



## ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Erscheint wöchentlich einmal.  
Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dörnbergstrasse 7.

№ 1034. Jahrg. XX. 46.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

18. August 1909.

**Inhalt:** Die Entwicklungslehre in ihren Beziehungen zur angewandten Chemie. Vortrag, gehalten in der II. Allgemeinen Sitzung des VII. Internationalen Kongresses für angewandte Chemie zu London am 31. Mai 1909 von Dr. OTTO N. WITT. (Schluss.) — Wie Blei- und Farbstifte entstehen. Von WILHELM THEOBALD, Kaiserl. Regierungsrat. Mit acht Abbildungen. — Die technische Verwendung von Samen und Früchten. Von Dr. VICTOR GRAFE, Privatdozent an der k. k. Universität Wien, und Dr. ALOIS JENCIC, Assistent am pflanzenphysiolog. Institut der Wiener Universität. (Schluss.) — Rundschau. — Notizen: Der achte Jupitermond. — Von der deutschen Rübenzuckerfabrikation. — Über die Bekämpfung schädlicher Insekten mit Hilfe ihrer natürlichen Feinde. — Bücherschau.

### Die Entwicklungslehre in ihren Beziehungen zur angewandten Chemie.

Vortrag, gehalten in der II. Allgemeinen Sitzung des VII. Internationalen Kongresses für angewandte Chemie zu London am 31. Mai 1909 von Dr. OTTO N. WITT.

Übertragung des englischen Originaltextes.

(Schluss von Seite 708.)

Gehen wir nun über zu einer Betrachtung der Art und Weise, wie unsere eigenen chemischen Industrien allmählich sich aus älteren Arbeitsweisen entwickelt haben, so können wir in diesem Bildungsgang vieles erkennen, was sich mit der Entwicklungsgeschichte der Pflanzen und Tiere in Parallele stellen lässt. Solche Analogien aufzusuchen und hervorzuheben, ist interessant und nicht ohne Nutzen. Es wäre seltsam, wenn die Betrachtung eines grossen Gebiets menschlicher Arbeit nicht ihre nützlichen Lehren in sich trüge.

Eine der merkwürdigsten industriellen Umwandlungen ist die Umgestaltung des Handwerks zur Fabrikarbeit. Wie in anderen Zweigen der menschlichen Industrie, so ist

auch auf chemischem Gebiete persönliche Geschicklichkeit mehr und mehr durch Arbeitsteilung ersetzt worden. Damit haben wir, ohne es zu wissen, die Natur nachgeahmt, deren früheste Schöpfungen, die einzelligen Organismen, in welchen alle Funktionen des Lebens einem einzigen Gebilde übertragen sind, dem geduldrigen Handwerker verglichen werden können, der das Objekt, welches er herstellen will, in allen seinen Teilen von Anfang bis zu Ende bearbeitet, um es schliesslich seinem Abnehmer zuzustellen. Unsere modernen Fabriken dagegen gleichen den komplizierten Organismen späterer Schöpfungsepochen, deren viele koordinierte und subordinierte Organe zusammenarbeiten und in ihrer gemeinsamen Tätigkeit weit machtvoller sind als ihre kleinen einzelligen Vorfahren.

Ein besonders interessantes Kapitel in der Entwicklungsgeschichte der Organismen ist die allmähliche Anpassung der im Wasser lebenden Geschöpfe an die Luft und das feste Land, eine wunderbare Umwandlung, die nur

langsam und in zahllosen einzelnen Schritten sich hat vollziehen können. Bis in unsere Epoche hinein, für welche die Eroberung des festen Landes als Wohnsitz für Pflanzen und Tiere als vollendet gelten kann, haben sich einzelne Zwischenformen erhalten, welche befähigt sind, je nach den Umständen im Wasser oder auf dem Lande ihren Wohnsitz aufzuschlagen.

Fragen wir uns, ob etwas Ähnliches im gewerblichen Leben zu beobachten ist, so sehen wir, dass auch unsere Industrie mitunter genötigt ist, neue Wohnsitze aufzusuchen und vollkommen veränderten Lebensbedingungen sich anzupassen. Und wenn wir den Vergleich zwischen beiden Vorgängen ziehen, erkennen wir erst mit voller Deutlichkeit, wie schwerwiegend eine derartige Übersiedlung auf neuen Boden ist. Sie beansprucht die Kraft einer einmal geschaffenen Organisation auf das Äusserste und stellt an diejenigen, die das grosse Werk unternehmen, Forderungen, welche kaum geringer sind als diejenigen, welche eine vollständige Neuschöpfung mit sich bringt.

In unserer Zeit einer bis aufs Äusserste gesteigerten Konkurrenz sind derartige Übersiedlungen nicht allzu selten, und diejenigen, denen solchergestalt neue Mitbewerber entstehen, sind nur zu sehr geneigt, absprechend über dieselben zu urteilen, ohne zu bedenken, wie gross und achtungswert eine derartige Anpassung an neue Existenzbedingungen ist. Schon in denjenigen Fällen, in welchen grosse Unternehmungen im eigenen Lande ihren Wohnsitz wechseln, geht ein derartiger Umzug nicht ohne starke Konvulsionen und höchste Beanspruchung aller Kräfte vor sich. Wie viel mehr muss dies der Fall sein, wenn eine in einem Lande geschaffene Industrie durch die Lage des Marktes, durch gesetzliche Bestimmungen oder andere Gründe sich veranlasst sieht, in einem anderen als ihrem Geburtslande sich anzusiedeln. Solche Übersiedlungen, die sich bei der heutigen Entwicklung der Dinge nicht vermeiden lassen, sollten als kühne Taten die Achtung selbst derer finden, die von ihnen eine Störung zu befürchten haben. Man sollte nie vergessen, dass gerade die Industrie nicht aus Leichtsinne und Übermut ihren Wohnsitz wechselt, sondern nur dann, wenn sie dazu gezwungen ist. Es war die Bestimmung der Organismen des Wassers, das feste Land als Wohnsitz zu erobern, und es ist die Bestimmung der Industrieländer unserer Zeit, Fabrikbetriebe in andere Länder zu tragen.

Es gibt nun — glücklicherweise — keine Länder in der Welt, welche sich in allen Stücken gleichen, und in bezug auf die industriellen Grundlagen, die sie darbieten, sind

die meisten von ihnen stärker voneinander verschieden als Wasser und Land als Wohnsitz für Tiere und Pflanzen. Wenn eine Industrie in ein neues Land übersiedelt, so muss sie von Grund aus umgestaltet werden. Als Beispiel möge die Gasindustrie dienen, welche in England begründet, dann aber von den Engländern selbst in die ganze Welt getragen wurde. Sobald sie sich auf dem Kontinent niederliess, musste sie eine durchgreifende Umgestaltung erfahren, nicht im Prinzip, aber in ihren konstruktiven Einzelheiten und in den Ausmessungen der erforderlichen Apparate. Unsere Kohle erwies sich als verschieden von der englischen, das Tonmaterial für die Retorten musste gesucht und seine Behandlungsweise festgestellt werden. Unsere Kondensatoren und Gasbehälter mussten anders als die englischen gebaut und in geschlossenen Räumen untergebracht werden, um den starken Temperaturschwankungen eines kontinentalen Klimas zu begegnen. Die Ausbeute aus den kontinentalen Kohlen gestaltete sich anders, und demgemäss wurde auch die Ökonomie des Prozesses eine andere. Eine noch grössere Umgestaltung ergab sich in den Vereinigten Staaten. Obschon diese eine geeignete Gaskohle besitzen, so erwies sich doch der Landtransport von ihren Fundstätten nach den Oststaaten der Union als zu kostspielig. Andererseits besitzen die Vereinigten Staaten überreiche und leicht abbaubare Vorkommen von Anthrazit und einen Überfluss an hochsiedenden Mineralölen. Diese Faktoren führten zum erfolgreichen Ersatz des gewöhnlichen Leuchtgases durch karburiertes Wassergas. Heutzutage beschäftigen wir uns mit der Einführung dieser amerikanischen Form der Leuchtgas-Industrie in den europäischen Ländern. Aber trotz der glänzenden Leistungen der Gas-Techniker auf diesem Gebiete ist ein voller Erfolg bis jetzt nicht erzielt, und das Wassergas-Problem wird erst dann auch für Europa als gelöst gelten können, wenn es wiederum eine so vollständige Umgestaltung erfahren haben wird, dass man von einer Neuschöpfung reden kann.

Ein anderes Beispiel. Gerade jetzt erhält das Konzert der industriellen Länder Europas einen neuen Zuwachs. Norwegen, in dessen Felseneinöden bis jetzt der Bär sein Wesen trieb und Elch und Renntier ihre Nahrung suchten, dessen blaue Fjorde bis jetzt keine anderen Schiffe kannten als Fischerboote und Touristendampfer, beginnt eine chemische Industrie von grossem Umfang zu entwickeln. Wird diese Industrie der in England oder Deutschland entstandenen ähnlich sein? Gewiss nicht. Ihren Fabriken werden zumeist die charakteristischen Feuerungen und Schorn-

steine fehlen, denn die Triebkraft derselben ist die „weisse Kohle“, die Energie brausender Wasserfälle. Unsere Ingenieure haben ihre Erfindungsgabe voll einsetzen müssen für die Lösung des Problems einer ökonomischen Verwandlung von Wärme in Elektrizität. Die norwegische Industrie wird gerade die umgekehrte Aufgabe zu lösen haben. Eine der wichtigsten Aufgaben unserer deutschen Industrie ist die Nutzbarmachung unseres unermesslichen Salzreichtums und damit die Fabrikation und Verwertung von Alkalien. Die Norweger haben bei der Schöpfung der Salpeter-Industrie von vornherein die Herstellung von Calciumnitrat unternommen, weil eine billige Pottasche oder Soda im eigenen Lande nicht zur Verfügung stand. Diese Parallelen, welche sich noch vermehren liessen, müssen genügen, um zu zeigen, dass, wie immer die chemische Industrie Norwegens in der Zukunft sich auch gestalten mag, sie doch sicherlich verschieden von dem sein wird, was in anderen Ländern geschaffen wurde.

Schon die Landwirtschaft, die ja immer die erste menschliche Tätigkeit in neu erschlossenen Ländern bildet, zeigt an verschiedenen Orten ein völlig verschiedenes Gepräge. Erst nach völliger Entwicklung der Landwirtschaft kann ein Land daran denken, eine Industrie bei sich heimisch zu machen. Dann entsteht der bekannte Gegensatz zwischen landwirtschaftlichen und industriellen Interessen. Wenn so schon die Geburt einer einheimischen Industrie Konvulsionen hervorbringt, wie wäre es dann möglich, eine auf einem fremden Boden geschaffene Industrie ganz einfach zu verpflanzen, ohne sie durch völlige Umgestaltung an ihren neuen Wohnsitz anzupassen?

Eine andere interessante Parallele zwischen Biologie und angewandter Chemie ergibt sich aus dem Studium der im gesamten Tier- und Pflanzenleben zum Ausdruck kommenden Wirtschaftlichkeit. Es gibt kaum einen physiologischen Prozess, der als verschwenderisch bezeichnet werden kann. Alle Nebenprodukte der in den Organismen sich abspielenden chemischen Vorgänge finden in irgend einer Weise nützliche Verwendung. In den Pflanzen werden, wie es scheint, die Zerfalls-Produkte des lebenden Protoplasmas zur Inkrustierung der Zellhüllen verwendet, das so entstehende Holz dient als mechanische Stütze des ganzen Organismus, während die Funktionen des Lebens an die kräftigen neugeborenen Zellen des Cambiums übergehen. Andere Nebenprodukte des Pflanzenlebens werden in Farbstoffe und Riechstoffe verwandelt, welche dazu dienen, die Blumen auffallend zu machen und so die für die Befruchtung erforderlichen Insekten anzuziehen. In der ganzen belebten Natur finden wir das System der Aufspeiche-

rung von Nährstoffen durchgeführt, sei es, dass dieselben für die Überdauerung ungünstiger Jahreszeiten bestimmt sind, sei es, dass sie der erwarteten Nachkommenschaft als Zehrung auf ihren Lebensweg mitgegeben werden sollen. Selbst die scheinbare Verschwendung in der Erzeugung von Früchten und Samen erweist sich bei genauerer Betrachtung als weise Berechnung der Wahrscheinlichkeiten für ihre endgültige Entwicklung. Aber vielleicht das wunderbarste Beispiel vollendeter Wirtschaftlichkeit sehen wir in der Art und Weise, in welcher die Organismen die für ihre Lebensfunktionen erforderliche Energie gewinnen und ausnutzen. Meines Wissens gibt es keine einzige vom Menschen erfundene Maschine, welche die ihr gelieferte Energie so vollständig in Arbeit umsetzt, wie z. B. ein Pferd es mit den in der aufgenommenen Nahrung enthaltenen Kalorien tut. Und obgleich das mechanische Äquivalent des Lichtes als eine noch unbekannte Naturkonstante bezeichnet werden muss, so können wir doch mit Sicherheit sagen, dass die Vollkommenheit, in welcher die Pflanzen das Licht zur Durchführung der endothermischen Prozesse ausnutzen, auf denen ihr Leben beruht, alle Hilfsmittel übertrifft, welche uns für ähnliche Zwecke zur Verfügung stehen.

Ist diese vollendete Wirtschaftlichkeit, wie sie uns in der belebten Welt überall entgegentritt, nicht auch das höchste Ziel der chemischen Industrie? Sind nicht Sparsamkeit in der Verwendung der Energie, hohe Ausbeuten, Vermeidung oder, wenn unvermeidlich, Nutzbarmachung der Nebenprodukte die obersten Grundsätze, mit welchen wir akademischen Lehrer den Geist des zukünftigen chemischen Industriellen zu durchtränken bestrebt sind? Die Geschichte der angewandten Chemie ist voll von Beispielen, in denen das Überleben des Vollkommeneren gleichbedeutend ist mit dem Sieg der Sparsamkeit.

Wir alle wissen, dass jene wunderbare Schöpfung menschlichen Scharfsinnes, der geschlossene Ring der auf dem Le Blanc-Prozess beruhenden anorganisch-chemischen Grossindustrie, heute auf dem Kontinent schon so gut wie erloschen und selbst in England in seiner Bedeutung sehr herabgesetzt ist. Dieses Schicksal war ihm beschieden, weil er als Ganzes der nötigen Sparsamkeit ermangelte. Er war verschwenderisch in seiner Ausnutzung der Materie und namentlich verschwenderisch in seinem Verbrauch an Energie. Die Fülle erfinderischen Geschicks, die auf seine Ausbildung verwendet wurde, wird dauernd unvergessen bleiben, aber sie war vergeblich in dem Kampf gegen das Aufkommen des Solvay-Verfahrens mit seiner Sparsamkeit der Energie-Ausnutzung und der elektrolytischen

Methoden der Alkalichlorid-Spaltung, welche keine wertlosen Nebenprodukte erzeugen.

Wenn auch jegliches chemische Verfahren seinen Vollwert für den Grossbetrieb durch die bis in die letzten Konsequenzen durchgearbeitete Anpassung der erforderlichen mechanischen Hilfsmittel und Apparate erlangt, so ist es doch ein Fehler, zu glauben, dass der Fortschritt der chemischen Industrie als Ganzes durch die blosser Verfeinerung der apparativen Hilfsmittel gesichert werden kann. Derselbe beruht weit mehr auf einer immer weitergehenden Durchbildung und, wenn möglich, Vereinfachung der zugrunde liegenden chemischen Reaktionen; oft genug hat eine scheinbar geringfügige Abänderung in dem Chémismus eines industriellen Verfahrens einen weit grösseren Effekt hervorgebracht, als die Konstruktion der sinnreichsten und kostspieligsten Apparate es hätte tun können.

Dass das grosse Prinzip der Sparsamkeit sich nicht nur auf das Material der chemischen Arbeit, sondern noch viel mehr auf die in ihr verbrauchten Energien anwenden lässt, das kann man wohl als eine ganz moderne Idee bezeichnen. Es ist noch nicht lange her, seit wir über das verfügen, was ich als ein „Gewissen für Brennmaterial“ bezeichnen möchte. Frühere Generationen vertraten den Standpunkt, dass industrielle Arbeit Kohle verzehrt und dass diese Kohle eben beschafft und bezahlt werden müsste. Erst jetzt sind wir uns klar darüber geworden, dass die Menge des für industrielle Zwecke erforderlichen Brennmaterials in hohem Grade von der Art und Weise seiner Verwendung abhängt.

Sicherlich ist der kalorimetrische Effekt eines gegebenen Brennmaterials eine konstante Grösse, und ebenso sicher ist es, dass wir nur einen Bruchteil des absoluten Heizwertes wirklich ausnutzen können. Aber dieser Bruchteil ist variabel. Fast durch das ganze 19. Jahrhundert hindurch war die Ausnutzung viel zu gering; wir können uns heute dazu beglückwünschen, dass sie sich in aufsteigender Linie bewegt. Einen interessanten Beleg für den Wechsel unserer Anschauungen über solche Dinge bildet die Geschichte der Rauchfrage. Es gab eine Zeit, in der man den Rauch als ein notwendiges Übel hinnahm. Dann kam eine Periode, in der man ihn als eine Plage betrachtete, gegen welche diejenigen sich auflehnten, die darunter zu leiden hatten. Jetzt aber wissen wir, dass Rauch eine Verschwendung ist und dass niemand grössere Veranlassung hat, gegen ihn zu kämpfen, als der, der ihn erzeugt. Eine rauchende Esse trägt nicht nur sichtbaren unverbrannten Kohlenstoff in die Atmosphäre, sondern in den meisten Fällen ausserdem noch unsicht-

bares Kohlenoxyd und Methan mit aller in ihnen aufgespeicherten latenten Energie. Rauchende Schornsteine sind Diebe, deren Missetaten nicht ungerächt zum Himmel aufsteigen sollten.

Aber selbst solche Kamine, denen man unvollständige Verbrennung nicht zum Vorwurf machen kann, können sich des Energie-Diebstahls schuldig machen, wenn sie die Gase mit einem höheren Wärmeinhalt entlassen, als zur Aktivierung des Zuges erforderlich ist. Einer solchen Energie-Vergeudung kann durch die Verwendung regenerativer und rekuperativer Einrichtungen, wie sie heutzutage in immer wachsender Zahl in der Industrie Verwendung finden, begegnet werden. Die regenerative Gasheizung ist nicht nur das sicherste Mittel zur Vermeidung von Rauch, sondern sie führt auch zur grössten Energie-Ersparnis und muss daher als eine der bedeutsamsten Errungenschaften der modernen Industrie gepriesen werden. Es dürfte wohl kaum Übertreibung sein, wenn man behauptet, dass die durch solche Einrichtungen bewirkte Gesamt-Ersparnis vielleicht ausreichen dürfte zur Deckung der nationalen Schuld aller zivilisierten Nationen. Unzivilisierte Nationen sind weder mit nationalen Schulden noch mit regenerativen Feuerungen gesegnet.

Meine letzte Parallele zwischen der Biologie und der angewandten Chemie wähle ich aus dem Kapitel, welches man als „biologische Soziologie“ bezeichnen könnte, obgleich diese Bezeichnung meines Wissens nicht üblich ist. Es handelt von den wunderbaren Erscheinungen der Symbiose und Herdenbildung.

Wir wissen heute, dass die Symbiose un-gemein verbreitet ist. Pflanzen oder Tiere ganz verschiedener Art und Organisation, oder sogar Pflanzen und Tiere können sich zu gemeinsamem Leben in der Absicht vereinigen, sich in dem grossen Kampf ums Dasein gegenseitig zu helfen und zu schützen. Was jeder einzelne von ihnen für sich allein nicht vollbringen könnte, erreichen sie so durch ihr getreues Zusammenhalten. Die Herdenbildung oder Zusammenrottung von Organismen gleicher Art entspringt einem gleichartigen Streben nach gegenseitiger Unterstützung.

Zahllose Erscheinungen in dem Leben und Treiben der Menschen, in unseren sozialen, politischen und wissenschaftlichen Bestrebungen erinnern uns daran, dass das ganze Menschengeschlecht mit seiner Zugehörigkeit zur belebten Natur auch diese allgemeine Tendenz zur Vereinigung der Kräfte überkommen hat. Es kann uns daher nicht wundernehmen, dass solche Erscheinungen auch auf dem Spezialgebiet unserer Arbeit sich geltend

machen. Die verschiedenen Formen, in denen die chemische Industrie auftritt, sind entschieden symbiotisch. Sie sind aufeinander angewiesen in ihrem Erfolg und Fortschritt. Eine einsame chemische Fabrik, losgelöst von allen Beziehungen zur Gesamtindustrie, ist eigentlich ein Unding. Wo die chemische Industrie sich niederlässt, da kommt sie in einer Reihe von Betrieben. Der Fabrikant von Säuren und Alkalien rechnet auf andere chemische Unternehmungen, die seine Produkte verbrauchen können, und diese sind ihrerseits auf geeignete Konsumenten angewiesen. Je zahlreicher und verschiedenartiger die Fabriken werden, desto besser gedeihen sie, trotz aller Klagen über wachsende Konkurrenz.

Die Chemiker selbst sind herdenbildend, sie vereinigen sich in Gesellschaften und Akademien und Instituten und Syndikaten in immer grösserer Zahl. Wer wollte bezweifeln, dass viel auf diesem Wege erreicht worden ist? Wenn wir in Bewunderung und Dankbarkeit der Urheber unserer Wissenschaft und ihrer Anwendungen gedenken, dann dürfen wir auch solche Schöpfungen wie die Royal Society und Royal Institution, die Akademien Deutschlands, Frankreichs und Italiens, die grossen chemischen Gesellschaften und die zahllosen Universitäten in allen Ländern der Erde nicht vergessen, deren stetes Wachstum so recht eigentlich den Massstab unseres Fortschrittes bildet.

Keine geringe Rolle aber spielt in der Liste dieser glänzenden Vereinigungen auch die neue, aber höchst erfolgreiche Schöpfung unserer Kongresse. Dieselben bilden die modernste Form symbiotischer Bestrebungen unter den Chemikern, welche sich ganz besonders durch ihren internationalen Charakter auszeichnet. Unsere Kongresse halten fest an der grossen Wahrheit, dass die Wissenschaft keine Grenzen und Barrieren kennt, dass sie der gemeinsame Besitz der ganzen Menschheit ist und dass ihre Jünger aus allen Teilen der Welt herbeizuströmen bereit sind, wenn es sich um gegenseitige Hilfe und Förderung handelt. Das grosse Wort, welches einer unserer früheren Präsidenten, Marcelin Berthelot, ausgesprochen hat: „La science est la bienfaitrice de l'humanité entière“, wäre würdig, von unseren Kongressen als Devise erkoren zu werden, denn sie verdanken ihren Ursprung der in diesem Ausspruch niedergelegten Wahrheit.

[11 445b]

### Wie Blei- und Farbstifte entstehen.

Von WILHELM THEOBALD, Kaiserl. Regierungsrat.

Mit acht Abbildungen.

Die Kunst, Bleistifte (richtiger Graphitstifte) herzustellen, ist nicht alt. Gegen Ende des

16. Jahrhunderts kam sie, vermutlich aus Italien, nach Deutschland, wo Nürnberg alsbald der Mittelpunkt des jungen Handwerks wurde, wie es auch heute noch die eifrigste Produktionsstätte des Bleistifts, nicht nur Deutschlands, nein der Welt, ist.

Der Bleistift stiess bei seiner Einwanderung in die deutschen Gauen auf einen Vorgänger, der ihm sterbend jenen unzutreffenden Namen vermachte, auf den Stift aus metallischem Blei oder aus einer Mischung von zwei Teilen Blei und einem Teil Zinn. Und die Urahne des Metallstiftes ist vielleicht jene rundliche Bleischeibe, mit welcher die Römer ihre Pergamente linierten.

Der Metallstift hatte bis dahin nicht nur dem alltäglichen Gebrauch, sondern auch der Künstlerhand gedient. Denn die sogenannten Silberstiftzeichnungen eines Dürer und Holbein des Jüngeren sind nichts anderes als mit dem Bleistift im buchstäblichen Sinn hergestellte Kunstwerke.

Den Graphit zu den neuen Stiften lieferte in der ersten Zeit England aus seinen Gruben zu Borrowdale in der Grafschaft Keswick, deren Mineral durch grosse Reinheit ausgezeichnet war. Man zerschnitt den Graphitblock mittels der Laubsäge in dünne Platten, diese in vierkantige Stäbchen, die sogenannten Minen. Die Fassung gab ein Holzstab her, in den ein Stichhobel oder ein glühendes Eisen den Falz einarbeitete, welcher die Mine aufnahm und durch einen Holzdeckel geschlossen wurde.

Leider waren die Borrowdaler Gruben nicht unerschöpflich, obwohl England ihrer raschen Ausbeutung nach Möglichkeit vorzubeugen suchte. Nur sechs Wochen jährlich waren die Gruben dem Abbau geöffnet, und die mit der wachsenden Nachfrage nach dem edlen Mineral schrittweise steigende Preiserhöhung erzwang eine weitere Mässigung im Tempo des Verbrauchs. Doch verhüteten weder der enorme Preis von 320 M., den das Kilogramm Graphit zeitweilig auf Londoner Auktionen erreichte, noch das strenge Verbot, den Graphit anders als in der Form von Bleistiften auszuführen, das endliche Versiegen der glänzenden Einnahmequelle, die dem englischen Staat jährlich 600 000 bis 800 000 M. eingebracht hatte.

Die Bleistiftmacherei musste sich auf dem Festland nach einem Ersatz umsehen. In Bayern bei Passau, in Böhmen, Mähren und Steiermark fand sich Graphit, doch war das Mineral dem englischen an Reinheit nicht vergleichbar. Vielfache Beimengungen steiniger und erdiger Natur machten das unmittelbare Zuschneiden zur Mine unmöglich. Das Mineral musste vielmehr in Mörsern zerstossen, die Steine entfernt und der Rest von den anhaftenden erdigen Bestandteilen durch ein Schlammverfahren gesondert wer-

den. Den reinen Graphitstaub mengte man mit flüssigem Schwefel oder auch mit Spiessglanz, Siegellack, Hausenblase zu einem zähen Brei, liess diesen trocknen und erhärten und schnitt aus ihm, wie ehemals aus dem englischen Mineral, Platten und Stäbchen.

Die so hergestellte Mine war spröde, brach leicht und färbte schlecht ab. Trotzdem verharrte die Bleistiftmacherei fast zwei Jahrhunderte auf dieser niedrigen Stufe der Entwicklung. Erst 1795 gelang eine Verbesserung, die ihr völlig neue Bahnen wies.

Der Franzose Jacques Conté kam auf den Gedanken, statt der bisherigen unzureichenden Bindemittel den Ton zu verwenden. Damit war

Regensburg und im Besitz einer Privatfirma, fortbesteht.

Einen weiteren grossen Fortschritt machte die Bleistiftindustrie unter der Tätigkeit von Lothar und Johann Faber. Die Brüder übernahmen 1840 die väterliche Fabrik in Stein b. Nürnberg, welche 1761 von Caspar Faber gegründet worden war und noch heute unter der Firma A. W. Faber besteht. Sie waren beide, der jüngere Johann durch Verbesserung der Technik, der ältere Lothar durch Hebung des kaufmännischen Betriebs, erfolgreich bemüht, die Bleistiftindustrie zur Fabrikation grossen Stils zu erheben.

Seitdem hat sich die Bleistiftindustrie vor allem in Nürnberg aufs kräftigste entfaltet. Bestehen hier doch 24 Bleistiftfabriken, die zurzeit mit 4000 bis 5000 Arbeitern annähernd 300 Millionen Blei- und Farbstifte im Jahr herstellen.

Hinter Bayern folgen in dem Umfang der Produktion Frankreich, Österreich und Nordamerika, während England kaum mehr in Betracht kommt. So steht Deutschland, das schon 1890 gegen 10000 Doppelzentner Stifte im Wert von über

3000000 Mark nach England Frankreich, den Vereinigten Staaten und Russland ausführte, an der Spitze der Bleistiftproduktion nicht nur Europas, sondern sogar der Welt.

Die heutige Bleistiftfabrikation zeigt vier Hauptstufen: die Herstellung der Graphitmine, die Anfertigung der Holzfassung, die Vereinigung von Mine und Fassung und deren weitere Verarbeitung.

Die Mine besteht auch heute noch aus einer Mischung von Graphit mit Ton. Der Graphit, meist aus Böhmen, selten und nur für feinste Bleistifte aus Sibirien bezogen, wird schon im Bergwerk von den gröbsten Verunreinigungen befreit. Als „Raffinade“ in die Fabrik eingeführt, gilt es, ihn durch ein Schlammverfahren weiter zu reinigen und zu sondern. Das Schlämmen geschieht in einer Batterie stufenweis übereinander angeord-

Abb. 507.



Graphitschlämme.

ein Zusatz gefunden, der eine weit einfachere Herstellung der Mine ermöglichte, ihre Festigkeit und Schreibfähigkeit erhöhte und schliesslich gestattete, durch Änderung des Mischungsverhältnisses von Graphit und Ton Bleistifte verschiedener Härtestufen zu erzeugen.

Den Ton machte man sich auch in Deutschland bald zunutze, an die Herstellung verschiedener Härtestufen ging man aber nur zögernd heran. Erst die lebhaftere Anregung der „Bayrischen Gesellschaft zur Förderung der vaterländischen Industrie“ bewog im Jahre 1820 den Bleistiftfabrikant Städtler in Stein b. Nürnberg, viererlei Härtegrade von Bleistiften herzustellen.

Gleichzeitig bezeugte die bayrische Regierung ihr Bestreben, die Bleistiftindustrie zu fördern, durch Errichtung einer Musterfabrik in Oberzell bei Passau, die noch heute, freilich in

meter Bottiche, die Abb. 507 zeigt\*). Ein Heizschlangensystem und ein mechanisches Rühr-

hergehenden Schlämmung vorfindet. Ist dieser Bottich aufgefüllt, so wiederholen sich das Aufrühren, diesmal durch Arbeiter mittels ruderartiger Hölzer bewirkt, darauf das Absetzenlassen und schliesslich das Überleiten der obersten Wasserschicht in den dritten Bottich. Von Bottich zu Bottich wiederholt, liefert das Schlämmverfahren in dem untersten Behälter den feinsten Graphitschlamm ab, der in Filterpressen grösstenteils vom Wasser befreit und zu Kuchengepresst werden, die dann weitergetrocknet werden.

Abb. 508.

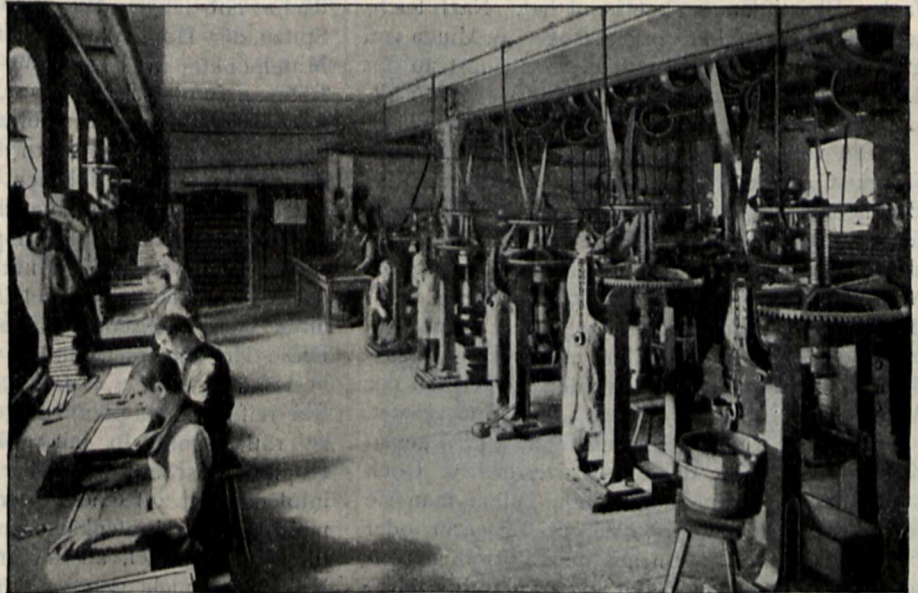


Graphitmühlen.

werk im obersten Bottich sollen den mit Wasser angesetzten Graphit erwärmen und innig mengen. Wird dann die Graphitlösung eine Zeitlang sich selbst überlassen, so sinken die grösseren und deshalb schweren Bestandteile schneller, die kleineren und deshalb leichteren langsamer zu Boden und der feinste Graphit schwebt in der obersten Wasserschicht oberhalb eines Spundes, der etwa in  $\frac{1}{4}$  der Bottichhöhe angebracht ist. Der geöffnete Spund leitet diese Wasserschicht in den nächsttieferen Behälter, in welchem sie gleich feinen Graphit von der vor-

Der Ton hat inzwischen ein ähnliches Verfahren durchgemacht und muss nun mit dem Graphit gemengt werden. Das geschieht in den

Abb. 509.



Minenpresserei.

Graphitmühlen, die Abb. 508 dem Leser vor Augen führt. Sie zeigt vier dichtbesetzte Reihen dieser wagerecht umlaufenden Mühlen, deren

\*) Die Abbildungen sind einer Druckschrift der Bleistiftfabrik vorm. Johann Faber A.-G. in Nürnberg entnommen.

Steinen der Graphit und Ton in schlammiger Form durch einen Trichter zugeführt werden, um in 60- bis 100 maligem Durchgang zu einem innigen Gemisch gemahlen zu werden.

Auch dieses Gemisch wird durch Filterpressen entwässert, leicht getrocknet und den Minenpressen zugeführt, deren Prinzip sich am verständlichsten aus der Wirkungsweise einer Wurstmaschine erläutern lässt. Wie diese das Fleisch in Wurstform ausstösst, so die Minenpressen das Graphit-Ton-Gemisch in Form eines dünnen Seiles, das später den schreibenden Teil unseres Bleistifts, die Mine, bildet. Die Minenpresse ist im wesentlichen ein senkrechter, oben offener Zylinder, in dessen Boden ein Edelstein mit runder oder kantiger Bohrung eingelassen ist. Nachdem das Gemisch eingefüllt ist, presst ein durch Kegelräder langsam abwärts geschraubter Stahlkolben die Masse durch das Bodenloch, unter dem sie sich wie ein aufgeschossenes Tau aufringt.

Abb. 509 führt den Leser in einen Raum, dessen rechte Seite die beschriebenen Minenpressen ausfüllen, während die Arbeitstische vor der Fensterreihe dem Zerteilen des in der Presse erzeugten Stranges in die Minen und dem Richten der Minen dienen. Vor dem Arbeiter, der im Vordergrund der Abbildung sichtbar ist, liegt ein sogenanntes Formenbrett, das diesem Zweck dient. Völlig eben, ist es an den Langseiten mit Leisten eingefasst. Gegen eine solche Leiste legt der Arbeiter den ersten Strang, gegen diesen den zweiten Strang und so fort, nachdem er ihn von dem aufgeringelten Bund in etwa dreifacher Bleistiftlänge abgetrennt hat. Nach leichtem Trocknen werden diese Stränge in Minen von Bleistiftlänge zertrennt und diese zunächst an der Luft, später in dampfgeheizten Kammern von allmählich erhöhter Temperatur weiter getrocknet.

Die volle Widerstandsfähigkeit und Schreibfähigkeit erlangt die Mine jedoch erst durch das Brennen. Das geschieht in viereckigen Kästen aus feuerfestem Ton, sogen. Muffeln, die etwas länger als die Minen sind. In diese Kästen werden die Minen zu Hunderten eingefüllt, mit Asche abgedeckt, um das Eindringen der Feuergase zu verhüten, der Tondeckel wird mit Lehm ebenfalls gasdicht verstrichen, und nun werden die Kästen der Weissglut eines Ofens von etwa  $1400^{\circ}\text{C}$  ausgesetzt.

Es ist hierbei nicht immer möglich, genau die erstrebte Härte der Mine zu erreichen. Doch kann man die Mine korrigieren, indem man sie in heisses Japanwachs, Vaseline, Stearin oder Spermaceti — d. i. ein aus dem Potwal gewonnener Tran — taucht. Hierbei verändert die Mine ihre Härte derart, dass man sie der einen oder anderen benachbarten Härtestufe zuteilen kann.

Wie die Mine des Bleistifts muss auch die des Farbstifts die Mühlen und Minenpressen durchlaufen. Die Farben liefern Berlinerblau und Ultramarin für Blau stifte, Blutstein und

Zinnober für Rotstifte. Als Bindemittel dient hier jedoch nicht der Ton, sondern Tragant, der Gummisaft einer voderasiatischen Pflanze (*Astragalus*). Auch werden die Farbminen nicht gebrannt, sondern nur getrocknet. Dagegen muss man sie stets mit einem heissen Fett, meist Spermaceti, tränken, damit sie schreibfähig werden.

Auch die Mine des Kopierstifts mag hier erwähnt werden. Sie besteht aus Graphit, Ton und einer Anilinfarbe, welche die abdruckfähige Tintenschrift der angefeuchteten Mine erzeugt.

(Schluss folgt.) [11418a.]

### Die technische Verwendung von Samen und Früchten.

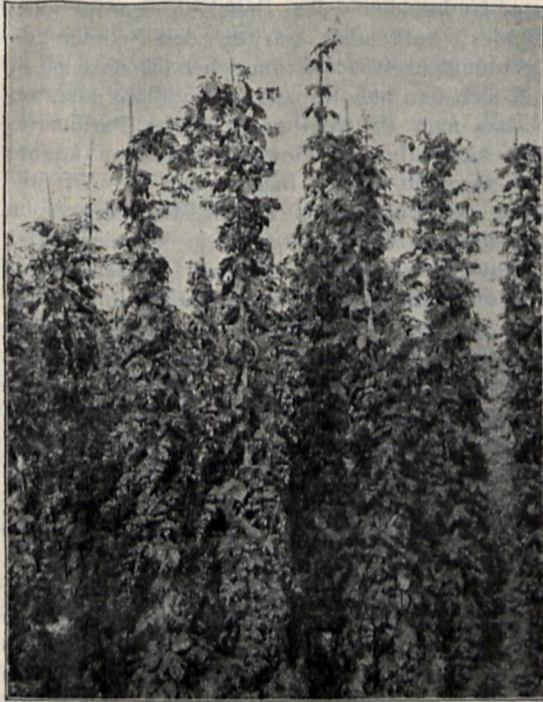
Von Dr. VICTOR GRAFE, Privatdozent an der k. k. Universität Wien, und Dr. ALOIS JENCIC, Assistent am pflanzenphysiolog. Institut der Wiener Universität.

(Schluss von Seite 712).

Wenden wir uns nun zu den Würzepflanzen, so ist da wohl in erster Linie der Hopfen zu nennen (Abb. 510—511). Die europäische Hopfenpflanze, eine zweihäusige, charakteristische Schlingpflanze, ist in ganz Europa und im nördlichen und mittleren Asien zu Hause, besonders verbreitet aber in Ungarn und dem südlichen Österreich. Die Fruchtstände oder Kätzchen des Kulturhopfens bilden seit alters schon das Würzematerial des Bieres. In Europa und Nordamerika allein werden jährlich über 1 Million Meterzentner des spezifisch so leichten Materials geerntet. Wohl steht, was Grösse der Anbaufläche anbelangt, das Deutsche Reich an der Spitze der Hopfenkulturländer, die eigentlichen Mittelpunkte in bezug auf Qualität aber sind Böhmen und Bayern: Saaz, Rakonitz, Auscha, Leitmeritz, Melnik in Böhmen, Spalt, Kinding und Betzenstein in Bayern. Auch England produziert einen vorzüglichen Hopfen, der aber durchaus im Lande verbraucht wird, ja, England muss sogar noch Hopfen importieren. In Kultur stehen selbstverständlich nur weibliche Pflanzen, da die Fruchtstände (fälschlich Blütenstände) mit ihren ausgewachsenen Blättern geerntet werden. Diese Hopfenzapfen sind 2 bis 5 cm lang, die besten nur etwa 3,5 und 1,5 bis 2,5 cm breit. Ein reifer Edelpflanzen hat gelbliche Grundfarbe, ist rötlich-goldgelb mit grünem Stich. Grüner Hopfen weist auf zu frühzeitige Ernte hin und infolgedessen auf eine zu geringe Menge Hopfenmehls. Am Hopfenkätzchen unterscheidet man die Fruchtspindel, auch Kamm oder Rippe geheissen, die nicht gerade läuft, sondern, in stumpfen Winkeln 5 bis 9mal knieförmig hin- und hergebogen, die sogenannten Spindelglieder bildet und von einem dichten weissen Haarfilz bedeckt ist. Am Spindelgliedgipfel entspringen je zwei Arme mit je zwei Stielchen. Unter dem Knie des Spindelgliedes entspringen zwei Blätter,



Abb. 510.

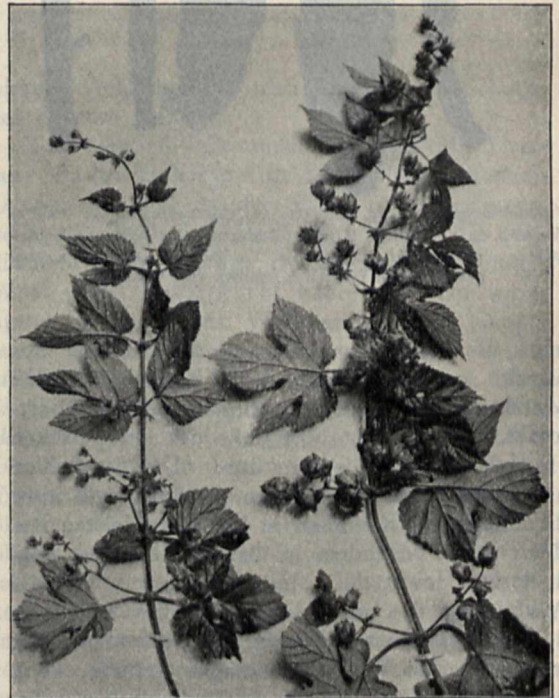


Hopfenkultur in Saaz (Böhmen).

welche die beiden Nebenblätter eines unentwickelten Blattes vorstellen. Diese eiförmigen Decknebenblätter heissen Deckschuppen. Schlägt man die beiden Deckschuppen zurück, so findet man die auf den Stielchen sitzenden Fruchtschuppen, von denen je zwei einer Deckschuppe entsprechen. Diese Fruchtschuppen sind so genannt, weil sie durch eine Umkrepelung am Längsrande die Früchtchen einhüllen, runde, zugespitzte Nüsschen, die meist samenlos sind, oft auch gänzlich fehlen. Nüsschen und Basalteile der beiden Blattarten sind reichlich mit kleinen, goldgelben, glänzenden Körnchen bestreut, den Hopfendrüsen, die durch Abbürsten oder Abschütteln der Fruchtstände geerntet werden und das Hopfenmehl oder Lupulin bilden. Es gibt eigentlich drei Drüsentypen: Die Köpfchendrüsen auf Deck- und Fruchtschuppen, dann die scheibenförmigen und schliesslich als die wichtigsten die Becherdrüsen. Es sind wirklich Becher, entstanden durch Vergrösserung und Ausstülpung einer Epidermiszelle, in welchen das goldgelbe Sekret gebildet und aufgespeichert wird. Durch die Ansammlung des Vorrates wird die feine, darüber gebreite Haut emporgehoben, so dass das Ganze aus einer Halbkugel, dem Becher und einem stumpfen Kegel, der Decke, besteht, einem hochbeladenen, mit einer festgespannten Fläche bedeckten Wagen nicht unähnlich, ein „Speicher, vom Segen gebogen“. Der Inhalt aber ist sehr vielgestaltig. Da findet sich ätherisches Öl, Hopfenharz,

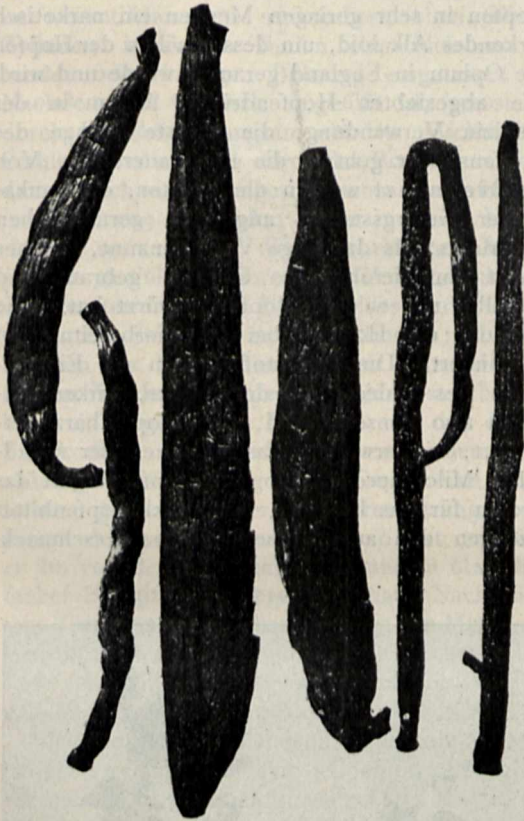
Hopfenbitter, Wachs. In altem Hopfen ist überdies Baldriansäure vorhanden, die ihm einen höchst widerlichen Geruch nach Fusschweiss verleiht. Am wichtigsten sind das hellgelbe, dünnflüssige, aromatische Öl und das Hopfenbitter, welches an und für sich giftig ist, aber im Bier durch Oxydation in einen ungiftigen Körper übergeht. Der bittere Geschmack des Bieres rührt von dieser Substanz her. Ebenso wichtig sind die Hopfenharze, welche die Entwicklung der Milchsäurebakterien verhindern, die die Güte des Bieres beeinträchtigen. Ausser einer Reihe von anderen Bestandteilen enthält der Hopfen in sehr geringen Mengen ein narkotisch wirkendes Alkaloid, um dessentwillen der Hopfen wie Opium in England geraucht wurde und wird. Die abgesiebten Hopfendrüsen finden in der Medizin Verwendung, die grösste Menge des Hopfens aber geht in die Bierbrauereien. Von R. Braungart werden die Osseten, ein kaukasischer Gebirgsstamm angeblich germanischen Ursprungs, als dasjenige Volk genannt, welches zuerst ein bierähnliches Getränk gebraut und dasselbe mit wildem Hopfen gewürzt hat. Die Wirkung des Hopfens bei der Bierbereitung ist kombiniert. Die Gerbstoffe fällen die Eiweissstoffe des Malzes aus der Würze, wirken dadurch also konservierend, das Hopfenharz verhindert, wie erwähnt, das Einsetzen der schädlichen Milchsäuregärung. Das Hopfenöl gibt das Aroma für das Bier her, Harz und Hopfenbitter erzeugen den angenehmen bitteren Geschmack.

Abb. 511.

Zwei Sprosse von *Humulus Lupulus*, Hopfen.

Von dem bitteren Kätzchen des Hopfens begeben wir uns zur süsduftenden Schote der Vanille (Abb. 512). Die Stammpflanze der echten Vanille ist eine im östlichen Mexiko einheimische, auf Bäumen lebende Orchidee. In der Kultur, welcher die Pflanze ihres Aromas wegen sehr frühzeitig unterworfen wurde, wurden die Früchte und deren Aroma bedeutend vergrössert. Heute baut man Vanille auch auf Réunion, Mauritius, Madagaskar. In Mexiko wird sie besonders im Norden von Veracruz gezüchtet. Schon vor

Abb. 512.



Vanillefrüchte, etwa  $\frac{2}{3}$  nat. Grösse; die beiden links: *Vanilla Pompona*, in der Mitte: *Vanilla Lagueira*, die beiden schmalen rechts: *Vanilla planifolia*, echte Vanille mit zahlreichen unterschiedlichen weissen Kristallen von Vanillin.

mehr als zehn Jahren betrug die Ausfuhr aus Mexiko nahe an 100000 kg jährlich. Nächst Mexiko ist Réunion der bedeutendste Exportmarkt, und die Bourbonvanille des europäischen Handels stammt alle von dort. Die Seychellen und Madagaskar liefern nach England, und auch die deutschen Kolonien in Ostafrika leisten Bedeutendes, besonders in der Qualität des produzierten Gewürzes. Merkwürdigerweise ist die Ausbildung des aromatischen Stoffes sehr von dem Anbaugbiet abhängig, so dass man nicht willkürlich die Vanille in fremde Gebiete, auch unter den besten äusseren Bedingungen, verpflanzen darf. So z. B. wurde in Tahiti Vanille

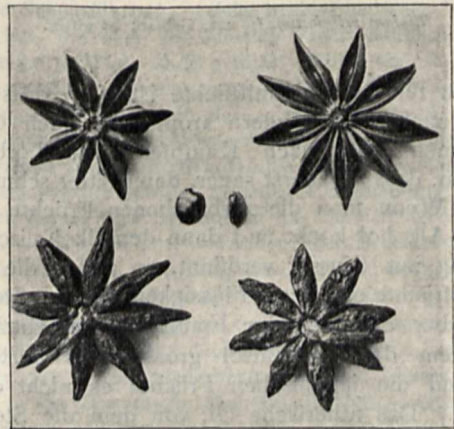
gezogen. Die ersten Proben der dortigen Kulturen fanden den vollen Beifall des europäischen Marktes, bald aber trat an den Schoten die Eigentümlichkeit des Aromas hervor, dass sie im Duft sich den heliotropartigen Vanillons näherten, so dass man sie wohl noch in der Parfümerie, nicht mehr aber als Gewürz verwenden konnte. Auf fremdem Boden hatte auch die Art und Weise der chemischen Arbeit des Organismus eine Veränderung erfahren. Die Vanillepflanzen werden gemäss ihrer natürlichen Lebensweise auf Bäumen, und zwar meist auf Kakaobäumen gezogen, wobei die Setzreiser mit Lianenbändern befestigt werden. Aber auch auf künstlichen hohen Spalieren, deren Reihen 3 m voneinander abstehen und die hinreichend beschattet werden müssen, lassen sie sich ziehen. In Mexiko findet die Befruchtung, welche die Fruchtbildung ermöglicht, durch Insekten statt, aber in den Gebieten ausserhalb der Heimat, wo die hilfreichen Insekten fehlen, muss dieser Akt von Menschenhand besorgt werden. Im dritten Jahr tritt zuerst Fruchtertrag ein, welcher im besten Fall bis zum neunten Jahr andauert. Mit der Ernte ist aber durchaus noch nichts getan, denn die frischen, reifen Früchte sind fast geruchlos, enthalten also von dem Duftstoff Vanillin nur Spuren. Erst durch eine eigentümliche Zubereitung der Ernte gelingt es, das Vanillin frei zu machen.

Diese wichtige Operation ist demnach ausschlaggebend für den Wert des Produktes. In Mexiko unterwirft man die Früchte dem Trocknungsverfahren durch Brennhitze oder Backofenwärme, wobei der sog. Schwitzprozess damit parallel geht. Sie werden nämlich auf hölzernen Gitterrosten ausgebreitet, um einen Tag lang zu welken und „auszutropfen“. Dann werden sie der Sonneneinwirkung unterworfen. Auf der Sonnenseite des Gebäudes, womöglich an einer weiten Hofmauer, welche die Sonnenstrahlen stark zurückwirft, auf geneigter Fläche werden Matten ausgebreitet und mit schwarzen Woldecken, welche die Wärme absorbieren und auf die Früchte übertragen sollen, bedeckt. Auf diese „asoleaderos“ werden die Kapseln in Reihen geschichtet. Vorher wurden die halbmeterhohen und -langen Schwitzkästen in der Sonne geheizt, mit warmen Decken, die über die Ränder der Kästen heraushängen, ausgekleidet, und die Kapseln werden mit den Stielen nach innen hinein gelegt. Man glaubt nämlich, der untere Teil der Frucht sei am wertvollsten, müsse daher am gleichmässigsten warm gehalten, also ins Zentrum des Kastens gelegt werden. Bei diesem Transport müssen die Kapseln noch so heiss sein, dass man sie kaum mit blossen Händen anfassen kann. Nun werden die Decken über dem wertvollen Material zusammengelegt und noch mehr Decken darübergehäuft, damit

ja keine Wärme verloren gehe. Nach 16—22 Stunden hat die Frucht bei günstigem Verlauf eine dunkelbraune Färbung erhalten und muss nun noch einen Monat an der Sonne liegen, um zu „kristallisieren“, d. h. um mit Vanillinkristallen bedeckt zu sein. Eventuell wird dieser Prozess in Backöfen bei 100° C durchgeführt. Nun wird sortiert, d. h. die schimmeligen, fleckigen und aufgesprungenen Früchte werden entfernt. Die dunkle, trockene Ware wird in Bündel (mazos) zu je 50 Stück gebunden, und je 60 mazos werden in Blechkisten zur Versendung gebracht. Allzureife, leicht aufspringende Kapseln werden mit Ricinusöl eingeschmiert, um ihre Geschmeidigkeit zu erhalten. Statt die Früchte trocken zu erhitzen, taucht man sie auch in siedendes Wasser, entweder einmal 20 Sekunden lang, oder öfters je einen Moment, schaufelt die abgebrühten Objekte dann in Haufen zusammen, lässt sie schwitzen, breitet sie dann auf Woldecken in der Sonnenglut aus und wickelt sie endlich wieder in die Decken. Neuestens verfährt man auch in der Weise, dass man die in Blechkisten aufgehobenen Früchte in heissem Wasser anwelkt, dann an der Sonne trocknet und ferner durch einen Monat in Eisenschränken völlig von Feuchtigkeit befreit, indem man sie auf Schichten von Chlorkalzium, bekanntlich eines sehr hygroskopischen Salzes, legt. Die Vanilleschote stellt eine 18 bis 22 cm lange, 6 bis 8 mm breite, flache, einfächerige, zähe biegsame Kapsel dar mit fettglänzender Oberfläche und oft bedeckt mit farblosen Kristallen. Die schwarzen glänzenden Samen, nicht grösser als ein Körnchen Schiesspulver, liegen in einer hellgelben balsamartigen Masse. Ihren Duft verdanken die Schoten dem Vanillin, einem aromatischen Stoff, der zu 1 bis 4% darin enthalten ist. Das Vanillin, welches nach den Untersuchungen Wiesners im Pflanzenreich ganz allgemein verbreitet ist und einen Bestandteil der Holzsubstanz bildet, ist durch Tiemann und Haarmann auf synthetischem Weg aus Nelkenöl dargestellt worden. Dadurch fiel der Preis dieses kostbaren Produkts um das Zehnfache. Obwohl heute der grösste Teil des Handelsvanillins künstlich dargestellt wird und als Ersatz der Frucht dient, hat die Verwendung der Vanille als Gewürz noch zugenommen, namentlich in der Schokoladefabrikation, als Zusatz zum Kakaopulver. Die Vanille enthält eben nicht nur Vanillin, den eigentlichen Duftstoff, sondern auch die geruchlose Vanillinsäure, ferner Fett, Gummi, Wachs, Harz, Zucker, Gerbstoff, die unendlich geringfügigen Ingredienzien, mit denen die Natur trotz der nachahmenden Menschenkunst ihre ganz eigenartigen, unnachahmlichen Effekte zusammenbraut. Den feinen Vanilleschoten wurden früher sehr häufig als Verfälschung die ähnlichen, aber geruchlosen Schoten von *Vanilla aromatica* bei-

gemischt, an denen nichts Aromatisches ist als der Name. Dagegen sind die Vanillons oder La Guaira-Vanille des Handels in der Parfümerie sehr geschätzt, denn sie enthalten das Piperonal, das ihnen ihren feinen Heliotropduft verleiht, ausserdem etwas Vanillin. In der Gewürztechnik sind sie freilich nicht zu gebrauchen. Die Vanillons kommen von Guayana und Brasilien. Die Früchte zeigen spiraling gewundene Einschnürungen, da die Eingeborenen sie, um das Aufspringen zu verhindern, mit Bastfäden oder Baumwolle umwickeln. Das Vanillin ist in den Vanillefrüchten nicht in freier Form enthalten, sondern wird erst, ähnlich dem Bittermandelöl und Sinapin, fallweise aus einer komplexeren Verbindung abgespalten. Da es kleineren Tieren, z. B. Nagern, durch seine Gift-

Abb. 513.

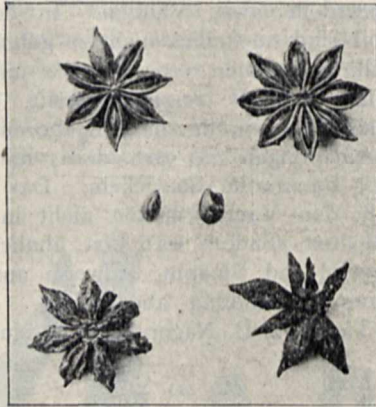
*Illicium verum*,  $\frac{2}{3}$  nat. Grösse.

wirkung verhängnisvoll wird, mag es zum Schutze der Früchte dienen.

Seit dem 16. Jahrhundert, seitdem Sir Thomas Cavendish ihn von den Philippinen nach London brachte, ist der Sternanis in Europa bekannt. Von den Holländern zuerst als Medikament und bei der Teebereitung verwendet, bildet diese Gewürzfrucht heute eine der wichtigsten Drogen des Weltmarktes (ihr Hauptmarkt ist Hongkong), unentbehrlich für die Likörfabrikation und für die Darstellung des ätherischen Anisöls. Der Baum, von dem sie stammt, *Illicium verum* (Abb. 513), ist in China heimisch. Die Sammelfrucht besteht aus 6 bis 12 kahnförmigen, seitlich zusammengedrückten Fruchtblättern, ist holzig und rotbraun. Diese Fruchtblätter enthalten das ätherische Öl, riechen infolgedessen intensiv süsslich nach Anis, schmecken auch süss. Die Samen aber riechen nicht. In Japan kommt eine ähnliche Pflanze (Abb. 514) vor, die *Illicium religiosum* heisst, weil sie um die buddhistischen Tempel herum gebaut wird. Diese japanische, auch *Sikimmi* genannte Pflanze lie-

fert giftige Früchte, welche beim Genuss Krämpfe erzeugen. Äusserlich sind echte und unechte Sternanis sehr schwer zu unterscheiden, charakte-

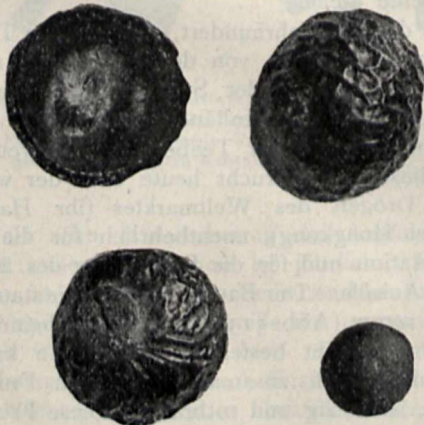
Abb. 514.



*Illicium religiosum*,  $\frac{2}{3}$  nat. Grösse; ist giftig.

ristisch für die Sikimmifrüchte ist aber, dass sie nicht nach Anis, sondern aromatisch nach Cardamomen oder nach Kampfer oder Lorbeer riechen, dass sie zuerst sauer, dann bitter schmecken. Wenn man die zerbrochenen Früchte mit wenig Alkohol kocht und dann den alkoholischen Auszug mit Wasser verdünnt, so geben die Sikimmifrüchte eine klare Flüssigkeit, die des Sternanis aber eine milchige Emulsion von Anethol, aus dem das Sternanisöl grösstenteils besteht, während die japanischen Früchte es nicht enthalten. Das ätherische Öl, von dem die Sternanis etwa 5% enthalten, ist farblos und besteht, wie gesagt, aus Anethol. Es wird bisweilen mit Petroleum verfälscht.

Abb. 515.



Früchte von *Sapindus Saponaria*, nat. Grösse. Die obere Frucht durchschnitten, der Teil links zeigt ihr Inneres; unten die ganze Frucht und der kugelige Samen.

Einen ganz eigentümlichen Gebrauch machte man im tropischen Asien schon seit den ältesten Zeiten von den saponinreichen Früchten der

Sapindusarten (Abb. 515—516), nämlich den als Reinigungsmittel. Auch in den altrömischen Gräbern sind Seifenbeeren gefunden worden. Auch die Indianer Südamerikas haben sich damit gewaschen, denn die Portugiesen fanden bei ihrer Ankunft in Brasilien dieses Reinigungsmittel allgemein verbreitet. Die Früchte — indische Haselnüsse genannt — dienen in zerquetschtem Zustand zur Reinigung des Körpers, der Wäsche usw.; in Frankreich bedient man sich ihrer noch heute zum Waschen gefärbter Seidenwaren, denn ihr Inhaltsstoff, das Saponin, verursacht einerseits starkes Schäumen mit Wasser genau so wie Seife, umhüllt daher die Schmutzpartikelchen so wie Seife, entbehrt aber andererseits der alkalischen Eigenschaften der Seife, so dass er die Farbe gefärbten Zeugs und dessen Appretur nicht angreift. Sein Schaum hat auch die Eigenheit, Brauselimonaden und Schaumweine konsistenter im Schaum zu machen. Schliesslich vermag es Papier, Holz, Kork, Stanniol usw. unlöslich fest zusammenzukleben, es ist das beste Synthetikon. In den Tropen als unentbehrliche natürliche

Abb. 516.



*Sapindus emarginatus*, nat. Grösse. Rechts die dreiteilige noch unreife Frucht, von der zurzeit der Reife meist nur noch ein Teil (in der Abb. links) übrig ist, die beiden anderen verkümmern; in der Mitte ein Samen.

Seife in grössten Quanten verbraucht, gelangen die Seifenbeeren nur in geringen Mengen auf den europäischen Markt. Die Sapindusfrucht ist eine drei- bis einknöpfige Spaltfrucht, deren kugelige Knöpfe seitlich etwas verbunden sind und sich leicht trennen. Jedes Carpell enthält einen Samen. Die kugeligen Beeren messen 1 cm im Durchmesser, die Fruchthaut ist grobgerunzelt wie eine trockene Pflaume, braunschwarz und glänzend. Seitlich sind die Beeren keilförmig zugespitzt. Der fleischige Teil der Frucht enthält das Saponin, von dem ein stecknadelkopfgrosses Stück mit wenig Wasser stark schäumt. Das Gewebe, in dessen Lücken das farblose oder rotgelbe Saponin ruht, ist ein grossmaschiges Netz mit wulstigen Wänden. Die Samen sind schwarz, glänzend und sehr hart. In Brasilien werden sie, durchlöchert, zu Rosenkränzen, Arm- und Halsschmuck und, in Silber oder Gold gefasst, zu Hemdknöpfen verwendet.

Wir haben früher von der Kokosnuss gesprochen und deren Steinschale als ein Nebenprodukt erwähnt. Sie wird in den Heimatländern der Kokospalme zu Gefässen verwendet. Die zahlreichen Drechslerwaren unseres Handels

aber, die als Kokosnussarbeiten kursieren, stammen von den harten Fruchtschalen einiger *Attalea*-Arten (Abb. 517). Die ellipsoidische Steinschale der Kokosnuss trägt am runden, unteren Ende drei ein gleichseitiges Dreieck bildende Löcher, von denen aber nur eines die Schale perforiert. Ihre Dicke ist bloss etwa 9 mm, daher ihre nur beschränkte Verwendung; innen ist sie glatt, aussen uneben faserig, Farbe und Struktur sind nicht ebenmässig, schokoladbraun mit lichterem Fäserchen und Fleckchen. Die beinharte Schale von *Attalea* — *Coquilla*, *Cocos lapidea* — dagegen ist durchgehends lichtbräunlich, matt im Bruch. Sie sinkt ebenso wie die eigentliche Kokosnusschale im Wasser unter. Die Steinschale von

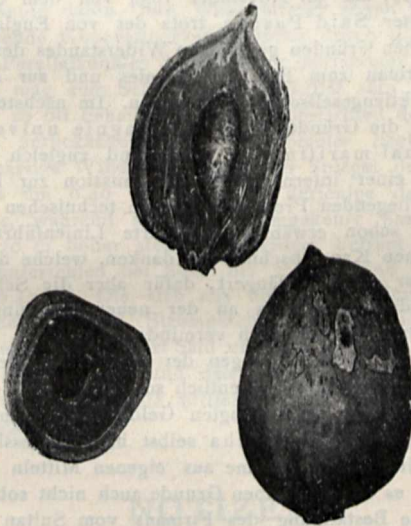
kehrsumwälzungen zur Folge hatte, indem es den Welt-handel nach dem fernen Osten wieder in seine alten historischen Bahnen lenkte, die derselbe seit der Auf-findung des Seeweges nach Indien durch Vasco da Gama verlassen hatte. Ein kurzer Rückblick auf die Geschichte des Kanalunternehmens erscheint daher z. Z. wohl angebracht, wobei jedoch eine Wiederholung der allgemein bekannten technischen Einzelheiten des Werkes und eine Beschreibung der Bauarbeiten vermieden werden sollen.

Nach sagenhafter Überlieferung soll entweder schon Sethos I., der 1327 bis 1317 v. Chr. über Ägypten herrschte, oder sein grosser Sohn, Ramses II. (1317 bis 1250 regierend), den Bau eines schiffbaren Kanales von dem östlichsten, dem alten pelusischen Mündungs-arme des Niles nach den Bitterseen, welche damals mit dem Roten Meere in natürlicher Verbindung standen, in Angriff genommen haben. Von letzterem Herrscher berichtet es Plinius, auf den Kanal des ersteren soll sich ein Relief am Tempel zu Karnak in Oberägypten beziehen. Es handelt sich hierbei zweifellos um die-selbe Bauausführung, welche beide Pharaonen beschäf-tigt hat, die aber anscheinend wegen politischer Ver-hältnisse nicht zu Ende geführt werden konnte. Auch der von Herodot berichtete, gleichfalls vor der Voll-endung und nach Aufopferung von 120000 Arbeitern, die in der arabischen Wüste zugrunde gingen, eingestellte Kanalbau des Necho II. (610 bis 594) wird von manchen ebenso wie die von ihm veranlasste Umschiffung Afrikas durch phönikische Seeleute in das Bereich der Legende verwiesen, jedenfalls verkünden aber Bruchstücke von alten Inschriften, die beim Bau des modernen Kanales gefunden wurden, dass der Perserkönig Dareios I. den alten Pharaonenkanal, der demnach also, wenn auch in unfertigem Zustande, doch bestanden haben muss, im Jahre 517 v. Chr. wiederherstellen liess. Diese Arbeit soll in der Hauptsache den Kanalaushub zwischen den Bitterseen und dem Roten Meere, welche Wasserverbin-dung wohl durch Dünenwanderungen, vielleicht auch durch vulkanische Hebungen unterbrochen war, umfasst haben. Ob aber schliesslich der Kanal des Dareios vollständig fertig geworden ist, erscheint auch nicht sichergestellt, jedenfalls hat er nur von kleinen Schiffen und bei hohen Wasserständen des Niles befahren wer-den können, und anstatt der damals noch nicht er-fundenen Schleusen sind an den gegebenen Orten Um-ladestellen nötig gewesen.

Dagegen hat Ptolemaios II. Philadelphos, welcher im Jahre 285 v. Chr. den Kanalbau wieder aufnahm, Schleusen oder Schiffshebewerke uns unbekannter Kon-struktion eingerichtet und das Werk auch tatsächlich vollendet, und zwar in solchen Abmessungen, dass es für die damaligen grössten Schiffe (zweifelloes Fluss-schiffe) benutzbar gewesen sein soll. Dieser Kanal ist jedoch trotz einer von dem römischen Kaiser Trajan am Ende des ersten nachchristlichen Jahrhunderts ver-anlassten gründlichen Wiederherstellung anscheinend in-folge schlechter Unterhaltung und Versandung allmäh-lich verfallen und hat am Ende des zweiten Jahrhun-derts aufgehört, als Wasserstrasse zu existieren.

Erst Amru, der Feldherr und Statthalter des Ka-lifen Omar, liess nach der Eroberung Ägyptens im Jahre 640 den antiken Kanal wieder in betriebsfähigen Zustand setzen, und zwar unter Innehaltung der alten Linie. Eine von ihm zuerst geplante direkte Verbindung der Bitterseen mit dem Mittelländischen Meere ist wegen der vermeintlich verschiedenen Höhenlage der beiden

Abb. 517.



Nüsse von *Attalea*;  $\frac{1}{4}$  nat. Grösse.

*Attalea* gehört zu den härtesten Pflanzengeweben, die Zellen sind so stark verdickt, dass ihr Hohl-raum verschwindet, und schliessen ohne Zwischen-räume aneinander. Von besonderem Interesse sind Reihen von grossen Zellen, die je einen runden Kieselkörper enthalten, die sog. Steg-mata. Diese kristallartigen Kieselkörper bieten mit ihren mächtigen lebhaft glänzenden Stein-körpern ein schönes Bild am Schnitt der Schale. Beim Veraschen der Steinschale schmelzen diese Ausgüsse des Zellhohlraumes zu runden Perlenkränzen zusammen, ein Charakteristikum der Co-quille. Auch durch Zerquetschen eines Stückes der hervorragenden Bündelteile sind die Kiesel-körper zu isolieren.

[11 320f]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Am 25. April 1859 ist der erste Spatenstich zum Bau des Seekanales von Suez getan worden, und nach zehneinhalbjähriger Bauzeit, im November 1869, erfolgte die Eröffnung dieses Riesenwerkes, welches gewaltige Ver-

Meere und der daher befürchteten Überschwemmung des Deltas aufgegeben worden. Der Kanal des Amru hat fast 130 Jahre lang ununterbrochen der Schifffahrt gedient; im Jahre 767 liess ihn jedoch der Kalif Abu Dschafar Manssur in einem Kriege gegen Medina aus strategischen Gründen zerstören. Eine Wiederherstellung ist sodann von dem berühmten Kalifen Harun Arraschid (786 bis 809) erwogen worden, jedoch verhinderten technische und politische Bedenken die Ausführung dieses Planes. Immerhin müssen im Anfange des 9. Jahrhunderts nach derzeitigen Reiseberichten noch bedeutende Teile des alten Kanales vorhanden und auch schiffbar gewesen sein. Trotzdem ruhten aber die Arbeiten am Kanale nunmehr jahrhundertlang, und erst der türkische Sultan Suleiman II., der Grosse, hat im Jahre 1529 mit einem Aufgebot von 20000 Arbeitern den Versuch gemacht, die im Wüstensande begrabene alte Wasserstrasse wieder zu eröffnen, jedoch vergeblich, dieselbe war zu sehr verfallen und hat daher seinen technischen und finanziellen Mitteln zu trotzen vermocht.

Auch der bekannte vielseitige deutsche Gelehrte G. W. Leibniz hat eine von ihm verfasste Denkschrift betr. die Eroberung Ägyptens und die Durchstechung der Landenge von Suez 1671 dem König Ludwig XIV. von Frankreich persönlich vorgetragen, hat damit jedoch keinen Erfolg, sondern nur Spott erzielt. Ebenso soll der spätere Sultan Mustafa III. im Jahre 1754 den Gedanken der Kanalwiederherstellung ernstlich erwogen haben, ohne jedoch zur Ausführung desselben schreiten zu können.

Napoleon Bonaparte hat gelegentlich des ägyptischen Abenteuers in richtiger Schätzung der Wichtigkeit der Angelegenheit ebenfalls den Kanalplan aufgegriffen und durch den Chefingenieur der Expedition Lepère 1798 die erforderlichen Aufnahmen und Vorarbeiten ausführen lassen. Hierbei ist irrthümlicherweise wieder ein Niveauunterschied der beiden Meere festgestellt worden; und zwar sollte das Rote Meer um 9,90 m höher liegen als das Mittelländische. Der Entwurf von Lepère, dessen Ausführung infolge des Scheiterns der französischen Besetzung unterbleiben musste, sah daher einen Schleusenkanal zwischen Nil und Rotem Meer vor.

Es mag hier eingeschaltet werden, dass der alte Kanal, dessen Spuren zwischen dem Timsah- und den Bitterseen sowie zwischen den letzteren und Suez aufgefunden wurden, niemals dem Durchgangsverkehr in unserem Sinne gedient hat; er war bestimmt, den sonst von Suez nach Alexandrien gehenden Güterverkehr durch Ausschaltung der Landwege und Erleichterung des Umschlages zu fördern. Erst die mit dem Beginn des 19. Jahrhunderts einsetzenden Planungen von Ingenieuren verschiedener Nationen sehen die direkte Durchführung des Seeverkehres unter möglichster Ausschaltung des Nilstromes vor, und auch nur hierdurch konnte der Kanal seine ausserordentliche Bedeutung im Weltverkehre erlangen.

Das beachtenswerteste dieser Projekte, dessen Linienführung, abgesehen von dem nördlichen Teil — die Verfasser hatten hier den Golf von Pelusium 28 km östlich der jetzigen Kanalöffnung als Endpunkt am Mittelmeere vorgeschlagen —, in der Hauptsache schliesslich der Ausführung zugrunde gelegt wurde, war das von den französischen Ingenieuren Linant de Bellefonds und Mougel-Bey im Jahre 1830 aufgestellte. Ferdinand de Lesseps, dem später die Ausführung des grossen Werkes zufallen sollte und der 1831 bis 38

französischer Vizekonsul in Kairo war, hat sich von vornherein dieses Projekt zu eigen gemacht; zunächst wurde jedoch ohne seine Mitwirkung 1846 eine internationale Studiengesellschaft begründet, der französische, englische und österreichische Ingenieure angehörten und die 1847 ihre Arbeiten an Ort und Stelle begann. Diese Kommission hat ausser der Betonung der Möglichkeit und Notwendigkeit eines schleusenfreien Kanals wesentlich Neues nicht geleistet und ist bald wieder auseinandergegangen. Das hervorragendste Mitglied derselben war wohl der Österreicher Negrelli, dessen Pläne für einen Niveau-Kanal später von Lesseps ebenfalls erworben und mitbenutzt worden sind. Nachdem inzwischen noch einige andere Projekte, welche Alexandria als Ausgangshafen am Mittelmeer zugrunde legten, aufgestellt waren, die aber wegen grosser technischer Schwierigkeiten und bedeutender Kanallänge kaum Aussicht auf Berücksichtigung hatten, gelang es Lesseps, am 30. November 1854 von dem General-Statthalter Said Pascha trotz des von England aus politischen Gründen geschürten Widerstandes der Pforte den Firman zum Bau des Kanales und zur Bildung einer Aktiengesellschaft zu erwirken. Im nächsten Jahre erfolgte die Gründung der Compagnie universelle du Canal maritime de Suez und zugleich die Berufung einer internationalen Kommission zur Prüfung der vorliegenden Projekte. Diesem technischen Beirath ist die schon erwähnte veränderte Linienführung im nördlichen Kanalabschnitt zu danken, welche den Kanal zwar etwas verlängert, dafür aber die Schwierigkeiten des Hafenaufbaues an der neuen Mündung, Port Said genannt, wesentlich verminderte.

Da es Lesseps wegen der englischen Quertreibereien zunächst ausserordentlich schwer wurde, den auf 200 Mill. Fr. veranschlagten Geldbedarf zusammenzubringen, — Said Pascha selbst half schliesslich mit der Hälfte dieser Summe aus eigenen Mitteln aus —, und da es aus demselben Grunde auch nicht sobald gelang, die Bestätigung des Firmans vom Sultan zu erreichen, es hierzu sogar erst der von Österreich, Russland und Preussen unterstützten diplomatischen Vermittelung des Kaisers Napoleon III. bedurfte, so konnten erst im Jahre 1859 die Bauarbeiten tatsächlich begonnen werden.

Der Firman setzte für die Konzessionäre in der Hauptsache die folgenden Rechte und Pflichten fest: Neutralität des Kanales (wurde erst 1887 von allen seefahrenden Staaten anerkannt), unentgeltliche Abtretung des erforderlichen Grund und Bodens, 99jährige Dauer der Konzession vom Tage der Eröffnung ab, Verteilung des Reinertrages in folgender Weise: 15% dem Staat, 10% den Gründern, 5% an Verwaltungsrat und Beamte und 70% den Aktionären.

Die Bauarbeiten, welche ausser dem Schifffahrtskanal selbst noch die Neuschaffung der Hafenanlagen von Port Said und die Herstellung des der Wasserversorgung dienenden Süswasserkanals vom Nil bis an den Seekanal und entlang desselben umfassten, haben einen Kostenaufwand von 380 Mill. Fr. erfordert und konnten so gefördert werden, dass am 17. November 1869 unter der Beteiligung aller Kulturstaaten die feierliche Eröffnung des Kanales mit unerhörter Pracht vor sich gehen konnte. Es waren 30000 Teilnehmer anwesend, darunter zahlreiche Fürstlichkeiten, und die vom neuen Khedive Ismail Pascha veranstalteten Festlichkeiten sollen demselben 40 Mill. Fr. gekostet haben.

Der Kanal blieb, da auch die Baugelder zum grös-

ten Teile von Frankreich aufgebracht wurden, zunächst trotz der Verträge ein rein französisches Unternehmen; England hat jedoch seinen mangelnden politischen Einfluss auf das Kanalunternehmen, das es trotz aller Bemühungen nicht zu vereiteln vermochte, sehr bald wieder ausgeglichen, und zwar durch die Befestigung Perims am Eingang des Roten Meeres (1857), durch den Erwerb von Cypern (1878) und schliesslich durch die Besetzung von Ägypten selbst (1882). Ausserdem hatte es schon 1875 finanziellen Einfluss gewonnen durch den Ankauf von 90 Mill. Fr. Kanalaktien von dem in Geldschwierigkeiten befindlichen Khedive, die es allerdings mit 20% Agio bezahlen musste.

Die wirtschaftlichen Ergebnisse und die Verkehrsentwicklung des Kanals haben selbst die Vorhersagungen eines Lesseps übertroffen; der Reingewinn beträgt gegenwärtig trotz aller Rücklagen und trotz der grossen Unterhaltungs- und Betriebskosten jährlich bereits über 100 Mill. Fr., und das Bestreben der Kanalgesellschaft geht heute dahin, ihre Wasserstrasse gegen eine entsprechende Konzessionsverlängerung durch die Anlage eines Parallelkanals doppelgleisig auszubauen.

Es mag zum Schluss noch gestattet sein, auf den früher so oft behaupteten Höhenunterschied der beiden Meere zurückzukommen. Im Sommer liegt, durch regelmässige Winde veranlasst, der Spiegel des Mittelmeeres um 0,40 m höher als derjenige des Roten Meeres, während im Winter umgekehrt das letztere um 0,30 m höher steht. Ausserdem beträgt der Gezeitenunterschied bei Suez bis 2,10 m und bei Port Said 0,40 m. Die sich aus diesen Verhältnissen ergebenden grössten Stromgeschwindigkeiten im Kanal betragen zwischen Port Said und dem Timsah-See 0,60 m und zwischen Suez und den Bitterseen 1,30 m in der Sekunde, während die mittlere Strecke des Kanals fast stromlos bleibt. MAX BUCHWALD. [11424]

## NOTIZEN.

Der achte Jupitermond. Dreihundert Jahre werden in wenigen Monaten verflossen sein, seitdem Galilei und kurze Zeit vor ihm der deutsche Gelehrte Simon Marius die ersten vier Jupitermonde entdeckten. Aber erst der Forschung der letzten Jahre war es vorbehalten, unsere Kenntnisse des *mundus jovialis* zu erweitern. Am 9. September 1892 entdeckte Barnard auf der Licksternwarte den fünften Mond, zwei weitere Trabanten wurden von Perrine am 3. Dezember 1904 und am 2. Januar 1905 aufgefunden. Im Januar 1908 endlich wurde auf dem Observatorium zu Greenwich ein achter Satellit entdeckt.\*) Anfangs erschien es ungewiss, ob der neu aufgefundene Himmelskörper ein Trabant des Jupiter oder ein kleiner Planet sei, der sich dem Jupiter sehr stark genähert hatte. Nach dreimonatlicher Beobachtungsdauer konnten aber Cowell und Crommelin in einer Mitteilung an die Kgl. Astronomische Gesellschaft nachweisen, dass man es wirklich mit einem neuen Monde zu tun habe. Das Objekt ist so lichtschwach, dass es nur auf photographischem Wege bei langer Expositionsdauer und bei völlig dunklem Himmel aufgefunden werden kann. Solange der Jupiter sich in Sonnennähe befindet, wie dies vom April bis Oktober 1908 der Fall war, sind deshalb keine Beobachtungen möglich. Eine neue Aufnahme

\*) Vgl. *Prometheus* XX. Jahrg., S. 448.

des Mondes ist dagegen im Januar d. J. gelungen. Die Stelle, an welcher derselbe aufgefunden wurde, stimmt mit den Berechnungen von Cowell und Crommelin sehr nahe überein. Die Bahn des achten Mondes ist sehr exzentrisch und hat eine Neigung von 150° gegen die Jupiterbahn. Die kleinste Entfernung vom Jupiter beträgt 15 000 000 km, die grösste beträgt 32 000 000 km und wird im Dezember d. J. erreicht werden. Der Mond ist weiter vom Jupiter entfernt als alle bisher bekannten Trabanten. Sein grösster Abstand beträgt etwa 440 Jupiterhalbmesser, während der grösste Abstand der vier alten Monde zwischen 5,9 und 26,5 Äquatorialhalbmesser des Hauptsternes beträgt, der des fünften Mondes nur 2,5, derjenige der Monde VI und VII 160 bzw. 167 Halbmesser. Die Umlaufzeit des achten Mondes beträgt rund 2 Jahre 2 Monate gegenüber nur 11 h 57 m 22,6 s bei dem fünften Mond. Der Trabant zeigt eine retrograde Bewegung, d. h. er bewegt sich nicht wie die grosse Mehrzahl der Himmelskörper in unserem Sonnensystem von West nach Ost, sondern von Ost nach West. Diese Eigentümlichkeit teilt er übrigens mit den vier Uranusmonden, dem Monde des Neptun und dem äussersten Trabanten (Nr. IX) des Saturn, der im Jahre 1898 von Pickering entdeckten Phoebe. Bei dem grossen Abstand vom Jupiter muss die Bahn des Mondes sehr erheblich durch die Sonne gestört werden. Von der Erde aus erscheint der Mond als ein Stern 17. Grösse; sein Durchmesser dürfte etwa 35 englische Meilen oder 56 km betragen. Auch vom Jupiter selbst aus betrachtet, würde er nur als ein schwacher teleskopischer Stern 9. Grösse erscheinen. [11431]

\* \* \*

Von der deutschen Rübenzuckerfabrikation. In der „Campagne“ 1908/1909 waren im Deutschen Reiche insgesamt 358 Rübenzuckerfabriken im Betriebe, die etwa 11,8 Mill. t Rüben verarbeiteten. Von diesen Fabriken liegen in Preussen 271, davon nicht weniger als 103 in der Provinz Sachsen allein, 30 in Braunschweig, 23 in Anhalt, 11 in Mecklenburg, 7 in Thüringen, je 4 in Sachsen und Hessen, je 3 in Bayern und Württemberg und je eine in Baden und Elsass-Lothringen. Im vorhergehenden Betriebsjahre waren 365 deutsche Zuckerfabriken im Betriebe, die zusammen aus rund 135 000 000 t Rüben, die auf 44 850 ha Anbaufläche geerntet wurden, 2 135 000 t Rohzucker herstellten. Zu dieser Zuckerproduktion kam noch eine Einfuhr von 11 440 t, während der Inlandsverbrauch etwa 1 500 000 t betrug und die deutsche Zuckerausfuhr fast 1 000 000 t erreichte. O. B. [11408]

\* \* \*

Über die Bekämpfung schädlicher Insekten mit Hilfe ihrer natürlichen Feinde ist kürzlich an dieser Stelle\*) berichtet worden. In Ergänzung dazu wird die Mitteilung von Interesse sein, dass diese Methode neuerdings auch auf der Insel Hawaii mit Erfolg zur Anwendung gebracht worden ist. Dort machte sich vor einiger Zeit in den Zuckerrohrplantagen, welche bis dahin sich glänzend entwickelt und reiche Erträge geliefert hatten, ein Kränkeln und Absterben der Pflanzen bemerkbar, welches schliesslich den gesamten Zuckerrohrbestand zu vernichten drohte. Die Ursache wurde bald in einem kleinen Insekt gefunden, einer nur 3 bis 4 mm grossen Zikade, die von dem Leiter der entomologischen Station in Honolulu, Kirkaldy,

\*) Vgl. *Prometheus* XX. Jahrg., S. 696.

als *Parkinsiella saccharicida* beschrieben wurde. Die Schädlichkeit des an sich winzigen Tieres, welches die Pflanzenstengel ansticht und aussaugt, ist lediglich dadurch bedingt, dass seine Vermehrung ins Ungeheure geht; da das Tier sechs Generationen im Jahre hat, so kann man berechnen, dass ein einziges Tier, wenn man annimmt, dass durchschnittlich 20 Weibchen in jeder Generation zur Vermehrung gelangen, schon 64 Mill. Nachkommen jährlich erzeugt. Zweifellos war die *Parkinsiella* aus den Ländern, aus denen Zuckerrohr nach Hawai importiert worden war, eingeschleppt worden, und sie vermehrte sich hier nun ins Ungeheure, da ihre Anzahl nicht von ihren natürlichen Feinden, welche leider nicht mit eingeschleppt waren, in Schach gehalten wurde. Es wurden daher Entomologen ausgeschiedt, welche die Heimat der Zikade ausfindig machen und, nachdem dies gelungen, die Feinde derselben studieren und deren Überführung nach Hawai bewerkstelligen sollten. Naturgemäß mussten diese Forschungen, die ebenso mühsam wie kostspielig waren, in allen Gegenden angestellt werden, aus denen Zuckerrohr nach Hawai eingeführt wurde. Endlich fand man die Heimat des Schädlings in Australien, und es gelang auch, zwei seiner ärgsten Feinde ausfindig zu machen, nämlich zwei Schlupfwespenarten aus den Gattungen *Paranargus* und *Ootetrastichus*. Beide legen ihre Eier in die Eier der Zikade ab, erstere infiziert jedesmal ein einzelnes Ei, während letztere nur ein Ei in den Eihaufen der Zikade absetzt. Die auskriechende Schlupfwespenlarve nährt sich von dem Ei der Zikade bzw. frisst den ganzen Eihaufen derselben auf. In der Tat glückte es auch, beide Schlupfwespenarten nach Hawai zu überführen und dort anzusiedeln, wodurch der übermässigen Vermehrung der *Parkinsiella* Einhalt geboten wurde.

L. B. [11 398]

## BÜCHERSCHAU.

Thesing, Dr. C. *Biologische Streifzüge*. Eine gemeinverständliche Einführung in die allgemeine Biologie. Mit 74 Abbildungen und 6 farbigen Tafeln von Paul Flanderky. 2. Aufl. (VIII, 364 S.) 8°. Esslingen, J. F. Schreiber. Preis geh. 6 M., geb. 7 M.

Was dieses Werk vor ähnlichen heraushebt, ist, dass es aus Vorträgen an der Berliner Humboldt-Akademie und an der Urania hervorging. Denn dieser Umstand hat sicherlich dazu beigetragen, dass der Verfasser sein Ziel, jedem Gebildeten zugänglich, „leichtverständlich, klar und gefällig“ zu sein, vorzüglich erreicht hat. So heisst es im ersten Abschnitt: durch den Funktionswechsel bildet sich der unpaare Flossensaum der Fische zurück, die paarigen Flossen dagegen entwickeln sich weiter, werden zu Füssen, Armen, Beinen, Flügeln oder evtl. wieder zu „Flossen“, indem die Tiere „zum Wasser auch noch die Erde und das Reich der Luft erobern“. Das bleibt nun aber nicht graue Theorie, sondern Abbildungen und eingehendste Darstellung zeigen, wie das *in concreto* auch wirklich geschehen ist. Im zweiten Abschnitt werden die Erscheinungen und Bedingungen des Lebens besprochen. Weniger glücklich ist im dritten Kapitel die „Erklärung“ des Zweckmässigen im Organischen durch den Hinweis auf Roux. Ausser Herrn Roux sollte sich doch jeder darüber klar werden, dass jene „mechanische“ Erklärungsweise

nichts mit Mechanik zu tun hat.\*) Auf das erste Niveau erheben sich dann wieder die Vorträge über die Zellenlehre, die Entstehung und Abstammung der Organismen, sowie über ihre Entwicklung, Erhaltung, Fortpflanzung und die Vererbung. R. [11 385]

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

- Tenenbaum, J., Diplom-Ingenieur und Patent-Anwalt, Berlin. *Sämtliche Patentgesetze des In- und Auslandes* in ihren wichtigsten Bestimmungen, nebst dem internationalen Vertrag zum Schutze des gewerblichen Eigentums, dem Übereinkommen Deutschlands mit Österreich und Ungarn, Italien und der Schweiz, den deutschen Gesetzen zum Schutze der Erfindungen, Gebrauchsmuster und der Warenbezeichnungen usw. 7., neu bearbeitete Auflage. (VIII, 319 S.) kl. 8°. Leipzig 1909, H. A. Ludwig Degener. Preis geh. 5 M., geb. 6 M.
- Tobler, Dr. A., Dozent am eidg. Polytechnikum in Zürich. *Elektrische Uhren*. 2. Aufl., bearbeitet von Johannes Zacharias, Ingenieur. Mit 120 Abbildungen. (XV, 255 S.) 8°. (Elektro-technische Bibliothek Bd. XIII.) Wien 1909, A. Hartlebens Verlag. Preis geh. 3 M., geb. 4 M.
- Volkman, Paul. *Die materialistische Epoche des neunzehnten Jahrhunderts und die phänomenologisch-monetistische Bewegung der Gegenwart*. Rede, am Krönungstage, 18. Januar 1909, in der Aula der Kgl. Albertus-Universität zu Königsberg i. Pr. gehalten. (30 S.) 8°. Leipzig 1909, B. G. Teubner. Preis 1 M.
- Wille, R., Generalmajor z. D. *Waffenlehre*. 3. Aufl. 5. Ergänzungsheft: Literaturnachweis (1904/05 bis Ende 1908). (116 S.) gr. 8°. Berlin 1909, R. Eisenschmidt. Preis geh. 5,60 M., geb. 6,60 M.
- Alsberg, Dr. Moritz. *Militäruntauglichkeit und Grossstadt-Einfluss*. Hygienisch-volkswirtschaftliche Betrachtungen und Vorschläge. (27 S.) gr. 8°. Leipzig 1909, B. G. Teubner. Preis 1 M.
- Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik*. Herausgeg. von Karl von Buchka, Berlin; Hermann Stadler, München; Karl Sudhoff, Leipzig. 1. Band, 2. u. 3. Heft. gr. 8°. (S. 87—218 u. Tafel I—VI.) Leipzig 1909, F. C. W. Vogel. Preis pro Band 20 M.
- Becher, Dr. Erich, Privatdozent d. Philosophie a. d. Universität in Bonn. *Der Darwinismus und die soziale Ethik*. Ein Vortrag, gehalten zur Hundertjahrfeier von Darwins Geburtstag vor der philosophischen Vereinigung in Bonn, nebst Erweiterungen und Anmerkungen. (67 S.) gr. 8°. Leipzig 1909, Johann Ambrosius Barth. Preis 2 M.
60. *Bericht der Lese- und Redehalle der deutschen Studenten in Prag*. 1908. (96 S.) 8°. Prag 1909, Verlag der Lese- und Redehalle. (K. u. k. Hofbuchdrucker A. Haase.)

\*) Über den „Kampf“ in der Natur vergleiche man O. N. Witt, *Narthekion*, Bd. 3, V, oder *Prometheus* XVII. Jahrg., S. 220; XVIII. Jahrg., S. 221, 285, 654, 829 — Rundschau-Artikel.