Stalldünger düngt, sein Vieh aber nur mit zugekauftem Futter, dessen Asche die Pflanzennährstoffe enthält, füttert. Drei Pflanzennährstoffe sind es, welche den Pflanzen zugeführt werden können, nämlich Kali, Stickstoff und Phosphorsäure. Die kalihaltigen Düngemittel, welche heute in der Landwirthschaft Verwendung finden, stammen zum allergrössten Theile aus Stassfurt und gehen heute über die ganze Welt. Sie ermöglichen in Verbindung mit der Thomasschlacke nicht nur, die Moorböden ertragsfähig zu machen, sondern auch die Kaffeepflanzungen, Tabakfelder, Mais- und Baumwollpflanzungen Ceylons und Amerikas werden mit Kalisalzen gedüngt, die zu Stassfurt aus der Erde gegraben werden. Es würde zu weit führen, wollten wir uns mit diesem Fabrikationszweige näher befassen; es sei hier auf die Tabellen verwiesen, welche Herr Geh. Reg.-Rath Professor Dr. Witt in seinem vortrefflichen Werke *Die chemische Industrie des Deutschen Reiches im Beginne des XX. Jahrhunderts* (Berlin 1902, Weidmannsche Buchhandlung), S. 31 u. ff. über den Kaliverbrauch Deutschlands und der ganzen Welt veröffentlicht hat.

Derartige Versuche bezog Liebig aber auch auf die Thierphysiologie. Er suchte die Entstehung der Gebilde des Körpers aus den Bestandtheilen der Nahrungsmittel nach chemischen Grundsätzen zu ermitteln; besonders hervorragend sind seine Arbeiten über den Stoffwechsel und die Krafterzeugung.

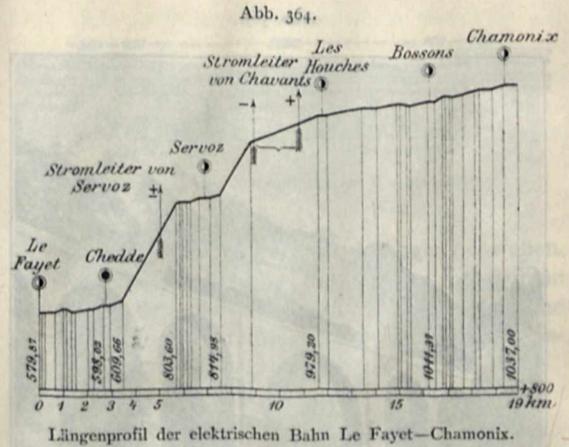
In ähnlicher Weise beschäftigte sich Liebig mit der Ernährung des Menschen. Bei seinen Forschungen über die Fleischbildung ermittelte er ganz genau die Zusammensetzung des Fleisches und fasste hierbei den grossartigen Gedanken, den Fleischreichtum der südamerikanischen Prairien, deren zahlreiche Rinderherden nur wegen ihrer Häute getödtet wurden, dem europäischen Continent nutzbar zu machen. In Vereinigung mit Pettenkofer arbeitete er eine Methode für den Grossbetrieb aus, um dem knochenfreien Fleisch die sämtlichen Nährwerthe zu entziehen. Der Ingenieur Giebert, der mit den südamerikanischen Verhältnissen vertraut war, hatte Liebig's Idee erfasst und die erforderliche Einrichtung construirt. Man ging alsdann daran, in Fray Bentos eine Fleischextractfabrik zu erbauen, die heute noch unter der Firma Liebig's Extract of Meat Company besteht. Die Liebig Company besitzt in Fray Bentos nicht nur das grösste aller Schlachthäuser in den La Plata-

Staaten, sondern sie hat auch in dem ausgedehnten Viehzuchtbezirke weite Ländereien erworben, um ihrem sich auf etwa 50 000 Stück Rindvieh beziffernden Viehbestand Weide und Unterkunft zu sichern.

Von diesen Versuchen ging unser grosser Forscher zu Studien über die Ernährung des Kindes über und lehrte, gestützt auf wissenschaftliche Forschungen, einen Ersatz der Milch, „Liebig's Kindernahrung“ genannt, zu bereiten; auch durch diese Errungenschaft wurde Liebig ein grosser Wohlthäter der Menschheit.

Bevor wir unsere Skizze abschliessen, sei noch ein Blick auf die schriftstellerische Thätigkeit des grossen Forschers geworfen. Wie seine Experimentaluntersuchungen, so umfasste auch seine Thätigkeit mit der Feder die verschiedensten Gebiete und erregte dadurch das Staunen der wissenschaftlichen Welt. Hier sehen wir wieder den echten Naturforscher, der die Dinge wahr und deutlich darzustellen wusste und geistvolle Analogieschlüsse zu ziehen verstand. Dies ist der Grund, weshalb die Schriften Liebig's heute noch immer einen mächtigen Reiz auf den Studirenden sowohl wie auch auf den fertigen Forscher ausüben. Seine Experimentaluntersuchungen, die er theils allein, theils mit Wöhler ausgeführt hat, wurden meist in den von ihm im Verein mit Wöhler herausgegebenen *Annalen der Chemie und Pharmacie* veröffentlicht. In seinen selbständigen Werken *Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie* (1840) und *Die Thierchemie, oder die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie* (1842) erörterte er

und wann Liebig in diese Richtung der angewandten Chemie hineingetrieben wurde. Ein „überwindlicher Ekel und Widerwillen gegen das Treiben in der Chemie“ hatte ihn erfasst,



derselbe war „auf die Spitze gestellt durch den Streit über die Substitutionstheorie“ u. s. w. Darauf entwickelte er das grosse Programm seiner agriculturchemischen Arbeiten.

Im Jahre 1844 schrieb Liebig die *Chemischen Briefe*, mit welchen er bewies, dass man die Chemie populär und doch wissenschaftlich behandeln kann. Ferner verfasste er mit Wöhler, Poggendorff und Anderen das *Handwörterbuch der reinen und angewandten Chemie* und gab mit Kopp seit 1849 den *Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, Physik, Mineralogie und Geologie* heraus. Endlich wollen wir noch seine Gelegenheitschriften hervorheben, besonders diejenigen, mit welchen er den Zustand der Chemie in Oesterreich und Preussen beleuchtete. In seinen gelegentlichen, gegen Dumas, Laurent, Gerhardt und Andere gerichteten polemischen Abhandlungen zeigt sich der kritische Geist des grossen Forschers: in ihrer vernichtenden Schärfe erregten sie nicht selten das Entsetzen weiter Kreise, aber sie zeigten auch den Muth des Mannes, der bereit ist, für das einzustehen, was er für richtig hält. Liebig's sanfter Freund Wöhler hat sich oft mit Erfolg bemüht, die allzu scharfe Dialektik des genialen Mannes zu mildern.

Nicht nur Deutschland, sondern die ganze Welt kann stolz darauf sein, einen Liebig besitzen zu haben; darum ist es Ehrenpflicht, den hundertsten Geburtstag des grossen Forschers und Wohlthäters würdig zu feiern. [8768]

Abb. 363.



Trace der elektrischen Eisenbahn Le Fayet—Chamonix.

in grossen Zügen seine Arbeiten aus dem Gebiete der physiologischen Chemie, welche er auf die Chemie der Agricultur, die Physiologie und Pathologie anwandte. Hieran anschliessend erfahren wir aus einem Briefe Liebig's an Berzelius (Seite 210 des Briefwechsels), wie

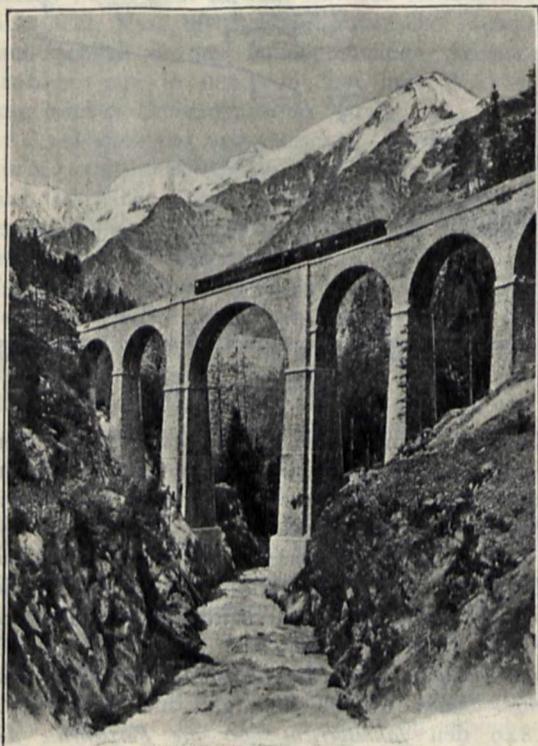
Die elektrische Eisenbahn von Le Fayet nach Chamonix.

Von Bauinspector F. KEPPLER.
Mit fünfzehn Abbildungen.

Das herrliche Hochgebirgsthal von Chamonix, heute das Reiseziel vieler Tausende von Touristen,

welche dort allsommerlich zum Genuss dieser erhabenen Natur zusammenströmen, war zuerst im 17. Jahrhundert von Benedictiner-Mönchen besiedelt worden; aber erst von Mitte des

Abb. 365.



Viaduct von Sainte-Marie.
Blick auf die Schneefelder des Montblanc.

18. Jahrhunderts ab wurde Chamonix in Folge der begeisterten Schilderungen zweier englischen Touristen, Poccoke und Windham, namentlich aber durch die wissenschaftliche Expedition, welche der berühmte Genfer Naturforscher H. B. de Saussure im Jahre 1787 von Chamonix aus mit 18 Führern auf den König der Alpen, den 4810 m hohen Montblanc, unternommen hatte, nicht nur in den Kreisen der Gelehrten, sondern in der ganzen gebildeten Welt bekannt und gefeiert.

Zur Erinnerung an dieses historische Ereigniss erhebt sich auf dem Kirchplatz in Chamonix das vom Bildhauer Salmson für die Jahrhundertfeier 1887 in Bronze ausgeführte Denkmal Saussures, mit packender Wirkung den Moment darstellend, als der kühne Forscher und sein Führer J. Balmat eben den Gipfel des Bergriesen erklimmen*). Dieses prächtige, von dem wilden Gletscherflüsschen Arve durchströmte Thal von Chamonix konnte bis in die letzten Jahre nur in umständlicher Wagenfahrt von der

*) Der Führer J. Balmat hatte kurz zuvor die erste Besteigung allein ausgeführt.

Endstation Le Fayet der französischen Eisenbahnstrecke Genf—Cluses—Le Fayet aus erreicht werden. Da sich die früher beabsichtigte Weiterführung der Normalspurbahn in dem stark coupirten Terrain als unthunlich erwies, so erhielt die Paris—Lyon—Mittelmeer-Bahn als Besitzerin der genannten Linie im Jahre 1893 die Concession zur Erbauung einer Schmalspurbahn von 1 m Spurweite, welche die unvermeidlichen starken Steigungen nöthigenfalls mit Hilfe einer Zahnstange überwinden sollte. Gleichzeitig wurde gestattet, erhöhte Fahrtaxen zu erheben und den Betrieb während der Wintermonate ganz einzustellen.

In Anbetracht der durch den Arve-Fluss verfügbaren Wasserkräfte entschloss man sich zur Anwendung elektrischer Kraft, wogegen vom Gebrauch einer Zahnstange abgesehen wurde, weil bis jetzt über die Combination von elektrischem Betrieb und Zahnstange noch keine besonders günstigen Erfahrungen vorliegen.

Abgesehen davon, dass es sich aus wirtschaftlichen Gründen jedenfalls empfiehlt, in dem abgelegenen Gebirge die vielen freien Wasserkräfte zum elektrischen Betriebe auszunutzen, kann man letzteren vom Standpunkt des Reisenden aus nur dankbar begrüssen, denn erst die Annehmlichkeit der rauch- und geräuschlosen Fahrt lässt die sich hier darbietenden Naturschönheiten wirklich ungestört genießen.

Die Trace (s. Abb. 363) steigt dem Lauf der Arve entgegen, mit mehrmaliger Ueberschreitung derselben. Ausgehend von der Station Le Fayet in 580 m Meereshöhe, erreicht die Bahn nach einer Längenentwicklung von rund 19 km den Bahnhof Chamonix in 1037 m Meereshöhe, wobei u. a. eine 2155 m lange Steigung

Abb. 366.

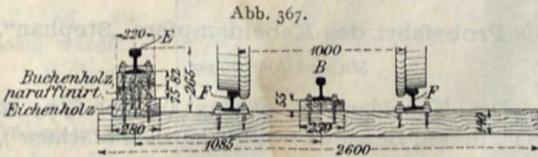


Eisenfachwerkbrücke bei Chedde.

von 9 Procent und eine 1386 m lange Steigung von 8 Procent zu überwinden sind (siehe Längenprofil, Abb. 364). Der kleinste Radius beträgt 150 m und zwischen Curven von entgegengesetzter

Richtung liegt je eine Gerade von etwa 40 m. Die Bahn ist einspurig. Ausser den beiden Endstationen Le Fayet und Chamonix sind 4 Zwischenstationen vorhanden: Chedde, Servoz, Les Houches und Bossons.

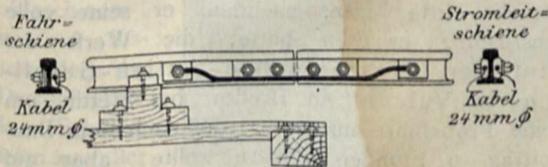
Was die geognostischen Verhältnisse betrifft, so läuft die Trace theils im Alluvium der Arve, theils in den compacten Gneissfelsen des Gebirges, welche letzteren in zahlreichen Einschnitten und mittels dreier Tunneln von 65, 126 und 74 m Länge durchbrochen werden.



Bahngleis mit mittlerer Bremsschiene und seitlicher Stromleitschiene.

Unter den Kunstbauten der Strecke ist vor allen der 52 m hohe gemauerte Viaduct von Sainte-Marie hervorzuheben. Das stattliche Bauwerk, welches die Arve bei Kilometer 11 unweit der Station Les Houches überbrückt, besteht aus einem mittleren Bogen von 25 m und sieben seitlichen Bögen von je 15 m Spannweite. Von der stattlichen Erscheinung dieses Viaducts und seiner malerischen Umgebung sowie dem daselbst sich bietenden erhabenen Ausblick auf die Schneefelder des Montblanc giebt unsere der photographischen Anstalt Charnaux Frères & Cie. in Genf zu verdankende Aufnahme (Abb. 365) ein sehr stimmungsvolles Bild. Bezeichnend für die scharfen Windungen der Bahntrace ist, dass sogar dieser Viaduct zwischen Curven von 200 bzw. 165 m Radius liegt. Die Scheitelstärke der halbkreisförmigen Gewölbe beträgt bei der Hauptöffnung 1,4 m und bei den

Abb. 368.

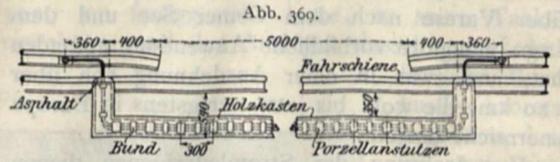


Stromleitung an den Schienenstössen.

seitlichen Bogen 1 m. Ein zweites nicht unbedeutendes Bauwerk ist die bei Kilometer 4 befindliche Eisenfachwerkbrücke von 47,25 m Stützweite, in einer Steigung von 9 Procent gelegen (s. Abb. 366). Die übrigen (gegen 20) Kunstbauten zeigen kleinere Oeffnungen von 25 bis 40 m Lichtweite.

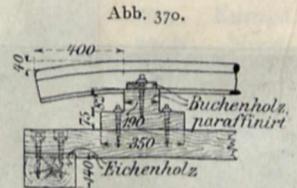
Der Bahnkörper ist auf den Dämmen und zwischen den inneren Rändern der Wasserabzugsgräben in den Einschnitten 4,40 m breit. Die Dammböschungen sind durchweg im Verhältniss

1:1,5 angelegt, während die Einschnittsböschungen je nach der Standfestigkeit des durchschnittenen Terrains von 1:1 bis 5:1 wechseln. Das Gleis besteht aus 12 m langen Vignole-Schienen von 34 kg



Unterbrechung der Stromleitung an Wegübergängen.

Gewicht pro laufendes Meter auf eichenen Schwellen. In den Steilrampen ist mitten im Gleis eine dritte Schiene angebracht (B, Abb. 367), welche als Bremsschiene für den Angriff seitlicher Bremsklötze dient. Jedoch bedient man sich dieser Bremse nur im Nothfall, während zum regelmässigen Gebrauch gewöhnliche Rad-Backenbremsen vorhanden sind, die sowohl von Hand als mittels Westinghouse-Apparats in Gang gesetzt werden können. Die mittlere Bremsschiene wiegt ebenfalls 34 kg pro laufendes Meter und ist um 6 cm über die Fahrschienen (F) erhöht. An den beiden Enden der Steilrampen sind die Bremsschienen zum Zweck ihrer sicheren Einführung zwischen die Bremsklötze keilförmig zugespitzt. Um bei den starken Gefällen ein Abwärtswandern des Gleises zu verhindern, sind in Abständen von je 100 m etwa 1 m lange Schienenstücke theils in den felsigen Untergrund, theils in besondere Quermauern eingelassen und stemmen sich gegen die über ihnen liegenden Bahnschwellen.



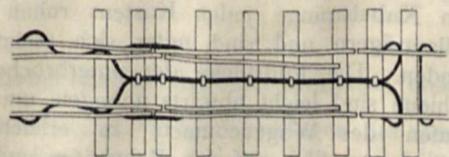
Abwärts gebogenes Ende der Stromleitschiene.

Als Stromleiter dient ebenfalls eine Vignole-Schiene (E, Abb. 367) von 34 kg pro Meter

Abb. 371.



Abb. 372.



Schema der Stromleitung in Weichen.

Gewicht. Ihr seitlicher Abstand von der Bahnachse beträgt 1,083 m und ihre Ueberhöhung über die Fahrschienen 23 cm. Die Rückleitung des Stromes findet durch die Fahrschienen statt. Die

Stromabgabe an die Motoren der Wagen geschieht durch Gleitschuhe, von welchen je zwei zu beiden Seiten an den Wagen angebracht sind. Es ist dies ein System, das neuerdings in Oberitalien bei der elektrischen Bahn von Mailand über Varese nach dem Comer See und dem Lago maggiore vorbildliche Anwendung gefunden hat, und zwar in einer Ausdehnung von über 120 km, die wohl bis jetzt wenigstens in Europa unerreicht dasteht.

Zur Isolirung der Stromleitschienen dienen mit Paraffin getränkte Buchenholz-Unterlagen, welche mittels eichener Querstücke auf den eichenen Schwellen befestigt sind. Die Stromüberleitung an den Schienenstößen geschieht durch Kabel von 24 mm Durchmesser aus Siliciumbronzedraht, hierzu sind bei der Strom-

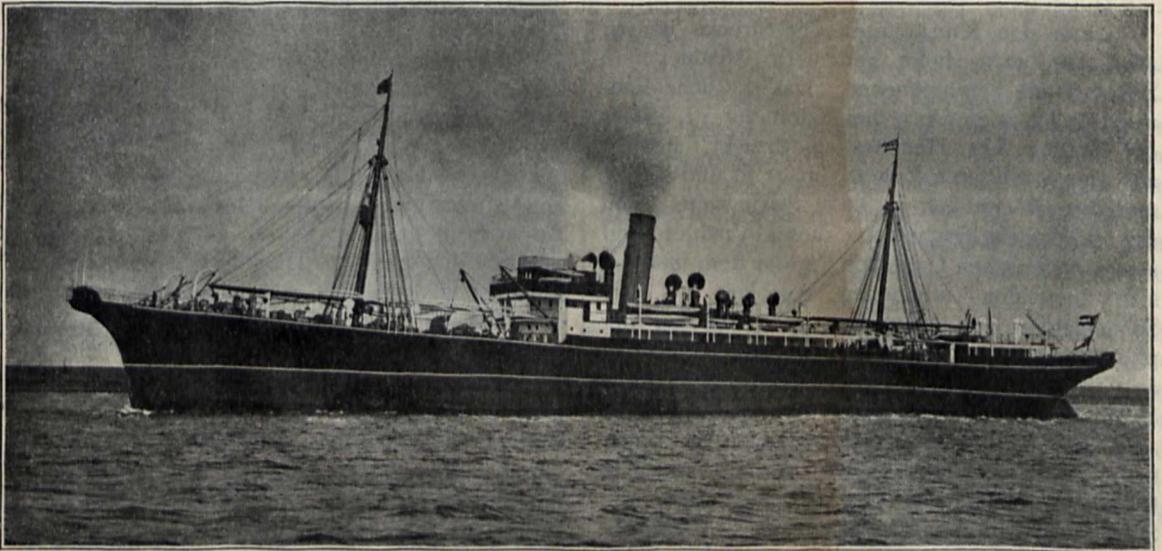
schienen sind in Abständen von etwa 500 m je an den Stößen mittels eines Kabels verbunden. Abbildung 372 zeigt die schematische Anordnung der Kabel zur Stromleitung bei Weichen, und ähnlich ist dieselbe bei Kreuzungen, Drehscheiben u. s. w. Zur Verringerung des Widerstandes für den elektrischen Strom sind alle Berührungsstellen der Kabel an den Schienen polirt und mit einer Mischung von Quecksilber und Zinn überzogen worden. (Schluss folgt.)

Die Probefahrt des Kabeldampfers „Stephan“.

Mit zwei Abbildungen.

Der Kabeldampfer *Stephan* (s. Abb. 373 u. 374), dessen Beschreibung wir kürzlich brachten*),

Abb. 373.



Der Kabeldampfer *Stephan* in der Wesermündung.

leitschiene zwei Kabel und bei den Fahrschienen je ein Kabel erforderlich (s. Abb. 368). An Wegübergängen, wo die Stromleitschiene auf 5 m Länge unterbrochen ist, wird der Strom ebenfalls mittels zweier Kabel unterirdisch übergeleitet, und zwar dienen hierzu mit Asphalt ausgegossene Holzkasten (s. Abb. 369). Die beiden Kabelstränge jedes Kastens ruhen auf Porcellanträgern und sind unter sich mehrfach verbunden. Die Endstücke der unterbrochenen Leitschiene sind leicht abwärts gebogen, um das Auflaufen des Wagencontacts zu erleichtern (s. Abb. 370). Um auf den Bahnhöfen und an sonst dem Publicum zugänglichen Stellen eine zufällige Berührung der Stromleitschiene zu verhüten, ist dieselbe mit Brettern umhüllt und nur ein Schlitz an der inneren Seite zum Eingriff des Wagencontacts offen gelassen (s. Abb. 371).

Die zur Stromrückleitung dienenden Fahr-

verliess Mitte März, nachdem er seine volle Ausrüstung erhalten hatte, die Werft der Stettiner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft „Vulcan“ in Bredow bei Stettin, um seine Probefahrt anzutreten, die nach dem Bauvertrag 6 Stunden dauern sollte, aber auf $7\frac{1}{2}$ Stunden ausgedehnt wurde. Während derselben leisteten die Maschinen im Durchschnitt bei 102 Umdrehungen in der Minute 2800 PS, und einmal erhielt das Schiff während des Durchlaufens der gemessenen Meile Hammeren (Bornholm) — Christiansö bei 105 Umdrehungen der Schrauben 13,8 Knoten Geschwindigkeit. Der Tiefgang des Schiffes betrug bei dieser Fahrt im Mittel 4,8 m, während der normale Tiefgang bei voller Beladung 7,5 m betragen wird. Der Bauvertrag verlangt hierfür eine Fahrgeschwindigkeit

*) *Prometheus* Nr. 704, Seite 441 ff.

von 11 $\frac{1}{2}$ Knoten, die nach den erlangten Ergebnissen der Probefahrt als sichergestellt angenommen werden darf.

Nicht allein diese Leistung spricht für die gute Ausführung der Maschinenanlage, sondern auch der Kohlenverbrauch, der während einer fünfständigen Dauerfahrt zu 0,6 kg für die Pferdestärkenstunde gemessen wurde, während vertragsmässig 0,7 kg zulässig waren.

Während der auf die Probefahrt folgenden Weiterreise durch den Sund nach der Wesermündung wurden die Hilfsmaschinen und Sondereinrichtungen des Schiffes geprüft und Maschinenmanöver vorgenommen, nachdem bereits in Bredow Hebeversuche mit den Kabelwinden gezeigt hatten, dass 30 t spielend gehoben werden konnten.

Auch die Maschinenmanöver, insbesondere die Drehfähigkeit des Schiffes, fielen zu voller Zufriedenheit aus, so dass das Schiff vom

Besteller, den Norddeutschen Seekabelwerken A.-G. in Nordenham, mit Befriedigung übernommen wurde, in der zuversichtlichen Erwartung, dass der Dampfer auch die ihm gestellten Aufgaben mit gleicher Zufriedenheit lösen werde.

Dieses Ergebniss ist um so erfreulicher und rühmlicher für den deutschen Schiffbau, als es der erste Kabeldampfer ist, der auf einer deutschen Werft gebaut worden ist, und mancherlei Ein-

richtungen auszuführen waren, für die es unseren Werften an Erfahrungen fehlte.

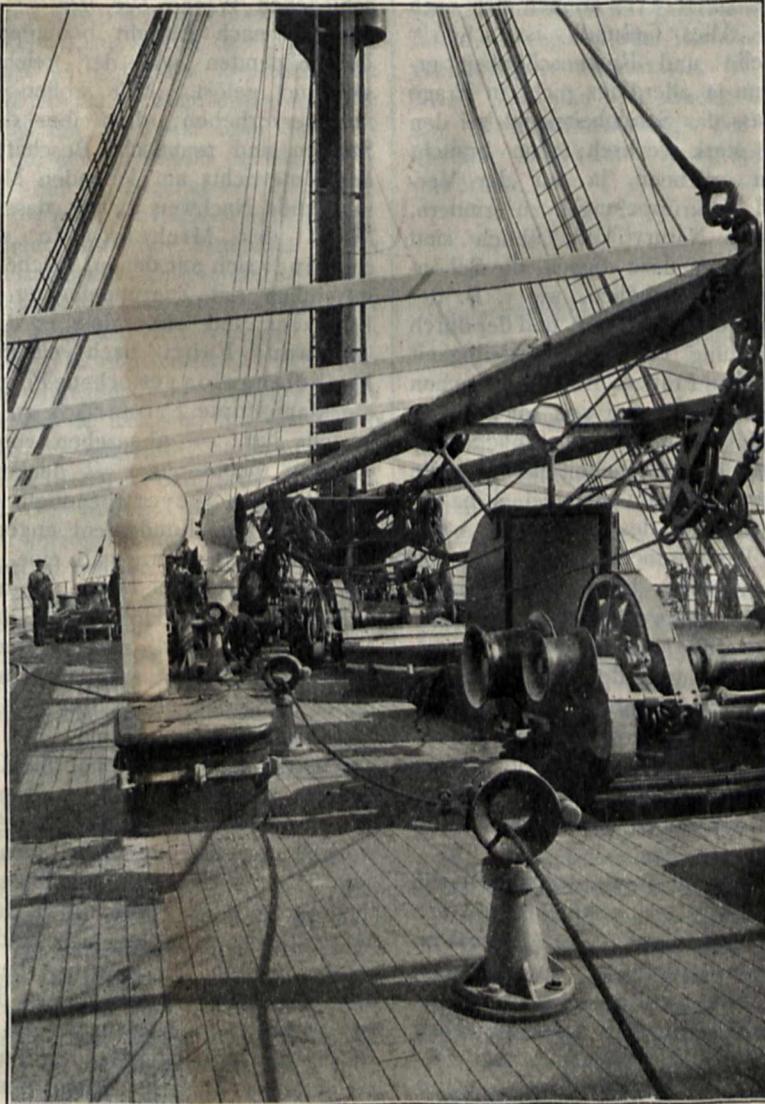
Inzwischen hat der Kabeldampfer *Stephan* den ersten Theil des deutsch-atlantischen Kabels, von dem das Kabelwerk zu Anfang April bereits 3000 km fertiggestellt hatte, in seine Tanks eingeladen und das Auslegen desselben auf der

Strecke Borkum—Azoren begonnen, das in zwei Expeditionen ausgeführt werden wird.

Es sei bemerkt, dass dies das fünfzehnte Kabel von Europa nach Nordamerika ist. Von den bereits vorhandenen 14 Kabeln gehören 7 einer englischen Gesellschaft, 4 der amerikanischen Commercial Cable Co., zwei der französischen Compagnie des Câbles télégraphiques und eins der Deutsch-Atlantischen Telegraphen-Gesellschaft, die nun auch das zweite Kabel auslegen lässt.

[8762]

Abb. 374.



Deck des Kabeldampfers *Stephan*.

Ein neuer Canon der menschlichen Gestalt.

Die Ermittlung der Grundlagen des menschlichen Ebenmaasses, d. h. der Körperverhältnisse, die uns den Eindruck der Schönheit hervorrufen, ist eine der wichtigsten Aufgaben der Kunst, aber auch eine derjenigen, über deren Lösung die Ansichten in weiten Grenzen schwanken. Namentlich in unseren Tagen des Naturalismus und der wildesten Phantasien über die Ziele der

Kunst, da die Einen eine Wiedergabe der plattesten Alltäglichkeit für Kunst ausgeben und die Andern eine Vergewaltigung der Objecte nach Form und Färbung, je nach ihrer Willkür und Bequemlichkeit, für zulässig erachten, beginnt das überlieferte Schönheitsideal bedenklich zu schwanken. Die Anhänger der anthropologischen Richtung liebäugeln mit einem aus allen Rassenformen abstrahirten mittleren Normalmenschen, und Andere, wie z. B. Stratz, können sich nach dem Grundsatz „Alles Gesunde ist schön!“ für jede individuelle und Rassenschönheit erwärmen. Nun kann ja allerdings nicht in Frage gestellt werden, dass das Schönheitsideal bei den einzelnen Völkern stark wechselt; man braucht sich, um dies zu erkennen, ja nur der Verstümmelungen und Verkrüppelungen zu erinnern, die bei den meisten Naturvölkern üblich sind und doch in ihren Augen dazu dienen, die Schönheit der Erscheinung zu erhöhen, wie z. B. der verkrüppelten Füsse der Chinesinnen und der durch eine förmliche Mästung erzielten Dickleibigkeit der mohammedanischen Frauen. Die europäischen Völker sind ja selbst nicht frei von solchen Gelüsten und auch bei uns kann das weibliche Geschlecht nicht von der Gewohnheit lassen, „die Büste zu corrigiren“, aber im allgemeinen halten wir doch an den Idealen des classischen Alterthums und der Renaissancekünstler fest und handeln darin nach einem berechtigten Gefühl, obwohl sich vielleicht nachweisen liesse, dass die Durchschnittsmaasse der menschlichen Mittelgestalt sich seit den Tagen des Griechenthums in Europa etwas verändert haben und nur noch in Nordeuropa annähernd herrschend sind, dass namentlich die unteren Gliedmaassen in unserer Zeit der Entwicklung aller möglichen Fahrzeuge, die ihren Dienst erleichtern, nicht mehr die frühere Ausbildung erreichen.

Aber solange wir mit Bewusstsein an jenen Idealgestalten der alten Kunst festhalten und den grossen Künstlern folgen, welche den „Cirkel im Auge“ hatten, wird es nothwendig, durch sichere, jeden Augenblick reproducirbare Regeln festzuhalten, welche Verhältnisse der unvergänglichen Schönheit der griechischen Plastik und der italienischen Renaissancekunst zu Grunde lagen. Sie sind mehr durch das Beispiel und dasjenige, was wir als Atelier-Tradition bezeichnen, auf uns gekommen, bis es der alte Schadow in seinem *Polyklet* unternahm, diesen traditionellen Canon von neuem festzustellen. Seine im allgemeinen mustergültige Neubegründung ist doch nicht in allen Punkten consequent, und es ergab sich, dass gerade eine seiner mit den andern Maassen in Widerspruch stehenden Tafeln zur Grundlage einer neuen Atelier-Tradition geworden ist, welche dringend der Richtigstellung bedarf. Es kam dazu, dass einige andere, mehr von der Anatomie ausgehende Bearbeiter, wie z. B. Harless, in-

dem sie die Schadowschen Maasse einfach umrechneten, um eine scheinbar neue Scala zu gewinnen, zur Verallgemeinerung des Versehens beitrugen. Unter diesen Umständen war eine Neuordnung nöthig, um so mehr, als auch von anderen Gesichtspunkten ausgehende Mediciner und Anthropologen abweichende Canones aufgestellt hatten, und dieser Aufgabe hat sich Professor Otto Geyer in seinem unlängst erschienenen Werke *Der Mensch**) unterzogen und dieselbe nach Ansicht bedeutender Autoritäten der bildenden wie der zeichnenden Künste glänzend gelöst. Wir wollen daraus zunächst nur hervorheben, dass ihm durch langjährige Studien und praktische Beschäftigung als Leiter des Unterrichts am lebenden Modell der überraschende Nachweis gelang, dass die Proportionslehren des Michelangelo und Leonardo da Vinci sich mit denen, welche unser Schadow wesentlich mit Zugrundelegung der Werke des Polyklet und ohne dass er die angeblich von Giovanni Fabri nach einer Handzeichnung Michelangelos gestochene Proportionstafel oder die Manuscripte Leonardos zu Rathe zog, aufgestellt hat, — abgesehen von der schon erwähnten Inconsequenz — decken.

Professor Geyer begnügte sich aber nicht mit dieser das Fundament ungemein festigenden Entdeckung, sondern gab eine neue Ableitung, die von der Höhe oder grössten Breite des Schädels in der Höhe der Ohren, wo beide Maasse gleich sind, ausgeht und diese Zahl als Modul der Körperverhältnisse nahm. Er theilt dabei die Höhe des Körpers in 56 Theile, wobei, wie dies schon durch Carl Gustav Carus geschehen war, die Höhe der Lendenwirbel als Einheit genommen wurde. Dieser neue Canon hat also den Vorzug, die alte Atelier-Tradition, wonach der ausgewachsene menschliche Körper acht Kopflängen enthalten muss, mit der Dreitheilung des Körpers und dem Canon des Michelangelo zu vereinen, und der Studirende erhält dadurch bei seinen Arbeiten die Sicherheit, sich in den Anschauungen der alten Meister zu bewegen und danach die zufälligen Abweichungen der Körper seiner Modelle ausgleichen zu können. Auch dasjenige, was der Verfasser über die Aenderung der Körperproportionen während des Wachsthums ermittelt hat — die erst vom 7. Lebensjahre an denen des erwachsenen Menschen entsprechen, während vorher der Kopf und die Rumpfteile, welche

*) Otto Geyer, Prof. a. d. Königl. Techn. Hochschule in Berlin. *Der Mensch*. Hand- und Lehrbuch der Maasse, Knochen und Muskeln des menschlichen Körpers. Für Künstler, Architekten, Kunst-, Kunstgewerbe-, Handwerkerschulen und zum Selbstunterricht. Mit 408 Abbildungen im Text und auf 14 Tafeln. Fol. (VII, 136 S.) Stuttgart, Union Deutsche Verlagsgesellschaft. Preis geb. 18 Mark.

die Verdauungsorgane einschliessen, den anderen Theilen in der Entwicklung voraneilen —, erscheint vortrefflich durchgeführt; die Ausführungen über den Bau des Fusses übertreffen ganz besonders alles früher Erarbeitete.

Hinsichtlich der die Technik des Entwerfens berührenden Theile erscheinen mir die neuen Rathschläge für eine erste Niederlegung der Zeichnung in geraden Linien, die Lehren über die Projection und die für die Verkürzung bei den Flächendarstellungen, soweit das einem der ausübenden Kunst fernstehenden Beurtheiler zu erkennen möglich ist, als wichtige und werthvolle Fortschritte. Was der Verfasser über die Verkürzungen sagt, die sich innerhalb derselben Gestalt nicht auf die Breitenmaasse erstrecken dürfen, so dass die perspectivische Verkleinerung der dem Beschauer entfernter liegenden Theile nicht in der Einzelgestalt markirt werden darf, führt uns zur Erkenntniss einer feinen Correctur des Auges der wirklichen Erscheinung gegenüber. Wenn wir z. B. eine Gestalt, welche uns die Hände bittend entgegenstreckt, photographiren, so werden diese Hände natürlich auf dem Bilde dem übrigen Körper gegenüber unproportionirt gross erscheinen. In der Wirklichkeit sehen wir das nicht, weil der Intellect das Netzhautbild gewissermaassen corrigirt, und mithin darf das auch nicht dargestellt werden, es würden ja sonst z. B. alle mit vorgestreckten Füssen sitzenden weiblichen Personen der sagenhaften Bertha mit den grossen Füssen gleichen.

Mit besonderer Freude begrüessen wir, dass der Verfasser für später eine theoretische Durchbildung dieses vorzugsweise für die Ausbildung des Künstlers, also für die Praxis bestimmten Werkes in Aussicht stellt, und wir möchten ihn vom naturwissenschaftlichen Standpunkte aus bitten, dieselbe doch auf eine Vergleichung der Arbeiten von Zeising, Cantor, Bochenek und Pfeifer ausdehnen zu wollen. Wenn wir auch einsehen, dass ein vollkommen den Regeln des Schönheitscanons entsprechender Körper immer nur ein Ideal sein wird, welches sich nur annähernd in diesem und jenem Individuum verkörpert und welchem die Angehörigen der indogermanischen Familie am nächsten kommen, so würden wir Naturforscher, und gewiss auch die Künstler selbst, doch mit Sehnsucht einer Untersuchung entgegensehen, weshalb gerade jene Verhältnisse den Anspruch erheben dürfen, unser ästhetisches Bedürfniss am meisten zu befriedigen. Nach dieser Richtung erschien uns der Anlauf Zeising's und seiner Nachfolger, sie durch eine Annäherung an die Verhältnisse des so vielfach in der Natur verkörperten goldenen Schnittes zu erklären, im hohen Grade verheissend. Der Verfasser scheint dieser Aufgabe absichtlich vorübergegangen zu sein, er hat sich weder für noch gegen diese Bestrebungen erklärt, und

er kann wohl mit gutem Grunde sagen, dass das nicht zu seinem vorgesetzten Plane gehörte. Allein in einem mehr der Theorie gewidmeten Werke würde eine Stellungnahme vom künstlerischen Standpunkte kaum zu umgehen sein.

Von dem Aeusseren des hoffentlich bald in allen Kunstschulen und Akademien gewürdigten Werkes lässt sich ebenso wie von dem Inhalte nur mit höchster Anerkennung sprechen. Dass es verschwenderisch mit zahlreichen ausgezeichneten, fast durchweg von dem Verfasser neu gezeichneten Abbildungen ausgestattet ist, sagt schon der Titel. Sie sind dem Buche nicht ausschliesslich zur Veranschaulichung des Textes, sondern vielfach auch zum typographischen Schmucke geworden.

CARUS STERNE. [8613]

Die gewerbliche Gewinnung der Eiweissstoffe des Fleisches.

Von G. HÜBERS, Ingenieur.

Die sogenannten Fleischextracte, wie z. B. Liebigs Fleischextract, bestehen nur aus solchen Stoffen, die irgendwelchen Nährwerth nicht besitzen und daher nicht im Stande sind, blutbildend zu wirken bezw. die Abnutzung des Zellengewebes zu ersetzen. Sie sind nicht im Stande, das Leben des Menschen auf längere Zeit zu unterhalten, dienen vielmehr lediglich als Reizmittel. In grösseren Mengen genossen wirken sie sogar schädlich, da sie bei Anhäufung im menschlichen Körper leicht zu Gicht, Rheumatismus u. dergl. führen.

Im Gegensatze hierzu sind die im Fleische enthaltenen Eiweissstoffe in hohem Grade nahrhaft. Dieselben konnten jedoch bisher nur schwer und in reinem Zustande überhaupt nicht aus dem Fleische gewonnen werden. Diese Schwierigkeit der Gewinnung der Eiweissstoffe beruht darauf, dass dieselben in heissen Lösungen unlöslich sind, in denselben vielmehr gerinnen und flockige, trübe Niederschläge bilden, während die die Fleischextracte bildenden Stoffe, wie Harnstoff, Harnsäure, Kreatin, Kreatinin, Xanthin, Hypoxanthin, Fleischmilchsäure u. s. w. sowohl in kalten wie heissen Lösungen löslich sind und deshalb leicht gewonnen werden können.

Praktisch kennt den Unterschied im Verhalten der in Rede stehenden Stoffe jede Hausfrau. Beim Kochen von Fleisch zur Bereitung von Fleischbrühe gehen nämlich die als Fleischextracte erwähnten Stoffe in Lösung und geben der Brühe den anregenden Geschmack. Die eigentlichen Nährstoffe dagegen treten nicht in die Lösung ein, gerinnen vielmehr und werden vielfach, um ein klares Aussehen der Brühe zu erzielen, abgeschöpft.

Alle Versuche, die allein nahrhaften Eiweiss-

stoffe in reiner Form darzustellen, waren, wie schon oben erwähnt, bislang erfolglos. Um sie überhaupt gewinnen zu können, war es erforderlich, ihre physikalischen Eigenschaften durch chemische oder Gährungsprozesse zu verändern.

So wird beispielsweise zur Gewinnung des Peptons das Fleisch bzw. die in ihm enthaltenen Eiweissstoffe mit sehr verdünnter Salzsäure zur Quellung gebracht. Nachdem dann die Eiweissstoffe durch längere Behandlung mit Pepsin im Wasserbade bei 50—60° C. gelöst sind, wird die Lösung eingedickt und das gewonnene Pepton in eine geeignete Form gebracht. Beim Gebrauche verwandeln sich die Peptone im menschlichen Körper wieder in Eiweissstoffe und wirken dadurch nährend. Ein grosser den Peptonen anhaftender Uebelstand ist jedoch der, dass ihnen ein bitterer, schwer zu beseitigender Geschmack eigen ist.

In neuester Zeit ist es nun dem englischen Arzt Forbes Ross gelungen, die gerinnbaren Eiweissstoffe durch ein äusserst einfaches Verfahren, das ihm auch durch ein deutsches Reichspatent geschützt ist, sämmtlich zu gewinnen. Für dessen Ausführung haben sich in England und Amerika bereits grosse Gesellschaften gebildet. Es beruht hauptsächlich auf der seit langem bekannten Thatsache, dass die Eiweissstoffe in Salzlösungen löslich sind. Während es aber bisher nicht gelungen war, ein Verfahren zur Gewinnung der reinen Eiweissstoffe zu finden, das eine gewerbliche Anwendung zulies, besitzt das neue Verfahren in hohem Maasse alle Eigenschaften, die für eine wirthschaftliche Ausbeutung erforderlich sind. Es gestattet, sämmtliche Eiweissstoffe in kürzester Zeit und in einfachster Weise aus dem Fleische auszuziehen und nach ihrer Gewinnung die Fleischrückstände nach einem der bekannten Verfahren, z. B. dem Liebigschen, noch auf Fleischextracte zu verarbeiten. Sein Hauptmerkmal besteht darin, dass die Eiweissstoffe in dem Fleisch zunächst durch eine ganz geringe Menge einer zehnprocentigen Salzlösung löslich gemacht und dann rasch durch grosse Mengen kalten Wassers ausgewaschen werden. Damit nun die Salzlösung, trotzdem sie nur in ganz geringen Mengen zu dem Fleische zugesetzt wird, dennoch sämmtliche Eiweissstoffe löst, wird das durch Zerreiben oder Zerhacken fein gepulverte Fleisch zum Gefrieren gebracht und dadurch die Zellenwände desselben brüchig und spröde gemacht. Die dabei eintretende Ausdehnung des Zelleninhalts zerreisst die Zellenwände völlig und legt dadurch deren Inhalt, d. i. die Eiweissstoffe, frei. In Folge dieser Behandlung kann die Salzlösung in so innige Berührung mit den Eiweissstoffen treten, dass bei der Ausführung des Verfahrens ungefähr 60 g einer Salzlösung von 10 Procent auf 1 kg des zerkleinerten Fleisches, dessen Zellenwände

in der angegebenen Weise durch das Gefrieren zersprengt sind, genügen, um sämmtliche Eiweissstoffe zu lösen. Das Fleisch wird also bei dem neuen Verfahren mit der Salzlösung nur schwach angefeuchtet.

Nach kurzer Einwirkung der Salzlösung auf die Fleischmasse giebt man zu derselben rasch grosse Mengen kalten Wassers hinzu und bringt die Stärke der Lösung dadurch auf etwa 1 bis 0,5 Procent Salzgehalt herab, so dass dann auf 1 kg Fleisch ungefähr 5 kg der Lösung kommen. Die Fleischmasse mit der 1- bis 0,5 procentigen Lösung wird darauf ungefähr zehn Minuten lang gut umgerührt und dann nochmals rasch durch grosse Mengen kalten Wassers auf einen Salzgehalt von ungefähr 0,005 Procent verdünnt.

Darauf werden die in der Lösung enthaltenen Eiweissstoffe von den übrigen darin enthaltenen Bestandtheilen dadurch getrennt, dass man die Lösung durch ein Filter aus feinem Musselin oder Leinen giesst, wobei die Fleischrückstände von dem Filter zurückgehalten werden, während die in der Lösung fein vertheilten, nicht geronnenen Eiweissstoffe, sowie die übrigen gelösten Stoffe durch das Filter hindurchtreten.

Die Gewinnung der Eiweissstoffe aus der Lösung geschieht darauf entweder auf chemischem Wege durch Niederschlagen, oder zweckmässiger durch Erhitzen der Lösung. Die Erhitzung wird bis auf 100° C. gesteigert. Sie muss möglichst rasch erfolgen, um eine Zerlegung und damit einen Verlust an Eiweissstoffen zu vermeiden, und muss möglichst bei ruhigem Zustande der Lösung erfolgen, um den durch die Erhitzung sich sammelnden Theilchen keine Veranlassung zu geben, sich wieder zu trennen, wodurch ein Abschöpfen oder Abfiltriren erschwert werden würde.

Die in der Lösung enthaltenen Eiweissstoffe haften nach der Erhitzung theilweise an den Gefässwänden, theilweise schwimmen sie in der Lösung als dicker, flockiger Niederschlag. Sie werden nun durch Abschöpfen oder Abfiltriren von der Flüssigkeit getrennt und gesammelt. Zum Schlusse werden sie in geeigneter Weise von dem ihnen noch anhaftenden Wasser befreit.

Die Fleischrückstände, sowie die von den Eiweissstoffen befreite Flüssigkeit werden zur Gewinnung der Fleischextracte weiter verarbeitet. Hierzu kann, wie bereits erwähnt, eins der bekannten Verfahren, z. B. das Liebigsche, Verwendung finden.

Die gewonnenen Eiweissstoffe können in mannigfachster Weise rein oder mit anderen Substanzen vermischt als Nahrungsmittel gebraucht werden. Was die Kosten des Verfahrens anbelangt, so sei hier nur angegeben, dass sich die werthvollen Eiweissstoffe nach dem neuen Verfahren billiger stellen, als bisher die nur als Reizmittel in Betracht kommenden Fleischextracte.

Die Herkunft der Schildkröten.

Der Stammbaum der Schildkröten war bisher recht dunkel. Man wusste nicht recht, wie man sich ihre Ableitung vom typischen Reptilstamm denken sollte, da man ähnliche zahnlose Kiefer nur noch bei den Anomodonten, einer Unterordnung der triassischen Theromorphen, kannte. Schon im schwäbischen Keupersandstein der oberen Trias findet sich eine richtige Urschildkröte (*Proganochelis*) mit Rücken- und Bauchschild, die sich den höchsten jetzt lebenden Schildkröten nahe anschliesst, obwohl sie noch einige primitive Bildungen in ihrem Skelett aufweist. Es geht daraus nur so viel sicher hervor, dass das Geschlecht sehr alt sein muss. Vor einigen Jahren wies dann Eberhard Fraas darauf hin, dass man vielleicht bei den Pflasterzähnern (Placodonten) die gezähnten Ahnen der Schildkröten zu suchen habe. Es ist das eine räthselreiche Triasgattung, von der man in europäischen Schichten immer nur die oft mehr als fusslangen Schädel mit grossen, breiten, dunkelgefärbten Zähnen, die den Gaumen bepflanzen, findet, während im Zwischenkiefer eine Reihe cylindrisch-konischer Zähne sass. Agassiz hatte sie zu den Fischen gerechnet, worauf man nach Erkenntniss ihrer Reptilnatur sie zu den Seedrachern wies und endlich zu den Theromorphen stellte.

Nunmehr hat Professor Jaekel (Berlin) im *Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie* (1902, I. Bd.) einen neuen Placodonten aus der oberen Trias beschrieben, der den bezahnten Schädel vom *Placodus*-Typus mit dem gepanzerten Körper einer Schildkröte verbindet. Auch die Handwurzel und die Ausbreitung der Rippen dieses, *Placochelys placodonta* getauften Thieres erinnern an Chelonier und speciell an die Lurchschildkröten (*Pleurodira*), denen auch die oben erwähnte triassische Urschildkröte am nächsten stand. Das Thier hat also alle Eigenthümlichkeiten eines Mittelgliedes zwischen Schildkröten und Placodonten, bezw. eines Parallelgliedes der Schildkröten unter den Placodonten. Damit hätte sich wieder eine schwer empfundene Lücke im Stammbaum der Wirbelthiere geschlossen oder stark verkleinert, insofern nun nicht mehr zu zweifeln ist, wo der Anschluss der Schildkröten zu suchen ist.

Dagegen ist der von Zittel befürwortete Anschluss der Placodonten an die Anomodonten wieder zweifelhaft geworden. Jaekel findet keine Spur von Anomodonten-Charakteren bei ihnen. Andererseits erinnert ihn der Bau des Schädels und anderer Theile an die alten Schnabelköpfe (Rhynchocephalen), wie *Hyperoadaedon*. Auch Aehnlichkeiten mit primitiven Plesiosauriern, wie *Nothosaurus* und *Pistosaurus*, lassen sich erkennen, und dies würde Baur's Ansichten von den tiefen

Grundverwandtschaften zwischen Plesiosauriern und Schildkröten bestätigen. Damit sind die Aehnlichkeiten mit den Schnabelköpfen nicht in Widerspruch, denn gegen diese Stammgruppe der Reptile convergiren alle Zweige der ältesten Reptilgruppen. E. K. R. [8572]

RUNDSCHAU.*)

(Nachdruck verboten.)

Weshalb gewisse Organismen nur in und auf bestimmten Bodenarten vorkommen, gehört noch immer zu den tiefsten Räthseln der Natur. Je mehr sich der Naturforscher mit diesen Erscheinungen beschäftigt, um so verwickelter wird die Frage. Und je mehr Thatsachen zur Verfügung stehen, um so klarer wird uns die Erkenntniss, dass die bisherigen Erklärungen eigentlich gar nichts sagen und dass eine nur halbwegs zufriedenstellende Lösung erst der fernen Zukunft vorbehalten ist.

Es giebt z. B. Flugsandpflanzen, die nur auf Flugsand vorzukommen pflegen und zwar meistens an solchen Stellen, wo der Quarzsand stark mit kohlenurem Kalk bereichert ist. Man sagt: diese Pflanzenarten verlangen Quarz, bezw. auch bedeutend viel Kalk. Das ist aber nur die Thatsache selbst und es ist keine Spur von Erklärung dabei. Denn Quarz giebt es ja auch in gebundenen Bodenarten, und zwar hundertmal mehr, als die betreffenden Pflanzen in ihre Organe aufzunehmen vermögen; und ebenso giebt es im gebundenen Boden vielmal mehr Kalk, als den Pflanzen zur Zusammensetzung ihrer Aschenbestandtheile nöthig ist. Im allgemeinen scheint es, dass zu viel Kalk dem Pflanzenleben schädlich ist, und das würde allenfalls einigermaassen erklären, weshalb so viele Pflanzen auf Kalksand und auf kalkigem Flugsand nicht zu leben vermögen; aber wie es kommt, dass die Kalk- und Flugsandpflanzen im gebundenen und minder kalkreichen Boden nicht vorzukommen pflegen, bleibt immerhin ein Räthsel.

Der Gedanke liegt nahe, dass die Pflanzen, die im Lehm- und gebundenen Boden gut gedeihen, im Flugsandgebiete sich deshalb nicht behaupten können, weil sie hier gewisse energische Feinde haben, denen sie nicht zu trotzen vermögen. Und umgekehrt könnte man das auch von den Flugsandpflanzen sagen. Diese Vermuthung hat einige Wahrscheinlichkeit für sich; nur können wir die natürlichen Feinde, welche dem Flugsande und dem Lehm eigen sind, vor der Hand nicht nennen. Vielleicht sind es verborgene Parasiten aus den primitivsten Formen der Mikroorganismen, wie z. B. *Pseudocommis vitis*, die Ursache der „gombose bacillaire“. Oder es sind Insecten, die im Flugsande zu Hause sind und hier die Pflanzen nicht aufkommen lassen, auf welche sie besonders erpicht sind. Allerdings giebt es auf Sandboden z. B. gewisse Käfer aus der Maikäfer-Verwandtschaft, wie *Polyphylla fullo*, *Anomala vitis*, *Anoxia pilosa*, deren Larven überaus grosse Verheerungen im Wurzelsystem gewisser Pflanzen anrichten. Diese Engerlinge sind denn auch im Flugsande meistens so massenhaft vertreten, wie es im ge-

*) Im Hinblick auf die Liebig-Feier behandelt unsere diesmalige Rundschau ein Thema aus dem grossartigen Wissensgebiet, welches durch den Geist des grossen Forschers der Menschheit erschlossen worden ist und dieselbe noch auf Jahrhunderte hinaus beschäftigen wird.

bundenen Boden mit Engerlingen niemals der Fall ist. Wenn sich übrigens die Frage auf dieses Gebiet hinüberückt, so haben wir anstatt ihrer eine neue Frage bekommen, die nämlich: „Warum leben gewisse Insecten nur auf und in Flugsand und warum wieder andere nur auf und in gebundenem Boden?“ Und diese Frage ist noch schwieriger zu behandeln als die bezüglich der Pflanzen; denn die Pflanzen nehmen Bodenbestandtheile auf, wohingegen die Insecten sich mit Pflanzentheilen oder mit anderen Insecten ernähren, somit von der chemischen Beschaffenheit des Bodens unabhängig zu sein scheinen, als die Pflanzen.

Es könnte die Vermuthung auftauchen, dass Insecten, deren Jugendstadien unterirdisch leben, von der Kieselsäure, von den scharfen Quarzkanten und -Spitzen, ferner von dem kohlen-sauren Kalke schädlich beeinflusst werden könnten, bald chemisch, bald mechanisch, und diesen schädlichen Einwirkungen würden nur gewisse mehr abgehärtete Kerfenarten widerstehen. Wenn dem so wäre, so würde es wahrscheinlich erscheinen, dass solche Insecten, die schon den schädlichen Einflüssen von Quarzkanten, von Kieselsäure und Kalk zu widerstehen vermögen, im Humus- und gebundenen Boden sich ebenso und noch mehr behaupten müssten. Wir haben aber eine grosse Zahl von Thatsachen zur Verfügung, welche einer solchen Annahme vollkommen widersprechen.

Der gewöhnliche Maikäfer (*Melolontha vulgaris*) kommt im gebundenen und im Flugsandboden in beinahe gleicher Weise vor. Der rothhalsige Maikäfer (*Melolontha hippocastani*) hingegen ist nur im Flugsande zu Hause und vermag im gebundenen Boden nicht zu prosperiren, obwohl seine Nährpflanzen im Sand- und Lehm-boden gleicherweise vorhanden sind. Von unseren häufigeren *Anomala*-Arten (die „grünen Maikäfer“) lebt die *Anomala aenea* auch im gebundenen Boden, aber dennoch massenhafter im Sandboden. Die grössere und stattlichere *Anomala vitis* hingegen lebt nur im Flugsandgebiet. So sind ferner der Walker (*Polyphylla fullo*), unser grösster Vertreter der Maikäfersippschaft, dann *Anoxia pilosa* ausschliesslich nur Flugsand-species. Es scheint also gewiss zu sein, dass diesen Gattungen der gebundene Boden (den reichen Humusboden mit inbegriffen) entschieden schädlich ist und dass sie nicht eigentlich gegen die angeblichen schädlichen Einflüsse des kalkreichen Sandes abgehärtet und gefeit, sondern vielmehr den ungünstigen Verhältnissen des gebundenen Bodens nicht gewachsen sind. Es ist höchst wahrscheinlich, dass diese Melolonthiden im gebundenen Boden pathogenen Mikroorganismen unterworfen sind, gegen welche sie im Quarzboden vielleicht die Magnesia oder der Kalk oder auch der in Folge der Porosität energischer eindringende Sauerstoff beschützt.

Dass die Zusammensetzung des Bodens auf parasitische Pilze und pathogene Mikroorganismen eine energische Wirkung ausübt, das beweisen uns zahlreiche Beobachtungen. Der Weinstock ist z. B. der Chlorose-Krankheit (Bleichsucht) nur in solchem Boden ausgesetzt, welcher viel kohlen-sauren Kalk enthält. Die eigentliche Ursache der Krankheit, welche besonders die amerikanischen Weinstöcke angreift, wird untersucht. Wir wissen aber, dass diesem Uebel durch Eisenvitriol abzuhelpen ist, und zwar nicht nur dadurch, dass man das Eisensulfat dem kalkigen Boden beimischt, sondern auch dadurch, dass beim Rebenschnitte die Schnittwunden einfach mit gesättigter wässriger Lösung von Eisenvitriol bepinselt werden. Es ist möglich, dass die Pflanzensäuren oder überhaupt Säuren gewisse Krankheitserreger vernichten und dass der aus dem Boden in bedeutenden Mengen aufgenommene Kalk diese Säuren

neutralisirt. Wenn hingegen schwefelsaures Eisen dazwischen tritt, so geht vielleicht die Schwefelsäure zum Kalk über und verwandelt diesen in schwefelsauren Kalk, welcher die Pflanzensäuren nicht mehr bindet. Man kann auch den allzu kalkigen Boden mit Eisenvitriol einigermassen verbessern, und bei dieser Amelioration findet zweifellos derselbe chemische Process statt, nämlich die Verwandlung des Kalkcarbonates in Kalksulfat, d. h. in Gips, welcher den Pflanzen minder nachtheilig ist, als ein Uebermaass von kohlen-saurem Kalk.

Auch der Herbstrost (*Puccinia rubigo-vera*) grassirt in höchstem Grade auf solchen jungen Roggensaaten, die auf sehr kalkreichem Flugsand stehen. Dieselbe Ursache dürfte theilweise auch der bekannten Erscheinung zu Grunde liegen, dass der falsche Mehhlhau (*Peronospora viticola*) in den Flugsandweingärten viel ärger auftritt als anderwärts; erhöht wird dieser Umstand auch dadurch, dass die Wasserverdunstung aus losem Sandboden im Sommer viel bedeutender ist als aus gebundenem Boden.

Wenn aber auch eine Verbesserung der pflanzenhygienischen Zustände auf kalkreichem magerem Sande durch Eisenvitriol meistens zu erreichen ist, so darf es doch nicht versucht werden in solchen Bodenarten, die viel Magnesia enthalten, nämlich so viel oder gar mehr Magnesia, als Kalk. In solchen geht die Schwefelsäure vom Eisenvitriol wahrscheinlich zur Magnesia über und bildet Magnesiumsulfat, welches in Wasser löslich und für die meisten Pflanzen sehr schädlich ist.

Ueberhaupt ist die Rolle des Calciums und des Magnesiums im organischen Leben, besonders aber im Pflanzenleben, höchst interessant. Ueberaus merkwürdig ist das Verhältniss beider zu einander. Beide Elemente sind in jedem Boden vorhanden, aber Calcium pflegt die Oberhand zu behalten. Nach Clarke's Berechnung soll Calcium 3,77 Procent, Magnesium hingegen 2,68 Procent der Erdkruste bilden. Es giebt aber viele Bodenarten, in welchen ausnahmsweise mehr Magnesia als Kalk vorkommt, und solche Bodenarten sind erfahrungsgemäss dem Gedeihen der meisten Pflanzen nachtheilig. Das ist um so auffälliger, als allem Anscheine nach Magnesia für viele Pflanzen wichtiger ist als Kalk; wenigstens ist das der Fall für gewisse Gattungen. In der Wurzel der gemeinen Futterrübe ist z. B. $2\frac{1}{2}$ - bis 3 mal so viel Magnesia als Kalk enthalten; in der Zuckerrübenwurzel verhält sich der Kalkgehalt zum Magnesiagehalt wie 1 : 1,3. Die Veredlung der gemeinen Rübe in die Zuckerrübe verringert also den relativen Magnesiagehalt der Wurzel, sie erhöhte aber dafür den Magnesiagehalt der Blätter.

Ebenso bedeutend ist der Magnesiagehalt der Samen vieler Pflanzen, insbesondere derjenigen der Rübe und des Mandelbaumes.

Es wird allgemein angenommen, dass Magnesium besonders als Vermittler bei der Assimilation der Phosphorverbindungen fungirt, indem Magnesiumphosphat die Phosphorsäure leichter abgibt, als die übrigen im Pflanzensaft vorkommenden Phosphate. Und während Kalk im Pflanzenkörper alsbald gebunden wird, befindet sich Magnesia zumeist in Bewegung, als beständiges Vehikel des Phosphors.

Und trotz dieser Wichtigkeit kann Magnesia im Boden geradezu die Rolle eines Pflanzengiftes spielen und spielt sie in der That, sogar in kleinen Mengen, wenn ihre Wirkung nicht durch die Gegenwart von Kalk gemildert wird. Für diese Erscheinung hat man zwar Erklärungen gegeben, die aber vor der Hand nur den Charakter von Hypothesen besitzen und die wir hier nicht aufführen wollen. Es

scheint uns jedoch, dass die Bodenwahl vieler Pflanzen, gerade in Folge des soeben geschilderten auffallenden, einestheils nöthigen, andererseits aber auch gefährlichen Verhaltens des Elementes Magnesium, in hohem Grade von dem Verhältnisse abhängt, in welchem Calcium und Magnesium im betreffenden Boden quantitativ gemischt sind.

Und es ist wohl möglich, dass auch die Insectenwelt vielfach von diesen Verhältnissen abhängig ist. De Jardin erwähnt z. B., dass die Widerstandskraft der Rebenwurzeln gegen die Reblaus durch Magnesiadüngung erhöht wird, bemerkt jedoch zugleich, dass solches nur in Bodenarten der Fall ist, die gehörigen Kalkgehalt besitzen, während andernfalls die Magnesiadüngung der Rebe verhängnisvoll werden kann.

Es sind zahlreiche Versuche und Untersuchungen gemacht worden, um das günstigste Mengenverhältniss dieser beiden Elemente im Boden zu ermitteln. Allerdings sind die Versuche nur theoretisch maassgebend, weil lösliche Salze der Elemente verwendet wurden, in der freien Natur hingegen die löslichen und unlöslichen Magnesium- und Calciumsalze in den mannigfachen Mengenverhältnissen vorhanden sein können. Für den jeweiligen Pflanzenwuchs sind natürlich diejenigen Salze entscheidend, die der Boden in löslichem Zustande enthält, weil diese in den Pflanzenkörper mit dem aufgenommenen Wasser ohne weiteres eintreten können.

Die Versuche von D. W. Way in Amerika führten zu der Erkenntniss, dass derjenige Boden, welcher etwas mehr Kalk als Magnesia enthält, im allgemeinen für den Pflanzenwuchs am günstigsten ist. In Zahlen ausgedrückt, erwies sich das Verhältniss von 0,5 Procent Kalk und 0,4 Procent Magnesia als die vortheilhafteste Mischung, ebensowohl für Hafer und Weizen, wie für die Heilbohne (*Dolichos katjang*), wenn nämlich die entsprechenden Salze löslich sind.

Eine übergrosse Menge von Kalk gegenüber zu geringen Mengen Magnesia führt ein dürftiges Wachstum der meisten Pflanzen herbei, wohingegen auch nur ein ganz geringes Uebergewicht von Magnesia schon als Pflanzengift wirkt und manche Pflanzenarten sogar tödtet.

In Deutschland giebt es nicht wenige Gegenden, wo das Magnesium das Uebergewicht über das Calcium behauptet, obwohl natürlich der grösste Theil des Landes einen Boden mit Calcium-Uebergewicht besitzt. Im Alluvium des Rheinflusses ist das Verhältniss vielfach ungünstig und nur die Aecker erster Classe enthalten mehr Calcium als Magnesium; in den Bodenarten zweiter, dritter und noch schlechterer Classen ist das Magnesium meistens über das Calcium überwiegend.

Wie aus einer Zusammenstellung von Oscar Loew ersichtlich ist, giebt es in sämmtlichen Welttheilen Bodenarten, die Calcium und Magnesium in ungünstigen Verhältnissen enthalten, und die Erfahrung beweist, dass ein Uebergewicht von Magnesium den Pflanzenwuchs, namentlich die Vegetation der Culturpflanzen, durchweg ungünstig beeinflusst, mitunter sogar tödtlich. Diese Thatsache ist um so wichtiger, als es sich erwiesen hat, dass solche für die Landwirthschaft wenig brauchbaren Bodenarten sich durch Zugabe von entsprechenden Kalkmengen sogleich in hohem Grade verbessern lassen. Und Erfahrung sowie Versuche haben gezeigt, dass als Gegengift gegen die Magnesiumsalze der schwefelsaure Kalk, also Gips, viel wirksamer ist als der kohlen saure Kalk.

Gewisse Kunstdünger, namentlich auch Kainit, enthalten neben Kalisalzen auch bedeutende Mengen von

Magnesia. Aus diesem Umstande erklären sich einige Misserfolge bei der Verwendung dieser Dünger. Es ist sogar schon vorgekommen, dass nach solcher Düngung der Boden ganz unfruchtbar geworden ist. Solche Fälle treten immer dort auf, wo der Boden schon von Natur aus beinahe so viel Magnesium enthält als Calcium. Durch den magnesiahaltigen Kunstdünger gelangt dann das Magnesium im Boden ins Uebergewicht und die Pflanzen werden vergiftet. Auch in solchen Fällen kann das Uebel durch Gipszusatz gehoben werden.

Die Versuche mit verschiedenen Pflanzenarten haben gezeigt, dass nicht alle gleich empfänglich für Magnesiavergiftung sind. Manche halten solche Procentmengen aus, die andere entschieden tödten. So verträgt z. B. die Heilbohne (*Dolichos katjang*) bedeutend mehr Magnesium, obne zu sterben, als Hafer und Weizen.

Für die meisten wildwachsenden Pflanzen sind diese Verhältnisse, nämlich wie viel Magnesium sie vertragen, noch nicht festgestellt. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass es in dieser Hinsicht die verschiedensten Grade von Empfindlichkeit giebt, und so ist es auch erklärlich, warum in verschiedenen magnesiareichen Bodenarten, je nach der Menge des ebenfalls vorhandenen Calciums, die Flora wesentlich verschieden sein muss. Und damit erklärt sich dann mindestens ein Hauptgrund der scheinbar launhaften Bodenwahl der Pflanzen und zugleich die merkwürdige Thatsache, dass an benachbarten Orten, unter scheinbar gleichen äusseren Verhältnissen, die wildwachsende Pflanzendecke des einen Ortes aus anderen Pflanzenarten zusammengesetzt ist, als am anderen Orte.

KARL SAJÓ. [8765]

Fossile südamerikanische Säugethiere. In den Schriften des La Plata-Museums beschreibt Dr. S. Roth die Ueberreste einiger ausgestorbenen Säugethiere, die zusammen mit den Resten des Riesenfaulthiers von Patagonien gefunden wurden, von dem man eine Zeit lang geglaubt hat, dass es noch am Leben sein könnte. Am interessantesten darunter ist ein grosser Jaguar (*Felis Listai*); aber auch die Fussknochen von vier Arten südamerikanischer Equiden verdienen alle Aufmerksamkeit. Die eine davon gehört zur Gattung *Equus*, eine zweite zu *Hippidium* und die anderen beiden, mit auffallend kurzen Knochen, zu *Onohippidium*, dem die Seitenzehen bereits vollkommen gemangelt zu haben scheinen. Diese Einhufer müssen aber eine von den Pferden völlig getrennte Entwicklung gehabt haben, da der Schädel einen ganz verschiedenen Bau hat. Der Fall ist um so interessanter, als sich in Südamerika bekanntlich noch ein drittes von den Equiden weit abstehendes Huftthiergeschlecht, das der Protherothen, aus fünfzehigen Anfängen bis zum Einhufer entwickelt hat, der im *Thoatherium* vollendet war. Alle diese Einhufer, die echten wie die falschen „Pferde“, waren beim Erscheinen der Europäer zum Theil schon lange ausgestorben.

E. K. R. [8714]

Transportable elektrische Lichtfontaine. (Mit einer Abbildung.) Die in unserer Abbildung 375 veranschaulichte transportable elektrische Lichtfontaine besteht aus einem schalenförmigen Wasserbehälter, unter dem ein elektrischer Motor mit senkrechter Achse eine Kreiselpumpe treibt, die das Wasser durch einen Kranz von Düsen in Strahlen über eine in der Mitte der Schale angebrachte Glasglocke ergiesst. Da das von dieser herab-

rieselnde Wasser sich wieder im Behälter sammelt, so ist auf diese Weise eine dauernde Speisung der Pumpe erzielt. In der Glasglocke sind Glühlampen angebracht, welche durch Bestrahlung des in beständiger Bewegung begriffenen Wassers von innen nach aussen die bekannte Lichtwirkung hervorbringen. Dieser eigenartige Springbrunnen ist als Schmuck für Zimmer, Schaufenster u. dergl. gedacht, würde aber auch bei der verhältnissmässig grossen Verdunstungsfläche seines bewegten Wassers als Luft-

Abb. 375.



Transportable elektrische Lichtfontaine.

kühler in heissen Wohn- und Gesellschaftsräumen gute Dienste leisten. Er wird von der Fabrik elektrischer Apparate Dr. Max Levy in Berlin N. 4, Chausseestrasse 2a, hergestellt.

a. [8662]

BÜCHERSCHAU.

Hermann Hoernes, Hauptmann im K. u. K. Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente, Mitglied der Internationalen Aëronautischen Commission in Paris. *Lenkbare Ballons*. Rückblicke und Aussichten. Mit 84 Figuren im Text, 6 lithographierten Tafeln und zahlreichen Tabellen. gr. 8°. (XII, 359 Seiten.) Leipzig 1902, Wilhelm Engelmann. Preis 15 M.

Dem Verfasser lag es daran, einen Nachweis dafür zu erbringen, dass der sogenannte „lenkbare Ballon“, besser gesagt „das Luftschiff“, keine Utopie sei, sondern sich heute im Bereich des durchaus Möglichen befinde. Nach einer kurzen Einleitung über den Begriff der Lenkbarkeit eines Ballons giebt er zunächst einen Rückblick auf alle bisher nennenswerthen Versuche mit Luftschiffen.

Seine eigenen Betrachtungen baut der Verfasser sodann auf einem Capitel über die Geschwindigkeit und die Richtung des Windes im allgemeinen und über die Zunahme der Windgeschwindigkeit und die Aenderung der Windrichtung mit der Höhe auf. Auf dieser Grundlage entwickelt er

einen Grundriss der Navigation für Luftschiffe, wie sie unter den verschiedenen Voraussetzungen möglich und erreichbar ist.

Daran schliesst sich der rechnerische Theil des Buches, welcher in drei besonderen Capiteln drei verschiedene Ballontypen in 125 bis 150 abweichenden Grössenverhältnissen berechnet. Der Verfasser führt hierbei den Begriff der relativen Ballongewichte ein, d. h. die Antwort auf die Frage: Wieviel der Gesamtlast oder der Last von Hülle, Traggerüst, Motor, Nutzlast kommt für jede einzelne Ballongrösse auf je einen Cubikmeter des Traggases? Wenn die Voraussetzungen, die Hauptmann Hoernes hierbei macht, sämmtlich und immerwährend zutreffen möchten, könnte der zukünftige aëronautische Ingenieur ihm ganz gewiss Dank sagen für diese Erleichterung, die er ihm geschaffen hätte. Da aber nun doch Jeder seine eigene Form durch Versuche feststellt, seinen eigenen passenden Stoff sich beschafft, sein Traggerüst sich selbst erfindet u. s. w., so hat die grosse Rechenarbeit einen lediglich theoretischen Werth. Theoretisch bietet die Arbeit von Hoernes zweifelsohne manches Interessante; erlaubt sie doch einen bequemen Ueberblick über die Grössenverhältnisse der drei behandelten Typen und lässt Rückschlüsse für ähnliche Formen zu.

Des weiteren bespricht Hoernes die einzelnen für die Construction von Luftschiffen wichtigen technischen Fragen unter Darlegung der verschiedenen hierbei bereits gemachten Erfahrungen. In seinem Schlusswort stellt er schliesslich folgendes Endergebniss seiner Untersuchungen auf: „Willst Du mit lenkbaren Ballons reüssiren, so baue grosse Ballons. Ohne grosse Ballons keine grossen Fahrgeschwindigkeiten, keine längere Dauer der Fahrten und keine genügende Transportleistung in Bezug auf Zeitdauer und Gewicht.“

Das Buch dürfte Vielen, welche sich mit der Aëronautik befassen und welche vor allem ein Luftschiff bauen möchten, Anregung und Belehrung bieten, zumal es im Anhang noch eine Unzahl interessanter Erläuterungen bietet, die den ab und zu trockenen Inhalt beleben.

Leider hat der Verlag den Autor mit der Ausstattung an Clichés etwas im Stich gelassen. Es finden sich in dem Buche Abbildungen wie z. B. Fig. 1, Fig. 12, Fig. 28, welche selbst bescheidenen Ansprüchen nicht genügen. Bei einer Neuauflage wäre wohl zu empfehlen, dass dieses Manco des sonst in jeder Beziehung sorgfältig bearbeiteten Werkes beachtet und beseitigt würde.

M. [8699]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Brockhaus' Konversations-Lexikon. Vierzehnte, vollständig neubearbeitete Auflage. Neue Revidierte Jubiläums-Ausgabe. Elfter Band. Lechenich—Mori. Mit 63 Tafeln, darunter 9 Chromotafeln, 27 Karten und Pläne, und 264 Textabbildungen. Lex.-8°. (1042 S.) Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis geb. 12 M.

Lampert, Dr. Kurt. *Die Völker der Erde*. Eine Schilderung der Lebensweise, der Sitten, Gebräuche, Feste und Zeremonien aller lebenden Völker. Mit 780 Abbildungen nach dem Leben. 4°. Lieferung 28 bis 35 (Schluss). (2. Band, S. 217—428.) Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt. Preis der Lieferung 0,60 M.