

PROMETHEUS

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 185.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. IV. 29. 1893.

Die photographischen Objective.

Von Dr. Ad. MIETHE.

Mit sieben Abbildungen.

Die Möglichkeit, die Gegenstände der Aussenwelt durch die Photographie abzubilden, beruht auf zwei Umständen: auf den Gesetzen der Fortpflanzung des Lichtes und auf der chemischen Kraft, welche dem Lichte innewohnt. Die chemische Kraft des Lichtes ist es, welche unsere empfindlichen photographischen Präparate derartig verändert, dass die Stellen, welche vom Licht getroffen sind, in irgend einer Weise sich gegen chemische Reagentien anders verhalten als die nicht vom Licht getroffenen, oder dass sie direct ihrer chemischen Natur nach umgewandelt werden. Nicht weniger wichtig aber für die Möglichkeit der Photographie als die Lichtempfindlichkeit vieler Substanzen sind die Gesetze der Lichtbrechung, denn sie allein ermöglichen es, dass mit Hilfe von Linsencombinationen auf unseren empfindlichen Schichten Bilder entstehen, welche sogenannte Projectionen der Gegenstände der Aussenwelt auf die empfindliche Schicht sind.

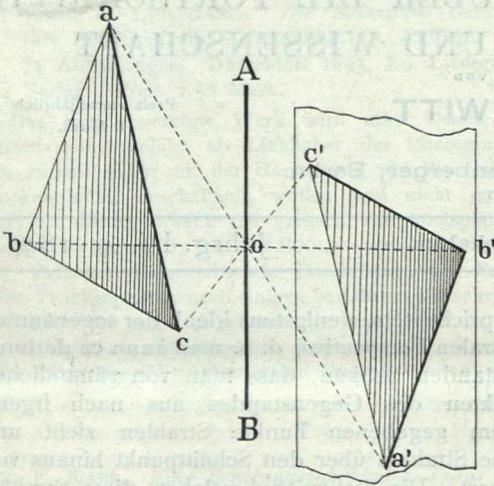
Während man in der Mathematik eine grosse Anzahl verschiedener Projectionen kennt, hat es die Photographie nur mit einer einzigen Projectionart zu thun. Das photographische Bild

entspricht stets, wenigstens ideal, der sogenannten centralen Perspective, d. h. man kann es dadurch entstanden denken, dass man von sämmtlichen Punkten des Gegenstandes aus nach irgend einem gegebenen Punkte Strahlen zieht und diese Strahlen über den Schnittpunkt hinaus verlängert. Die Stellen, an welchen diese Strahlen irgend eine Ebene schneiden, repräsentiren die Bildpunkte. Diese centrale Perspective wird am idealsten durch eine höchst einfache Einrichtung verwirklicht, welche man in der Photographie die Lochcamera nennt. Diese Lochcamera (Abb. 340) besteht aus weiter nichts als aus einem Kasten, in dessen Vorderwand AB eine kleine Oeffnung o angebracht ist, welcher gegenüber sich die empfindliche Schicht befindet. Die Art der Abbildung erkennt man aus der Figur, welche das Bild des Dreiecks abc ($a'b'c'$) zeigt. In Folge der geradlinigen Fortpflanzung des Lichtes entsteht auf der empfindlichen Platte, wie sehr leicht ersichtlich, falls die Oeffnung eine sehr kleine ist, ein umgekehrtes Bild der Aussenwelt, welches genau nach den Regeln der centralen Perspective gestaltet ist. Das Bild, welches die Lochcamera entwirft, ist, abgesehen davon, dass es naturgemäss nicht vollkommen scharf sein kann, als Ideal zu bezeichnen. Wenn ein Auge sich dem auf diese Weise entstandenen Bilde gegenüber zwischen dem Punkte, wo vorhin die

feine Oeffnung war, und der Platte befindet, so erscheint das Bild, wie man sich in der Photographie ausdrückt, unterperspectivirt, d. h. die entfernteren Gegenstände im Bilde erscheinen verhältnissmässig zu gross. Das Umgekehrte findet statt, wenn das Auge dem Bilde näher gebracht wird, als die bilderzeugende Oeffnung der empfindlichen Schicht war.

Die Lochcamera, obwohl hinsichtlich der geometrischen Correctheit des Bildes das Ideal eines Abbildungsapparates, ist doch in ihrem praktischen Gebrauch ausserordentlich beschränkt. Einmal sind, wie bereits hervorgehoben, die durch sie erzeugten Bilder unscharf, und zweitens ist die Lichtmenge, welche das empfindliche Präparat trifft, bei dieser Einrichtung naturgemäss eine so geringe, dass die Belichtungszeit eine ausserordentlich lange sein muss.

Abb. 340.



Die photographische Optik, über welche wir in Folgendem ganz kurz abhandeln wollen, hat nun die Aufgabe, der Photographie Linsen zur Verfügung zu stellen, welche die Vortheile der kleinen Oeffnung, d. h. die correcte Zeichnung, darbieten, ohne deren Nachteile, unscharfe Abbildungen und Lichtschwäche, zu theilen. Diese Aufgabe ist eine ausserordentlich schwierige und complicirte. Seit dem Bestehen der Photographie ist an ihr gearbeitet worden, und selbst heute noch sind wir trotz eines ausserordentlichen Aufwandes an Scharfsinn weit entfernt von der Herstellung einer derartigen idealen Linse. Unsere photographischen Objective, selbst die vollkommensten, sind immer noch Specialapparate; sie erfüllen eine oder die andere der gestellten Forderungen, ohne sämmtlichen gleichzeitig gerecht werden zu können. Ob es jemals gelingen wird, alle Forderungen, welche man billiger Weise an eine photographische Linse stellen kann, an einem einzigen Instrumente zu vereinigen, ist

eine Frage, welche man heute wohl kaum mit einem unbedingten Ja beantworten möchte.

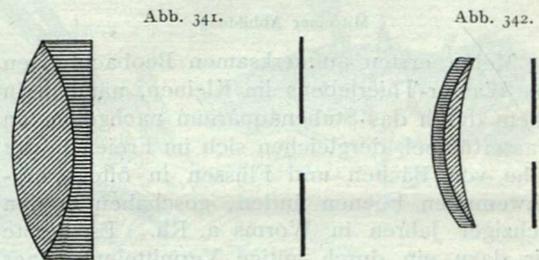
Die ältesten photographischen Objective waren ihrer Form nach im Grunde den Fernrohr-objectiven nachgebildet, d. h. sie bestanden aus einer Combination von zwei mit einander verkitteten Linsen, deren Aussengestalt meist eine planconvexe war. Diese Gestalt, welche für Fernrohr-linsen noch heute eine nahezu allgemein gebräuchliche ist, ist für photographische Zwecke wenig geeignet.

Um dies klarzustellen, wollen wir eine kleine Betrachtung einschalten: Wenn uns die Aufgabe gestellt ist, mit Hülfe zweier Linsen ein optisches System zu Stande zu bringen, so sind wir in der Lage, vorausgesetzt, dass uns die Glasarten gegeben sind, nur vier Bedingungen zu erfüllen, denen das System genügen kann; denn wir können weiter nichts thun, als über die vier Krümmungen der Linsenoberflächen disponiren. Diese vier Bedingungen aber, welche wir durch ein derartiges zweifaches System erfüllen können, sind schon dadurch erschöpft, dass wir ein Bild erzeugen, welches fast nur an einem einzigen Punkte der Bildfläche vollkommen scharf ist. Wie bereits wiederholt im *Prometheus* besprochen, ist eine einzige Linse mit einer Anzahl von Fehlern behaftet, welche in den Gesetzen der Brechung des Lichtes ihren Grund haben. Jede einfache Linse entwirft nämlich ein Bild, welches einmal deswegen unscharf ist, weil die Randstrahlen der Linse eine andere Brennweite haben als die Centralstrahlen, und zweitens, weil für jede Zone der Linse die Brennweite je nach der Farbe des auffallenden Lichtes eine verschiedene ist. Der erste Fehler ist als die sphärische, der zweite als die chromatische Aberration bekannt. Unser erstes Augenmerk bei der Construction eines Linsensystems wird also darauf gerichtet sein müssen, diese beiden Fehler zu vernichten resp. derartig zu verkleinern, dass sie die Bildqualität nicht mehr merklich beeinflussen. Bekanntlich geschieht dies dadurch, dass wir ein Kronglas mit einem Flintglas derartig vereinigen, dass die Fehler der Flintglaslinse gerade die Fehler der Kronglaslinse compensiren. Diesen beiden Bedingungen der Wegschaffung der sphärischen und chromatischen Aberration werden wir also mindestens zwei unserer Freiheiten zu opfern haben. Die dritte unserer Freiheiten müssen wir darauf verwenden, dass wir dem System eine gewisse Brennweite geben, und schliesslich werden wir die vierte Freiheit vergeben, indem wir eine sehr wünschenswerthe Bedingung erfüllen, nämlich die, dass die beiden Linsen mit einander verkittet sind. Die Form unseres zweifachen, verkitteten Linsensystems ist also ohne Weiteres gegeben, wenn wir nur diese vier Bedingungen erfüllt haben.

Es ist klar, dass uns damit für photographische Zwecke noch sehr wenig gedient ist. Das Bild, welches das Linsensystem entwirft, wird jetzt zwar an einem Punkte (nämlich da, wo die optische Achse die empfindliche Schicht schneidet) ein vollkommen scharfes sein. Aber es ist von vornherein anzunehmen, dass dies nicht für die anderen Bildpunkte gelten wird. Und in der That ist das durchaus nicht der Fall. Das Bild, welches unsere so construirte Linse entwerfen würde, müsste einem Gemälde gleichen, welches zwar in der Mitte scharf und deutlich ausgeführt, gegen den Rand hin aber immer verschwommener und detailloser wäre. Diese Verschwommenheit des Randbildes rührt von einer grossen Anzahl von Umständen her, von welchen wir naturgemäss hier nur einige wichtige hervorheben können. Wenn ein scharfes Bild zu Stande kommen soll, so ist zunächst eine Bedingung zu erfüllen, welche wir folgendermaassen aussprechen müssen: Die Lichtstrahlen, welche von irgend einem gegebenen Punkte ausgehend die Linse treffen, müssen nach dem Durchgang durch dieselbe wieder in einem einzigen Punkte sich schneiden, und alle diese Schnittpunkte müssen auf einer Ebene liegen. Ist dies nicht der Fall, so kann ein scharfes Randbild nicht zu Stande kommen; aber selbst wenn diese Bedingung erfüllt ist, ist damit noch nicht Alles geschehen, um ein richtiges Bild der Aussenwelt auf unserer empfindlichen Platte zu erzeugen. Es muss nämlich noch folgende Bedingung erfüllt sein: Die Strahlen, welche die Objectpunkte mit den Bildpunkten verbinden, müssen sich sämmtlich in einem Punkte (dieser Punkt entspricht der Oeffnung der Loch-camera) schneiden. Ist diese Bedingung nicht erfüllt, so resultirt daraus das, was man in der Photographie Verzeichnung nennt. Die Gegenstände der Aussenwelt werden dann nicht mehr nach den Gesetzen der centralen Perspective durch das Linsensystem abgebildet, sondern das Bild ist ein solches, dass es keinen einzigen Punkt giebt, von dem man es betrachten könnte, ohne dass es gegen das wirkliche Aussehen der Gegenstände der Aussenwelt deformirt erschiene. Diese Verzeichnung macht sich in der Praxis dadurch bemerkbar, dass gerade Linien am Rande des Bildfeldes nicht gerade, sondern gekrümmt erscheinen.

Die ältesten photographischen Objectives bestanden nun in der That nur aus einer einzigen, bzw. aus zwei mit einander verkitteten Linsen, und dieser Typus des photographischen Objectives ist auch heute noch im Gebrauch. Wenn es trotzdem gelingt, mit derartigen Linsen verhältnissmässig gute photographische Bilder zu erzeugen, so beruht dies auf folgendem Umstande. Die Photographie stellt nämlich an die Beseitigung der sphärischen Aberration lange nicht so hohe Forderungen wie die Fernrohr-

technik. Das photographische Bild wird in den seltensten Fällen einer stärkeren Vergrösserung unterworfen. Diese Vergrösserung würde schon durch die Structur der empfindlichen Schichten, welche eine ziemlich grobe ist, verhindert werden. Ganz anders liegt die Sache beim Fernrohr. Hier muss das Bild derartig scharf sein, dass es die stärkste Vergrösserung erträgt, welche das Ocular des Fernrohres gewährt. Man wird also die sphärische Aberration bei einem photographischen Objectiv innerhalb gewisser Grenzen vernachlässigen können, zumal man dieselbe durch Benutzung der sogenannten Blenden wesentlich vermindern resp. maskiren kann. Die Blenden sind, wie bekannt, kreisförmige Oeffnungen, durch welche die Oberfläche der Linsen auf Kosten ihrer Lichtstärke eingeschränkt wird. Indem man also ein zweifaches System der Art formt, dass eine gewisse sphärische Abweichung übrig bleibt, indem man durch Blenden diese übrigbleibenden Abweichungen thunlichst klein hält, und mit Hülfe einiger anderen Kunstgriffe gelingt es, derartige zweifache Systeme brauchbar für photographische Zwecke zu machen. Unsere Abbildungen 341 und 342 zeigen



die typischen Formen eines derartigen photographischen Systems, welches unter dem Namen der Landschaftslinse bekannt ist. Diese Landschaftslinse war, wie bereits angedeutet, die ursprüngliche Form des photographischen Objectives. Sie ist mit einer Anzahl von Mängeln behaftet, die unter Umständen recht fühlbar werden können. Erstens gelingt es nicht, die Verzeichnungen eines solchen Linsensystems vollständig zu beheben, und zweitens bedingt seine geringe Lichtstärke eine ziemlich lange Belichtungszeit, wodurch diese Instrumente selbst bei Anwendung unserer hochempfindlichen Platten für Moment-Aufnahmen meist ungeeignet sind. Die Landschaftslinse wird aber trotzdem eine gewisse Anwendung immer dann finden können, wenn man auf correcte Zeichnung und die höchste Lichtstärke verzichten kann. Dieses ist fast immer bei Landschaftsaufnahmen der Fall, und für diesen Zweck gewährt diese Linsencombination einen grossen Vortheil, nämlich den, dass sie das Eindringen von falschem Licht, speciell von Lichtreflexen, verursacht durch die

Spiegelung des Lichtes an den Linsenflächen, sehr gering werden lässt.

Derjenige Mangel der Landschaftslinse, welcher in den ersten Zeiten der Photographie am stärksten empfunden wurde, war ihre verhältnissmässige Lichtschwäche. Mit Hülfe der damals gebräuchlichen Daguerreotypplatten bedurfte es einer Exposition von mehreren Minuten, um ein genügend belichtetes Bild zu erzeugen. Man sah sich genöthigt, lebende Wesen nur unter ganz besonders günstigen Lichtverhältnissen aufzunehmen. Jeder, der ein Porträt aus der ersten Zeit der Photographie betrachtet hat, wird leicht am Ausdruck des Modells erkennen, dass dasselbe ausserordentlich intensivem Licht ausgesetzt war. In der That führte man Porträtaufnahmen damals meist in der Weise aus, dass man das Modell im Freien in die Sonne setzte und durch einen weissen Untergrund dafür sorgte, dass es noch durch die Reflexe desselben möglichst stark beleuchtet wurde.

(Schluss folgt.)

Berichte über Aquarien-Beobachtungen.

Von Prof. Dr. L. GLASER.

Mit einer Abbildung.

Meine ersten aufmerksamen Beobachtungen des Wasser-Thierlebens im Kleinen, nämlich in einem durch das Stubenaquarium nachgeahmten Wassertümpel, dergleichen sich im Freien in der Nähe von Bächen und Flüssen in öfter überschwemmten Ebenen finden, geschahen in den sechziger Jahren in Worms a. Rh. Es diente mir dazu ein durch gütige Vermittelung eines befreundeten Naturliebhabers erhaltener heller Glasballon von der Grösse der gewöhnlichen dunkeln Schwefelsäure-Ballons, mit ziemlich tief abgesprengtem Halse und mit rings vorsichtig abgeschärftem Glasrande. In diesen hellen, durchaus gläsernen Behälter füllte ich dreifingerhoch groben Flusssand, zum Festhalten des Gewürzels eingebrachter Wasserpflanzen hin und wieder mit Geröllsteinen bedeckt. Die Mitte des Ganzen bildete ein grosser mit Buchten und Höhlen versehener Bimsstein, der als Insel handhoch über den Wasserspiegel hervorragte und deshalb festsass.

Als Sumpf- oder Wasserpflanzen dienten mir Anfangs das niedliche, in dichten Rasen beisammen wachsende Wassersternchen (*Callitriche vernalis*), Wasser- oder Quellmoos (*Fontinalis*), sogenannte Wasserfeder (*Hottonia*) mit lieblichfeinen untergetauchten Fiederblättern, endlich callaartig über das Ganze aufragender sogenannter Froschlöffel (*Alisma Plantago*). Als lebende Insassen des für gewöhnlich in offen gehaltener Stube, dem Sonnenschein etwas entzückt, auf einem Tische stehenden Aquarium-

Ballons verwendete ich aus nahen Wiesengraben und dem Flossholzkanal „Giessen“ bezogene, mit einem Gazehamen selbst eingefangene Wassermolche (zunächst kleine graubraune, dunkelgefleckte), sodann damals in den grösseren Gräben in Menge vorhandene weibliche und männliche Stichling-Fischchen (Weissbäuche und Rothbrüstchen*), Ukeleie oder sogenannte „Schneiderchen“, unter dem Ufergras der Gräben herausgefischte Schlamm Schmerlen, junge Schleien, Karpfen, Weissfische und Rotten oder Rothfedern, auch Plötzen oder Rothaugen nebst Döbeln — lauter Karpfenschuppische, von denen ich gutes Fortkommen in dem stehenden Wasser erwarten konnte. Dagegen schloss ich auf die Dauer darin nicht haltbare Arten, Brachsen oder Bleie und Blicken, sowie besonders Gründlinge (*Gobio*) und Kaulbarsche (*Cottus*) (als bei gemachten Versuchen schon am ersten Tage absterbende Fische) davon aus.

Die grösste Unterhaltung gewährte mir und den Meinigen das Verhalten, das unruhige Thun und Treiben der streitlustigen Stichlinge, von denen ein spangrünes, unten blutroth und messinggelbes grosses Männchen die ganze Gesellschaft beherrschte, ja tyrannisirte. Da es Anfangs Mai Brütezeit der Thierchen war und die meisten weissbäuchigen Weibchen stark trüchtig waren, so konnten wir zu unserer unaussprechlichen Freude alsbald den vielberufenen Trieb dieser Thiere, für ihre Brut oder den Absatz ihres Rogens unter Wasser förmliche Nester zu bauen, eine ganze Woche lang beobachten, nämlich das Loszerren der zarten, fadenförmigen Callitrichewurzeln und deren Zusammentragen im Maule an einen bestimmten Ort. Zuletzt hatte das Nest die Grösse eines starken Borsdorfer Apfels erlangt (s. Abb. 343). Das stärkste der drei oder vier Männchen hatte bei dem Bau das Beste gethan, und wir sahen nun zu unserm Ergötzen der eifrigen Wachsamkeit desselben zum Schutz des Nestes, dem Vertreiben und Verfolgen jedes sich nähernden schwächeren Männchens oder eines Weibchens und sonstigen Fischchens zu, bis eines schönen Morgens Anfangs Juni alle trüchtigen Weissbäuche, ihrer Bürden entledigt, mit eingesunkenen Weichen erblickt wurden. Das Nest erschien mitten durchbohrt und um ein Weniges verändert, aber das Hauptmännchen wich und wankte nicht von demselben, stiess mit der Schnauze wüthend auf jedes sich nähernde andere Fischchen, kehrte schnell um, guckte in die Höhlung des Nestes, um sich von der Anwesenheit des darin von ihm befruchteten Rogens zu überzeugen, und

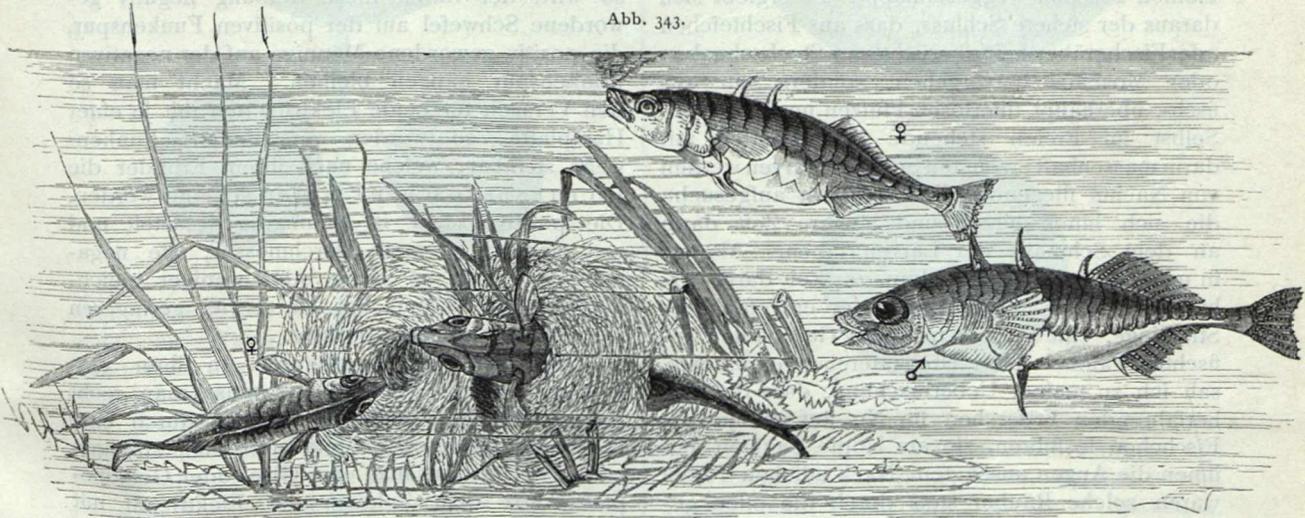
*) Eine im Februar 1862 eingetretene grosse Wasserfluth des Rheins entführte sie, wie noch manches Andere, auf längere Zeit aus den Nebenwassern, bis sie sich aus kleinen Rheinzufüssen nach und nach später wieder einfanden.

nahm gleich seine Wache wieder auf, um nichts zu versäumen. Das pflichttreue, von Liebe zu seiner Nachkommenschaft erfüllte Thier weiss nämlich, dass die gefräßigen Mütter sogleich den Rogen und später die zarten Jungen verschlingen, wenn sich der besser gesinnte Vater ihrer nicht annimmt und sie nach dem Ausschlüpfen in dichtem Schwarm beisammenhält, sie, wie ein Schäferhund die Schafe, beständig umkreist und jede Annäherung der gierigen Weissbäuche verhindert.

Die Fütterung der Fischchen und Molche geschah theils mit kleinen Regenwürmern, theils mit gehaschten und gedrückten zugeworfenen Stubenfliegen, theils mit an der Spitze eines Fütterstöckchens eingeklemmten kleinen Rohfleischstückchen, auch mit kleinen Weckkrumen.

breit und ebenso hoch, anfertigen und versah den Behälter mit Flusssand, Steinen und durchhöhlter Bimsstein-Insel. Die gegenwärtige luxuriöse Art von Stubenaquarien kannte man in den sechziger Jahren noch nicht. Mir sollte das Aquarium zur Beobachtung des kleinen Wasserthierlebens, nicht zum Staat und als schönes Schaustück dienen. Alles Zugehörige an Pflanzen und Thieren bezog ich aus der Wormser paludinen Umgebung selbst. Von *Vallisneria spiralis*, oder Papyrusgras u. dergl. sah ich ab. Leider kam ich nie dazu, aus einem Teiche des jenseitigen „Rosengartens“ von dem reichlich darauf vorhandenen Schwimmkraut „Wassernuss“ (*Trapa natans*) in mein Aquarium herüberzuholen. Dafür gab es eines Jahres erfreulicherweise für mich zwischen Flossholz

Abb. 343.



Stichlinge mit Nestern.

Da die das Wasser bewohnenden Schlamm-, Sumpf- und Posthorn- oder Scheibenschnecken (*Limnaeus*-, *Paludina*- und *Planorbis*-Arten) alle von Pflanzenkost leben und ich zu ihrer Beobachtung, besonders ihres Wegputzens des grünen Algenschleims von den Glasscheiben wegen, gleichfalls stets eine Anzahl im Aquarium hielt, so mussten die zerstörten Pflanzen öfter durch neue ersetzt werden. Bei einer solchen Gelegenheit lief ein Sprung im Glasrand weiter, und eines Tages brach durch das Wassergewicht der Ballon plötzlich aus einander, so dass Wasser, Insassen und Scherben Alles durch einander den Boden bedeckten. Leider ging dabei das Stichlingsnest nebst Inhalt verloren, und ich konnte nur die werthvollsten Thierchen schnell auffaffen und in eine Schüssel mit Wasser retten.

Nun liess ich mir einen Zinkblechkasten mit Glaswänden und abhebbarem, zollbreit einwärts übergreifendem Deckelrahmen, 1 m lang, $\frac{1}{2}$ m

des „Giessens“ in Menge vorhandene, von Weitem wie Wasserlinsenüberzug schön hellgrün erscheinende „schwimmende Salvinie“, für ein Aquarium als Decke des Wasserspiegels von unvergleichlichem Werth. Und ausserdem holte ich öfter aus gewissen Sumpfräben gleichfalls eine Schwimmpflanze, den Froschbiss (*Hydrocharis morsus ranae*), mit markig-mürben, nierenrunden Schwimtblättern und starken, dicht durchsichtig gewimperten, tief ins Wasser hinabreichenden Hängwurzeln. Mit Vergnügen sah ich im Aquarium grössere Froschquappen, die ich damals darin hielt, sich an dem Gewimper der Wurzeln letzen, indem sie, die Wurzeln oben anpackend und an denselben unter lebhaftem Zappeln hinabgleitend, die Wimperchen mit dem Munde abstreiften. Später wurden von kleinen Fröschen auch wirklich, wie der Name der Pflanze anzeigt, die flach aufliegenden, markig-weichen Blätter angebissen und zerfetzt.

Dass wöchentlich etliche Mal auf den Wasserspiegel geschüttete kleine und grosse Wasserlinsen (*Lemna minor*, *gibba* und *major*) nie lang nachhielten, bewies, dass sie der Thierbevölkerung des Behälters, Fischen und wohl auch Molchen, gewiss aber den umherschwimmenden Gehäuse-schnecken zur Nahrung dienten. Beim seitlichen Durchblicken konnte man als interessanten Anblick an den steil ins Wasser hinabreichenden Wurzeln der frisch eingetragenen Wasserlinsen festsitzende, feine Büschchen von vielarmigen Wasserpolypen oder mitunter darum geschlungene Wasserschlänglein (Naiden) erblicken; die mit den Wasserlinsen ausgeschütteten, im Wasser rastlos auf und ab tanzenden und dabei sich wunderlich krümmenden Larven oder Würmchen von Stechsnaken (*Culex*) waren jedesmal in wenig Minuten von den gierig dreinfahrenden kleinen Fischen weggeschnappt. Es ergibt sich daraus der sichere Schluss, dass aus Fischteichen oder Fischgräben keine berüchtigten Stechsnaken oder Moskitos hervorgehen, sondern nur aus fisch-, überhaupt thierlosen Pfützen und Sümpfen. Selbst im Freien stehende Wasserbüten mit darin massenhaft erzeugten Schnakenlarven werden von Nachts fliegenden Wasserkäfern aufgesucht, die sich hineinstürzen und längere Zeit darin an dem Schmaus der Larven laben. Als ich in mein Zinquaquarium im Juni, zur Zeit darin vorhandener ganz junger und zarter eingefangener Stacheling, eine Anzahl mit dem Gazehamen gefischter Taumel- oder Drehkäferchen einbrachte, sah ich zu meiner Ueberraschung, dass die umherfahrenden Käferchen im Nu auf die jungen Fischchen losfuhren, sie am Kopfe packten und ihnen die Augen ausnagten. Nach etlichen Tagen waren solche Räuber stets durch die offen gehaltenen Fenster wieder ins Freie entflohen.

In Bezug auf grössere junge Fische (Karpfen, Bleie, Karauschen, Schleien, Rothaugen, Weissfische u. s. f.) ist, wie ich mich überzeugt habe, die fingerlang werdende Wasserlarve des grossen pechscharzen Wasserkäfers (*Hydrophilus piceus*) mit ihren furchtbaren Fresszangen ein höchst gefährlicher Feind, denn eingefangene Larven griffen, in einem Glase mit jungen, fingerlangen Fischen zusammengethan, unterwegs die letzteren an, frassen ganze Stücke aus deren Leiber und bissen deren Schwänze und Flossen ab. Nicht weniger schaden jungen Fischen und selbst dem Karpfenstrich die gierigen, scharf beisenden Larven der grösseren Tauchkäfer (wie *Dyticus latissimus*, *marginalis* u. s. f.), selbst der mittelgrossen Arten (*Acilius sulcatus*, *Colymbetes collaris* u. a.), und man darf nicht daran denken, dergleichen mit kleinen Fischen in Aquarien zusammenzuthun.

(Schluss folgt.)

Elektrische Funkenbilder auf lichtempfindlichen Platten.

Von Dr. SIEBEN.

Mit sechzehn Abbildungen.

Um den Unterschied zwischen positiver und negativer Elektrizität experimentell zu zeigen, verfährt man gewöhnlich so, dass man einen Funken auf einen Harzkuchen überschlagen lässt und diesen dann mit einem Gemisch von Schwefel und Mennige bestreut. Man stellt zu diesem Zweck den Harzkuchen auf eine leitende Unterlage oder nimmt ihn in die Hand, und lässt aus dem Conductor einer Elektrisirmaschine einen Funken darauf springen. Die Spur der Elektrizität ist nun noch nicht wahrzunehmen. Streut man aber das oben erwähnte Gemenge durch ein Musselgewebe auf die Harzplatte, so wird der durch diese Reibung negativ gewordene Schwefel auf der positiven Funkenspur, die positiv gewordene Mennige auf der negativen Funkenspur hängen bleiben. Macht man so den Versuch für beide Elektrizitäten mit je einer Harzplatte, so werden verschiedene Funkenwege sichtbar, welche nach ihrem Erfinder die LICHTENBERG'Schen Figuren genannt werden. Die positive Figur ist baumartig verästelt und von ziemlich grossem Durchmesser, die negative Figur ist ein mehr oder weniger gleichmässiger Fleck und hat einen viel geringeren Durchmesser als die positive.

Um die Entladungsfiguren in ihrer einfachsten Gestalt zu erhalten, muss man recht kleine Fünkchen nehmen und sie durch eine berührend aufgesetzte Metallspitze überspringen lassen. *) Bestreut man eine Glas- oder Gelatineplatte vor dem Zuleiten der Elektrizität mit einem feinen Pulver, z. B. Lycopodium, Kohle, Schwefel, Mennige etc., so sieht man nach dem Ueberspringen der Funken die Wege, welche die Elektrizität in dieses Pulver hineingewühlt hat. Die negative Figur sieht aber hier ganz anders aus; sie gleicht der positiven, die ihre charakteristische Gestalt behält, fast auf ein Haar, sowohl im Aussehen als in der Grösse.

Macht man die Versuche im Dunkeln, so sieht man gleichzeitig die den Figuren entsprechenden Lichterscheinungen über die Platte sich ausbreiten. Wählt man lichtempfindliche Trockenplatten, so ist es möglich, diese die Entladungen begleitenden Lichterscheinungen zu photographiren, ein Unterschied von der seither üblichen Herstellung, bei welcher man die mechanischen Funkenwege erhält. **)

*) Ausführliche Versuche über elektrische Figuren auf Harzplatten siehe v. BEZOLD, *Pogg. Ann.* Bd. 140, S. 145, 1870; Bd. 144, S. 336 und 526, 1872.

**) Man vergleiche: SIEBEN, *Elektrische Figuren auf lichtempfindlichen Platten*, Sitzungsberichte der Königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin XXV, S. 395, 1889.

Lässt man also auf die lichtempfindliche Seite einer photographischen Trockenplatte, die man auf eine Unterlage von Metall legt, durch einen mit einer gut polirten Spitze versehenen, isolirt aufgesetzten Metallstab ein kleines Fünkchen von einer Reibungselektrisirmaschine

Die Figur sieht dann aus wie ein Lichtfleck, der von einem Strahlenkranz umgeben ist. Besonders schön ist dies in Abbildung 348 zu sehen,

Abb. 344.

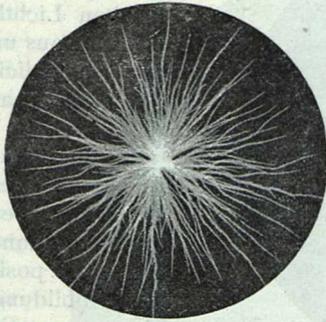


Abb. 345.

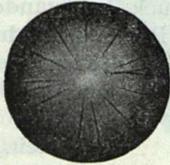
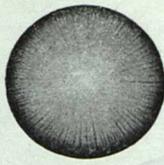


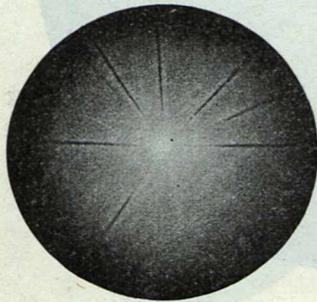
Abb. 346.



+

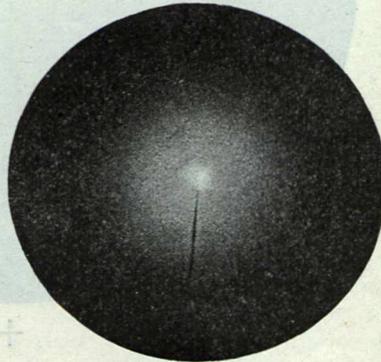
überspringen und entwickelt die Platte in gewöhnlicher Weise, so erhält man für positive Electricität das Funkenbild Abbildung 344, für negative Electricität Abbildung 345 und 346. Das positive Bild sieht aus wie die frühere LICHTENBERGSche Figur, das negative aber ist ein Lichtfleck, der von radialen, geradlinigen, dunklen Strahlen durchzogen ist. Oder anders gesagt: Die negative Figur besteht aus Lichtbüscheln, die von einem gemeinsamen Centrum ausgehen, sich unter einander so abstossen, dass geradlinige, dunkle Zwischenräume entstehen. Die

Abb. 349.



Luftdruck: 200 mm.

Abb. 350.



Luftdruck: 100 mm.

Grösse stimmt noch nahezu mit dem Lichtfleck auf der Harzplatte überein.

Mitunter entsteht ein Bild wie Abbildung 346, in welchem die Lichtbüschel nicht breiter sind als die zwischen ihnen liegenden dunklen Strahlen.

Abb. 347.

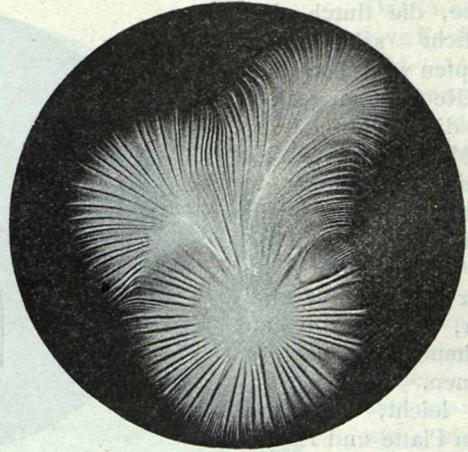
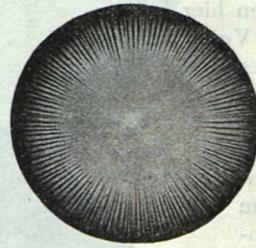


Abb. 348.



welche durch Ueberspringen eines Funkens aus dem Knopf einer Leydener Flasche erhalten wurde. Nimmt man Electricitäten grösserer Spannung,

wie die von einer stark geladenen Leydener Flasche oder einer HOLTZschen Influenzmaschine, so behält das positive Funkenbild denselben Charakter, das negative aber bekommt ein eigenthümliches fächerpalmartiges Aussehen (Abb. 347).

Wie eben beschrieben, sehen die Funkenbilder unter gewöhnlichem Luftdruck aus. Wir wollen nun zur Betrachtung derjenigen übergehen, die im luftverdünnten Raume ent-

stehen. Um solche zu erhalten, legt man die Trockenplatte unter den Recipienten einer Luftpumpe, bringt sie mit den Metalltheilen in leitende Verbindung und führt mittelst der Metallspitze, die durch einen luftdicht schliessenden Pfropfen von oben durch den Recipienten gesteckt ist, die Elektrizität zu.

Man muss wegen der grossen Ausbreitung der Figuren ganz kleine Funken wählen und thut gut, will man die Bilder unter einander vergleichen, Funken von ganz bestimmter Länge zu nehmen. Solche erhält man leicht, wenn zwischen Platte und Elektrisirmaschine ein Funkenmikrometer eingeschaltet wird. Bei allen hier beschriebenen Versuchen wurden, wenn es nicht ausdrücklich erwähnt ist (wie Abb. 347 und 348), Funken von 7 mm Länge genommen. Auch ist es rathsam, wegen der kreisförmigen Ausbreitung der Figuren und einer möglichststen Ausnutzung des Raumes unter dem Recipienten der Luftpumpe runde Trockenplatten zu nehmen.

Sowohl die positiven, als die negativen Funkenbilder erleiden im luftverdünnten Raum eine Veränderung. Beide

werden grösser. In den negativen nimmt ausserdem die Anzahl der Lichtsectoren, also auch die Anzahl der geraden, radialen, dunklen Strahlen ab. Abbildung 349 ist unter einem Luftdruck von 200 mm, Abbildung 350 unter einem Druck von 100 mm Quecksilber entstanden.

Die positiven Bilder wachsen viel rascher als die negativen, wie man aus Abbildung 351, 352 und 353 sieht, wovon Abbildung 352 und 353 unter entsprechendem Druck hergestellt sind, wie Abbildung 349 und 350. Mit abnehmendem Druck verdicken sich die verästelten Lichtlinien vom Centrum aus und schmelzen schliesslich zu einem Lichtkreis zusammen, der dann wie in Abbildung 353 von einem Strahlenkranz umgeben ist. *)

Vergleichen wir ein im luftverdünnten Raume erzeugtes positives Bild, z. B. Abbildung 353, mit einem negativen, das unter gewöhnlichem Luftdruck entstanden ist, z. B. mit Abbildung 346 oder 348, so bemerken wir in dem Aussehen eine

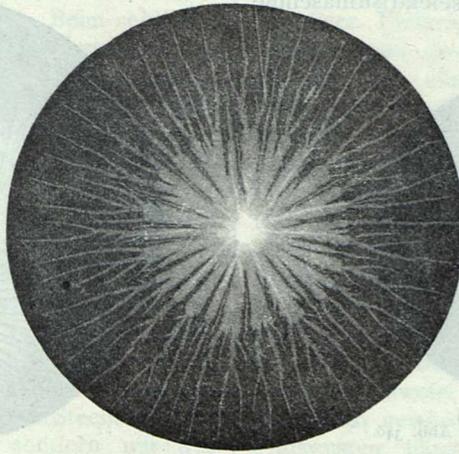
grosse Aehnlichkeit. Beide erscheinen als ein Lichtkreis, der von einem radialen Strahlenkranz umgeben ist. Unter den angeführten Versuchsbedingungen nähert sich also das Resultat einer positiven Entladung in dem Aussehen, nicht aber in der Grösse, dem einer negativen.

Aber noch auf anderem Wege lassen sich die Resultate der Entladungen einander sehr nahe bringen. Eingangs wurde erwähnt, dass

man nahezu die gleichen mechanischen Entladungsbilder erhält, wenn man eine Glasplatte

*) Die eigenthümlichen Verästelungen in dem Lichtkreis sind die durch mangelhafte Isolation oder zufällige Ausstrahlungen hervorgerufenen Nachentladungen.

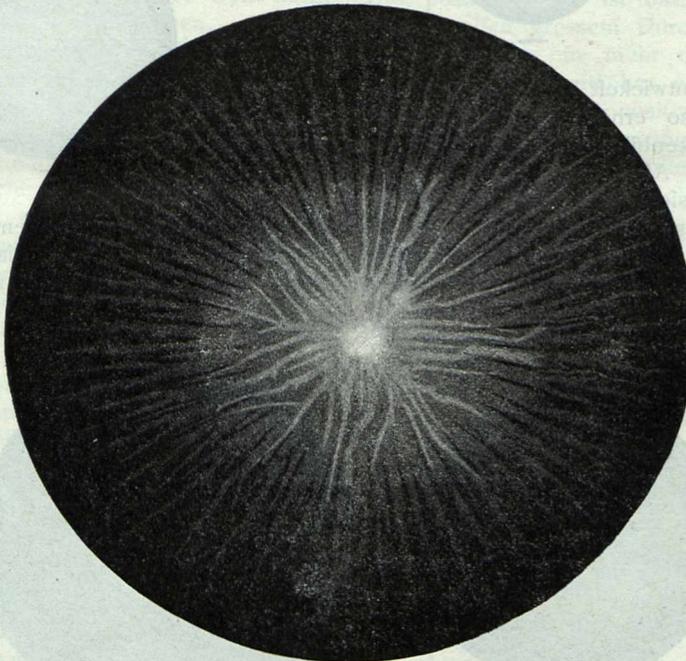
Abb. 351.



+

Luftdruck: 390 mm.

Abb. 352.



+

Luftdruck: 200 mm.

vor dem Ueberschlagen eines Funkens mit einem Pulver bestreut. Bestreuen wir also die lichtempfindliche Seite einer Trockenplatte recht gleichmässig

mit einer äusserst dünnen Schicht

Lycopodium, setzen die Spitze darauf und lassen bei gewöhnlichem

Luftdruck einen Funken von 7 mm Länge aufspringen, so bekommen wir für beide

Elektricitäten sowohl im Aussehen als in der Grösse sehr ähnliche Entladungsbilder 354

und 355. Die charakteristischen wurzelartigen Verzästelungen in dem positiven und die

fächerpalmartige Verzweigung in dem negativen Bilde machen dann noch den einzigen Unterschied aus. *)

Es bliebe nun noch zu untersuchen, wie sich die Entladungsbilder auf bestäubten Platten im luftverdünnten Raume entfalten. Das positive Bild wird auch hier grösser, sieht aber nicht aus wie eins auf staubfreien Platten im luftverdünnten Raume (Abb. 351, 352 und 353), auch nicht wie ein

solches auf bestäubten Platten unter gewöhnlichem Druck (Abb. 354), sondern sein Aussehen gleicht dem einer gewöhnlichen positiven Entladungsfigur (Abb. 344).

Das negative Funkenbild (Abb. 356 und 357)

zeigt dagegen wieder die charakteristischen radialen dunklen Strahlen,

aber nicht in verminderter Anzahl, wie eins auf staubfreien Platten im luftverdünnten Raume (Abb. 349 und 350),

sondern in weit grösserer Zahl. Die einzelnen Lichtsectoren

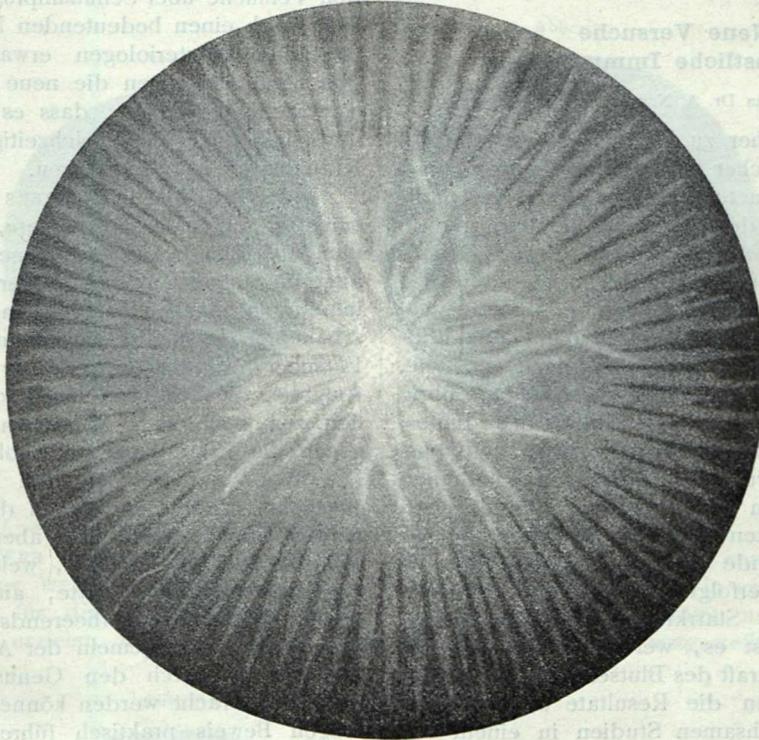
haben sich ausserdem noch in Bündel sehr feiner, zart gedrillter Fäden aufgelöst, die an die wurzelartigen Verzästelungen eines positiven Bildes erinnern.

Abbildung 356 ist unter einem Druck von 200 mm, Abbildung 357 unter einem solchen von 100 mm hergestellt.

Interessant ist noch, dass sich auf diese Weise Abbilder von Münzen, Ausschnitten aus Stanniol etc.

herstellen lassen. Man legt zu diesem Zweck den Gegenstand auf die Trockenplatte und lässt einen Funken darauf springen. Abbildung 358 und 359 zeigen die Bilder eines Geldstücks für positive und negative Elektricität. Abgesehen von den für die beiden Elektricitäten charakteristischen

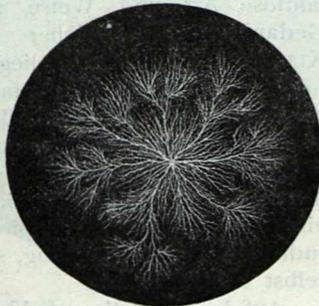
Abb. 353.



+

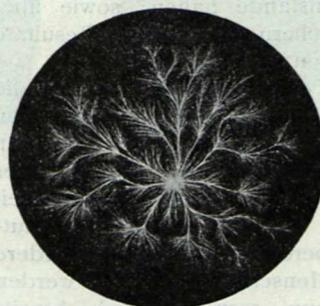
Luftdruck: 100 mm.

Abb. 354.



+

Abb. 355.



-

*) Das Pulver muss vor der Entwicklung sorgfältig mit Watte oder einem Pinsel wieder entfernt werden.

Strahlenkränzen, mit welchen die Münzbilder umgeben sind, zeigen sie selbst auf den ersten Blick zu erkennende Verschiedenheiten. [2540]

Neue Versuche über künstliche Immunisirung.

Von Dr. A. NEUBURGER.

Während früher zu Versuchen über die Erzeugung künstlicher Immunität hauptsächlich abgeschwächte Bacterienculturen oder die Stoffwechselproducte der Bacterien dienten, sind in letzter Zeit die Arbeiten über diesen Gegenstand in ein neues Stadium getreten, in das der sog. Heilserumtherapie, d. h. man benutzt zur Erzeugung künstlicher Immunität das Blutserum, also den nach Entfernung der Faserstoffe, der rothen und weissen Blutkörperchen übrig bleibenden flüssigen Bestandtheil des Blutes. Zur Anstellung der Versuche benutzt man entweder das Blutserum der von Natur aus immunen Thiere, oder man immunisirt die Thiere gegen gewisse Krankheiten künstlich. BEHRING, welcher äusserst eingehende und, wie gleich hier erwähnt sei, auch erfolgreiche Versuche über die Immunität gegen Starrkrampf und Diphtheritis angestellt hat, ist es, welcher zuerst auf die Schutz- und Heilkraft des Blutserums aufmerksam gemacht und nun die Resultate seiner mehrjährigen und mühsamen Studien in einem vor Kurzem erschienenen Werke niedergelegt hat, welches den Titel führt: „Die praktischen Ziele der Blutserumtherapie und die Immunisirungsmethoden zum Zwecke der Gewinnung von Heilserum.“ Es sei gestattet, dem Leser über die interessanten Versuche BEHRINGS und hieran anschliessend über die wichtigen Arbeiten KLEMPERERS, welche die Immunisirung gegen Cholera zum Gegenstande haben, sowie über die von diesen Forschern gewonnenen Resultate in Kürze zu berichten.

Zur Gewinnung des Blutserums werden die durch Einwirkung von Jodtrichlorid geschwächten Culturen der krankheitserregenden Bacterien auf Thiere übergeimpft, welche durch dieses Verfahren gegen die betreffende Krankheit immunisirt werden. Pflanzt man nun das Blutserum derartig vorbereiteter Thiere auf andere Thiere oder auf Menschen über, so werden diese ebenfalls immun, resp. wenn sie bereits erkrankt waren, geheilt. Es gelang auf diesem Wege bei Diphtherie und bei Starrkrampf Erfolge zu erzielen. Während sich die Versuche BEHRINGS über Diphtherie lediglich auf Thiere erstrecken, hat sich die Blutserumtherapie bei Starrkrampf bereits am Menschen selbst glänzend bewährt, und diese schreckliche Krankheit, welche früher stets zum sicheren Tode führte, ist selbst

in weit vorgeschrittenen Fällen durch Einspritzung des Blutserums immuner Hunde in wenigen Tagen geheilt worden.

KLEMPERER, welcher durch seine in wissenschaftlichen Kreisen höchstes Aufsehen erregenden Versuche über Schutzimpfung gegen Cholera sich rasch einen bedeutenden Namen unter den modernen Bacteriologen erwarb, hat nun in den letzten Monaten die neue und interessante Thatsache festgestellt, dass es möglich ist, ein und dasselbe Thier gleichzeitig gegen mehrere Krankheiten zu immunisiren.

Die Versuche KLEMPERERS erstreckten sich zunächst ebenfalls auf Thiere, und es gelang ihm, auf dem bekanntesten Wege der Einimpfung abgeschwächter Culturen kleinere Thiere choleraimmun zu machen. Doch bald genügten die erhaltenen Resultate dem jungen strebsamen Forscher nicht mehr, und er stellte sich die Aufgabe, die Frage zu lösen, ob es wohl möglich sei, auch den Menschen durch Impfung gegen die Erkrankung an Cholera zu schützen. Der Weg, auf welchem die Immunisirung zu geschehen hatte, war durch die Thierversuche bereits vorgezeichnet; wie aber sollte man beweisen, dass ein Mensch, welcher die Schutzimpfung empfangen hatte, auch wirklich geschützt gegen die verheerendste aller Seuchen sei? Man war allgemein der Ansicht, dass der Beweis nur durch den Genuss von Cholera-bacillen erbracht werden könne, und einen derartigen Beweis praktisch führen zu wollen — vor diesem Beginnen würde selbst der kühnste Forscher zurückgeschreckt sein, um so mehr da ein Versuch am eigenen Leibe nicht genügt hätte und nothwendigerweise noch Andere hätten herbeigezogen werden müssen. KLEMPERER gelang es nun, diesen für den Erfolg so unentbehrlichen Beweis auf eine ebenso sinnreiche, wie einfache und insbesondere vollkommen gefahrlose Art und Weise zu erbringen. Der Gedankengang, welcher der Beweisführung KLEMPERERS zu Grunde liegt, lässt sich kurz in folgende Sätze zusammenfassen: Ist ein Thier gegen eine bestimmte Krankheit immun, so hat sein Blutserum die Eigenschaft, auf andere Thiere übertragen, diese gegen dieselbe Krankheit immun zu machen. Schützt also das Blut eines gegen Cholera geimpften Menschen andere Individuen vor Erkrankung, so ist dieser Mensch selbst choleraimmun.

Auf der Basis dieser Schlussfolgerungen stellte KLEMPERER die nöthigen Versuche an sich selbst und an einigen Freunden an, welche sich der Tragweite ihres Unternehmens wohl bewusst waren. Eine Cholera-Reincultur wurde zwei Stunden lang auf 70° erwärmt und hierauf wurden 3,6 ccm derselben unter die Haut gespritzt. 0,25 ccm des Blutserums eines derartig immunisirten Menschen genügten, um ein Meerschweinchen

gegen Choleraerkrankung unempänglich zu machen. Bei Gelegenheit dieser Untersuchungen wurde auch die interessante Thatsache festgestellt, dass die im Darne so schreckliche Wirkungen hervorbringenden Cholera bacillen, unter die Haut gebracht, nur geringfügige Entzündungen mit unbedeutenden Störungen des Allgemeinbefindens hervorrufen.

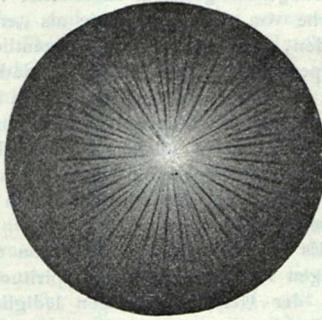
Schon vor einiger Zeit hat EHRlich festgestellt, dass neben dem Blutserum auch die Milch der immunisirten Thiere schützende Eigenschaften besitze. KLEMPERER suchte nun zu ergründen, ob sich aus der weiteren Verfolgung dieser Thatsache auch für die Schutzimpfung gegen Cholera Erfolge erzielen lassen würden. Die

zuführen, waren am 15. September 1892 0,5 ccm Milch nöthig, am 16. October nur noch 0,08 ccm und am 19. November genühten 0,5 ccm der zehnfach verdünnten Milch zu diesem Zwecke. Es war nun naheliegend, die Versuche an

Menschen unter Benutzung dieser Thatsachen bedeutend gefahrloser zu gestalten. Anstatt eine grössere Menge des immunisirenden Mittels direct auf den Menschen zu verpflanzen, änderte KLEMPERER sein

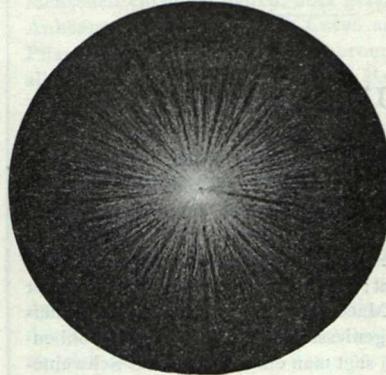
Verfahren in der Weise ab, dass er zunächst ein Thier möglichst hoch immunisirte und sodann die Milch desselben in grosser Verdünnung und in kleinen Quantitäten auf den Menschen übertrug. Es wurde festgestellt, dass 5 ccm der

Abb. 356.



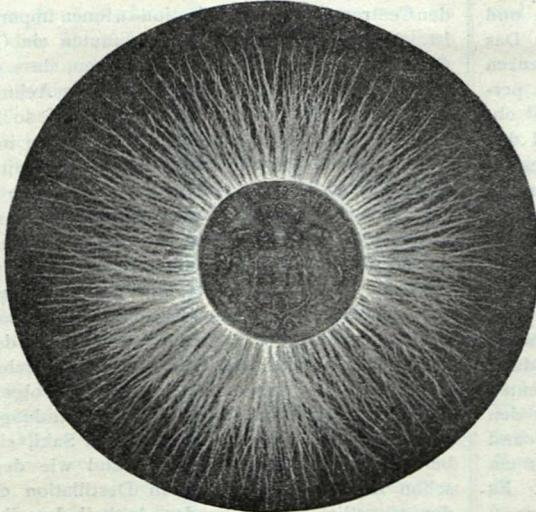
Luftdruck: 200 mm.

Abb. 357.



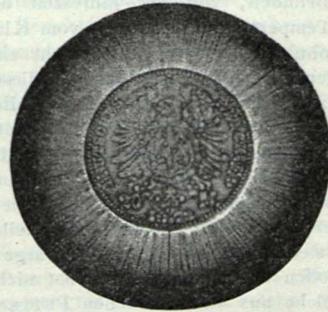
Luftdruck: 100 mm.

Abb. 358.



+

Abb. 359.



Milch von künstlich choleraimmun gemachten Ziegen wurde auf Meerschweinchen übertragen, und es ergab sich die für die weiteren Forschungen hochwichtige Thatsache, dass ein stetiges Wachsen der immunisirenden Fähigkeit im Laufe der Zeit stattfindet. Um beim Meerschweinchen vollkommene Immunität herbei-

Milch einer mässig immunisirten Ziege einen Mann so weit immunisiren, dass 0,25 ccm seines Blutes genügen, ein Meerschweinchen vor Choleraerkrankung zu schützen.

KLEMPERER gedenkt, seine Arbeiten in der durch vorstehende Zeilen angedeuteten Richtung fortzusetzen und hofft, Ziegen so hoch immu-

nisiren zu können, dass 1 ccm ihrer Milch genügen wird, den Menschen nicht nur gegen die Erkrankung, sondern sogar gegen die Infection selbst zu schützen. Dass seine Arbeiten von Erfolg gekrönt sein mögen, das ist „ein Ziel, aufs innigste zu wünschen“! [2563]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Die Menschen, deren Organismus und Lebensbedürfnisse wohl in allen Ländern als gleich bezeichnet werden können, ernähren sich doch, je nach ihren Wohnsitzen, in ganz verschiedener Weise. Bekannt ist es, dass jedes Volk seine charakteristischen Hauptnahrungsmittel und Lieblingsgerichte hat; der Italiener erfreut sich seiner Polenta und seiner Maccaroni, der Schotte seiner Hafergrütze, der Eskimo genießt Walrossfleisch und Robbenthran, dem Deutschen sagt man eine Vorliebe für Schweinefleisch, Sauerkraut und Bier nach, die Spanier schätzen mit Reis gekochtes Geflügel und trinken dazu ihre feurigen Rothweine, die Völker der Tropen betrachten Reis als ihre Hauptnahrung, kurz, wohin wir kommen, sehen wir eine vollkommen veränderte Lebensweise. Aber wenn man, wie dies LIEBIG zuerst gethan hat, die Gesamtnahrung aller Menschen betrachtet, so erkennt man, dass dieselbe im Grossen und Ganzen überall gleich ist, nur in der äusseren Erscheinung waltet eine gewisse Verschiedenheit ob, die chemische Zusammensetzung ist stets übereinstimmend, und es sind zwei grosse Körperklassen, aus denen sich die Nahrung aller Menschen und Thiere zusammensetzen muss, stickstofffreie Fette und Kohlehydrate, und stickstoffhaltige Eiweisskörper. Das Mengenverhältniss dieser Baustoffe kann in weiten Grenzen schwanken, es ist abhängig vom Lebensalter, vom persönlichen Befinden, von der Jahreszeit und den obwaltenden Temperaturverhältnissen, vom Klima und den Lebensgewohnheiten. Und es ist nicht einmal gesagt, dass das Mengenverhältniss, in dem wir diese Substanzen unserm Körper darbieten, auch thatsächlich dasjenige ist, in dem er derselben bedarf. Durch die Untersuchungen von PETENKOFER ist es erwiesen, dass die Menschen durchschnittlich etwa das Fünffache derjenigen Menge von Nahrung in sich aufnehmen, deren sie thatsächlich zur Erhaltung und zum Ausbau ihres Leibes bedürfen. Auf den ersten Blick mag das als eine arge Vergeudung von Nährstoffen erscheinen, und es hat nicht an Leuten gefehlt, welche aus den Versuchen PETENKOFERS den Schluss gezogen haben, dass wir Alle Schlemmer und Prasser sind und sehr wohl unsere Ernährung auf ein Fünftel des bisher Gewohnten beschränken könnten. Es ist dies aber ganz unrichtig; gerade weil der Körper zu verschiedenen Zeiten und je nach seiner Beanspruchung wechselnder Mengen der verschiedenen Nährstoffe bedarf, müssen wir ihm stets einen Ueberfluss an Nahrung darbieten, damit er das ihm Zusagende sich aus derselben entnehmen kann. Unser Körper ist thatsächlich darauf eingerichtet, nur im Ueberflusse leben zu können, und wenn er auf der einen Seite verschwendet, so sorgt andererseits der Kreislauf in der Natur, bei welchem nichts verloren geht, dafür, dass das Verschwendete später wieder in irgend einer brauchbaren Form zum Vorschein kommt.

Gleiche Verhältnisse finden wir bei allen Lebewesen. Auch die Pflanzen verbrauchen noch nicht einmal den zwanzigsten Theil des Lichtes, welches auf die bepflanzte Erdoberfläche niederströmt, und doch weiss jeder Gärtner, dass es nicht möglich ist, die Erde dichter zu bebauen, als wir es thatsächlich thun.

Kehren wir zurück zur Ernährung des Menschen, so finden wir, dass derselbe ausser seiner eigentlichen, zum Ersatz der verbrauchten Körpersubstanz dienlichen Nahrung noch gewisser chemischer Verbindungen bedarf, welche von der Physiologie als „erregende“ bezeichnet werden, weil sie, ohne zur eigentlichen Ernährung des Körpers beizutragen, lediglich dadurch wirksam sind, dass sie einen Reiz auf die Nerven ausüben. Die Thatsache, dass alle Menschen, meist ohne es zu wissen, ein Bedürfniss nach solchen Reizmitteln haben und sich dieselben zu verschaffen wissen, ist von hohem Interesse, und sie ist es, die wir hier durch einige Beispiele erweisen wollen.

Es ist nicht richtig, wenn von den Vertretern einer völligen Enthaltbarkeit von Spirituosen behauptet wird, dass der Genuss derselben lediglich eines der vielen im Gefolge unserer Civilisation einhergehenden Laster sei. Nicht der Gebrauch der Spirituosen, sondern der Missbrauch derselben ist ein Unglück, aber dasselbe ist in der Natur der Sache begründet. Alle Reizmittel haben die gemeinsame Eigenthümlichkeit, dass der an sie gewöhnte Körper sehr leicht dazu übergeht, nach einem Uebermaass derselben zu verlangen und damit das Laster der Berausung hervorzubringen. Bei fast allen Völkern finden wir gegohrene Getränke seit ältester Zeit im Gebrauch, und gerade die Verschiedenheit des Rohmaterials, aus dem diese Getränke dargestellt werden, ist der beste Beweis dafür, dass der Gebrauch solcher Getränke bei den Völkern selbst entstanden und nicht etwa erst aus den Centren der Uebereivilisation zu ihnen importirt worden ist. Schon die alten Aegypter brauten ein Getränk aus Gerste, von dem wir heute annehmen, dass es Bier gewesen sei, wenn es auch herzlich wenig Aehnlichkeit mit dem gehabt haben mag, was wir heute so bezeichnen. Dass bei den Juden alkoholische Getränke im Gebrauch waren, wissen wir aus der Bibel, die uns mittheilt, dass Noah süssen Weines voll gewesen sei. Die Zeitgelage der alten Griechen und Römer sind zu bekannt, als dass es eines besonderen Hinweises auf dieselben bedürfte; die nordischen Völker tranken schon vor Jahrtausenden ihren Meth, den sie aus Honig zu bereiten wussten und der durch berausende Eigenschaften besonders ausgezeichnet war. Und gerade so wie bei den Völkern des Westens überall der Gebrauch alkoholischer Getränke sich bis in die graue Urzeit zurück verfolgen lässt, so finden wir auch im Osten ihre Verwendung allgemein verbreitet. Der Japaner trinkt seinen Saki, ein aus Reis bereitetes weinartiges Getränk, und wie der Franzose schon frühzeitig lernte, durch Destillation des Weines den eigentlich berausenden Antheil desselben in concentrirter Form als Cognac abzuscheiden, so erzeugt der Malaie durch Destillation einer dem Saki ähnlichen vergohrenen Reismaische den Arac. Bekannt ist ferner in allen Tropenländern der Palmwein, der in seinen Wirkungen vielleicht dem Champagner verglichen werden kann; die Völker der Südsee erfreuen sich an ihrem Nationalgetränk Kavakava, welches nach einem vom chemischen Standpunkte aus interessanten, nach westlichen Begriffen aber nichts weniger als appetitlichen Verfahren aus der stärkemehlhaltigen Wurzel des Kavapfeffers (*Piper methysticum*, wörtlich übersetzt: Rausch-

pfeffer) gewonnen wird. Mancherlei andere alkoholische Nationalgetränke finden wir bei anderen Völkern verbreitet.

Aber es giebt auch Völker, die dem Alkoholgenuss in nur sehr geringem Maasse huldigen, wie z. B. die Chinesen, die Inder und fast alle Nationen mohammedanischen Glaubens. Man sollte meinen, dass diese die soeben aufgestellte Regel von dem Bedürfniss der Menschen nach Reizmitteln widerlegen, aber mit der grössten Sicherheit lässt sich nachweisen, dass solche Völker irgend welchen anderen die Nerven anregenden Genüssen huldigen. Thee, Kaffee, Opium, Haschisch und Tabak sind solche ganz allgemein bekannte Reizmittel, mit deren Einführung bei uns wir keinen Augenblick gezögert haben, nachdem wir sie kennen gelernt hatten. Kein Genussmittel hat sich mit solcher Schnelligkeit und Sicherheit in kürzester Zeit über die ganze Erde verbreitet, wie der aus Amerika stammende Tabak, dessen Gebrauch Columbus zuerst bei den Cariben beobachtete und der heute dem Japaner und Türken ebenso unentbehrlich ist wie uns. Und auch bei diesen Genussmitteln zeigt sich dasselbe wie beim Alkohol, wer sich an ihren Gebrauch gewöhnt hat, vermag sie nicht mehr zu entbehren und geht sehr leicht zum Missbrauch über. Bekannt sind ja die fürchterlichen Verheerungen, welche auch bei uns alljährlich das Opium in seiner verfeinerten Form als Morphium anrichtet.

Aber mit den bisher genannten ist die Zahl der Genussmittel keineswegs erschöpft, auf viel entlegene Dinge ist nicht selten der Mensch bei seinem Streben nach derartigen Reizmitteln verfallen. Eines der interessantesten Beispiele dafür ist das Reizmittel, dem sich die alten Normannen so gern hingaben und dessen Wirkungen noch heute als Berserkerwuth bekannt und berüchtigt sind. Neuere Untersuchungen haben nämlich gezeigt, dass die Berserkerwuth nichts Anderes war, als der durch den übermässigen Genuss von Fliegenpilzen erzeugte Rausch. Das wirksame Princip der Fliegenpilze ist ein heftiges Gift, das Muscarin, die durch dieses bewirkte Tobsucht war der Genuss, dem sich die Berserker bei ihren Gelagen hinzugeben pflegten. Der seltsame Gebrauch, sich mit Fliegenpilzen zu vergiften, ist keineswegs, wie man meinen sollte, ausgestorben; noch heute sollen ihm manche Lappen in Schweden und Norwegen im Geheimen huldigen, aber ganz offenkundig wird diese Art der Berauschung bei allen nordasiatischen Völkern betrieben, sie erreicht ihren Höhepunkt bei den Kamtschadalen, deren Verbrauch an Fliegenpilzen so gross ist, dass ein schwunghafter Handel mit denselben im getrockneten Zustande von China nach Kamtschatka betrieben wird.

Den vorstehenden Beispielen, welche zeigen, wie findig der Mensch im Aufsuchen von Reizmitteln ist, lassen sich noch viele andere beifügen, wir wollen indessen den uns zu Gebote stehenden Platz nicht überschreiten, sondern nur noch ganz kurz den Einwurf widerlegen, den die Verfechter totaler Abstinenz ins Feld zu führen pflegen: sie pflegen zu sagen, dass die Möglichkeit, ganz ohne Reizmittel zu leben und sich wohl zu befinden, von vielen ihrer Anhänger erwiesen sei, welche dem Gebrauch des Alkohols, des Tabaks und aller anderen Reizmittel vollkommen entsagt hätten. Darauf sei zunächst erwidert, dass mit der Verzichtleistung auf diese Reizmittel meist die Aufnahme anderer, wie z. B. Thee und Kaffee, Hand in Hand geht, welche für harmloser gehalten werden als die erstgenannten, ohne es in Wirklichkeit zu sein. Aber selbst wenn man auf diese Reiz-

mittel verzichten wollte, so bleiben noch andere, harmlos erscheinende übrig, deren Genuss man sich willig hingiebt. Das Fleisch selbst enthält im normalen Zustande gewisse Alkaloide, wie das Kreatin, Kreatinin, Sarkosin u. a., welche von LIEBIG ganz zweifellos als Excitantien erkannt worden sind. Die Vegetarianer pflegen mit Stolz darauf hinzuweisen, dass sie mit der Abschaffung des Fleischgenusses auch eine Quelle der Erregung dem Menschen entzogen hätten, aber gerade sie sind besondere Anhänger des Genusses von Cacao und Chokolade, einem Pflanzenproduct, welches Theobromin, ein den Fleischalkaloiden sehr nahe verwandtes Reizmittel, in grosser Menge enthält.

Zusammenfassend können wir sagen, dass Genussmittel irgend welcher Art dem Menschen ebenso unentbehrlich sind wie seine eigentliche leibliche Nahrung, aber gerade so, wie er sich, trotzdem dass sein Körper auf Verarbeitung eines ganz bestimmten Uebermaasses an Nahrung eingerichtet ist, davor hüten soll, die Grenze dieses Uebermaasses höher hinauf zu setzen, als sie von der Natur gezogen wurde, gerade so soll er sich auch davor hüten, Genussmittel anders als in mässigen Mengen zu sich zu nehmen; und das sicherste Mittel, sich vor der Gewöhnung an eines dieser Reizmittel und vor dem aus dieser Gewöhnung entspringenden Uebermaass zu schützen, besteht darin, eine verständnisvolle Abwechslung zu üben, indem man sich keines von den harmloseren derselben ganz versagt. Ein bescheidener Genuss von Spirituosen, Tabak, Thee, Kaffee und Chokolade in stetem Wechsel wird uns am sichersten davor hüten, der Berauschung an einem dieser Mittel und der dauernden Schädigung durch dasselbe anheim zu fallen. Und ein solcher vernünftiger Gebrauch verschiedener Excitantien ist wohl auch das beste Mittel, der Verwendung abnormer Reizmittel, wie Morphium und dergleichen, entgegen zu treten. WITT. [2558]

* * *

Die Turbinen der Niagarafall-Werke. In Ergänzung der früheren Berichte über die Wasserkraft-Anlagen am Niagarafall entnehmen wir *Engineering* folgende Angaben über die zur Nutzbarmachung der Kraft verwendeten Turbinen. Sie nutzen einen Fall von 20,8 m aus und es verbraucht jede in der Secunde 15,4 cbm Wasser, was 6500 PS ergibt. Zieht man 20 % ab, so ergeben sich als effective Leistung an der Turbinenwelle 5000 PS. Die Turbinen sind demnach viermal stärker als die bisher gebauten mächtigsten derartigen Motoren. Da der Gang derselben aber, in Folge der gewählten Bauart, nicht ganz regelmässig sein dürfte, so wird an jeder Welle ein Schwungrad angeordnet, welches die Ungleichheiten beseitigen soll. Die Schwungräder haben 4,20 m Durchmesser und eine Umfangsgeschwindigkeit von 3300 m in der Minute; sie wiegen 10 t. Sie sind aus dem besten Schmiedeeisen gebaut. V. [2529]

* * *

Gebirgsbahn auf den Naye. Ueber diese im letzten Sommer eröffnete Zahnradbahn auf den 2045 m hohen Berg Naye bei Montreux am Genfer See bringt *Le Génie Civil* einen Aufsatz, dem wir Folgendes entnehmen: Die Bahn geht von Glion (692 m) aus, welches seit Jahren durch eine Drahtseilbahn mit dem Ufer des Genfer Sees verbunden ist. Der Endbahnhof liegt 1972 m hoch, und es hat die Bahn eine Länge von 7700 m.

Mithin beträgt die Steigung durchschnittlich 16%. Verwendet werden Ayrtsche Zahnschienen und Locomotiven. Bemerkenswerth sind besonders der halbkreisförmige Tunnel unter der sehr schroffen Dent de Jaman und der 245 m lange Tunnel unter dem Berg Naye, an dessen Ausgang der Endbahnhof liegt. Die Erbohrung dieses Tunnels war wegen der Härte des Felsens sehr schwierig, zumal die Bohrlöcher sämmtlich mit der Hand gebohrt werden mussten. Wasserkraft ist in der Höhe nicht vorhanden, und es hätte sich nicht verlohnt, Elektrizität in den Stollen zu leiten. Als ein Kunststück ist es anzusehen, dass die Arbeiten auch im Winter keine Unterbrechung erfuhren. Die Arbeiter mussten täglich mehrere Kilometer im tiefsten Schnee zurücklegen, um zur Arbeitsstelle zu gelangen, und zwar häufig bei sehr stürmischem Winde.

Das Gleis besteht aus zwei 80 cm von einander entfernten Stahlschienen und bei den steileren Strecken aus zwei Zahnstangen aus Stahl. Die Locomotiven haben je zwei Zahnräder, deren Zähne wie diejenigen der Zahnstangen alterniren. Auf den Strecken mit nur einer Zahnstange greift nur das eine Rad ein. Die Locomotiven schieben einen Personenwagen und auf Erfordern einen Güterwagen bei der Bergfahrt vor sich; bei der Thalfahrt fährt die Maschine voraus. Die Geschwindigkeit beträgt hier 7, bei der Bergfahrt aber 9 km. Bei der Thalfahrt wird der Dampf abgestellt und es fungiren die Cylinder als Luftdruck-Bremscyliner. Ausserdem sind die Züge mit einer Bremse ausgerüstet, die den Zug selbstthätig bremst, sobald die Geschwindigkeit von 13 km überstiegen wird.

ME. [2418]

* * *

Die Eisenindustrie Alt-Indiens. CECIL R. V. SCHWARZ, Superintendent der Eisenwerke der britisch-indischen Regierung, veröffentlicht in der *Oesterreichischen Monatschrift für den Orient* die Resultate seiner eingehenden Forschungen über die Eisenindustrie bei den alten Indiern. Demnach scheint das Eisen den Indiern schon viel früher als 1500 Jahre vor Christi Geburt bekannt gewesen zu sein. Schon der Umstand, dass das Sanskritwort *Ajas* unzweifelhaft mit dem altgriechischen Worte *ais*, woraus später „Eisen“ wurde, zusammenhängt, bestätigt die Annahme, dass die indogermanischen Stämme vor ihrer Trennung (1500 v. Chr.) das Eisen gekannt haben müssen. V. SCHWARZ fand nun im Rewahstaate (Centralindien) grosse, viele Quadratmeilen bedeckende Schlackenhalde, welche davon Zeugniß geben, in welcher Höhe die Eisenindustrie einst in Indien gestanden haben muss. Zugleich finden sich Schmiedestücke von ungeheuren, staunenerregenden Dimensionen, deren Anfertigung heutzutage, im Zeitalter der Dampfhämmer, nur in ganz grossen Etablissements möglich sein dürfte.

Mit den kleinen, heutzutage in Indien gebräuchlichen Oefen liessen sich derartige Eisenkolosse niemals bearbeiten. Der grösste uns erhaltene Ueberrest altindischer Schmiedekunst ist die Kutubsäule in der Nähe von Delhi. Dieselbe wiegt mehr als 6000 kg und besteht, wie die Analyse ergab, aus fast chemisch reinem Eisen. Ihre Höhe beträgt über 7 m, und dieselbe scheint aus einem einzigen Block geschmiedet zu sein, denn es zeigt sich nirgends eine Schweissnaht. Aus einer eingehauenen Inschrift geht hervor, dass diese Säule im 9. Jahrhundert v. Chr. angefertigt wurde. Trotz dieses hohen Alters findet sich nirgends eine Spur von Rost. Schmiedeeiserne Träger und Schiffsanker von riesigen Dimensionen

finden sich ebenfalls vor, erstere im Karanaktempel in Madras und im Puritempel in Orissa, letztere wurden noch bis zum Anfang des vorigen Jahrhunderts in Palamow erzeugt.

Der Gussstahl war schon vor 3000 Jahren in Indien bekannt. Gräber aus der Zeit um 1400 v. Chr. enthalten Gegenstände (Werkzeuge etc.) aus Gussstahl.

Zur höchsten Blüthe hatte sich die Stahlindustrie Indiens im Mittelalter erhoben, hauptsächlich durch die Fabrikation des sog. Materialstahles, welcher in grossen Massen nach Damaskus ging und dort zur Fabrikation der berühmten Damascener Klingen diente, so dass diese also eigentlich indischen Ursprunges waren.

Ueber die Fabrikation dieses Materialstahles fand V. SCHWARZ in einer alten Urkunde folgende interessante Aufschlüsse.

Der Stahl wurde hauptsächlich in Nirmal erzeugt, als Ausgangsproduct diente das Erz von Mirtapalli, reiner Magneteisenstein, sowie das von Kondapur, manganhaltiger Brauneisenstein. Drei Theile Magneteisenstein wurden mit zwei Theilen Brauneisenstein, etwas Holzkohlenpulver und Glasschlacke in einem Tiegel von feuerfestem Thon geschmolzen. Diese Tiegel wurden, nachdem sie 24 Stunden im Feuer gestanden, langsam abkühlen lassen und sodann geöffnet. Es fand sich dann am Boden ein kleiner halbrunder Stahlregulus vor, welcher noch einem Temperproceß unterworfen wurde. In Folge der grossen Nachfrage war der Preis dieser Stahlkönige ein sehr hoher.

Die höchste Blüthe erreichte diese Stahlindustrie, wie schon erwähnt, im Mittelalter; im 17. Jahrhundert begann sie in Verfall zu gerathen, und heutzutage ist sie vollkommen ausgestorben.

—NR.— [2461]

* * *

Ueber die Flüchtigkeit der Kieselsäure macht E. KRAMER in der *Zeitschrift für angewandte Chemie* sehr interessante Mittheilungen. Trotzdem sich viele bedeutende Forscher mit diesem Gegenstande beschäftigten, war es bisher nicht gelungen, Kieselsäure zu verflüchtigen. DAVY schmolz dieselbe mittelst einer kräftigen Batterie, ebenso glückte es ST. CLAIRE DEVILLE, in einem Graphittiegel Quarzsplitter zum Schmelzen zu bringen, MARCET, STROMEIER und CLARKE ist es sogar gelungen, Kieselsäure im Knallgasgebläse zu verflüssigen, eine Flüchtigkeit konnten alle diese Forscher jedoch nicht constatiren. Und dennoch deuteten verschiedene Anzeichen darauf hin, dass der Kieselsäure auch die letzt-erwähnte Eigenschaft zukommen müsse; so finden sich z. B. in Hohöfen schneeweisse, schneeartige Efflorescenzen, bestehend aus reiner Kieselsäure. ROSE, ZINKEN und WÖHLER haben derartige Producte öfters untersucht und gefunden, dass diese feinen Kryställchen noch Würfel von Cyanstickstoffitan enthielten. Diese Sublimation der Kieselsäure war um so räthselhafter, da ja im Hohofen an keiner Stelle eine so hohe Temperatur herrscht, wie sie durch das Knallgasgebläse erzielt wird. Es mussten also hier noch andere der Beobachtung verborgen gebliebene Umstände vorliegen. Da fand JEFFREY, dass beim Einleiten von Wasserdampf in einen Steingufoten sich reichliche Mengen solcher Kieselsäureefflorescenzen bildeten, am reichlichsten da, wo der Dampf einströmte, trotzdem der Ofen eine verhältnissmässig niedere Temperatur, die des schmelzenden Gusseisens (1500—1700°), hatte. Es zeigt also demnach die Kieselsäure eine gewisse Analogie mit der Borsäure, welche ebenfalls mit den Wasserdämpfen flüchtig ist. KRAMER

suchte, angeregt durch die JEFFREYSchen Beobachtungen und Versuche, zu ergründen, ob sich nicht bei ungemein hoher Temperatur ebenfalls eine Verflüchtigung der Kieselsäure, und zwar ohne Mitwirkung von Wasserdampf, erzielen lasse. Er heizte einen mit Magnesit ausgefütterten, mit einem Gebläse versehenen DEVILLESchen Ofen mit Retortengraphitstücken und erreichte damit, wie er angibt, wohl den höchsten bisher in einem Ofen jemals erreichten Temperaturgrad, bei welchem Platin nicht nur sehr rasch schmolz, sondern auch kochte und verdampfte. Die zu untersuchende Kieselsäure in Form eines Quarzstückchens befand sich in einem mit einem Deckel verschlossenen kleinen Kohlentiegel, welcher mit Hülfe von Magnesia in einen grösseren Magnesiatiegel eingebettet war. Es gelang, 41,5 % des Quarzes zu verflüchtigen. Bei weiteren Versuchen hatte KRAMER sogar den Erfolg, ein 4,517 gr schweres Stück Bergkristall durch mehrmaliges Erhitzen unter den oben angegebenen Bedingungen vollkommen in Dampfform überzuführen. Bei niedrigeren Temperaturen, selbst wenn sie die Temperatur der Gusseisenschmelze beträchtlich übersteigen, gelingt die Verflüchtigung nur mit Hülfe von Wasserdampf. KRAMER stellt weitere Untersuchungen, besonders über das Austreten von Kieselsäure aus ihren Verbindungen, in Aussicht.

—R. [2458]

* * *

Wiener Stadtbahnen. Bekanntlich wurden die Mittel zum Bau eines grösseren Stadtbahnnetzes von den Wiener Stadtbehörden im Verein mit dem Staate bewilligt. Sonderbarerweise hat man dabei den elektrischen Betrieb bisher nicht in Aussicht genommen, obwohl dieser Betrieb allein einen unterirdischen Verkehr ermöglicht. Es erheben sich daher bereits Stimmen, welche diese unbegreifliche Verkennung des heutigen Standes der Technik rügen und die Hoffnung aussprechen, dass die Leiter des Unternehmens sich bei Zeiten zu den Anschauungen der Neuzeit bekehren. So u. A. der Baudirector BADE, eine Autorität auf dem Gebiete des Stadtbahnwesens. Die *Elektrotechnische Zeitschrift*, der wir Obiges entnehmen, schliesst sich dem an.

ME. [2424]

Versuche über das Verhalten des Kalkes.

Jedermann kennt den gebrannten Kalk, welcher bei Neubauten zur Herstellung von Mörtel verwendet wird; wir verschaffen uns ein Stückchen desselben und können nun eine Reihe von recht instructiven Versuchen damit anstellen.

Zunächst tauchen wir das Stück einen Augenblick in Wasser, mit welchem es sich voll saugt, da es sehr porös ist. Wir legen nun das Stück ruhig in eine Schale und sehen, dass nach einigen Augenblicken Dampf Wolken über demselben erscheinen. Das Stück bläht sich beträchtlich auf, bekommt Risse und Spalten und zerfällt schliesslich zu Pulver. Wir können diesen Process noch beschleunigen, wenn wir von Zeit zu Zeit einige Tropfen Wasser aufspritzen. Trotzdem ist das entstandene Pulver vollkommen trocken. Wie erklärt sich nun dieser Vorgang, den wir Alle im grossen Maassstabe ausgeführt auch schon bei Neubauten sich haben abspielen sehen? Der gebrannte Kalk ist Calciumoxyd CaO, die Sauerstoffverbindung eines Metalles, welches im freien Zustande in der Natur nicht vorkommt. Mit Wasser verbindet sich dieses Oxyd zu einem Hydrat,

einer chemischen Verbindung, in der das Wasser als solches nicht mehr sichtbar ist, daher das Trockenwerden des Kalkes beim Löschen. Aber diese Verbindung des Kalkes mit Wasser ist eine chemische Reaction, bei welcher sehr viel Wärme frei wird, oder, wie man sich auszudrücken pflegt, ein exothermischer Process. Daher die starke Erhitzung des befeuchteten Kalkstückes und die Verdampfung eines Theiles des von ihm aufgesogenen Wassers.

Setzen wir dem beim Löschen des Kalkes entstandenen Pulver von Kalkhydrat noch mehr Wasser zu, so vertheilt sich dasselbe zu einer rahmartigen Masse, der sogenannten Kalkmilch. Von dieser nehmen wir einige Tropfen, bringen sie in eine grosse Menge Wasser, schütteln das Ganze und filtriren von dem Ungelösten durch Filtrirpapier ab. Wir bekommen dann eine ganz klare Lösung, ein Product, welches als Kalkwasser wohl bekannt ist. Nun nehmen wir eine Glasröhre, tauchen dieselbe in das Kalkwasser und athmen die aus unseren Lungen entweichende Luft in dasselbe hinein. Sofort entsteht eine Trübung. Wir können aus dieser Erscheinung sehr viel lernen. Der in dem Kalkwasser gelöste Kalk hat sich mit der Kohlensäure, die sich in unserer Athmungsluft befindet, zu Calciumcarbonat oder kohlen-saurem Kalk verbunden. Es ist dies ein vollkommen unlösliches Salz, und daher schlägt es sich in Form einer Trübung nieder. Dieser Process hat sich dereinst im grossartigsten Maassstabe auf unserer Erde abgespielt. Damals war Calciummetall durch seine Einwirkung auf Wasser in Kalk übergegangen, welcher durch die in der Atmosphäre massenhaft vorhandene Kohlensäure in kohlen-sauren Kalk verwandelt wurde. So entstanden die gewaltigen Massen von Kalkstein, welche allüberall auf der Erdoberfläche verbreitet sind. Der grösste Theil der damals vorhandenen Kohlensäure wurde gebunden und nur eine verhältnissmässig geringe Menge blieb als sehr wichtige und für das Leben der Pflanzen unentbehrliche Beimengung der Atmosphäre zurück.

Kehren wir nun zurück zu demselben Experiment und fahren wir unbekümmert um den entstandenen Niederschlag fort, Athemluft in die Flüssigkeit einzublase. Wir sehen zu unserm Erstaunen, dass der Niederschlag allmählich wieder verschwindet und die Flüssigkeit vollkommen klar wird. Es hat sich ein neuer chemischer Process vollzogen, aus dem kohlen-sauren Kalk ist doppelkohlensaurer Kalk entstanden. Während der erstere im Wasser ganz unlöslich ist, ist der letztere in demselben löslich, daher die erneute Klärung der Flüssigkeit. Auch dieser Process spielt sich vielfach in der Natur ab, fast alle Wasser nehmen aus der Luft Kohlensäure auf, kommen sie nun in Berührung mit dem in reinem Wasser unlöslichen Kalkstein, so lösen sie ihn unter Mithülfe der Kohlensäure in Form von doppelkohlensauerm Kalk. Dieser letztere ist aber eine höchst lockere chemische Verbindung, schon die Anwendung von Wärme genügt, um sie unter Freiwerden der Kohlensäure zu zerlegen. Wenn wir die soeben dargestellte Lösung zum Sieden erhitzen, so trübt sie sich aufs Neue, es wird wieder einfach kohlen-saurer Kalk abgeschieden, der sich vollkommen unlöslich als weisses Pulver zu Boden schlägt. Auch diese Erscheinung ist von hoher Wichtigkeit für das Verständniss von Dingen, die uns im täglichen Leben entgegentreten. Wenn wir uns ihrer erinnern, so begreifen wir die Bildung von Stalaktiten und Kalksintern, wie sie uns in der Natur so häufig begegnen,

wir verstehen auch die Bildung des in der Industrie so sehr gefürchteten Kesselsteins, bei dessen Entstehung allerdings noch einige andere Momente mit in Betracht kommen können. Ohne diese heute zu berücksichtigen, wollen wir uns mit dem Bewusstsein begnügen, dass wir unter Anwendung der allereinfachsten Mittel eine ganze Reihe von Erscheinungen erklärt haben, welche zu den allerhäufigsten und daher auch zu den allerwichtigsten gehören.

WITT. [2568]

BÜCHERSCHAU.

F. E. FISCHER. *Das Gesamtgebiet der Glasätzerie.* Mit 30 in den Text eingedruckten Holzschnitten. Braunschweig 1892, Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 3 Mark.

Es ist sehr erfreulich, wenn ein Praktiker das, was er bei seiner industriellen Thätigkeit erlernt und selbst ergründet hat, der Oeffentlichkeit preisgibt und so eine Allen zugängliche Grundlage für weiteren Fortschritt der Industrie schafft. Solche Erwägungen liegen der Mehrzahl der von reinen Praktikern verfassten zahlreichen technischen Werke zu Grunde. Leider haben diese Werke mit ganz geringen Ausnahmen die Technik nur unwesentlich gefördert; der Grund dafür liegt darin, dass der schöne Titel Praktiker meist nicht von Jenen angenommen wird, welche die Praxis beherrschen, sondern nur von Denen, welche die von der Praxis unzertrennliche Theorie nicht bemeistert haben. Dieser Mangel spricht sich denn auch in den sogenannten praktischen Anleitungen zu allen möglichen Gewerbsthätigkeiten sehr deutlich aus, die Verfasser haben den besten Willen, ihr Bestes zu geben, sie bemühen sich, es so deutlich zu machen wie möglich, aber es gelingt ihnen meist nur unvollkommen, weil sie uns im Dunkeln lassen über die Gründe, weshalb sie die Dinge so machen und nicht anders. Wenn man dann unter etwas veränderten Verhältnissen das „praktische“ Recept probirt, so geht es meistens nicht und wir müssen die Bedingungen, welche dem ganzen Verfahren zu Grunde liegen, erst feststellen, ehe wir dasselbe unseren Verhältnissen anpassen können. Eine solche Arbeit aber läuft so ziemlich auf eine neue Erfindung des ganzen Verfahrens hinaus.

So mag auch das vorliegende Werk sehr werthvolle und wichtige Winke enthalten, aber noch lieber würde dasselbe uns sein, wenn es die chemischen Grundlagen der darin behandelten Verfahren etwas klarer und correcter zur Darstellung brächte. Immerhin ist auch das Gebotene mit Dank entgegenzunehmen, denn es ist uns nicht bekannt, dass irgendwo versucht worden wäre, die ausserordentlich mannigfaltige Durchbildung, welche die Aetzverfahren auf Glas in neuerer Zeit erfahren haben, zum Gegenstand einer zusammenhängenden Darstellung zu machen. Der Glasätzer vom Fach wird sicher in dem Werkchen mancherlei finden, was ihn interessirt, während der Gelehrte sich vielleicht veranlasst sehen wird, die wissenschaftliche Begründung der angegebenen, meist empirischen Verfahren zu suchen.

WITT. [2542]

* * *

G. PIZZIGHELLI. *Anleitung zur Photographie für Anfänger.* 5. Auflage. Halle a. d. Saale 1893, Willh. Knapp. Preis geb. 3 Mark.

Dr. E. VOGEL. *Praktisches Taschenbuch der Photographie.* 2. verm. u. verb. Auflage. Berlin 1893, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis geb. 3 Mark.

Die beiden vorstehend genannten Werkchen dürften heute wohl die beliebtesten und verbreitetsten Anleitungen zur praktischen Ausübung der Photographie sein. Jedes derselben hat seine Eigenart, jedes einen weiten Kreis von Verehrern. Das Werkchen von PIZZIGHELLI stellt etwas höhere Anforderungen an die wissenschaftliche Vorbildung seiner Leser, während E. VOGEL eigentlich gar nichts voraussetzt, als dass sein Schüler gewillt ist, seine Rathschläge buchstäblich auszuführen. Dass all diese Rathschläge erprobt und zuverlässig sind, dafür bürgt nicht nur der Name des trotz seiner Jugend bereits weitbekannteren Verfassers, sondern das haben wir auch selbst mit vielen der angegebenen Vorschriften erprobt. Sehr anzuerkennen ist es, dass die Positivprocesse von VOGEL etwas ausführlicher behandelt worden sind, als es sonst üblich ist, gerade sie bilden im Allgemeinen den Stein des Anstosses für den beginnenden Photographen. Das Werkchen von PIZZIGHELLI greift weiter aus und ist im Allgemeinen nach dem gleichen Plan aufgebaut wie des Verfassers grösseres Werk, welches in diesen Spalten bereits besprochen wurde. Die Abbildungen sind zum Theil vorzüglich, zum Theil aber hätten sie auch ohne Schaden für den Werth des Werkes weggelassen oder durch neuere ersetzt werden können. Im Uebrigen verweisen wir auf die ausführliche Besprechung, die wir den früheren Auflagen beider Werkchen bereits gewidmet haben.

WITT. [2543]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

JAUNET, CLAUDIO, Prof., und Dr. WALTER KÄMPFE. *Die Vereinigten Staaten Nordamerikas in der Gegenwart.* Sitten, Institutionen und Ideen seit dem Secessionskriege. gr. 8^o. (XLIV, 704 S.) Freiburg im Breisgau, Herdersche Verlagshandlung. Preis 8 M.

ZACHARIAS, J. *Die elektrischen Leitungen und ihre Anlage für alle Zwecke der Praxis.* Zweite Auflage. (Elektrotechnische Bibliothek Band 16.) 8^o. (XVI, 247 S. m. 89 Abb.) Wien, A. Hartlebens Verlag. Preis 3 M.

KRÜGER, JULIUS. *Die Photokeramik*, das ist die Kunst, photographische Bilder auf Porcellan, Email, Glas, Metall u. s. w. einzubrennen. Lehr- und Handbuch, nach eigenen Erfahrungen und mit Benutzung der besten Quellen bearbeitet. Nach dem Tode des Verfassers neu bearbeitet von JAKOB HUSNIK, Prof. Zweite vermehrte und besonders für die Vervielfältigung der photokeramischen Bilder mit Hülfe des Lichtdruckes und des Pigmentdruckes umgearbeitete Auflage. (Chemisch-technische Bibliothek Band 54.) 8^o. (XV, 181 S. m. 21 Abb.) Ebenda. Preis 2,50 M.

UHLENHUTH, EDUARD, Bildhauer. *Die Technik der Bildhauerei* oder Theoretisch-praktische Anleitung zur Hervorbringung plastischer Kunstwerke. Zur Selbstbelehrung sowie zur Benutzung in Kunst- und Gewerbeschulen. (Chemisch-technische Bibliothek Band 202.) 8^o. (VII, 152 S. m. 33 Abb.) Ebenda. Preis 2,50 M.