



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER ANGEWANDTEN NATURWISSENSCHAFTEN

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.

N^o 24.

Alle Rechte vorbehalten.

Bd. I. 24. 1890.

Inhalt: Ueber den antiken Purpur. Von Dr. Otto N. Witt. Mit Abbildung. — Altes und Neues vom Diamanten. Von A. Bistrzycki. (Schluss.) — Die Ameisenpflanzen. Von Dr. A. Hansen. Mit acht Abbild. — Rundschau. — Bücherschau.

Ueber den antiken Purpur.

Von Dr. Otto N. Witt.

Mit Abbildung.

Es giebt Dinge in der Welt, die an sich zwar recht gut und schön sind, deren Hauptzweck aber in der Idee liegt, deren Träger sie bilden. Das Gold ist ein sehr nützlich Metall, der Diamant ein durch ganz besondere Eigenschaften ausgezeichneter Stein; aber beide verdanken ihren Ruf nicht ihren nützlichen Eigenschaften, sondern dem Umstande, dass sie die Symbole des Reichthums sind. Eine Krone ist von Hause aus nur ein zierlicher Kopfsputz; aber für uns ist sie das Symbol der Macht, vor der wir uns beugen. Und was für uns die Krone ist, das war für die antike Welt der Purpur — ursprünglich nur ein einfacher Farbstoff, weniger schön und weniger echt, als wir sie heute herzustellen wissen. Aber dieser Farbstoff wurde zum Symbol der höchsten Herrschermacht, und als solches übergoss er die ganze antike Welt mit seinem magischen Schimmer, der, freilich sehr geschwächt, doch noch bis in unsere Zeit hinein leuchtet. Noch heute packt uns ein heiliger Schauer, wenn vom Purpur die Rede

ist, und wenn der Dichter von „purpurner“ Finsterniss spricht, so denkt er weniger an das farbige Dunkel des Meeresgrundes, als daran, dass dieser Finsterniss der Mensch machtlos und gefesselt gegenüber steht.

Wenn sich somit das Symbolische des Purpurs unverändert von Volk zu Volk durch die Jahrhunderte hindurch fortgeerbt hat, so ist merkwürdiger Weise inzwischen der Purpur selbst, die Kenntniss seiner Gewinnung und Bereitung, ja sogar das Gedächtniss seiner Farbe bei der Menschheit verloren gegangen. Wir stehen bekanntlich mit der Farbenscala der antiken Welt überhaupt auf dem Kriegsfuss; wie die Philologen noch nicht einig darüber sind, ob die alten Hellenen das Meer für blau oder für schwarz gehalten haben, so befinden sie sich auch in einem bedenklichen Zwiespalt über die wahre Farbe des Purpurs. Man frage doch einige Kenner des Alterthums nach der genauen Nuance dieses weltbewegenden Farbstoffes, und man wundere sich nicht, wenn der eine dieselbe für Roth, der andere für Violett und ein dritter für Blau erklärt. Ja, mehr als das, man frage sich selbst, welche Farbenempfindung man beim Aussprechen oder Hören des Wortes gehabt hat, und man wird zu seinem Erstaunen erkennen, dass man sich die Antwort schuldig bleibt. Der Begriff des Wortes ist in der Symbolik desselben zu Grunde gegangen.

Zu diesem Schlusse ungefähr kam der Verfasser der vorliegenden Arbeit, als er vor einiger Zeit begann, sich über die Geschichte der Farbstoffe zu unterrichten, deren Technologie sein Specialfach ist. Die Ergebnisse, zu denen er dann durch das Studium der Ueberlieferungen über den Purpur und der Arbeiten anderer Forscher gelangt ist, bilden den Gegenstand dieser Skizze.

Die Frage nach der Natur und den Eigenschaften des Purpurs ist keine neue. Dass dieser Farbstoff aus Meeresschnecken gewonnen wurde, erzählen uns bereits die antiken Schriftsteller. Die oft dunklen und verworrenen Angaben derselben sind ganz besonders durch W. A. Schmidt vom philologischen Standpunkte und durch W. v. Miller in chemischer Hinsicht durchforscht worden. Diese Untersuchungen haben aber keine Klarheit darüber gebracht, welche Farbe der Purpur hatte, und auch über die chemische Natur desselben haben sie uns nur unvollständig belehrt. In ganz anderer Weise hat Schunck versucht, das Problem zu lösen. Er hat sich bestrebt, die Purpurschnecke selbst wiederzufinden, aus ihr den Purpur zu gewinnen und so die Frage nach seiner chemischen Natur und seinen Eigenschaften zu beantworten. Dass auch dieser Versuch nur zum Theil gelungen ist, werden wir im Nachfolgenden sehen.

Wenn wir uns zunächst fragen, was die antiken Schriftsteller vom Purpur zu erzählen wissen, so finden wir auch hier das Ueberwiegen der Symbolik des Purpurs. Die alten Autoren werden nicht müde, die Pracht, den Werth und die Schönheit des Farbstoffes zu preisen, aber ihre Mittheilungen über seine Gewinnung sind höchst dürftig; ein neuer Beweis dafür, wie naiv die gebildete Welt des Alterthums allen technischen Dingen gegenüberstand. Es giebt indessen eine Quelle, welche, wie es scheint, bisher von der Forschung übersehen worden ist, obgleich sie deutlicher als andere uns die Gewinnung des Purpurs schildert. Es ist dies die *Ἰστορία* der Kaiserin Eudoxia Makrembolitissa, der Gemahlin des Konstantin Monomachos, welche im elften Jahrhundert lebte. Diese Frau, wohl die erste gekrönte Schriftstellerin, hat sich nicht, wie ihre meisten Vorgängerinnen, mit den am Hofe von Byzanz so beliebten Intriguen und Verschwörungen beschäftigt, sondern statt dessen ihr offenbar grosses Beobachtungstalent zum Studium und zur Schilderung ihrer Zeit benutzt. Sie, die selber den Purpur trug, liess sich nicht von seinem Glanze blenden, sondern amüsirte sich, an der Küste Phönikiens die Purpurfischer und Färber bei der Arbeit zu beobachten.

Dass die Phönikier den Purpur entdeckten und Jahrhunderte hindurch im Alleinbesitz des Geheimnisses seiner Herstellung blieben, ist sicher verbürgt. Nicht unwahrscheinlich erscheint

auch die Sage, welche uns erzählt, dass die Entdeckung des Purpurs dadurch geschah, dass ein Schäfer beobachtete, wie die Schnauze seines Hundes, der am Meeresufer einige Schnecken zerbissen hatte, sich färbte. Dieser Schäfer war jedenfalls ein feiner Beobachter und ein speculativer Kopf. Denn er wurde der Gründer einer Industrie, welche sein ganzes Vaterland und namentlich die beiden Hauptstädte desselben, Tyrus und Sidon, ein volles Jahrtausend lang mit Reichthum überschüttete.

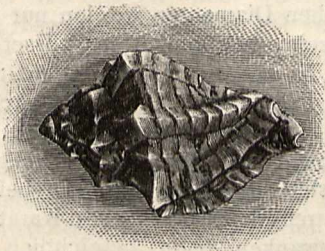
Der neue Purpurfarbstoff eroberte im Fluge die ganze damalige Welt. Er feierte einen Triumph, wie ihn erst dreitausend Jahre später das Anilinroth wieder gefeiert hat. Seine Schönheit, seine tiefe, gesättigte Nuance, verbunden mit ausserordentlicher Dauerhaftigkeit, machten ihn zum Liebling Aller, die ihn erblickten, und die Phönikier liessen sich als schlaue Kaufleute die Gunst, in der ihr Product stand, mit unglaublichen Preisen bezahlen. Schon die reichen und üppigen Perserkönige trieben einen grossen Aufwand mit Purpurgewändern. Alexander der Grosse, der die Sitten der besiegten Perser zu den seinen machte, übernahm von ihnen auch den Purpurluxus. Die Römer begnügten sich zur Zeit der Republik damit, die Gewänder ihrer höchsten Beamten mit Purpur zu verbrämen. Die „Toga praetexta“ war das Abzeichen der Consulargewalt. Zu Cäsars Zeiten trieb die römische Aristokratie grossen Purpurluxus. Die römischen Kaiser aber machten den Purpur völlig zu ihrer Leibfarbe. Als Besitzer Phönikiens zögerten sie nicht, die Purpurfärberei aus ihrer Heimath nach Italien zu verpflanzen; gleichzeitig aber monopolisirten sie sowohl die phönikischen als die neuentstandenen römischen und griechischen Purpurfärbereien und steigerten dadurch den Werth der mit Purpur gefärbten Stoffe in's Ungeheuerliche. Zur Zeit des Kaisers Diocletian (301 n. Chr. Geb.), als schon chinesische Seide in's Römerreich importirt wurde, kostete ein Pfund derselben, mit Purpur gefärbt (sie führte dann den griechischen Namen Metaxablatte), 15000 Denare, oder nach unserm Gelde 4500 Mark! Zur gleichen Zeit kostete das Pfund tyrischer Purpurwolle (welche trotz der römischen und griechischen Concurrenz nach wie vor für die beste galt) 1000 Denare (300 Mark). Heliogabalus trug Gewänder aus reiner unvermischter Purpurseide, und Nero verbot jedem Privatmanne bei Todesstrafe den Gebrauch purpurner Gewänder, die er für sich allein reservirt wissen wollte.

Fragen wir uns nun nach der Farbe dieser Gewänder, so finden wir zunächst, dass dieselbe offenbar innerhalb weiter Grenzen geschwankt hat. Schon nach dem Orte seiner Bereitung wurde der Purpur scharf unterschieden. Die antiken Schriftsteller sprechen von tyrischem, gatulischem, lakedämonischem, tarentinischem

und manchem andern Purpur und lassen uns klar erkennen, dass diese Sorten von sehr verschiedenem Werthe waren. Aber nicht nur nach ihrer Herkunft, sondern auch — und dies ist namentlich von Wichtigkeit — nach der Nuance unterschied man die verschiedenen Arten des Purpurs. Vor allem rühmen die Autoren den dibaphen, d. h. zweimal und daher besonders satt gefärbten Purpur. Sie sprechen aber auch vom „Color Amethystinus“ (amethystfarbigen), „Janthinus“ (veilchenfarbigen) Purpur, vom „Color fuccinus“, „Color conchylius“, welcher letztere auch „Color coeruleus“ hiess. Endlich gab es noch einen hysginischen Purpur, über dessen besondere Herstellungsweise Angaben vorliegen, welche sogleich erwähnt werden sollen.

Schon aus dem Vorkommen aller dieser Unterscheidungen ergibt sich unseres Erachtens mit Nothwendigkeit, dass zu der Zeit, als dieselben üblich waren, nicht ein einziger, sondern mehrere verschiedene Farbstoffe in der Purpurfärberei zur Anwendung kamen. Und in der That lässt sich beweisen, dass dies der Fall war und dass das Recept des farbenfindigen Schäferhundes im Laufe der Jahrhunderte zahlreiche Modificationen erfahren hatte.

Plinius erzählt uns und die Kaiserin Eudoxia bestätigt es, dass nicht eine, sondern zwei verschiedene Schneckenarten in Anwendung kamen, schon um den echten tyrischen Purpur zu färben. Diese beiden Schneckenarten werden als Purpura oder Pelagia (πορφύρα) einerseits, als Buccinum oder murex (μήρυξ) andererseits unterschieden. Mit welchen uns bekannten Schnecken des Mittelmeeres diese Thiere identisch waren, kann natürlich nicht mit Sicherheit festgestellt werden, man nimmt an, es seien die jetzt als *murex trunculus* und *murex brandaris* unterschiedenen Geschöpfe gewesen. Die Purpura war ein grosses Thier, während das Buccinum als viel kleiner geschildert wird. Wahrscheinlich mit letzterem identisch ist die Schnecke, welche unsere Abbildung in Originalgrösse zeigt und welche uns



von befreundeter Seite aus der Gegend des alten Phönikiens mit dem Bemerken gesandt wurde, dass das frische Thier beim Zerquetschen einen rothvioletten Saft lieferte, was auch noch an den todten Thieren deutlich erkennbar war.

Sehr wichtig ist nun die aus dem Alterthum stammende Angabe, dass jedes der beiden Thiere für sich eine andere Farbe lieferte und dass erst die Vereinigung beider den berühmten tyrischen Purpur erzeugte. Die Purpura für sich allein gefärbt gab nicht sehr glänzende, aber ausserordentlich ächte Farben. Eine Farbe, welche mit Hilfe der Purpura für sich allein gefärbt war, hiess Color conchylius; sie würde aber auch Color coeruleus genannt, was auf die Vermuthung bringt, dass die Purpura für sich allein eine rein blaue Nuance lieferte, da doch die Bezeichnung coeruleus sonst allgemein mit blau übersetzt wird. Wir werden sehen, dass diese Annahme auch durch andere Momente gestützt wird. Das Buccinum für sich allein lieferte sehr glänzende, aber wenig dauerhafte rothe Färbungen. Die Vereinigung beider gab eine Farbe, welche „geronnenem Blute“ glich. Letztere Definition lässt uns im Unklaren, da geronnenes Blut die verschiedensten Farben zeigen kann.

Wir erfahren ferner, dass man den hysginischen Purpur herstellte, indem man den tyrischen nochmals mit dem rothen Coccusfarbstoff überfärbte, und dass dieser hysginische Purpur dann in seiner Farbe der Nachviole (Hyacinthus) gleichkam. Er war also offenbar rothviolett. Wenn nun zur Herstellung einer solchen Farbe erst die Ueberfärbung mit einem rothen Farbstoff nöthig war, so muss der ursprüngliche tyrische Purpur blauviolett gewesen sein.

Es würde unsere Leser ermüden, wenn wir hier noch eine Reihe ähnlicher Deductionen anführen wollten, welche alle, wie die oben erläuterten, zu dem Resultate führen: der Purpur bestand aus dem blauen Farbstoff der Purpura, welcher durch Ueberfärben mit dem vergänglichem rothen Buccinumfarbstoff oder anderen rothen Farbstoffen mehr oder weniger stark in's Violette nuancirt war. Es ergibt sich daraus, dass unsere Maler im Unrecht sind, wenn sie, einer alten Tradition und ihrem Farbensinn folgend, auf historischen Bildern aus der Zeit des classischen Alterthums die Gewänder der Herrscher roth malen. Das Richtige haben dagegen die Engländer getroffen, in deren Sprache die Bezeichnung „purple“ etwa die Farbe des Veilchens ausdrückt.

Der Hauptbestandtheil des antiken Purpurs war also ein blauer Farbstoff. Mit welchem unserer blauen Farbstoffe war derselbe wohl verwandt oder identisch? Hierauf finden wir zunächst eine Antwort in der Beschreibung, welche uns die Kaiserin Eudoxia von der Purpurfärberei gegeben hat. Die Schnecken, so erzählt sie uns, leben an den felsigen Gestaden des Meeres (die Insel Kythera war besonders durch ihren Reichthum an Purpurschnecken berühmt) und werden von den Fischern mittelst

flacher Netze erbeutet. Sie werden dann getödtet, in Stücke zerschnitten und in einem Kessel mit Salz bestreut. Der Saft der Thiere sondert sich dann ab, die eingeschrumpften Fleischtheile werden mit einem Siebe herausgefischt. In den heissen Saft wurden nun die zu färbenden Fasern eingetaucht, dann wieder herausgehoben und dann an der Sonne getrocknet. Dabei (d. h. durch die Oxydation an der Luft) entwickelte sich erst der Farbstoff. Der Saft der Thiere war „bald blau, bald gelb, bald roth“ — d. h. er schimmerte an der Oberfläche in verschiedenen Farben.

Wer schon einmal eine Indigoküpe gesehen hat, wird zugeben, dass die obige Beschreibung haarscharf auf dieselbe passt. Auch hier ist die Flüssigkeit gelb und schimmert an der Oberfläche in blauen und rothen Häutchen. Auch hier ist erst eine nachträgliche Oxydation an der Luft erforderlich, um den Farbstoff auf der eingetauchten Faser sich entwickeln zu lassen. Der Farbstoff der Purpura scheint somit Indigo gewesen zu sein. Dass dieser, oder vielmehr sein Reductionsproduct, in thierischen Säften vorkommt, wissen wir.

Glücklicherweise können wir diese Voraussetzung durch das Experiment bestätigen. Zur Zeit des heiligen Ambrosius nämlich wurden alle liturgischen Gewänder vorschriftsmässig mit Purpur gefärbt. Nun aber existirt noch der Leichnam des heiligen Ambrosius, mit dem Gewande, in welchem er bestattet wurde. Der italienische Chemiker Bizio hat ein Stückchen dieses Gewandes untersucht und in demselben unzweifelhaft Indigo gefunden. Der vergängliche rothe Buccinumfarbstoff war längst ausgeblasst, der echte Indigo hatte viele Jahrhunderte überdauert.

Auch für die Vermuthung, dass das Purpurfärbbad wirklich eine Reductionsküpe war, finden wir eine Bestätigung. Von den Gewändern des Darius wird uns erzählt, dass dieselben noch nach 300 Jahren wohl erhalten waren und zwar „weil beim Färben Honig zugesetzt worden war“. Der Honig aber ist, wie ich bereits früher*) nachgewiesen habe, das gebräuchlichste Reductionsmittel des Alterthums und Mittelalters gewesen, welches wir ganz allgemein, in Verbindung mit Holzasche, in den ältesten uns erhaltenen Indigoküpenrecepten finden.

In scheinbarem Widerspruch mit diesen Ergebnissen steht es, dass Schunck, wie bereits erwähnt, versucht hat, aus Meeresschnecken den Farbstoff abzuscheiden, und dabei ein Product erhalten hat, welches von rothvioletter Farbe und vom Indigo verschieden war. Aber Schunck

hat zunächst nicht mit Thieren des Mittelmeeres gearbeitet, sondern mit solchen, die er an der englischen Küste sammelte. Dass aber die Farbstoffe verschiedener Schnecken verschieden waren, wussten bereits die Phönikier, welche zwei Schneckensorten zur Färberei benutzten. Schuncks Schnecken werden also wohl dem Buccinum, nicht der Purpura entsprochen haben. Fast zur Gewissheit wird dies durch die Arbeiten der Gebrüder A. und G. de Negri, welche Farbstoffschnecken an der Küste Italiens (also dort, wo im Alterthume Purpurfärbereien sich befanden) sammelten und verarbeiteten. Der von ihnen gewonnene Farbstoff unterschied sich in nichts vom Indigo.

Wenn sich somit mit Hilfe von Versuchen und Schlussfolgerungen ziemlich sicher beweisen lässt, dass der antike Purpur nichts Anderes gewesen ist, als ein mehr oder weniger stark roth überfärbtes, auf umständlichem Wege erzeugtes Indigo-Küpen-Blau, so büsst damit der Purpur nichts von dem Nimbus ein, der ihn umgiebt; er hat, wie wir im Anfang darlegten, längst aufgehört, ein concreter Begriff zu sein, und ist zum Symbol geworden. Für die Farbentechnik aber hat unsere Studie das Interesse, dass sie dieselbe von dem durch Classicitätsschwärmer wohl mitunter erhobenen Vorwurf befreit, als sei sie trotz aller Vervollkommnung nicht im Stande, den wunderbaren Farbenzauber des antiken Purpurs zu erreichen: Sie hat ihn nicht nur längst erreicht, sondern sie hat auch durch Vervollkommnung aller anderen Färbungen bewirkt, dass der Purpur, unser Indigoblau, nicht mehr die einzige Farbe ist, welche durch Schönheit und Echtheit sich würdig zeigt, die Gewänder eines Königs zu schmücken. [350]

Altes und Neues vom Diamanten.

Von A. Bistrzycki.

(Schluss.)

Die rohen Diamanten werden nur ausnahmsweise einzeln, gewöhnlich in grösseren Partien verkauft. Es hat dies seinen Grund darin, dass auch der Fachmann die Qualität roher Steine nicht mit Sicherheit bestimmen kann. Nur dadurch können sich die Händler einigermaassen vor Verlusten schützen, dass sie bei grösseren Posten Durchschnittspreise pro Karat bezahlen. Diese schwanken recht beträchtlich. Sie betragen z. B. für die vier Hauptminen des Caplandes im Durchschnitt

im letzten Drittel des Jahres 1882 —	24,60 M.
im Jahre 1883 —	19,28 „
„ „ 1884 —	21,70 „
„ „ 1885 —	18,34 „

*) Otto N. Witt, *Die chemische Technologie der Gespinnstfasern*. Braunschweig 1888, Vieweg.

Wenden wir uns nun zur Verarbeitung, zum Schliff der rohen Steine.

Die Kunst der Diamantschleiferei verdankt man nach der üblichen Annahme Ludwig van Berquem aus Brügge und nennt als Jahr der Erfindung 1456. Zwar verstand man schon früher, den natürlichen Flächen des Steines eine freilich unvollkommene Politur zu geben, aber erst van Berquem erfand das Verfahren, den Diamanten mit dessen eigenem Pulver auf schnell rotirenden Scheiben zu schleifen und dadurch mit beliebigen Flächen zu versehen.

Die heute üblichen Manipulationen beim Diamantschliff sind: Das Spalten resp. Zersägen, das Grauen und das Schleifen oder Poliren. Durch das Spalten sucht man dem Steine die ungefähre Form zu geben, welche durch die weitere Bearbeitung vervollkommenet wird. Zunächst wird der Stein mit einer Mischung aus Colophonium, Mastix und höchst feinem Sande in den „Kittstock“, eine Messinghülse mit Holzgriff, eingekittet, so dass nur der Theil frei bleibt, den man abzusprenge beabsichtigt; dann reibt man den so eingebetteten Diamanten mit einem gleich gefassten anderen Steine in bestimmter Richtung so lange, bis eine feine Rinne entstanden ist. In diese setzt man einen kleinen, scharfen Stahlmeissel und spaltet durch einen starken, kurzen Hammerschlag den Stein in der beabsichtigten Richtung. Dieses Verfahren setzt bei dem Arbeiter grosse Uebung und genaue Kenntniss der Krystallformen voraus. Es lässt sich nur dann anwenden, wenn die Fläche, welche man an dem Steine hervorbringen will, mit einer der Spaltungsrichtungen zusammenfällt. Ist dies nicht der Fall, oder ist man — was bei manchen Stücken vorkommt — über die Spalttrichtung nicht ganz sicher, so muss der Stein in der gewünschten Richtung zersägt werden. Das geschieht mittelst eines Stahl-drahtes, der, ähnlich wie die Laubsägen, in einen Bogen gespannt ist und mit einer Mischung von Diamantpulver (Bort) und Baumöl bestrichen wird. Das Zersägen der Diamanten ist weniger riskant als das Spalten, aber weit langwieriger und mit grösserem Materialverlust verbunden.

Der so erhaltenen Grundform des Steines werden nun die untergeordneten Flächen durch das „Grauen“ verliehen. Zu diesem Zwecke werden zwei in Kittstöcken („Docken“) befestigte Steine an den vorher bestimmten Stellen so lange kräftig aneinander gerieben, bis die gewünschte Fläche entstanden ist. Dabei dürfen die Steine nicht zu heiss werden, da sonst ihr Glanz beeinträchtigt wird und auf den Flächen sogenannte „eisige“ Flecke entstehen, die sehr störend wirken. Das beim Grauen abfallende Pulver wird sorgfältig gesammelt. Der gegraute Diamant besitzt eine dunkelgraue, metallisch glänzende, undurchsichtige Oberfläche.

Nun folgt die letzte Operation, das Poliren. Der Stein wird mit Schnellloth, einer Legirung von Blei und Zinn, an einem halbkugelförmigen Halter befestigt, dieser in ein gabelartiges, eisernes Gestell gespannt und gegen äusserst schnell rotirende, horizontal gestellte Schleifscheiben (Mühlen) gedrückt. Diese bestehen aus weichem Stahl oder schwach gekörntem Gusseisen und sind mit Diamantbort, welcher mit Olivenöl angerieben ist, bestrichen. Sie machen in der Minute mehr als 2000 Umdrehungen. Ist eine Facette angeschliffen, so wird dem Steine die erforderliche Drehung gegeben, welche durch eine Messvorrichtung ganz genau bestimmt werden kann, und die nächste Facette wird polirt oder angeschliffen. Die ganz kleinen Facetten werden nämlich erst beim Poliren erzeugt.

Das zum Schleifen nothwendige Diamantpulver wird erhalten entweder aus Steinen, die zum Schliff ganz untauglich sind, aus dem früher erwähnten „natürlichen Bort“, oder aus der in Brasilien vorkommenden schwarzen, krystallinischen oder amorphen, feinkörnigen Diamantvarietät, dem sogenannten Carbonado, oder endlich aus den beim Spalten und Grauen abfallenden Splittern. Alle diese Materialien werden in Stahlmörsern zu einem höchst feinen Pulver zerstoßen, ehe sie als Schleifstaub Verwendung finden.

Schwieriger noch als das Schleifen ist das Durchbohren der Diamanten. Ein Stahlbohrer, welcher 1400 Umdrehungen in der Minute macht, bohrt erst in 3 Wochen ein Loch von der Stärke einer Stecknadel.

Die Schüler Ludwig van Berquem's brachten die Kunst des Diamantschliffes nach verschiedenen Städten. Besonders berühmt wurden im 16. Jahrhundert die Schleifereien von Antwerpen, später die von Amsterdam. Zu Anfang dieses Jahrhunderts lag der Betrieb der Schleifmühlen in Antwerpen arg darnieder, hob sich indessen bald wieder, besonders seitdem dort im Jahre 1840 durch die Herren Bovie die erste mit Dampfkraft betriebene Schleifanstalt eingerichtet worden war. Vor Allem pflegt Antwerpen den Rosettenschliff als Specialität. In mehr als 50 Werkstätten werden hier 3500 Arbeiter beschäftigt. Ein geschickter Steinschleifer kann 160 Mark und mehr pro Woche verdienen.

Doch der Hauptsitz der Diamantschleiferei ist Amsterdam geblieben. In 19 grossen Fabriken mit Dampfbetrieb sind dort an 10 000 Menschen thätig, zum grossen Theile Juden, welche seit langer Zeit eine hervorragende Geschicklichkeit in diesem Industriezweige bewiesen haben. Die grösste dieser Fabriken gehört der Genossenschaft der Diamantschleifer und beschäftigt allein mehr als 1000 Arbeiter an 450 Schleifmühlen. Berühmter ist die 1852 von Martin Coster gegründete Fabrik, in welcher der „Kohinoor“

und der „Stern des Südens“ zum Schlicke kamen. Die Firma Boas & Co. in Amsterdam liess auf der letzten Pariser Ausstellung vor den Augen des Publicums Diamanten schneiden und schleifen. Die dort von der genannten Firma ausgestellten Diamantenschätze repräsentirten einen Werth von mehr als 20 Millionen Mark, während der Gesamtwert der auf der Ausstellung befindlich gewesenen Diamanten auf den 7- bis 8fachen Betrag geschätzt wird. Die Ausstellung bewies übrigens, dass man auch in Frankreich gelernt hat, Diamantschliffe tadellos auszuführen. Auch französische Arbeiter führten ihre Kunst den Besuchern der Ausstellung vor.

Erwähnt sei endlich, dass auch London bedeutende Diamantschleifereien besitzt, und dass noch in manchen anderen Städten solche existiren.

Man pflegt den Diamanten beim Schleifen hauptsächlich zwei Formen zu geben, die des Brillanten oder die der Rosette. Wo es irgend angängig ist, wählt man den Brillantschnitt, der die optischen Eigenschaften des Juwels in höchstem Maasse hervortreten lässt. Um einen Brillanten herzustellen, geht man von einem durch Spaltung erhaltenen Octaëder aus. Senkrecht zur

man gewöhnlich diese möglichst kreisrund zu gestalten. Die Fig. 8 und 9 in voriger Nummer zeigen den als Muster eines dreifachen Brillanten geltenden „Regent“.

Durch die Form des rohen Steines sieht sich der Schleifer oft zu Abänderungen der beschriebenen Normalform des Brillanten gezwungen, die aus dem Wunsche hervorgehen, beim Schleifen möglichst wenig von der Masse des Steines einzubüssen. Eine solche Modification des Brillantschliffes ist der von Caire angegebene „sternförmige Schnitt“ (Fig. 17) und andere. Die Brillanten werden immer à jour gefasst, d. h. an der Rundiste, so dass der Untertheil frei bleibt.

Steine, die beim Brillantschliff zu sehr an Gewicht verlieren würden, werden als Rosetten geschliffen. Eine vollkommene Rosette kann man sich hervorgegangen denken aus einer Halbkugel, deren gekrümmte Oberfläche mit zwei oder mehr Reihen von Facetten versehen wurde. Auf die unteren 18 Randfacetten werden sechs in eine Spitze zusammenlaufende Sternfacetten gesetzt. Die Fig. 18 und 19 stellen eine Rosette („Holländische Form“), von der Seite resp. von oben gesehen, vor. Auch beim

Fig. 16.

Fig. 17.

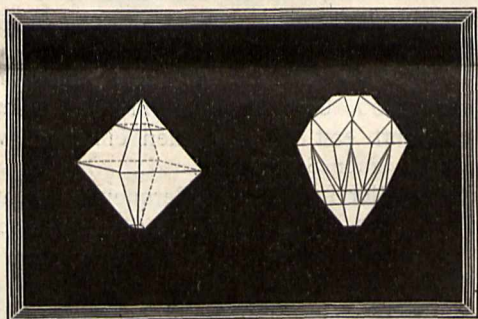
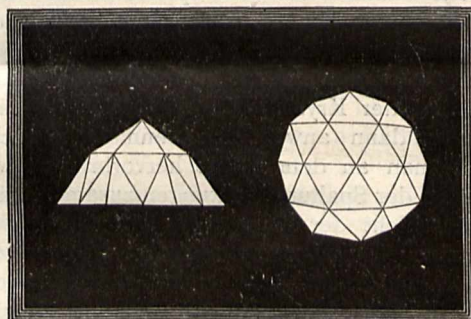


Fig. 18.

Fig. 19.



Axe desselben werden zwei Flächen angeschliffen, die eine, Tafel genannt, in einem Abstände von $\frac{5}{18}$ der Axenlänge von der oberen Spitze, die andere, die Cülasse oder Kalette, $\frac{1}{18}$ von der unteren Spitze entfernt (Fig. 16 u. 17); dann ist die Höhe des Untertheils zwischen der Cülasse und der durch die vier Seitenkanten des Octaëders gelegten Mittelebene doppelt so gross, als die Höhe des Obertheils zwischen letzterer Ebene und der Tafel. Den Umfang der Mittelebene nennt man Rundiste. Ober- und Untertheil werden dann mit Facetten versehen, deren Anzahl wechselt. Bei einem „dreifachen Brillanten“ („dreifaches Gut“) werden an den Obertheil 3 Reihen (32), an den Untertheil 2 Reihen (24) Facetten angeschliffen. Ein „zweifacher Brillant“ weist am Obertheil 16 Facetten in 2 Reihen, am Untertheil 8 oder 12 Facetten auf. Durch Abschleifen der Ecken an der Rundiste sucht

Rosettenschliff, und bei ihm besonders, sind mannigfache Modificationen im Gebrauch. Die Rosetten liegen mit ihrer Grundfläche der Fassung auf. Sie werden jetzt meist nur als Einfassungssteine verwendet und sind erheblich billiger als gleich schwere Brillanten.

Als Beweis für die staunenswerthe Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Apparate, mit denen der Diamantschleifer arbeitet, sei angeführt, dass man Rosetten von regelmässiger Form hergestellt hat, von denen erst 1500 ein Karat wiegen. Das Schleifen von Edelsteinen ist zu einer so billigen Arbeit geworden, dass man es für lohnend hält, selbst Diamantsplitter von 0,002 Karat Gewicht mit Facetten zu versehen (Schrauf).

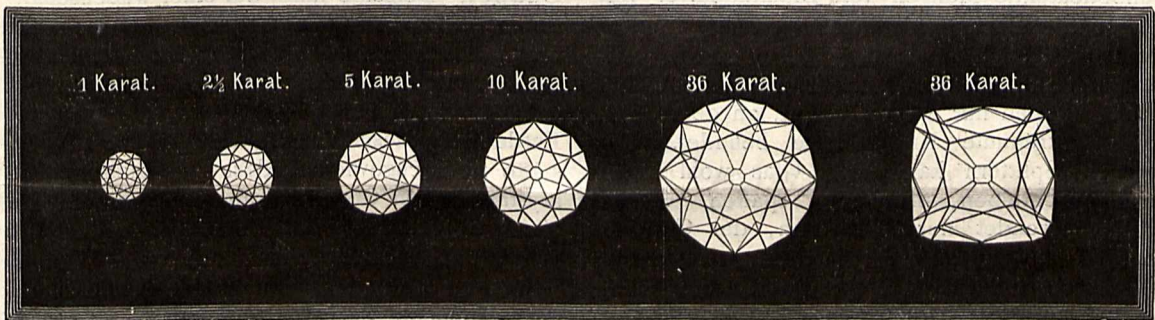
Der Werth geschliffener Diamanten wird bestimmt durch ihre Farbe und Reinheit, ihren Schnitt und selbstverständlich ihr Gewicht. Im Allgemeinen werden die farblosen Steine am

höchsten geschätzt; gefärbte werden nur in den seltenen Fällen noch theurer als farblose bezahlt, wenn ihre Farbe rein und schön ist. Die Durchsichtigkeit der Diamanten wird häufig sehr getrübt durch allerlei verschieden gefärbte Einschlüsse, die nach Cohen zum Theil aus Eisenerzen bestehen, durch wolkige Flecke, Sprünge und Hohlräume. Unter Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse nennt man „Steine erster Qualität“ solche, welche vollkommen farblos und wasserhell („vom ersten Wasser“) sind. Die „zweite Qualität“ umfasst diejenigen Exemplare, welche zwar farblos, aber leicht getrübt, oder völlig durchsichtig, aber ganz leicht gelblich gefärbt sind. „Diamanten dritter Qualität“ nennt man solche, welche deutlich gefärbt („couleur“) sind, oder farblose, deren Reinheit erheblich beeinträchtigt ist. Die Juweliere kennen auch noch eine „vierte Qualität“.

Der Preis eines als Brillant geschliffenen Diamanten erster Qualität von einem Karat Gewicht beläuft sich im Grosshandel gegenwärtig

(† 1689) in Indien üblich war. Danach wird der Preis des ersten Karats mit dem Quadrat des ganzen Karatgewichtes multiplicirt. Ein Brillant von 2 Karat kostete also $2 \times 2 = 4$ mal, einer von 3 Karat $3 \times 3 = 9$ mal so viel als ein einkarätiger. Dazu muss indessen bemerkt werden, dass namentlich bei grösseren Steinen die nach der Tavernier'schen Regel berechneten Preise sich nicht ganz mit den thatsächlich erzielten deckten. Doch sind diese Verhältnisse jetzt nur noch von historischem Interesse, da durch die grosse Zufuhr südafrikanischer Diamanten eine völlige Umwälzung der Preise hervorgerufen ist. Die relativ bedeutende Anzahl grosser Steine, welche jetzt vom Cap zu uns gelangt, hat die Preise für letztere sehr beträchtlich herabgedrückt, weit unter die Hälfte der früheren Höhe. Eine allgemein giltige Regel über die Preisnormirung grösserer Diamanten lässt sich jetzt nicht geben; denn bei den verschiedenen Qualitäten ist das Verhältniss zwischen dem Preise und dem Gewichte ein sehr wechselndes.

Fig. 20.



auf etwa 300 bis 350 Mark (abgesehen von den Schwankungen der Tagespreise), während ein gleich schwerer Brillant zweiter Qualität mit etwa $\frac{2}{3}$ dieser Summe bezahlt wird. Einkarätige Rosetten erster Qualität kosten etwa 240 Mark, zweiter Qualität 180 Mark. Um einen ungefähren Begriff von der in Karatgewichten ausgedrückten Grösse von Brillanten zu geben, entnehmen wir die obenstehenden Abbildungen Fig. 20 dem vortrefflichen „Grundriss der Edelsteinkunde“ von P. Groth, einem Werke, auf das wir uns auch in manchen anderen Angaben stützten. Die Figuren stellen Brillanten von oben gesehen dar. Die stärkeren Linien deuten die Facetten des Obertheils, die schwächeren die des Untertheils an.

Nach dem Preise der einkarätigen richtet sich die Werthbestimmung der Brillanten von höherem und niedrigerem Gewicht. Bis zur Entdeckung der Diamantenfelder am Cap berechnete man den Werth mehrkarätiger Brillanten nach der sog. Tavernier'schen Regel, einer Methode, die indessen schon lange vor Tavernier

Die Preise gefärbter Diamanten lassen sich noch weniger allgemein bestimmen, sondern hängen ganz von der Schönheit und Seltenheit der Farbe ab. Um ein paar Beispiele anzuführen, sei erwähnt, dass einige ehemals dem Marquis de Drée gehörige Juwelen zu folgenden Preisen verkauft wurden:

Ein grüner Diamant von 2 Karat für	720 M.
„ goldgelber „ „ $2\frac{1}{2}$ „ „	480 „
„ rosarother „ „ $2\frac{3}{4}$ „ „	1600 „
„ hyazinthrother „ „ $3\frac{1}{4}$ „ „	1248 „

Wie erwähnt, unterliegen die Diamantpreise sehr erheblichen Schwankungen, die wir bis in's 12. Jahrhundert zurück zu verfolgen in den Stand gesetzt sind. Am tiefsten sanken die Preise beim Ausbruch der ersten französischen Revolution. Die Commission, welche 1791 die französischen Krondiamanten schätzte, nahm nur 120 Mark als Mittelwerth des ersten Karats an. Dann stieg der Preis wieder, bis er 1870 auf 450 Mark und noch höher gelangt war. Der darauf eintretende Preissturz dürfte bald wieder überwunden sein.

Gewöhnlich hält man den Diamanten für den kostbarsten Edelstein. Das ist indessen nicht ganz richtig. Diejenige Varietät des edlen Korunds, welche man Rubin nennt, wird, wenn sie in tief carminrothen, fehlerfreien Exemplaren vorliegt, weit höher bezahlt, nämlich mit etwa 600 Mark für das erste Karat. Solche Steine sind allerdings ausserordentlich selten. 2- bis 3karätige Rubine, welche einst dem oben genannten Marquis de Drée gehörten, wurden zu 800 bis 1120 Mark versteigert. Sobald die Farbe des Rubins etwas weniger intensiv ist, sinkt sein Preis gleich ganz unverhältnissmässig.

Bei weitem der grösste Theil der in den Handel gelangenden Diamanten wird zu Schmucksteinen verarbeitet und dient als Diamantbort zum Schleifen von seinesgleichen und von anderen Edelsteinen. Durch die beim Schleifen stattfindende Reibung wird so viel Wärme erzeugt, dass der Bort sich stark erhitzt und sich dabei in schwarzes Kohlenpulver verwandelt. Daher muss man immer neue Schleifmasse verwenden. Auf diese Weise werden beim Schleifen nicht unbedeutende Mengen von Diamantpulver verbraucht. Doch findet unser Edelstein mehr und mehr auch anderweitig Verwendung. Allbekannt ist seine Benutzung zum Glasschneiden. Dazu können nur Stücke dienen, an denen sich eine gekrümmte Krystallkante befindet. Mit spitzen Splintern kann man Glas wohl ritzen und beschreiben, nicht aber spalten. Solche Splitter wendet der Lithograph, der Graveur, der Kupfer- und Stahlstecher an, ebenso der Mechaniker, welcher damit die feinsten Theilungen auf Messinstrumenten eingravirt. Andere Edelsteine werden oft mit Diamantstücken durchbohrt. Auch bei Felsbohrungen gelangen diese zur Verwendung in Form eines vorn mit Diamanten besetzten Metallbohrers. Mit Hilfe solcher Bohrer hat man beispielsweise in der Sierra Nevada bei Washoe (Staat Nevada) Sprenglöcher in den Fels getrieben. Noch manchen anderen Zwecken hat man den Diamanten dienstbar gemacht, aber in unbedeutendem Maasse — das Material ist zu kostbar.

Wie die Technik, hat auch die Wissenschaft seit Jahrhunderten dem Diamanten ihre stete Aufmerksamkeit zugewendet. Wir verzichten darauf, all' die Richtungen anzudeuten, in welchen sich die Forschung mit unserm Edelstein beschäftigt hat. Nur zwei Fragen seien genannt, welche die Mineralogen und Chemiker fort und fort zu beantworten versucht haben, nämlich wo und wie sich der Diamant in der Natur gebildet habe, und ob es möglich sei, ihn künstlich zu erzeugen.

Ueber die ursprüngliche Lagerstätte des Diamanten herrschten bis in die neueste Zeit hinein Zweifel. Dass er sich nicht in den indischen und brasilianischen Geröllmassen oder

in dem vulkanischen Tuff der Capminen gebildet habe, dass er vielmehr hier auf secundärer Lagerstätte ruhe, darüber war man längst einig. Eine Zeit lang glaubte man, im Itacolumit oder Gelenkquarz das Muttergestein des Diamanten gefunden zu haben, in jenem Sandstein, der in dünnen Platten eine ganz merkwürdige Biegsamkeit besitzt. Seitdem man 1827 den ersten im Itacolumit Brasiliens eingewachsenen Diamanten gefunden hatte, suchte man mit Erfolg auch an den anderen Fundorten des Edelsteines nach jener Felsart. Itacolumitstücke mit eingewachsenen Diamanten fanden regen Absatz für Mineraliensammlungen, bis man bemerkte, dass die Brasilianer sehr geschickt minderwerthige Diamantkrystalle in Gelenkquarz einzukitten verstanden, so dass selbst das Auge des Fachmannes den Betrug oft übersah. Nicht alle Forscher schlossen sich denen an, welche den Diamanten im Itacolumit als auf primärer Lagerstätte befindlich betrachteten. Dass die Zweifler Recht hatten, beweist die vor acht Jahren gemachte Entdeckung des Bergingenieurs Chaper. Derselbe fand, auf einer wissenschaftlichen Reise in Indien begriffen, in der Nähe von Bellari (Präsidentschaft Madras) Diamanten in einem krystallinischen Feldspathgesteine, welches in Gneiss eingelagert war. Mit der Entdeckung dieser unzweifelhaft primären Lagerstätte ist nachgewiesen, dass der Diamant den krystallinischen Gesteinen angehört, also in der ältesten geologischen Periode entstanden ist. In den Gesteinen dieser letzteren (Granit, Gneiss u. s. w.) hat man flüssige Kohlensäure, in zahlreichen Poren eingeschlossen, nachgewiesen — gerade wie beim Diamanten selbst, in dem Hartley einzelne mit flüssiger Kohlensäure gefüllte Hohlräume beobachtet hat.

Schon das Vorkommen des Diamanten in den vulkanischen Breccien des Caplandes, wo er sich in Gesellschaft anderer Mineralien findet, die unzweifelhaft den krystallinischen Gesteinen entstammen, hatte eine gleiche Herkunft für den Edelstein selbst sehr wahrscheinlich gemacht. Damit fällt die Annahme, dass der Diamant durch allmähliche Zersetzung organischer Substanz, etwa durch den Verwesungsprocess von Pflanzenresten entstanden sei. Hervorragende Forscher, z. B. Liebig, waren für diese Ansicht eingetreten.

Noch eine andere Thatsache spricht für die Bildung des Diamanten aus unorganischem Material: Sein Vorkommen in Meteoriten, das zuerst von M. Jerofejew und P. Latschinow festgestellt wurde. Dieselben untersuchten einen bei Nowo-Uray in der Nähe von Krasnoslobodsk (Gouvernement Pensa) in Russland im Jahre 1886 gefundenen Meteoriten und fanden darin nicht nur amorphen, sondern auch etwa 1% krystallisierten Kohlenstoff von der Härte des Diamanten.

Zu dem gleichen Resultate sind bei der Untersuchung anderer Meteoriten Weinschenk sowie Will und Pinnow gelangt.

Besonders interessant ist, wie Daubr e in einer zu Anfang dieses Jahres in den *Comptes rendus* erschienenen Abhandlung hervorhebt, dass die Gesteinsmasse des Meteoriten von Now-Uray in ihrer Zusammensetzung ausserordentliche Aehnlichkeit zeigt mit den Gesteinstrümmern, in welchen der Diamant im Caplande vorkommt.

Ueber die Entstehungsart des Diamanten ist man immer noch im Unklaren. Seitdem man seine chemische Natur erkannt hat, hat es natürlich an Versuchen, ihn künstlich herzustellen, nicht gefehlt. Doch vergeblich war bis in die neueste Zeit hinein alle Mühe. Einzelne Angaben über vermeintlich gefundene Lösungen dieser Aufgabe erwiesen sich als unrichtig. Das scheint indessen nicht der Fall zu sein bei den Mittheilungen, welche J. Ballantyne Hannay in Glasgow im Jahre 1880 veröffentlichte. Danach wäre es ihm gelungen, Kohlenstoffpartikel von der Krystallform, Härte und Dichtigkeit des Diamanten zu erhalten, indem er Kohlenwasserstoffe mit Magnesium und Knochen ol in zugeschweissten, schmiedeeisernen Röhren auf Rothgluth erhitzte. Eine Analyse des so nach sehr vielen verunglückten Versuchen erhaltenen, 14 mg schweren Productes ergab 97,85% Kohlenstoff. Der Rest bestand aus Stickstoff. Der bekannte englische Mineraloge N. Story-Maskelyne anerkannte die ihm vorgelegten Kryställchen gleichfalls als Diamanten. — Jedenfalls besitzt diese Synthese des Diamanten, so interessant sie auch in wissenschaftlicher Hinsicht ist, in der vorliegenden Form keine praktische Bedeutung, da die Herstellungskosten der hierbei entstandenen Diamanten weitaus höher waren, als der Preis gleich schwerer natürlicher Steine.

[288]

Die Ameisenpflanzen.

Von Dr. A. Hansen.

Mit acht Abbildungen.

In neuester Zeit ist sowohl in Tagesblättern über die mit diesem Namen bezeichneten Pflanzen berichtet, als auch eine Anzahl von Abhandlungen über dieselben erschienen, und wir glauben daher dem Interesse unserer Leser durch eine ausführlichere Mittheilung einer so merkwürdigen Beziehung zwischen gewissen Pflanzen und Ameisen entgegenzukommen. Die Ameisenpflanzen oder, wie sie auch wohl genannt werden, myrmecophilen Pflanzen bilden keineswegs eine besondere Familie, sondern es handelt sich um Pflanzen ganz verschiedener systematischer Stellung, die aber alle eine und dieselbe

biologische Eigenthümlichkeit zeigen, nämlich eine Abhängigkeit von Ameisen und eine Anpassung an diese Insecten. Trotzdem weitere Kreise erst in allerneuester Zeit auf die Existenz dieser Pflanzen aufmerksam gemacht worden sind, handelt es sich nicht um eine neue Entdeckung derselben und ihrer Eigenthümlichkeiten. Die Litteratur über diesen Gegenstand reicht schon zurück bis in das Jahr 1688, wo Ray das Vorkommen von Ameisen in den hohlen Stämmen von *Cecropia palmata* beschrieb. 1750 entdeckte der Botaniker Rumphius die Ameisen beherbergende *Myrmecodia* auf Amboina. Der vollständige Zusammenhang dieser auffallenden, sich immer wiederholenden Erscheinung, dass bestimmte Pflanzen von Ameisen bewohnt werden, wurde damals freilich noch nicht aufgeklärt, aber es mehrten sich nun bald die Beobachtungen, die zunächst jedoch nur Eigenthum der Fachkreise bleiben konnten. Die Entwicklung einer solchen wissenschaftlichen Frage bleibt ja in der Regel dem Laien verborgen, wenn aber eine solche Thatsache, wenn ich mich so ausdrücken darf, für eine allgemeine Kenntniss reif ist, so pflegt sie dann wohl ohne Anknüpfung an Bekanntes von Schriftstellern der Tagespresse plötzlich mitgetheilt zu werden. An sich, wenn auch höchst interessante, so doch wissenschaftlich begreifliche Thatsachen erhalten dann den Charakter des Sensationellen, wie es seiner Zeit beispielsweise den insectivoren Pflanzen erging. Da in solchen Fällen meistens der Hauptpunkt nicht oder nicht genügend hervorgehoben wird, so möge hier gleich die wissenschaftliche Frage, um die es sich handelt, präcisirt werden.

Die Pflanzen, welche hier in Betracht kommen, sind ausschliesslich Tropenpflanzen der alten und neuen Welt, und die Thatsache ist, dass dieselben stets von Ameisen bewohnt werden. Das wäre nun an sich noch nichts Auffallendes, die Frage aber, welche sich daran knüpft, ist, ob es sich hier um einen Fall von Zusammenleben ungleichartiger Organismen zu gegenseitigem Schutz, um eine sogenannte Symbiose handelt.

Dass zweierlei Organismen sich in engster Vereinigung befinden können, mit- und  ueinander leben, ist bekannt, denn es braucht nur auf die Schmarotzerpflanzen hingewiesen zu werden. Eine *Cuscuta* (Flachsseide), die auf Flachs oder Klee schmarotzt, eine Orobanche (Hanfw urger), die Hanf oder Epheu befällt, oder ein Pilz, der in der Rinde und im Holze eines Baumstammes vegetirt, befinden sich mit ihren Wirthspflanzen in fester und enger Vereinigung, leben mit ihnen zusammen. Allein das ist kein B undniss zu gegenseitigem Gedeihen, sondern der eine Theil — der Schmarotzer — lebt r uckichtslos auf Kosten der befallenen Pflanze und

richtet sie endlich zu Grunde, indem er die von ihr producirtten Nährstoffe für sich verbraucht.

Es sind nun aber auch im Pflanzenreiche Fälle bekannt, wo das Verhältniss zweier solcher an sich feindlicher Elemente zu einem gemässigten, geordneten sich gestaltet, wo statt einer Vernichtung des einen Theils eine dauernde Existenz beider zu Stande kommt. Das eclatanteste Beispiel dafür sind die Flechten. Die Flechten, jene Pflanzengebilde, die auf Baumrinden, auf Felsen u. s. w. aufsitzen, sind scheinbar Pflanzen, welche, abgesehen davon, dass sie nicht grün sind, sondern graue, gelbe, braune oder schwärzliche Färbungen zeigen, mit manchen Lebermoosen eine entfernte äussere Aehnlichkeit besitzen können. Die anatomische Untersuchung der Flechten ergab jedoch das Vorhandensein einer ganz einzig in ihrer Art dastehenden Organisation. Sie wurde durch die epochemachenden Untersuchungen Schwendener's in den Jahren 1863—69 dahin aufgeklärt, dass der Flechtenkörper aus zwei ganz heterogenen Pflanzen bestehe, nämlich aus einem Pilze und aus Algenarten. Die Algen verbinden sich aber mit dem Pilze auch anatomisch zu einem Ganzen, so dass eine Formation entsteht, welche einer Pflanzenart ganz ähnlich sieht. Der Vegetationskörper der Pilze im Allgemeinen besteht aus farblosen Fäden, und bei den Flechten sind in das Fadengeflecht des Pilzes die Algen gleichsam eingebettet; zuweilen in ganz regelmässigen Schichten, in anderen Fällen aber in gleichmässiger Vertheilung. Der Sinn dieses Zusammentretens ist nun folgender. Der Pilz ist darauf angewiesen, da er selbst nicht im Stande ist, organische Substanz zu produciren, eine chlorophyllhaltige Pflanze zu berauben; er schmarotzt also eigentlich auf den Algen. Er thut dies aber in gemässigter Weise, indem er nur so viele Algenzellen tödtet und aufzehrt, als zu seiner Ernährung unbedingt nöthig sind. Infolgedessen können die Algen sich immer wieder durch Theilung vermehren, und es resultirt ein constant bleibender Zustand. Die Algen, welche mit ihrem Chlorophyll Stärke produciren und dem Pilze einen Theil abgeben, sind die eigentlichen Ernährer desselben. Sie geniessen aber dafür eine Gegenleistung. Die Pilzfäden dringen in das Substrat, auf dem die Flechte wächst, ein und entnehmen diesem Wasser und anorganische Salze, welche beide auch den Algen als Nährstoffe unentbehrlich sind. Der Pilz führt diese Stoffe den Algen zu, er schützt sie zugleich vor dem Vertrocknen, und es wird dadurch den Flechten ermöglicht, an Orten zu leben, wo die Algen wie der Pilz allein zu Grunde gehen würden, z. B. auf kahlen, sonnigen Felsenwänden und an anderen Orten mit den ungünstigsten Vegetationsbedingungen.

Hier bilden also beide Pflanzen ein Con-

sortium zu gegenseitiger Förderung der Existenz, und diese Erscheinung ist es, welche man als Symbiose bezeichnet. Es möge noch hinzugefügt werden, dass es sich, wenn auch nicht gerade mühelos, doch mit Sicherheit experimentell entscheiden lässt, dass im Flechtenkörper Algen und Pilze nur in ein biologisches Verhältniss zu einander getreten sind. Man kann beide Elemente künstlich trennen und getrennt cultiviren, wo dann beide ihren Entwicklungsgang, der ihnen eigenthümlich ist, durchmachen.

Handelt es sich nun bei den Ameisenpflanzen auch um einen solchen Fall von Symbiose, die hier noch besonders merkwürdig wäre, weil sie nicht zwischen zwei Pflanzen, sondern zwischen Pflanzen und Thieren stattfände?

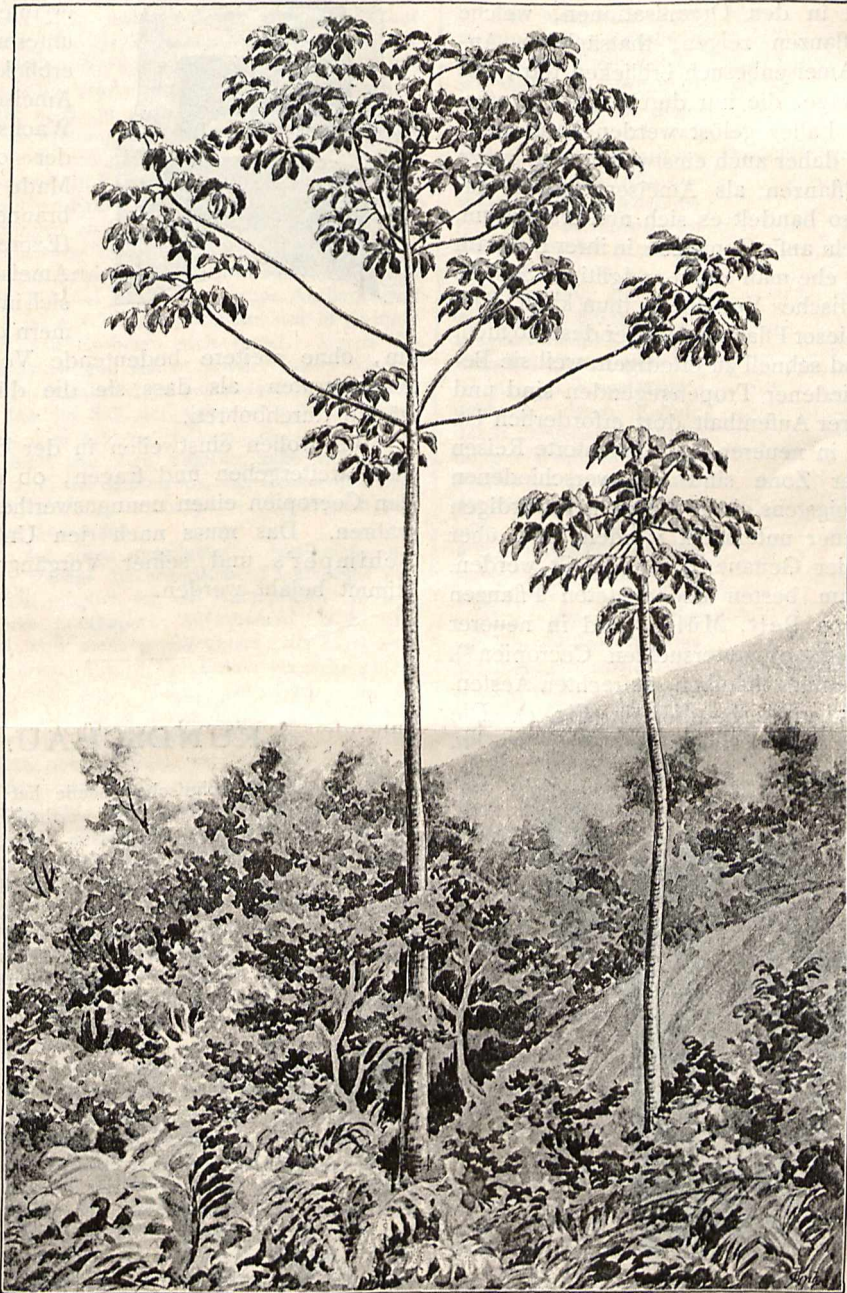
Wir wollen versuchen, an der Hand der Thatfachen diese Frage zu beantworten.

Die Ameisen bilden in den Tropen, wie bei uns, geschäftige Völker, und wie in unseren Wäldern begegnen sie dort ebenfalls in jedem Momente dem Naturforscher. Schon die älteren Tropenreisenden, wie G. Forster, Rumph und später andere, hatten die Beobachtung gemacht, dass gewisse Ameisenarten Pflanzen bewohnen. Wiederholt machten die Forscher die sehr unangenehme Erfahrung, dass aus einer Pflanze, auf der zunächst kaum ein Paar einsame Ameisen bemerkt wurden, wenn man die Pflanze berührte, bei der Erschütterung plötzlich Schaaren von wüthenden Ameisen hervorstürzten, welche den Reisenden auf das Erbitterteste angriffen. Sie bedeckten den ganzen Körper, ihre Bisse verursachten die empfindlichsten Schmerzen, und der Erfolg war der, dass man die Pflanze einstweilen ungestört lassen musste. Aehnlichen Pflanzen näherte man sich nicht gerade mit Vorliebe zum zweiten Mal. Genauere Untersuchung dieser sich wiederholenden Thatsache ergab, dass das Erscheinen der Ameisen darauf beruhe, dass dieselben in den hohlen Stämmen oder in sonstigen Höhlungen der Pflanzenorgane ihre Wohnung aufgeschlagen und, wenn beunruhigt, aus kaum bemerkbaren Oeffnungen hervorbrechen. Offenbar wurden die Pflanzen durch ihre Bewohner nicht beschädigt, sondern gediehen in ganz normaler Pracht. So wurde denn schon damals der Gedanke geäussert, dass diese Einwohnerchaft den Pflanzen vielmehr zum grossen Nutzen gereichen müsse, da ja jeder feindliche Angriff auf die Pflanze — etwa durch andere Thiere — von den Ameisenschaaren mit grösstem Erfolge zurückgeschlagen würde. Man entdeckte allmählich eine grössere Anzahl von Ameisen constant bewohnter Pflanzenarten, die man, ohne empfindlich gebissen zu werden, nicht berühren darf. Es sind Pflanzen aus den Familien der Mimoseen, Rubiaceen, Verbenaceen, Polygoneen, Myristicaceen, Euphorbiaceen, Artocarpeen, Orchideen, Borragineen u. a., welche als Ameisenpflanzen

bezeichnet werden*). Es ergibt sich, dass bei diesen Pflanzen, wenn sie nicht etwa hohle Stengel besitzen, die einen passenden Schlupf-

die Pflanzen durch ganz besondere Organisationen für passende Wohnungen für die Ameisen sorgten, sich also ihrerseits dem steten Besuche angepasst

Fig. 1.



winkel bilden, sich an anderen Stellen Höhlungen, hohle Anschwellungen u. s. w. befinden, in denen die Ameisen leben.

Es schien sich somit herauszustellen, dass

*) Zusammengestellt sind die Familien und Gattungen von Dr. E. Huth, „Die Ameisen als Pflanzenschutz“ und „Myrmecophile und myrmecophobe Pflanzen“. Berlin, 1886—87.

hätten. In diesem Falle würden die Pflanzen den Ameisen für die Vertheidigung gegen Feinde eine Gegenleistung gewähren, und wenn sich dafür eine wissenschaftliche Bestätigung erbringen liesse, so wäre in der That eine Symbiose von Pflanzen und Ameisen vorhanden. So einfach die Sache manchem Beobachter erscheint, der ohne Weiteres geneigt wäre, diese Beziehung

anzunehmen, so schwierig wird dem ernstesten Forscher die Entscheidung. Der constante Ameisenbesuch ist zwar Thatsache, ebenso lässt sich nicht läugnen, dass die Pflanze einen ganz erheblichen Schutz durch die Ameisen genießt. Aber ob man in den Organisationen, welche die Ameisenpflanzen zeigen, thatsächlich Anpassungen an Ameisenbesuch erblicken darf, das ist die Hauptfrage, die nur durch exacte Untersuchung jedes Falles gelöst werden kann.

Wenn man daher auch einstweilen eine ganze Anzahl von Pflanzen als Ameisenpflanzen zusammenstellt, so handelt es sich nun erst darum, dieselben einzeln auf's Genaueste in ihrer Heimath zu beobachten, ehe man einen endgiltigen Schluss auf ein symbiotisches Verhältniss thun kann. Die Beobachtung dieser Pflanzen ist aber deshalb nicht summarisch und schnell zu erledigen, weil sie Bewohner verschiedener Tropengegenden sind und also ein längerer Aufenthalt dort erforderlich ist.

Durch das in neuerer Zeit erleichterte Reisen auch in dieser Zone sind von verschiedenen Botanikern wenigstens einige dieser merkwürdigen Pflanzen genauer untersucht worden, und über diese möge hier Genaueres mitgetheilt werden.

Zu den am besten beobachteten Pflanzen gehören die von Belt, Müller und in neuerer Zeit von Schimper untersuchten Cecropien*). Es sind Bäume mit schlanken, aufrechten Aesten. Die Blätter sind gross, handförmig (Fig. 1). Die Pflanze gehört zur Familie der Artocarpeen.

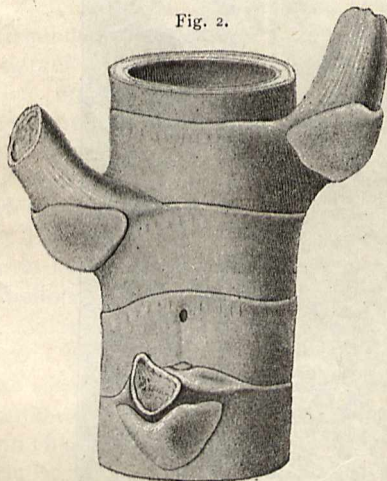


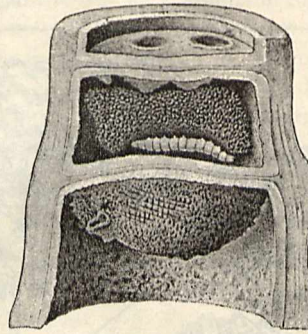
Fig. 2.

Wird ein solcher Baum geschüttelt, so stürzen die Ameisen hervor, und zwar aus kleinen, runden Oeffnungen, welche kaum sichtbar an den oberen Internodien vorhanden sind (Fig. 2). Die Oeff-

*) Auf die Abhandlung von Schimper, welcher mit Genehmigung des Autors und Verlegers auch die hier abgebildeten Zeichnungen entlehnt sind, ist besonders als Quelle für diesen Gegenstand zu verweisen: Schimper, *Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen in trop. Amerika*. Jena, Fischer, 1888.

nungen führen in das Innere des Stengels, welcher hohl und mit Querwänden versehen

Fig. 3.



ist, wie dies ein Durchschnitt des Stengels (Fig. 3) erläutert. In der unteren Kammer erblickt man von Ameisen erzeugte Wachsmassen, in der oberen eine Made mit körniger, brauner Substanz (Excremente?). Die Ameisen richten sich in diesen Kammern des Stammes

ein, ohne weitere bedeutende Veränderungen hervorzurufen, als dass sie die dünnen Querwände durchbohren.

Wir wollen einstweilen in der Untersuchung nicht weitergehen und fragen, ob die Ameisen den Cecropien einen nennenswerthen Schutz gewähren. Das muss nach den Untersuchungen Schimper's und seiner Vorgänger ganz bestimmt bejaht werden.

(Fortsetzung folgt.)

RUNDSCHAU.

Die organisch-technische Chemie hat es bekanntlich darauf abgesehen, uns für viele werthvolle und nützliche Bedarfsartikel von der ungewissen, langsamen und oft kostspieligen Production im Pflanzen- und Thierkörper unabhängig zu machen und für dieselbe die zielbewusste Massenproduction des Fabriklaboratoriums unter Anwendung billiger und anderweitig nicht verwertbarer Rohmaterialien einzuführen. Von diesen letzteren hat der einst ganz werthlose Steinkohlentheer die reichste Ausbeute an wichtigen Neuheiten geliefert.

Die Art nun, wie die organische Technologie das angedeutete Ziel verfolgt, ist eine zweifache. Ihr erster Schritt besteht regelmässig darin, das zu ersetzende Naturproduct seinem chemischen Bau nach gründlich zu erforschen und sich so ein Urtheil über die Möglichkeit seiner Herstellung auf synthetischem Wege zu bilden. Dabei das gleiche Verfahren einzuschlagen, welches die Natur befolgt, ist fast immer ausgeschlossen. Die chemischen Arbeitsmethoden der belebten Natur sind uns fast alle unbekannt. Wir arbeiten mit ganz anderen Mitteln und vorzugsweise mit solchen, welche die Natur ihrer Gewaltigkeit wegen verschmäht. Es wird sich bei uns also immer fragen, ob wir mit unseren gewaltsamen Mitteln das gleiche Ziel zu erreichen vermögen, wie die Natur; ob unsere Arbeitsmethoden uns überhaupt erlauben, das gleiche Endproduct mit nutzbringender Ausbeute herzustellen. Häufig wird dies der Fall sein, ebenso häufig aber auch nicht. Dann tritt an uns die zweite Frage heran, ob wir nicht mit unseren Hilfsmitteln Producte bereiten können, welche das von der Natur gelieferte ganz oder theilweise in seiner Wirkung ersetzen oder gar übertreffen können.

Die Lösung des ersten Problems — der synthetische Aufbau wirklicher Naturproducte — ist wohl der grösste Triumph der chemischen Forschung. Seit Wöhler,

dem zuerst eine derartige Synthese gelang, ist die Zahl derartiger Errungenschaften stetig gewachsen. Sehen wir ganz ab von der grossen Zahl der Untersuchungen, welche lediglich die Darstellbarkeit von Naturproducten bewiesen haben, ohne sich darum zu kümmern, ob der synthetische Weg zweckmässiger und vortheilhafter sei, als die Gewinnung der natürlich entstandenen Substanz, so bleiben doch nicht wenige übrig, welche den tatsächlichen Vorzug der synthetischen Methode demonstrieren und damit positiven Nutzen gestiftet haben. Die durch Graebe und Liebermann realisirte Synthese der Krappfarbstoffe bietet z. B. in jeder Beziehung so viele Vortheile vor der Gewinnung derselben aus dem den Boden erschöpfenden und wenig productiven Krapp, dass der Anbau des letzteren, in Europa wenigstens, verschwunden ist. Einen ähnlichen Erfolg glaubte man mit der Synthese des Indigo errungen zu haben, aber man hatte sich getäuscht. Die Erfahrung hat gelehrt, dass die Indigopflanze billiger und besser arbeitet, als das Laboratorium. Ein sehr glänzendes Beispiel des synthetischen Aufbaues von Naturproducten ist das Vanillin, welches nur in geringer Menge in den Vanilleschoten sich findet. Durch die Arbeiten Tiemanns und seiner Schüler haben wir gelernt, diesen edlen Riechstoff im Zustande vollkommener Reinheit aus dem im Saft der Tanne enthaltenen Coniferin, sowie aus dem billigen Nelkenöl durch Oxydation herzustellen. Auch ein dem Vanillin nahe verwandter Riechstoff, der Duft des Heliotrops, das Heliotropin oder Piperonal, wird jetzt kilogrammweise aus der Piperinsäure durch Oxydation gewonnen.

Die zweite der oben angedeuteten Methoden, das Ersatzverfahren, schlägt die organische Technologie ein, wenn es ihr nicht möglich ist, ein Naturproduct in vortheilhafter Weise synthetisch aufzubauen. Hier sind wir dem Zufall weit mehr preisgegeben, als beim synthetischen Verfahren. Oft ist der Ersatz ein sehr glücklich gewählter, oft auch nicht. Die Farbstoffe des Curcuma, der Cochenille und des Rothholzes künstlich herzustellen, ist uns bis jetzt nicht gelungen; aber selbst wenn es uns jetzt noch gelänge, würden diese Synthesen nutzlos sein, denn wir haben inzwischen andere Farbstoffe bereiten gelernt, welche die gleichen Färbungen schöner, echter und gleichzeitig billiger zu erzeugen gestatten. Weniger glücklich war die Idee, das sehr billige Nitrobenzol statt des ätherischen Oeles der bitteren Mandeln in die Parfümerie einzuführen. Vor dem Naturproduct hat dasselbe nur den Vorzug der Billigkeit; sein Geruch ist aber nicht im Entferntesten so zart und angenehm. Hier war es ein entschiedener Fortschritt, als die wirkliche Synthese des echten Bittermandelöls auf technisch praktischem Wege durchgeführt wurde.

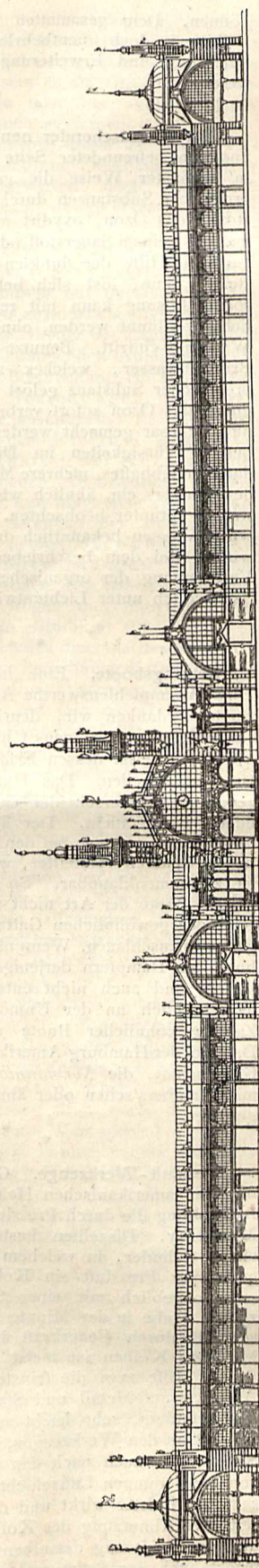
Die neueste Errungenschaft der organischen Technik ist der Ersatz des Moschus durch ein Steinkohentheerderivat, eine dem Dr. Bauer unter Nr. 47599 im Deutschen Reiche patentirte Erfindung. Der künstliche Moschus ist ein dem Nitrobenzol nahe verwandter Körper, er besteht aus Nitroisobutyltolnol, einer in feinen weissen Nadelchen krystallisirenden Substanz. Die Ausgiebigkeit des natürlichen Tonkin-Moschus ist genugsam bekannt. Aber die des künstlichen grenzt geradezu an's Unglaubliche. Eine alkoholische Lösung desselben, mit Wasser so stark verdünnt, dass nur 1 Th. Moschus auf 30000 Theile Flüssigkeit kommt, riecht noch sehr heftig. Selbst eine Lösung von 1 : 720000 riecht noch ganz deutlich. Nach unseren eignen Erfahrungen sind diese Angaben sogar noch viel zu niedrig. Das Erscheinen dieses neuen Productes der Steinkohlentheerindustrie rief geradezu eine Panik im Moschushandel hervor, die sich indessen bald gelegt hat. Der Preis des neuen Productes, welches in Frankreich fabricirt wird, beträgt 2500—3000 Fres per kg, was natürlichem Moschus gegenüber einer Ersparniss von etwa 25 Procent gleichkommen soll. Da die Herstellungskosten des neuen Körpers nur gering sein können, so ist die

chemische Industrie abermals um ein sehr rentables neues Fabrikat reicher geworden. [352]

* * *

Die elektrische Ausstellung in Edinburg. Diese Ausstellung, welche, wie wir bereits mittheilten, in diesem Sommer abgehalten werden wird, verspricht sehr grossartig zu werden. Als Platz für dieselbe ist ein ausgedehntes Areal bei Merchiston im Südwesten der Stadt gewählt worden. Eisenbahnzüge werden alle zehn Minuten in beiden Richtungen verkehren und den Besuch der Ausstellung erleichtern. Die zwei Hauptgebäude, deren Façade durch beistehende Abbildung veranschaulicht wird, werden zu beiden Seiten der Bahn liegen und durch eine Brücke verbunden sein, während einzelne Kiosks und Pavillons im umgebenden Park erbaut werden können. Hier werden sich auch die verschiedenen Modelle elektrischer Bahnen vorfinden, während elektrische Boote auf dem benachbarten Canal verkehren sollen. Ein echtes japanisches Dorf, sowie ein Leuchthurm werden ebenfalls im Park untergebracht. Neben elektrischen sollen auch andere wichtige Erfindungen zugelassen werden.

Zwei Neuerungen sind in Aussicht genommen: Einestheils sollen die Aussteller nur dann Platzmiete bezahlen, wenn die Kosten der Ausstellung nicht anderweitig gedeckt werden, und selbst dann sollen diejenigen Aussteller, welche auf der Ausstellung verkaufen, zuerst herangezogen werden; und zweitens ist der Bau eines grossen Saales beabsichtigt, in dem populäre Vorträge über die ausgestellten Objecte gehalten werden sollen. Namentlich letztere Neuerung ist höchst beachtenswerth. Sie sei den Veranstaltern anderer Ausstellungen zur Nachahmung warm empfohlen! Es genügt nicht, dass die Fachleute sich auf solchen Ausstellungen belehren



Façade der beiden Hauptgebäude für die elektrische Ausstellung in Edinburg.

können. Dem gesammten Publicum (dessen pecuniäre Beihilfe ja doch unentbehrlich ist) muss Gelegenheit zur Belehrung und Erweiterung seiner Kenntnisse geboten werden. [262]

* * *

Ein überraschender neuer chemischer Versuch wird uns von befreundeter Seite mitgetheilt. Derselbe zeigt in schönster Weise die grosse Energie, mit welcher organische Substanzen durch die active Form des Sauerstoffs, das Ozon, oxydirt werden. Das Ozon, welches man aus reinem Sauerstoff oder selbst aus atmosphärischer Luft mit Hilfe der dunklen elektrischen Entladung herstellen kann, löst sich bekanntlich in Wasser. Eine solche Lösung kann mit reinem destillirten Wasser beliebig verdünnt werden, ohne dass irgend eine chemische Wirkung eintritt. Benutzt man aber zum Verdünnen Brunnenwasser, welches stets geringe Mengen von organischer Substanz gelöst enthält, so wird die letztere durch das Ozon sofort verbrannt. Dieser Vorgang kann nun sichtbar gemacht werden, wenn man die Mischung beider Flüssigkeiten im Dunkeln vornimmt. Es tritt dann ein lebhaftes, mehrere Minuten andauerndes Leuchten des Wassers ein, ähnlich wie wir dasselbe beim Meereswasser mitunter beobachten. Das Leuchten des letzteren wird indessen bekanntlich durch gewisse Organismen bewirkt. Bei dem beschriebenen Versuch findet also die Verbrennung der organischen Substanz durch das Ozon hauptsächlich unter Lichtentwicklung statt. [347]

* * *

Rettungsboote. Eine interessante und in mancher Hinsicht empfehlenswerthe Abart der bekannten Berthon-Boote verdanken wir, dem *Marine Engineer* zufolge, einem Engländer Namens Chambers. *Partly collapsible life boats* heisst dessen Erfindung. Die Boote bestehen aus zwei Theilen. Das Unterwasserschiff ist aus Holz gebaut und unterscheidet sich somit von einem gewöhnlichen Boote nicht. Der Theil über der Wasserlinie besteht dagegen, wie bei den Berthon-Booten, aus starker, durch Spanten versteifter, wasserdichter Leinwand und ist zusammenklappbar. So nehmen drei übereinandergelegte Boote der Art nicht mehr ein, als ein Rettungsboot der gewöhnlichen Gattung. Der Vortheil ist nicht gering anzuschlagen. Wenn nämlich die Zahl der Rettungsboote auf Dampfern derjenigen der Passagiere nicht entspricht und auch nicht entsprechen kann, so liegt es hauptsächlich an der Unmöglichkeit, die erforderliche Zahl gewöhnlicher Boote unterzubringen. Der neue Dampfer der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Actien-Gesellschaft, die *Normannia*, wird, nach *Engineering*, mit Chambers'schen oder ähnlichen Rettungsbooten ausgerüstet. D. [344]

* * *

Pressluft-Werkzeuge. Gerechtes Aufsehen erregten in ihrer amerikanischen Heimath sowie auf der Pariser Ausstellung die durch Pressluft bewegten Werkzeuge von Mac-Coy. Dieselben bestehen im Wesentlichen aus einem Cylinder, in welchem sich unter dem Druck eingelassener Pressluft ein Kolben vorwärts bewegt, und zwar angeblich mit einer Schnelligkeit, die sich auf 15 000 Hube in der Minute steigern lässt. Der Kolben schnell durch Federkraft in die Anfangslage zurück. Mit dem Kolben ist meist ein Meissel verbunden, mit dessen Hilfe man die feinsten Ciselir- wie auch gröbere Arbeiten auf Metall und Stein, nach der Versicherung des Erfinders, sehr leicht ausführen kann. Eigenthümlich ist an den Werkzeugen, dass der Kolben nach allen Seiten, also auch nach den Wänden des Cylinders hin, von einer dünnen Luftschicht umgeben ist, welche einerseits als Polster wirkt und den Schlag mildert, andererseits der Abnutzung des Kolbens wie der Cylinderwände und der Erhitzung derselben vorbeugt. Die Luftschicht macht auch das Schmiermaterial entbehrlich.

Was uns veranlasst, jetzt auf die Mac-Coy'schen Pressluftwerkzeuge hinzuweisen, ist der Umstand, dass dieselben soeben von M. L. Schleicher in Berlin in Deutschland eingeführt wurden. Wie wir einer Veröffentlichung der Firma entnehmen, stellt sie den Industriellen fünferlei Werkzeuge zur Verfügung. Das kleinste, dessen Kraftverbrauch $\frac{1}{6}$ Pferdestärke beträgt, dient zum Ciseliren und Graviren; die vier übrigen, welche $\frac{1}{3}$ bis eine Pferdestärke beanspruchen, verrichten allerlei Bildhauer- und Steinmetzarbeiten, Feilen und Punzen von Metallen, Abstemmen von Kesselnäthen, Schärfen von Mühlsteinen etc. Die Werkzeuge selbst werden nicht verkauft, sondern nur verliehen (Miethe: monatlich 25 M.); dagegen verkauft die Firma die dazu gehörigen Meissel, sowie die Luftpumpen, welche die Luft zum Betriebe zusammenpressen. In den Orten, wo eine Popp'sche Luftdruckanlage besteht, kann man die Luft fix und fertig gepresst beziehen. Zum Betriebe der Luftpumpe eignen sich Elektromotoren, Gas- und Heissluftmaschinen und Dampfmaschinen. Br. [339]

* * *

Französisches Fernsprechwesen. Es weht infolge der Verstaatlichung ein frischer Zug durch das französische Fernsprechwesen. Wie wir dem *Elektrotechnischen Anzeiger* entnehmen, beabsichtigt die Regierung, im Gegensatz zur deutschen Verwaltung, welche für Berlin eine Reihe von Vermittlungsämtern einrichtete, für Paris ein einziges, auf 30 000 Theilnehmer berechnetes einzurichten. Dies würde allerdings den Betrieb vereinfachen, dafür aber, wegen der grösseren durchschnittlichen Länge der Leitungen, die Anlagekosten bedeutend erhöhen. Vorläufig fehlen an der Theilnehmerzahl mindestens drei Viertel; man wird also Zeit haben, die grossartige Anlage allmählich auszubauen. — Nachahmungswerth erscheint auch die Neuerung, nach welcher die Theilnehmer, gegen Vorzeigen einer mit ihrer Photographie versehenen Karte die öffentlichen Fernsprechstellen unentgeltlich benutzen dürfen. Sie können also, auch wenn sie nicht zu Hause sind, von den durch den Anschluss erworbenen Rechten Gebrauch machen. A. [340]

* * *

Metall ersetzt das Holz immer mehr, auch da, wo uralte Gewohnheit bisher an Holz klebte. Die hölzernen Leisten der Schuhmacherei sind verhältnissmässig theuer und rauben bei der in einem Geschäfte sich anhäufenden Menge meist einen ansehnlichen Raum, welcher anders besser verwendet werden könnte. Bequemerer Ersatz bieten die Metall-Schuhleisten von Czvetkovics und Konte in Wien, welche aus einem gebogenen federnden Drahtbügel bestehen, auf welchem ein aus einem Metallblech gepresster Leistenobertheil sich in Oesen verschiebt. Diese Leisten sind auch viel leichter als Holzleisten aus den Schuhen und Stiefeln wieder zu entfernen (Pat. 49974). K. [337]

* * *

Der japanische Lack, dessen wunderbare Eigenschaften genugsam bekannt sind, hat, wie wir aus „*Industries*“ erschen, eine neue Anwendung gefunden. Die japanische Regierung hat vor einigen Jahren ihre sämtlichen Kriegsschiffe mit diesem Lack streichen lassen und dieser Anstrich hat sich glänzend bewährt. Der Capitän eines russischen Dampfers, welcher Japan besuchte, hat nun seinerseits einen Versuch mit japanischem Lack gemacht. Es stellte sich heraus, dass derselbe auf Eisen so fest haftet, dass eine Entfernung nur durch sehr mühsames Abschaben gelingt. Dagegen haftet der Lack wenig oder gar nicht auf Zink. Unsere Quelle befürwortet sehr warm die Anstellung eines ähnlichen Versuches mit einem englischen Kriegsdampfer. Sollte

derselbe gelingen, so wäre der langgesuchte Schutz eiserner Schiffe vor den Wirkungen des Seewassers gefunden, ein Problem welches bekanntlich durch unsere Firnisse und Anstriche nur in sehr unvollkommener Weise gelöst wird. [354]

BÜCHERSCHAU.

J. J. Thomson, „Anwendungen der Dynamik auf Physik und Chemie“. Deutsche autorisirte Uebersetzung. Leipzig, 1890, bei G. Engel. 372 Seiten. Preis 5 Mark.

Die Ueberzeugung, dass sämtliche Naturerscheinungen durch Anwendung dynamischer Principien erklärt werden können, bildet die Richtschnur der modernen theoretischen Naturforschung. Um mit Helmholtz zu reden, wird das Geschäft dieser Forschungen nur dann vollendet sein, wenn es gelingen wird, alle Erscheinungen auf einfache Kräfte zurückzuleiten, und dabei gleichzeitig bewiesen wird, dass die gegebene Zurückleitung auch die einzig mögliche ist. Von diesem idealen Ziel sind wir zur Zeit allerdings noch sehr weit entfernt! Doch haben wir schon eine Reihe erfolgreicher Anwendungen von dynamischen Methoden in der Physik und zum Theil auch in der Chemie zu verzeichnen. Wir erinnern zunächst an die Anwendung dieser Principien in der Undulationstheorie des Lichtes und der Corpusculartheorie, sodann an die zahlreichen Anwendungen in der Elektrizitäts- und Wärmelehre, in der Verwandtschaftslehre etc., welche durch die Entdeckung des Princips von der Erhaltung der Energie und die Aufstellung der thermodynamischen Principien ermöglicht worden sind. Hierbei ist jedoch besonders zu betonen, dass die genannte Anwendung von mechanischen Principien auf Naturerscheinungen zunächst fast ausschliesslich zur Erkenntniss des Zusammenhanges dieser Erscheinungen führt. Diese Betrachtungen könnten überhaupt nur in den allerseltensten Fällen zur Ergründung des ganzen Mechanismus der betreffenden Erscheinungen angewendet werden: wissen wir ja doch über die wahre innere Structur von Körpern nur ausserordentlich wenig, um nicht zu sagen gar nichts. Auch dieses müssen wir ausdrücklich betonen, denn wir glauben nicht, dass die Mathematiker sich für die „Beweisführungen“ der Vertreter der sog. „Stereochemie“, welche über die innere Structur chemischer Verbindungen sehr viel wissen wollen, jemals begeistern werden. Der mathematisch Denkende wird sich wohlweislich hüten, zu sagen: „Wir ‚müssen‘ uns die Atome der und der Verbindung an den Ecken der und der geometrischen Figur ‚gelagert‘ denken“; sondern er wird sagen: „Wir ‚können‘ uns die Atome“ etc., diesen und ähnlichen Betrachtungen immer nur den Werth didaktischer Hilfsmittel beilegend.

Zur Besprechung des vorliegenden Werkes übergehend, bemerken wir zunächst, dass es den Hauptinhalt einer Reihe von Vorlesungen bildet, die der uns durch seine Theorie der chemischen Verbindung von Gasen bekannte Verfasser im Jahre 1886 am „Cavendish Laboratorium“ abgehalten hat. Wir haben es hier mit einem sehr beachtenswerthen Versuch der Erweiterung der bisher benutzten mathematischen Ableitungsmethoden zu thun. Verfasser zeigt, auf welche Weise solche Ableitungen ohne Zuhilfenahme des zweiten Gesetzes der Thermodynamik, unter ausschliesslicher Benutzung des sog. Hamilton'schen Princips der variirenden Wirkung, sowie der Methode der Lagrange'schen Gleichungen, durchgeführt werden können. Nun ist freilich gleich an dieser Stelle zu bemerken, dass die Anwendung dieser Methoden keine allgemeine sein kann, und dass es viele Fälle giebt, bei welchen die Anwendung des zweiten Gesetzes der Thermodynamik (weil es eben grösstentheils ein Erfahrungsgesetz ist und mit allen

praktisch messbaren Grössen in Zusammenhang gebracht werden kann) zu bestimmteren Resultaten führt. Allein auch in solchen Fällen erscheint es gewiss von Interesse, den Ableitungen des Verfassers zu folgen, um die praktischen Vortheile der einen oder der andern Untersuchungsmethode näher kennen zu lernen.

Der Raum und die Tendenz dieser Zeitschrift verbieten es uns, die Behandlung des Stoffes einer eingehenden Kritik zu unterwerfen, doch wollen wir nicht verfehlen, den Hauptinhalt des Werkes in grossen Zügen zu schildern.

Den einleitenden Bemerkungen folgt eine allgemeine Discussion über die Benützung dynamischer Methoden und deren Anwendung auf physikalische Erscheinungen; sodann werden ausführliche Betrachtungen über die Gestaltung einzelner Glieder der Lagrange'schen Reihe für die in Betracht kommenden Ableitungen angestellt, an welche sich die Besprechung eines speciellen Falles der reciproken Beziehungen zwischen physikalischen Kräften anschliesst. Es folgen alsdann Betrachtungen über den Einfluss der Temperatur auf die Eigenschaften der Körper; unter anderem werden hier besprochen: Deformation, Wärmewirkungen der Elektrisirung und Magnetisirung, thermoelektrische Erscheinungen, Drehung der Polarisations-ebene durch Wärmewirkungen etc. Im nächsten Capitel finden die sog. „Rückstandswirkungen“ (elastische Nachwirkung und magnetischer Rückstand) eine eingehende Behandlung. Es folgen nun einleitende Betrachtungen über die beim Studium umkehrbarer Erscheinungen anzuwendenden dynamischen Methoden und die hierzu erforderlichen Berechnungen der mittleren Lagrange'schen Function; alsdann werden die Erscheinungen der Verdampfung und Dissociation, sowie die Eigenschaften verdünnter Lösungen einer näheren Betrachtung unterzogen. Hier finden wir so ziemlich alle wichtigeren Momente berücksichtigt, so namentlich auch den osmotischen Druck, die Oberflächenspannung, Compressibilität etc. Die Ansichten des Verfassers über die Dissociation von Salzen in Lösungen können wir jedoch, auf Grund der neuesten Erfahrungen, unmöglich theilen. Es wird nun zur Betrachtung der Erscheinungen des chemischen Gleichgewichts übergegangen und zwar ein allgemeiner Fall dieses Gleichgewichts betrachtet, welcher Betrachtung sich eine Reihe von Studien über den Einfluss der Aenderung physikalischer Bedingungen auf den Verlauf chemischer Reactionen anschliesst. Nach der Besprechung der Erscheinungen des Ueberganges aus dem festen in den flüssigen Aggregatzustand, sowie des Zusammenhanges zwischen elektromotorischen Kräften und chemischen Processen berührt Verfasser auch noch die nicht umkehrbaren Wirkungen. Was speciell diese letzteren Betrachtungen anlangt, so können wir die Ansichten des Verfassers über die Stromleitung in Elektrolyten nicht theilen, auch scheint uns das, was er über die Entladungen in Gasen anführt, nicht beweisend genug zu sein.

Die Darstellung ist durchweg mit grosser Consequenz durchgeführt und die Richtigkeit der mathematischen Schlussfolgerungen an der Hand praktischer Erfahrungen stets einer Controlle unterzogen worden.

Wir zweifeln nicht daran, dass das Werk seinen Zweck nicht verfehlen wird und vor allem eine Anregung zur Weiterverfolgung des Gegenstandes nach den vom Verfasser benutzten Methoden geben wird — es sei somit bestens empfohlen. Die Ausstattung des Werkes ist eine sehr gute. Der uns unbekannt gebliebene Uebersetzer hat sich in einzelnen Fällen vielleicht etwas zu viel an den Wortlaut des Originals gehalten, im Uebrigen aber seine Schuldigkeit in vollem Maasse gethan.

v. Klobukow. [355]

Zuschriften an die Redaktion sind zu richten an den Herausgeber Dr. Otto N. Witt, Westend bei Berlin.

Anzeigen finden durch den Prometheus weiteste Verbreitung. Annahme bei der Verlagsbuchhandlung, Berlin S.W. 11, und bei allen Inseerat-Agenturen.

ANZEIGEN.

Preis für das Millimeter Spaltenhöhe 20 Pfennig.
Bei Wiederholungen entsprechender Rabatt.
Größere Aufträge nach Vereinbarung.

Zu **Gasfeuerungs-Anlagen** für jede Art von Schmelz-, Glüh- u. Brennöfen, Abdampf- u. Calcinirofen, D. R.-P. Nr. 34392, 46726, Kessel- u. Pfannenfeuerungen, Trockenanlagen u. dergl. liefert Bauzeichnungen, Kostenanschläge, Brochüren u. s. w.
Dresden-A., Hohe Str. 7. Rich. Schneider, Civilingenieur.

Emil Wunsche,
Specialgeschäft für
Amateurphotographie.
Dresden, Moritzstr. 20.



Complete Apparate
von Mk. 20 - Mk. 700.
Reich illustr. eleg. Preisl. franco geg. 20 Pf.
Marken die bei Bestell. zurückverg. werden.
V. S. JAHN & A.

C. Gronert
Ingenieur und Patent-Anwalt
Berlin, Alexanderstr. 25.

Flüssige Bronze

für den Hausgebrauch

ermöglicht jedermann jeden Gegenstand aus Holz, Stein, Metall, Gyps u. s. w. u. s. w. in schönster Weise selbst zu bronzen, versendet 1 Dtzd. Fläschchen in verschiedenen Farben sortirt, mit Pinseln versehen, gegen Einsendung von M. 4.50 franco.

O. Felsenstein, Lackfabrik, Nürnberg.

Gebrüder Klinge
Leder- u. Riemenfabrik
Dresden-
Löbtau.

Treibriemen

Helvetia-
Näh- u. Binde-
riemen etc. etc.

Gekittete Riemen
für elektrischen Betrieb.

Grösste Riemenfabrik Deutschl.

Silberputz,

bestes Putzpulver für alle Metalle, 6 mal prämiirt und in den meisten Apotheken eingeführt, empfehlen die Schlemmwerke in Löbtau in Sachsen.
Muster etc. kosten- und portofrei.

Das Archiv.

Herausgeber: **Julius Steinschneider,**
Berlin C., Alexanderstr. 2.

Bibliographische Wochenschrift.

Referate über die Litteratur des In- und Auslandes.

Litterar-historische Beilagen.

Unparteiische, wissenschaftliche Kritik.

Bibliographische Leitartikel.

Wegen seiner gleichmässigen Verbreitung unter den Gelehrten aller Wissenschaften zu entspr. Anzeigen sehr geeignet.

Gespaltene Petit-Zeile 30 Pf.

Jährlich 52 Nr. Vierteljährli. 2 Mk.

im Voraus. Post-Liste Nr. 605.

Nach Beginn des Quartals eingetretene Abonnenten erhalten die bereits erschienenen Nummern frei nachgeliefert.

Im unterzeichneten Verlage erschien:

TASCHEN-KALENDER

für

Amateur-Photographen.

Herausgegeben

von

Dr. A. Mieth.

1890.

Mit einer Kunstbeilage.

Elegant in Damast-Calico mit biegsamem Deckel gebunden.

Preis 3 Mark.

Dieser handliche Kalender kommt einem wirklich gefühlten Bedürfniss entgegen. Neben einem Schreibkalender enthält derselbe Raum zu allerlei geordneten Notizen und Daten über Aufnahme, Entwicklung, Fertigstellung der Bilder, gemachte Beobachtungen etc. Gleichzeitig werden eine Anzahl wohl-erprobter Erfahrungen und Vorschriften, die gebräuchlichsten Regeln u. s. w. gegeben. Ein Negativ-Register vervollständigt die Reihe praktischer Beigaben. Den Beschluss machen die Vereins-Nachrichten und Anzeigen über Bedarfsartikel für Amateur-Photographen.

Die unterzeichnete Verlagshandlung versendet den Kalender nach allen Weltgegenden, auch nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes Bestellungen darauf entgegen.

Berlin SW., Dessauerstrasse 13.

Rudolf Mückenberger.

Chem. Tinten in Pulverform, sofort löslich, gleich zu benutzen. — Dauerhafteste, unauslöschliche, nie bleichende

Eisen-Gallustinte,

vom Kaiserl. General-Postamt durch Verfügung empfohlen. Probepäckchen à 1 Liter 80 Pfg. Amtlich geprüfte Normaltinte für Tintenclassse I. à Liter 1 Mark, à Kilogr. 14 Mark. Alle Sorten feinsten farbiger Tinten nach Wahl der Farbe à 1/2 Liter 1 Mark. Versendung unter Nachn. oder vorh. Einsend. Preis-Cour. u. Prosp. frei. Wiederverk. Rabatt.

Haustelegraphen

Anerkannt billigste und solideste Bezugsquelle sämtl. zur Haustelegraphie und Telephonie erforderlichen Apparate und Utensilien.

Schuch & Wiegel

Berlin SO., Köpnickerstrasse 147.

Illustr. Preis-courant gratis und franco.

Lambrecht's Patent-Polymer

ist das billigste und zuverlässigste Hygrometer für vielfach technische, hygienische und meteorologische Zwecke.

Preis: In Messing 20 Mk.,
in Phosphor-Bronze 25 Mk.

Illustr. Preis-Courant über noch andere Neuheiten zur Verfügung.

Wilhelm Lambrecht,
Göttingen.