



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

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 706.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIV. 30. 1903.

Die Entwicklung der deutschen chemischen Industrie im neunzehnten Jahrhundert.

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.

(Vortrag, gehalten im Hofmannhause zu Berlin
am 12. März 1903.)

(Schluss von Seite 453.)

Wohl der interessanteste aller Zweige der chemischen Gesamtindustrie ist die Fabrikation der synthetischen organischen Farbstoffe. Hier vereinigt sich die theoretische Forschung mit grossartiger technischer Leistungsfähigkeit und wirtschaftlichem Können zum innigsten Bunde, dessen Ergebniss man nicht müde wird zu bewundern, so oft es auch in Vorträgen und Publicationen geschildert sein mag. Die Thatsache, dass gerade der schwarze, unansehnliche Theer es ist, aus dem all diese glänzende Farbenpracht hervorgeht, wird, so alt sie auch werden mag, ihren Reiz für die menschliche Phantasie nicht verlieren. Noch poetischer ist der Gedanke, dass in den künstlichen Farbstoffen die Blütenpracht jener längst verschwundenen Epoche der Erde wieder auflebt, in der die Steinkohle entstand, welche uns bei ihrer Destillation den Theer liefert.

Für den Chemiker aber bildet das Wort „Theer“ den Inbegriff der zahlreichsten und grössten Triumphe, welche seine Wissenschaft

in theoretischer sowohl wie in technischer Hinsicht gefeiert hat. Schon die Enträthselung der Zusammensetzung des Theers, seine Zerlegung in die zahllosen Bestandtheile, aus denen er sich aufbaut, repräsentirt eine Grossthat, die sich würdig in die Reihe der bedeutendsten Leistungen des neunzehnten Jahrhunderts einreihet. Genau ein halbes Jahrhundert haben viele Chemiker an dieser einen grossen Aufgabe gearbeitet, welche nun der Hauptsache nach vollständig bewältigt ist. Kaum minder grossartig als diese chemische Durchforschung waren die wirtschaftlichen Probleme, welche der Theer uns zu lösen gegeben hat. Nachdem wir eingesehen hatten, dass gewisse für die neu entstandene Farbenindustrie unentbehrliche Substanzen nur aus dem Theer gewonnen werden konnten und dass daher eine systematische Zerlegung desselben unbedingt geboten war, galt es die weitere Frage zu beantworten, wie diejenigen bei dieser Zerlegung gewonnenen Producte zu verarbeiten seien, für welche die Farbenindustrie keine Verwendung hatte und die ihrer Menge nach weitaus die Hauptproduction darstellten. Was ist auf diesem Gebiete nicht alles ersonnen und erfunden worden! Was für werthvolle Resultate hat dieser wirtschaftliche Zwang nicht gezeitigt! Es sei nur beispielsweise an die uns heute so unentbehrliche Desinfectionstechnik erinnert, welche ursprüng-

lich aus dem Streben, einen Absatz für das Phenol des Theeres zu finden, hervorgewachsen ist. Es sei darauf hingewiesen, dass heutzutage der grösste Theil des zur Herstellung von Druckerschwärze dienenden Russes durch zweckmässig geleitete Verbrennung von anderweitig nicht verwendbaren Theerbestandtheilen gewonnen wird. Vor allem aber ist es der Eisenbahnbau, der ganz ungeheure Mengen von Theerölen zur Schwellenimprägnirung aufnimmt. Nicht wenig aber bleibt immer noch gerade auf diesem Gebiete der Nutzbarmachung der geringwerthigen Theerbestandtheile der erfolgreichen Arbeit der Zukunft vorbehalten.

Die Aufgabe der zweckmässigsten Ausnutzung der ihrem Mengenverhältniss nach von uns nicht direct beeinflussbaren Theerbestandtheile ist ein wirthschaftliches Problem, welches demjenigen der Ausgestaltung des Leblanc-Processes in der chemischen Grossindustrie einigermaassen verwandt ist. Und ähnlich, wie einst die Vertreter des Leblanc-Processes aus den behaglichen Verhältnissen, in welche sie sich mit Mühe und Noth hineingearbeitet hatten, aufgeschreckt wurden durch das Erscheinen des Solvay-Processes, so ist auch die Theerindustrie und Alles, was mit ihr zusammenhängt, insbesondere auch die Farbenindustrie, Mitte der achtziger Jahre plötzlich in die grösste Bestürzung versetzt worden dadurch, dass tiefgreifende Umgestaltungen in der Technik der Gasfabrikation die Menge des erzeugten Theeres und das procentuale Verhältniss seiner Bestandtheile vollkommen veränderten. Wir standen damals vor einer Calamität, von deren wirthschaftlicher Tragweite wir uns eigentlich erst heute, wo sie glücklich von uns abgewendet ist, eine Vorstellung machen können. Sie ist abgewendet worden durch die Thatkraft der Männer, welche die längst bekannte Thatsache, dass grosse Mengen von Theerbestandtheilen in den Abgasen der den metallurgischen Betrieben unentbehrlichen Koksöfen nutzlos verbrannt wurden, zur Grundlage einer neuen Industrie machten und nicht ruhten, bis das technisch sehr schwierige Problem einer Gewinnung dieser Substanzen ohne Störung der eigentlichen Kokserzeugung gelöst war. Mit der Schaffung dieser neuen Industrie der Destillationskokerei ist die deutsche Technik bahnbrechend vorangegangen und zuerst zu vollem Erfolge durchgedrungen. Dadurch ist die Farbenindustrie, deren Fortdauer damals geradezu in Frage gestellt war, aufs neue lebensfähig gemacht und auf eine viel solidere Basis gestellt worden, als sie früher je besessen hatte. Speciell die deutsche Farbenindustrie, welche bis in die neunziger Jahre hinein für ihr Rohmaterial zum grossen Theil auf das Ausland angewiesen gewesen war, ist durch die neue Errungenschaft in den Stand gesetzt worden, trotz ihrer fortwährenden Ver-

grösserung den grössten Theil ihres Bedarfes im Inlande zu decken.

Die Theerdestillation bildet einen selbständigen Industriezweig, der sich in neuerer Zeit ausserordentlich verfeinert hat, aber mit Recht an dem Grundsatz festhält, nicht über die Grenzen der unmittelbaren Theerverarbeitung hinauszugehen. Die Aufgabe der chemischen Umformung der Theerbestandtheile in Farbstoffe und Zwischenproducte der Farbenfabrikation fällt der eigentlichen Farbenindustrie zu, welche zu diesem Zwecke so gewaltige Mengen von den Producten der chemischen Grossindustrie verbraucht, dass fast alle grossen Firmen dieser Branche seit langer Zeit dazu übergegangen sind, ihren Bedarf an Säuren und Alkalien selbst herzustellen. So ist es gekommen, dass heutzutage die grossen deutschen Farbenfabriken sich zu Unternehmungen ausgewachsen haben, welche in der Zahl ihrer Bauten und der Grösse des beanspruchten Areals kleinen Städten gleichkommen und unbestritten die grössten chemischen Fabriken der Welt darstellen. Die Organisation, welche erforderlich ist, um das richtige und prompte Ineinandergreifen der vielen Einzelbetriebe einer solchen Fabrik zu sichern und gleichzeitig die Uebersichtlichkeit des Ganzen zu wahren, ist an sich eine ganz bewundernswürdige Leistung und ein neuer Beweis dafür, wie weit wir uns von der chemisch-technischen Methodik der alten Zeit entfernt haben. Dabei darf nicht vergessen werden, dass alle diese Fabriken grosse Forschungslaboratorien unterhalten, denen die Aufgabe zufällt, durch streng wissenschaftliche Untersuchungen aus dem Gebiete der Farbstoffchemie diese letztere fortwährend auszubauen und so die Industrie durch immer neue Errungenschaften zu bereichern. Von der Arbeit, die in solcher Weise geleistet wird, giebt die Fülle und die Bedeutung der alljährlich von den deutschen Farbenfabriken entnommenen Erfindungspatente ein anschauliches Bild.

Die bedeutenden Errungenschaften, welche die Farbenindustrie in einer so ernsten und grossen Erfassung ihrer Aufgaben sich zu eigen gemacht hat, der Glanz und die reiche Mannigfaltigkeit ihrer Erzeugnisse sind weiten Kreisen so oft dargelegt worden, dass es kaum erforderlich erscheint, nochmals darauf zu verweisen. Insbesondere ist auch der Zauber geltend gemacht worden, der für den menschlichen Geist darin liegt, dass es gelungen ist, die wichtigsten der früher von der Pflanzenwelt uns gelieferten Farbstoffe nunmehr künstlich oder, wie der Chemiker zu sagen pflegt, „synthetisch“ aus Theerbestandtheilen aufzubauen. Für den Chemiker vom Fach, dem seit mehr als einem halben Jahrhundert die Gewissheit erschlossen ist, dass die physiologischen Vorgänge in der Thier- und Pflanzenwelt sich nach denselben Ge-

setzen abspielen, denen auch alle übrige Materie unterthan ist, hat heute die Synthese eines in der belebten Natur bereits aufgefundenen Productes nichts Ueberraschendes mehr. Er beurtheilt die Bedeutung derartiger Synthesen nach der Grösse der dabei zu überwindenden experimentellen und theoretischen Schwierigkeiten. Für den technischen Chemiker, dem nun die Aufgabe zufällt, solche Synthesen im grossen Maassstabe und im geregelten Betriebe durchzuführen, ergibt sich dann die weitere wirtschaftliche Aufgabe, mit der schaffenden Natur in Concurrenz zu treten und vortheilhafter zu arbeiten als sie.

Wohl das glänzendste Beispiel der erfolgreichen Ueberwindung aller dieser Schwierigkeiten ist die noch vor Schluss des Jahrhunderts mit vollem Erfolge durchgeführte technische Synthese des Indigos, welche volle zwanzig Jahre emsigster Arbeit in Anspruch genommen hat. In den Beginn dieser langen Zeit fallen die durch Adolf von Baeyer erschlossene Erkenntniss der Constitution des Indigofarbstoffes und die darauf gegründeten ersten Synthesen desselben, welche sich ebensowenig als im grossen Maassstabe durchführbar, wie als concurrenzfähig mit dem Ergebniss des Indigopflanzenbaues erwiesen. Es folgten dann immer vollkommenere Darstellungsmethoden, aber gleichzeitig auch die Erkenntniss, dass selbst die weitgehendste Verbesserung derselben nicht zum Ziele führen könne, solange wir gezwungen sein würden, an dem zunächst benutzten Rohmaterial, dem im Theer vorkommenden Toluol, festzuhalten, weil die Menge dieses Toluols unmöglich ausreichen könnte, um den Gesamtverbrauch der Welt an Indigo zu decken.

Schliesslich werden dann Mittel und Wege gefunden, um den im Theer am reichlichsten vorhandenen Kohlenwasserstoff, das Naphtalin, welches auf den ersten Blick gar keine Beziehungen zum Indigo zu haben scheint, in solcher Weise umzugestalten, dass sich eine Synthese des werthvollen Farbstoffes darauf gründen lässt. Nun erst ist die fabricatorische Darstellung des Indigos gesichert, indem sie auf eine solide wirtschaftliche Basis gestellt ist. Aber jetzt heisst es die technischen Schwierigkeiten überwinden. Die für die Umwandlung des Naphtalins in die für die Indigobereitung geeignete Phtalsäure aufgefundenene neue Methode bedient sich der Schwefelsäure als Oxydationsmittel, wobei diese Säure in das Rohmaterial der Schwefelsäurefabrikation, das Schwefeldioxyd, zurückverwandelt wird. Die erforderliche Wiederbenutzung dieses in ungeheuren Mengen auftretenden Nebenproductes bedingt eine wesentliche Vervollkommnung des Schwefelsäureprocesses, auch diese wird schliesslich zur Vollendung geführt und nun erst kann der Concurrenzkampf

mit der in der Indigopflanze nach einem anderen Verfahren arbeitenden Natur beginnen! Das Verdienst, eine solche Kette von grossen Problemen gelöst zu haben, gebührt der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik zu Ludwigshafen a. Rh.

Auch das ist geduldige Arbeit, wie einst das unverdrossene Pröbeln der auf empirischem Boden stehenden Technik alten Stils — und doch, wie so ganz anders ist diese moderne Methodik! Da wird kein Schritt gethan, der nicht durch ganz bestimmte, streng wissenschaftliche Deductionen streng begründet wäre, aber auch kein Schritt, der uns nicht neue Gesichtspunkte erschlosse und die Grenzen unseres Wissens erweiterte.

Mit dieser kurzen Kritik einer der glänzendsten und in der Art und Weise ihrer Entwicklung wohl der lehrreichsten Errungenschaft der modernen chemischen Technik sei es mir gestattet, die Reihe der Einzelbilder aus den verschiedenen Gebieten unserer Industrie zu schliessen, um nun noch einmal einen Blick auf diese Industrie als geschlossenes und in allen Theilen zusammenhängendes Ganzes zu werfen.

Das Deutsche Reich ist thatsächlich das einzige Land der Erde, welches heute eine chemische Gesamtindustrie besitzt, welche in ihren sämtlichen Theilen eine gleichmässige und bedeutende Entwicklung aufweist. Natürlich wird Niemand, der die Verhältnisse kennt, bestreiten, dass auch alle anderen Culturländer eine sehr umfangreiche industrielle Thätigkeit auf chemischem Gebiete entwickeln, sie haben aber alle die verschiedenen Zweige der chemischen Industrie in ungleichmässiger Weise ausgebaut. In Deutschland sind die anfangs zurückgebliebenen Theile nach und nach ausgestaltet worden, und man kann sagen, dass mit dem Abschluss des neunzehnten Jahrhunderts der ganze Bau eine Gestalt erreicht hat, in der er wohl nur noch als Ganzes weiterwachsen kann.

Dass eine solche in sich abgeschlossene und nach allen Richtungen hin gleichmässig leistungsfähige Industrie in ihrer Gesamtheit sehr grosse Werthe produciren muss, kann keinen Augenblick bezweifelt werden und wird seit Jahrzehnten ganz allgemein zugegeben. Trotzdem war es selbst für die bestunterrichteten Kenner des Gegenstandes eine grosse Ueberraschung, als im Frühjahr des Jahres 1900 das Ergebniss der 1897 zum ersten Male vom Reichsamt des Innern vorgenommenen Productionsstatistik bekannt und durch dasselbe nachgewiesen wurde, dass der Werth der in Deutschen Reiche alljährlich erzeugten chemischen Producte schon 1897 einer Milliarde Mark so nahe gekommen war, dass man für die nachfolgenden Jahre mit aller Sicherheit diese runde Summe als Productionswerth der deutschen chemischen Industrie

angeben kann. Von diesem Betrage, dessen Schätzung in solcher Höhe Niemand gewagt hätte, wird rund etwa ein Drittel im Auslande abgesetzt, während die den übrigen beiden Dritteln entsprechenden Waaren im Inlande verbleiben und hier theils an andere Industrien abgegeben werden, theils auch in der chemischen Industrie selbst zu weiterer Verarbeitung und Veredelung gelangen.

Die Consequenzen, welche sich aus diesen Zahlen ergeben, brauche ich in dieser Versammlung nicht zu ziehen. Es genügt, hervorzuheben, dass auf Grund dieser Zahlen die deutsche chemische Industrie sich sowohl als wichtige Vermehrerin des Nationalwohlstandes, wie auch als Arbeitsgeberin und Ernährerin breiter Schichten der Bevölkerung erweist.

Allerdings haben andere Industriezweige, denen das deutsche Volk sich mit Erfolg gewidmet hat, wie z. B. die Textilindustrie und das Bergbau- und Hüttenwesen, noch höhere Productionswerthe aufzuweisen als die chemische Industrie. Auch auf diesen Gebieten hat das deutsche Volk mit seiner Entwicklung vielleicht etwas später eingesetzt als andere Culturnationen, um ihnen dann in um so rascherem Fortschritt nach und nach ebenbürtig zu werden. Aber keiner dieser Industriezweige kann noch von sich sagen, dass er schon so weit ist, die gleichartige Industrie des Auslandes so vollständig und so weit überholt zu haben, dass seine führende Stellung auf dem Weltmarkte ganz unbestritten von Freund und Feind zugegeben werden muss. Eine derartig weitgehende Entfaltung hat bis jetzt bloss die chemische Industrie des Deutschen Reiches aufzuweisen, und so sehr sie dabei auch von dem Zusammenreffen glücklicher Umstände begünstigt worden sein mag, so hat sie doch allen Grund, sich ihrer eigenen unverdrossenen Arbeit und Anstrengung zu erinnern und auf das stolz zu sein, was als reiche Ernte ihr eigen ist am Ende eines Jahrhunderts, dessen Beginn zwischen den welken Resten einer überlebten Zeit noch kaum die Spuren einer keimenden Saat erkennen liess.

Aber nicht nur Die, welche in der chemischen Industrie und in der mit ihr so eng verbundenen chemischen Wissenschaft ihre Lebensaufgabe und ihre Lebensfreude suchen, haben Grund, sich des in heisser Arbeit errungenen und wohlverdienten Erfolges zu freuen, sondern das ganze Volk hat Veranlassung, an dieser Freude herzlichen Antheil zu nehmen. Denn das, was die deutsche chemische Industrie im jüngstverflossenen Jahrhundert errungen hat und im soeben begonnenen erhalten, vertheidigen und vermehren soll, ist nicht nur ein Schatz von klingendem Werthe, sondern auch ein Schatz von erworbener Erkenntniss, der immer neue Früchte tragen, immer neuen Segen stiften wird, ein Schatz an

Ruhm fleissiger, intelligenter und von wissenschaftlichem Sinne durchgeistigter Arbeit, der dem ganzen Volke zu gute kommt und ihm die Achtung aller anderen Nationen gewinnt.

Möge der Geist Derer, die im Sturme und Drange des neunzehnten Jahrhunderts das von ihnen unternommene Werk der Schöpfung einer selbständigen und in allen Theilen gefestigten chemischen Industrie in so idealem Sinne auffassten und in so glänzender Weise durchführten, fortleben in der Generation, die berufen sein wird, das Erworbene zu bewahren! Nur dann wird ihr dies gelingen, wenn sie in gleicher Arbeitsfreudigkeit wie die Begründer unserer chemischen Industrie des Wortes eingedenk bleibt:

Was Du ererbt von deinen Vätern hast,
Erwirb es, um es zu besitzen!

[8721]

Die Conservirung der Weintrauben.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Schluss von Seite 462.)

Zum Schlusse wollen wir noch vom Abschneiden der mit saftigen Stielen aufzubewahrenden Trauben sprechen. Die Trauben müssen mit entsprechend langen Rebenstheilen vom Stocke geschnitten werden, und zwar so, dass unter der Traube zwei bis drei, oberhalb der Traube zwei Augen mitgeschnitten werden (Abb. 328, A). An jedem Rebenabschnitte sollen nicht mehr als zwei Trauben vorhanden sein; wenn also ein Rebentrieb drei Trauben trägt, so ist er in zwei Theile zu schneiden (Abb. 328 bei C). Sitzen die Trauben einander so nahe, dass unterhalb einer Traube kein Rebenheil von genügender Länge mitgeschnitten werden kann, so lässt man oberhalb der Traube die gewünschte Länge und stellt den Rebenabschnitt dann umgekehrt (Abb. 328, E) in die Flasche, so dass die Traube in entgegengesetzter Richtung zu hängen kommt, als es auf dem Rebenstocke der Fall ist. Das Gleiche geschieht, wenn die Traube auf einem Rebenaste ganz unten, in der Nähe des Abzweigungspunktes, gewachsen ist.

Bei der Ernte muss man auch darauf bedacht sein, dass für die Vegetation des folgenden Jahres Knospen in gehöriger Menge auf den Stöcken bleiben, und zwar müssen auf jedem Aste bei Spalierzucht mindestens zwei, auf dem Endtriebe des Stockes aber vier Knospen verschont bleiben. Wir sehen das in den Abbildungen 329 und 330 sehr gut anschaulich gemacht. Das erste Bild zeigt uns drei Spalierrebstöcke vor der Ernte (die Blätter sind der Klarheit wegen nicht mit gezeichnet); durch kleine schräge Linien sind schon die Schnittstellen angezeigt. Das zweite Bild zeigt uns dieselben Stöcke nach dem Ernteschnitt. In

diesem letzteren Bilde sehen wir noch vier Trauben, die mit gehörig grossen Rebentheilen nicht geerntet werden konnten. Diese werden deshalb ohne Holz an der Basis des Traubens tieles abgeschnitten und an einen fremden Zweig mit dem Stiele so angebunden, dass der Stiel ins Wasser reicht (s. Abb. 331, T). Man kann auch einen durchbohrten Korkstöpsel verwenden, durch welchen man den Traubens tiel hindurchzieht (Abb. 331, B). Bei solchen Nothbehelfen muss das Wasser in den betreffenden Flaschen natürlich ständig ein höheres Niveau haben, als in den übrigen.

Die mit entsprechend langem Holze gesammelten Trauben werden in viereckige Holzschüsseln (Abb. 332) gelegt und diese entweder zu fünf bis sechs durch je zwei Träger zu Fuss, oder in grösserer Zahl auf kleinen Fuhrwerken mit Gummirädern zu den Lagerräumen gefördert. Zur Zeit der Ernte ist ganz Thomery auf den Füssen und die Strassen sind voll von Traubenu fuhrwerken und Trauben trägern.

Es ist unbedingt nöthig, die Traubenernte, wenn es sich um die Conservirung in Wasser handelt, noch an demselben Tage in die Flaschen zu stellen. Eine Verzögerung der Arbeit bis zum folgenden Tage ist sehr oft von den verhängnisvollsten Folgen. Deshalb arbeitet man in den Kammern bis in die späten Nachtstunden hinein, um nur ja Nichts auf den folgenden Morgen verschoben zu müssen.

In je eine Flasche stellt man höchstens drei, meistens aber nur zwei Rebenschnitte, durchschnittlich also zusammen vier bis fünf Trauben. Die grössten Trauben nehmen die höchsten Stellen im Lagerraum ein. Die Aufstellung ist so zu treffen, dass die Trauben einander nirgends berühren. Wir haben schon früher erwähnt, dass an den ins Lager gelangenden Reben kein einziges Blatt bleiben darf; das Laub muss schon im Weingarten mit der Schere vollkommen wegrasirt werden.

Während der Einlagerung lüftet man die Kammern, wenn die Witterung trocken ist, Tag und Nacht, schliesst jedoch die Fenster, wenn feuchtes Wetter eintritt. Die Lüftung soll immer ohne Luftzug stattfinden.

Die Feuchtigkeit in den Aufbewahrungsräumen ist nur in den ersten Monaten gefährlich. Im April und Mai pflegt sie keine üblen Folgen mehr nach sich zu ziehen. Thatsächlich sieht man im Frühjahr, namentlich in den unterirdischen Localitäten, die Beeren mit förmlichem Thau bedeckt, ohne dass sie dadurch verderben. Im Gegentheil, dieser Thau pflegt in den letzten Monaten der Frische der Trauben sogar zuträglich zu sein.

Unter keiner Bedingung darf man, sobald Alles aufgestellt ist, während der ganzen Lagerzeit auch nur ein einziges Mal lüften. Namentlich ist ein Lüften der Räume in warmen Winter tagen fast immer mit dem Verluste der gesammten Waare verbunden, weil dann die gefährlichste Krankheit, welche in Thomery volkstümlich *l'eurdrit* heisst,

sich beinahe unfehlbar einstellt. Diese Beerenkrankheit besteht darin, dass zunächst nur einige Beeren gelbliche Flecke bekommen, bald aber greift diese Missfärbung auf alle Trauben des betreffenden Raumes über und röthet schliesslich sämtliche Beeren und führt sie der Fäulniss zu. Dieses Uebel grassirt hauptsächlich in regnerischer Zeit und während des Winters bei längerem Thauwetter. Es ist das einzige, thatsächlich stark gefürchtete Unglück, welches den Weinzüchter ruiniren kann. Tritt diese Krankheit ein, dann gilt es, äusserst rasch zuzugreifen, alle Trauben, welche Zeichen der Infection zeigen, sogleich zu entfernen, mit Kalk, Chlorcalcium oder Schwefelsäure die Luft zu trocknen und reichlich Schwefel zu verbrennen. Das Letztere ist überhaupt immer zu thun, so oft sich ein Modergeruch bemerkbar macht oder ein Schimmel zeigt. Der Schimmel an und für sich ist nicht allzu gefährlich, weil

Abb. 328.



Wie die für die Conservirung mit frischen Stielen bestimmten Trauben sammt den Rebenstücken zu schneiden sind.

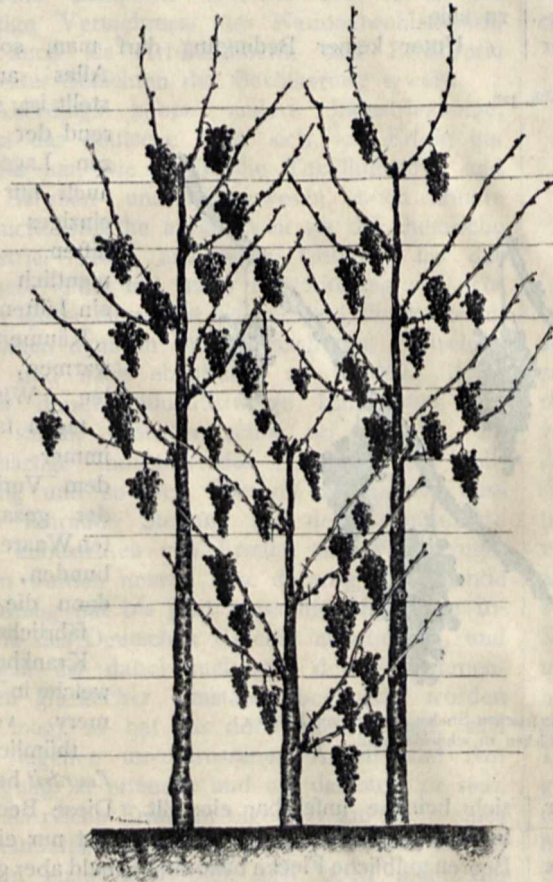
es meistens möglich ist, durch Entfernung der angegriffenen Beeren und durch Schwefeln seine Verbreitung zu hemmen.

Schon der letztere Umstand kann uns darüber belehren, dass es viel rathsamer ist, zahlreiche kleine Kammern, als wenige grosse zu halten. Denn eine kleine inficirte Kammer kann allenfalls leicht isolirt gehalten werden und ist in jeder Hinsicht leichter zu behandeln und zu desinficiren.

Es giebt in Thomery Weingartenbesitzer, die während des Winters nicht weniger als 100 000

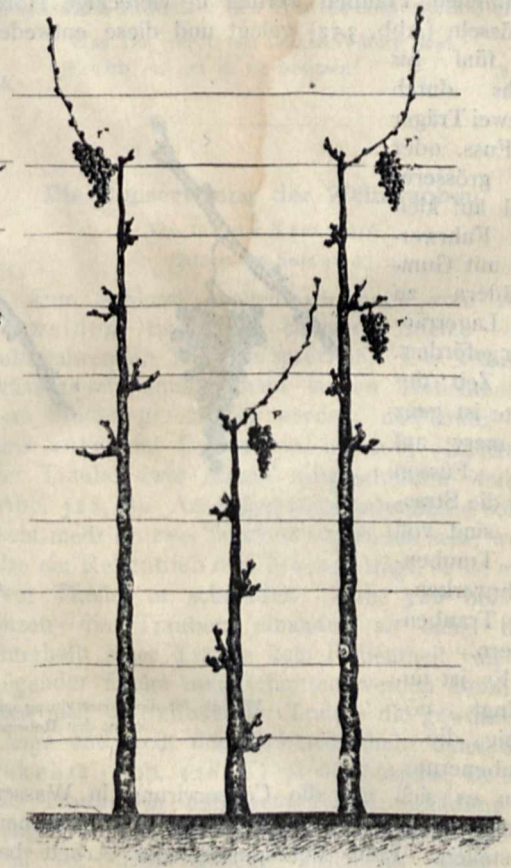
Die Conservirung der Trauben, hauptsächlich diejenige mit saftigen Stielen, hängt in erster Linie von der Temperatur ab. Die günstigste Temperatur ist zwischen 1 und 5° C. Sobald während des Winters Thauwetter eintritt oder der Winter überhaupt so gelind ist, dass die Temperatur der Räume sich nicht genügend abkühlen kann, oder aber wenn bedeutende Temperaturveränderungen jäh einander folgen, ist die Waare den grössten Gefahren ausgesetzt. Ich glaube daher, dass bei dem jetzt üblichen Verfahren nur solche Orte günstigen Erfolg aufweisen

Abb. 329.



Drei Weinstöcke vor der Traubenernte.

Abb. 330.



Die drei Weinstöcke der Abbildung 329 nach der Traubenernte.

Trauben auf Lager halten, ja sogar welche, die 10 000 Fächer aus Holz für die trockene Aufbewahrung und 30—40 000 Flaschen für die feuchte Aufbewahrung vorrätzig haben. Man kann sich vorstellen, wieviel Vorsichtsmaassregeln und welche peinliche Sorgfalt bei solchen Mengen einer so empfindlichen Waare unerlässlich sind! Wenn man dies Alles in Erwägung zieht, so ist eigentlich im Mai 1 kg Trauben, wenn sie ersten Ranges sind, mit 8—10 Francs durchaus nicht zu theuer bewerthet.

Das ganze Verfahren jedoch, welches wir im Vorstehenden beschrieben haben, lässt uns für die Zukunft folgende Prognose stellen.

können, wo die Trauben im September bei noch trockener Witterung reifen, wo dann schon bald nach dem Einsammeln frostiges Wetter eintritt und die Winter die Lagerräume in beständig niedriger Temperatur halten. Nördliche Gegenden, wo die Traubenreife in die nassen Octobertage fällt, werden in dieser Hinsicht eine ebenso schwierige Lage bieten, wie die südlichen Gegenden, in welchen nach der Traubenernte noch Monate hindurch warmes Wetter herrscht oder gar der ganze Winter gelind ist und daher die Temperatur der Innenräume der Gebäude nicht unter 10—12° C. zu sinken pflegt. Mit den trocken aufbewahrten Trauben, die in Kork-

abfällen oder in Torfpulver oder Torfwolle eingebettet und so isolirt werden können, geht es noch an; aber die saftstieligen sind viel mehr Gefahren ausgesetzt, weil die Trauben frei stehen und daher die Infection sich rasch auf den ganzen Vorrath zu verbreiten vermag. Gefahren solcher Art können jedoch in den Kaltlagerhäusern (*cold storage houses*), über welche wir in dieser Zeitschrift bereits ausführlich berichtet haben*), vermieden werden. Denn in diesen Anstalten kann man die Temperatur schon im September auf die gewünschte niedrige Stufe sinken lassen und diese Temperatur dann ohne bemerkbare Veränderung künstlich bis zum folgenden Sommer beibehalten. Bekanntlich grassiren die Schimmelpilze und andere obstverderbende Organismen am heftigsten vom Herbst bis zur Winterkälte, dagegen am wenigsten im Frühjahr. Wenn man daher ihre Vermehrung schon im Herbst durch künstlich erniedrigte Temperatur verhindern kann, so wird die Gefahr für die Traubenvorräthe auf ein Minimum reducirt.

Da ferner die künstliche Kälte in den Kaltlagerhäusern auch während des ganzen Sommers erzeugt werden kann, so wird man die Trauben nicht bloss bis zum Mai, sondern während des ganzen Sommers tadellos erhalten können, d. h. man wird vollkommen frische Trauben bis zur nächsten

Abb. 331.



Behandlung von Trauben, welche nicht mit einem Rebenstück abgeschnitten werden konnten.

Traubenreife, also von einem September bis zum folgenden, zwölf Monate hindurch, vorräthig halten können.

Sobald also die Traubenconservirung in die

*) *Prometheus* XIII. Jahrg., S. 68 ff.

Kaltlagerhäuser ihren Einzugs hält, muss in Folge der verminderten Gefahr und der grösseren Sicherheit der Preis der Trauben sich bedeutend ermässigen, wie es bei den Aepfeln in Amerika

Abb. 332.



Tragbahre für den Transport von Trauben.

der Fall war und ist. Wenn dann nicht drückende Zolltarife den Preis der Trauben künstlich hinaufschrauben, so werden auch die minder bemittelten Gesellschaftsclassen während der ganzen Jahresrunde billige Trauben geniessen können.

Allerdings wird aber dann die Cultur der Weinrebe in Treibhäusern und überhaupt die Erzeugung von künstlichen Frühtrauben ihre Bedeutung ganz einbüssen, weil die vom Vorjahre stammenden wohlconservirten Trauben immer besser sein werden, als die künstlich erzeugten Frühtrauben, welche niemals die Güte besitzen, welche den auf dem Weinstocke im Freien reif gewordenen Trauben eigen ist. [8653]

Der Goldbergbau der Römer in Siebenbürgen und Spanien.

Von Professor Dr. ALBANO BRAND.

(Fortsetzung von Seite 458.)

Um die Goldwäschen kennen zu lernen, machte ich einen Abstecher den Rio Sil aufwärts, der ein linksseitiger Nebenfluss des Miño ist und auf dem Somiedo-Gebirge in Asturien entspringt. Im mittleren Flussgebiete des Rio Sil liegt der Monte Medula. Ausgedehnte Trümmerfelder geben Zeugniß davon, dass hier einer der Punkte war, wo die Römer vor Zeiten einen grossen Theil des Gebirges durch eine Art von hydraulischem Bergbau (vgl. *Prometheus* II. Jahrg., S. 554) auf Gold verwaschen haben. Eine ähnliche Art der Arbeit wird für die zahlreichen — etwa 37 — Tagebaue im Somiedo-Gebirge angenommen. Th. Breidenbach schätzt die im Flussgebiete des Rio Sil von den Römern zwecks Goldgewinnung bewegte Gebirgsmasse auf zwei Fünftel ihrer Gesamtleistung im nordwestlichen Spanien, nämlich auf fünfzig Millionen Tonnen. Aus diesem Gebiete stammt das Gold, welches der Rio Sil führt. Ausserdem verkünden mancherlei Reste im Flussthale die frühere Anwesenheit der Römer.

Im unteren Laufe fliesst der Rio Sil — wie

der Miño auf seinem ganzen Laufe — zwischen schroffen Granitfelsen. Den Charakter dieses Flussbettes versinnlicht die Abbildung 333. In dieser Gegend, kurz vor der Station Montefurado, macht der Fluss um einen Granitberg herum eine Schleife von einigen Kilometern Länge, wobei er sehr nahe an seinen früheren Lauf zurückkehrt. Diese engste Stelle haben die Römer

mittels eines Tunnels durchbrochen, den Fluss abgeleitet und in dem trockengelegten Flussbette das Gold gewonnen, vielleicht auch noch das durch die Ablenkung entstandene Wassergefälle ausgenutzt.

Weiter oberhalb im Mittellauf des Rio Sil liegt die Stadt El Barco. Hier

fliessen der Fluss durch mildes Schiefergebirge, wodurch das Gelände einen vollkommen anderen Charakter erhält. Deutlich geht dies aus der

Abbildung 334 hervor, während eine weitere (Abb. 335), eine Strasse des Ortes darstellend, manches

für spanisches Leben dieser Gegend Charakteristische zeigt. Das ganze Flussbett mit seinen breiten und tiefen Kiesbänken soll hier durch eine neue Gesellschaft mit Hilfe von Baggern auf Gold verwaschen werden.

Viele Personen beiderlei Geschlechts geben sich in der Gegend mit Goldwaschen ab, wozu sie sich grosser abgestumpft konischer Schüsseln aus Holz (vgl. *Prometheus* II. Jahrg., Abb. 310 u. 311) bedienen. Ich selbst habe Proben aus den verschiedenen Höhen der Wasserstände und

aus den Kiesbänken verwaschen lassen und mich überzeugen können, dass die Goldwäscher ohne grosse Mühe den Werth eines guten Tagelohnes dortiger Gegend gewinnen können, da es ihnen freisteht, die günstigsten Stellen aufzusuchen.

Beim Untersuchen der Kiesbänke auf ihren Goldgehalt durch Brunnen soll auf dem Felsen des Flussbettes, wo das meiste Gold anzutreffen ist, auch Goldamalgam gefunden worden sein.

Nahe der Eisenbahnstation Rua-Petin vor El Barco war kurz vorher in dem Dorf Petin der Mosaikfußboden eines römischen Bades gefunden worden, welchen Abbildung 336 veranschaulicht.

Der Goldbergbau der Römer fand nach Plinius ausser in den Pyrenäen in Gallaecia, Asturia und Lusitania statt, und der goldreichste Fluss war nach ihm der Tagus (Tajo). Dieses Gebiet deckt sich etwa mit den neuen Provinzen Galicien, Asturien, Leon und den

nördlichen Hälften von Estremadura und Portugal.

Verwaltung und Betrieb der Goldbergwerke.

Ueber die Verhältnisse der Civil-, Militär- und Bergwerksverwaltung, worüber die alten Schriftsteller kaum etwas Näheres überliefert haben, ist nachgerade durch die Auffindung eines umfassenden Inschriftenmaterials (s. *Corpus inscriptionum latinarum*) eine weitgehende Kenntniss vermittelt worden. Wir können uns hieraus und aus

Abb. 333.



Das Flussbett des Rio Sil im Granitgebirge.

den *Fasti* der Provinz Dacien nicht nur über die Personalien der höheren und niederen Beamten-schaft, über die Organisation der Truppenkörper und der Verwaltung, sondern auch über die Entwicklung des Landes während der Zeit der Occupation unterrichten. Manches Licht fällt dabei auch auf die Bethätigung der Römer im Goldbergbau.

Nach der Besitznahme des Landes war die alte dacische Hauptstadt Sarmizegetusa im Hätszezer Thale, also im Südwesten Siebenbürgens, nach dem Namen des Bezwinners in Ulpia Trajana*) umgetauft, Sitz der Regierung geworden. Ueber der Provinz stand ein Statthalter,

der Provinz vorgenommen war, gab es drei Procuraturen, von denen die der Provincia Apulensis die vornehmste war, weil ihrem Inhaber die eventuelle Vertretung des Statthalters gebührte. Von den militärischen Gehilfen des Statthalters übte jeder Legionslegat in dem von seinen Truppen belegten District die Administration und Judication im Namen des Statthalters aus. Und so ging fortschreitend ein Theil der Machtvollkommenheit auf die niederen militärischen Chargen über, bis zu den Centurionen hinunter.

Den ersten Stand bildeten die Decuriones, denen die gesammten Ehren und Lasten der

Abb. 334.



Der Río Sil im Schiefergebirge, an seinem rechten Ufer die Stadt El Barco.

zuerst prätorischen, später consularischen Ranges, welcher die Civil- und Militärverwaltung in sich vereinigte. Daneben gab es theils als untergeordneten, theils als controlirenden Beamten, wie es in einer kaiserlichen (im Gegensatz zu einer Senats-) Provinz üblich war, den Procurator Augusti, einen Mann von Ritterrang, dem die Steuereinzahlung und Soldzahlung oblag. Nachdem unter Hadrian eine Zweitheilung und später unter Marc Aurel nach dem vierzehnjährigen Kriege (166—180) gegen die Marcomannen und Quaden, der die Stellung der Römer in Dacien schwer bedroht hatte, eine Dreitheilung

Verwaltung zufilem. Zwischen diesen und der Plebs gab es in den Städten einen zweiten Stand, den der Augustales, etwa im Verhältniss des Ritterstandes in Rom stehend.

Vor und nach dem Entscheidungskampfe war das Hauptstandlager für die Legionen bei Sarmizegetusa gewesen. Nach der Beruhigung des Landes war lange Zeit nur eine Legion vorhanden. Diese wurde zur Sicherung des Golddistrictes vor den einen Ausgang desselben nach Apulum (an der Einmündung des Ompoly in den Maros, wo jetzt die Festung Karlsburg steht) gelegt. Von da wurden Legionsstationen an geeignete Punkte vorgeschoben, vor allem an den anderen Ausgangspunkt des Erzgebirges nach Potaissa am Aranyos (nahe dem heutigen Torda),

*) Der volle Name dieser Provinzialhauptstadt war: Colonia Ulpia Trajana Augusta Dacia.

welches damals ein Vicus des Municipiums Napoca (Klausenburg), der späteren Colonia Aurelia, war. Ferner verlegte man Detachements nach Brucla (beim heutigen Nagy-Enyed am Maros), wo neben der Verwaltung für Eisen- und Salzgewinnung auch ein „Collegium aurarium“, wahrscheinlich für das Gebiet des Aranyos, bestand (*Corp. III*, 941), und nach Ampelum (Zalatna), dem Sitze der Bergbehörde. Später, als während des Quadenkrieges die Bergleute aus Alburnus major hatten flüchten müssen, wurde auch nach Potaissa eine zweite Legion gelegt und die Stadt zur Colonie erhoben.

Schon vor der Eroberung Daciens betrieben die Römer Goldbergbau in den Alpen (Noricum), in Pannonien, besonders lebhaft in Dalmatien (dem heutigen Bosnien) und in Thracien (Bulgarien).

Um nun die Gruben des Siebenbürgischen Erzgebirges in schwunghaften Betrieb zu bringen, verpflanzte Kaiser

Trajan Piraster aus Dalmatien, welche damals als die geschicktesten Bergleute im Goldbergbau galten, nach Alburnus major (Vöröspatak). Nach ihnen wurde dieser

Ort geradezu als „Vicus Pirustarum“ bezeichnet (*Corp. III*, 213). In zweiter Linie wurden auch pannonische Bergleute berufen.

Im übrigen wird die Ueberlieferung des Eutropius (VIII,6), dass Trajan das theilweise entvölkerte Land mit „unermesslichen Scharen von Ansiedlern aus der ganzen römischen Welt“ besiedelt habe, durch die Inschriften bestätigt, welche die als Genossenschaften — auch zu religiösen Vereinigungen für die Culte ihrer Heimat — fortbestehenden Landsmannschaften hinterlassen haben. Siebenbürgen sollte eben, zum Bollwerke des Reiches an der Donau bestimmt, im Unterschiede zu den eroberten römischen Provinzen, römische Colonie, d. h. ein Theil der herrschenden Nation selbst, sein. Dieser Fall der Colonisation durch civile Bevölkerung steht in der Kaiserzeit ganz vereinzelt da.

Die Hauptmenge der Ansiedler stammte aus

dem Osten, sämtliche Landschaften Kleinasien z. B. waren darunter vertreten; seltener sind solche aus westlichen Provinzen nachgewiesen worden (J. Jung, *Römer und Romanen in den Donauländern*, Innsbruck 1877).

In Siebenbürgen fand ich vielfach die Meinung verbreitet, es seien nach dem letzten Aufstande in Palästina (132 — 135 n. Chr.) besonders viele Juden nach Dacien in die Bergwerke verschickt worden. Es wurde auch auf Inschriften und etymologische Ableitungen Bezug genommen; doch ist mir in sämtlichen wissenschaftlichen Untersuchungen über die römische Occupation und Verwaltung des Landes, die ich zu Rathe gezogen habe, keine Spur davon aufgestossen. Wohl aber wird hervorgehoben, dass die gefundenen Inschriften zwar von Sklaven in den

Bergwerken berichten, dagegen niemals von *ad metalla* verurtheilten Verbrechern oder gar Christen, während solche Unglückliche wohl in Palästina, Cilicien, Cypern, Aegypten und sogar in dem benachbarten Pannonien erwähnt werden.

Nach dem Vorbilde der dalmatinischen Verhältnisse war auch die staatliche

Abb. 335.



Strasse in El Barco.

Aufsicht des Bergbaues in Siebenbürgen organisirt. Dort war ein „Procurator metallorum“ für Pannonia und Dalmatia bestellt, welcher in dem Hauptort der Bergwerksverwaltung, dem aus einem Municipium später zur Colonie aufsteigenden Domavia — nahe der Drina, welche die serbische Grenze bildet — residirte. In Dacia stand der gesammte Goldbergbau unter der Oberaufsicht eines „Procurator aurarium“, der in Ampelum seinen Sitz hatte. Ursprünglich war es ein kaiserlicher Freigelassener, welchem ein Subprocurator und eine Rechnungskammer zur Seite standen. Der Rechnungsführer (Tabularius aurarium) und seine Gehilfen (Adjutores tabulariorum) waren ebenfalls Freigelassene, andere Beamte gehörten dem Sklavenstande an; als Buchhalter (Librarii) fungirten zwei Legionssoldaten. Dazu kamen noch zahlreiche unfreie Goldsammler (Leguli aurarium). In späterer Zeit erhielt

diese Behörde einen mehr militärischen Anstrich. Zu Procuratoren wurden Leute von Ritterrang genommen, die einen Adjutanten (Beneficiarius), vom Range des Centurio aufwärts, und selbstverständlich ein kleines Truppendetachment zur Aufrechthaltung der Sicherheit und Ordnung zur Seite hatten. Soweit der Procurator nicht selbst Sachverständiger war, konnte er sich auf sogenannte Probatores (Gutachter) stützen.

(Schluss folgt.)

in nachweisbarer Menge verbraucht wird. So wird z. B. eine Lösung von Pyrogallussäure und Kaliumbromat in Folge langsamer Oxydation der ersteren nach längerer Zeit braun gefärbt. Setzt man aber nur wenige Tropfen Kupferchlorid-Lösung zu, so tritt die Braunfärbung sehr schnell ein.

Auf Veranlassung von Herrn Geheimrath Professor Ostwald hat Dr. Gros nun untersucht, in welcher Weise sich wohl solche Katalyse zur Erzeugung einer Copie verwenden lässt. Da

Abb. 336.



Mosaikfussboden eines römischen Bades, aufgefunden in Petin bei El Barco.

Katatypie.

Von FR. WEIDERT.

Die nachfolgenden Ausführungen sind einem vorläufigen Vortrage entnommen, den Herr Dr. Gros in Leipzig im Physikalisch-chemischen Institut vor der „Gesellschaft zur Pflege der Photographie“ hielt. Da seine Arbeiten noch nicht ganz abgeschlossen sind, hat sich Herr Dr. Gros die ausführliche Veröffentlichung noch vorbehalten.

Die Katatypie hat ihren Namen daher, dass als wirksames Agens zur Erzeugung einer Copie nicht das Licht, sondern die Katalyse benutzt wird. Man versteht unter Katalyse die Beschleunigung einer chemischen Reaction durch einen Stoff, der bei der betreffenden Reaction völlig indifferent bleibt, und auch nicht

nämlich die Katalysatoren um so intensiver einwirken, in je grösserer Menge sie vorhanden sind, so muss man mit ihrer Hilfe ein Bild in allen Halbtönen erzeugen können, ebenso gut, wie unter Einwirkung des Lichts.

Wie man das erreichen kann, wird durch einen einfachen Versuch sofort klar werden. Presst man ein mit der erwähnten Kaliumbromat-Pyrogallol-Lösung getränktes Papier auf eine angefeuchtete Platinotypie, so wird man, wenn man die Papiere nach $\frac{3}{4}$ bis 1 Stunde wieder von einander trennt, auf dem vorher weissen Papier ein braunes Positiv bemerken, das in allen Halbtönen mit dem Originalpositiv übereinstimmt. Es rührt dies daher, dass das Platin, als vorzüglicher Katalysator, im selben Sinne gewirkt hat, wie früher die Kupferchlorid-Lösung; und zwar hat es an Stellen, wo es am dichtesten vorhanden ist,

den Eintritt der braunen Färbung auch am meisten beschleunigt. An den Weissen des Originalpositivs, wo also kein Platin vorhanden ist, geht die Zersetzung in der gewöhnlichen langsamen Weise vor sich, so dass diese Stellen nach so kurzer Zeit noch weiss erscheinen*). Durch Hinzufügen von Kupfersulfat, das dann ebenfalls als Katalysator wirkt, lässt sich die Copirzeit noch verkürzen.

Das angeführte Beispiel darf aber nicht als Muster für die Ausarbeitung von Katatypieprocessen angesehen werden; denn es zeigt den sehr erheblichen Mangel, dass man nicht unendlich viele Abzüge herstellen kann, da das Platin sich mit der Zeit mit Farbstoff bedeckt und dann unwirksam wird. Vielmehr muss man mit Stoffen arbeiten, die bei der Zersetzung leicht lösliche oder noch besser überhaupt keine festen Producte ergeben. Dr. Gros fand hierzu das Wasserstoffsuperoxyd (H_2O_2) sehr geeignet, da dieses nur in Wasser und Sauerstoff zerfällt. Diese Zersetzung geht allmählich auch bei gewöhnlicher Temperatur in Wasserstoffsuperoxyd-Lösung vor sich, aber unmerklich langsam. Bringt man aber metallisches Silber oder Platin in die Lösung, so erfolgt die Zersetzung sehr rasch, indem sich unter Aufbrausen Sauerstoff entwickelt. Um auf Grund dieser Reaction Copien zu erzeugen, übergiesst Dr. Gros ein Platinpapier-Negativ mit ätherischer Wasserstoffsuperoxyd-Lösung und presst dasselbe nach dem Verdunsten des Aethers auf etwa eine Minute mit gelatinirtem Papier zusammen. Nach Ablauf dieser Zeit wird dann in Folge der katalytischen Wirkung des Platins das Wasserstoffsuperoxyd an den dunkelsten Stellen des Negativs zerstört sein, an den Halbtönen der Intensität derselben entsprechend, so dass man jetzt auf dem gelatinirten Papier ein unsichtbares Wasserstoffsuperoxyd-Positiv hat. Da das Wasserstoffsuperoxyd stark oxydirende Eigenschaften besitzt, so kann man dieses Positiv leicht auf die verschiedenste Weise entwickeln. Bringt man z. B. das Papier in eine Lösung von einem Mangansalz und Ammoniak, so schlägt sich auf ihm je nach der Menge des an den einzelnen Stellen vorhandenen Wasserstoffsuperoxyds braunes Mangansuperoxyd (Braunstein) nieder; eine ammoniakalische Silbernitrat-Lösung erzeugt ein graues Bild von metallischem Silber, u. s. w. Aus Ferroammoniumsulfat (schwefelsaurem Eisenoxydulammoniak) schlägt sich basisches Ferrisulfat nieder, das dann mit Gallussäure in ein violettes Tintenbild

übergeführt werden kann. Auf eine Lösung von Ferricyankupfer (erhalten durch Mischen von Kupferchlorid-, Natriumacetat- und Ferricyankalium-Lösung) wirkt H_2O_2 reducierend ein, und man erhält ein rothbraunes Bild von Ferrocyanokupfer.

Auf unbelichtete Bromsilberplatten wirkt Wasserstoffsuperoxyd wie eine Belichtung, auf belichteten vermag es dagegen das latente Bild zu zerstören. Wenn man daher in dem vorigen Versuch an Stelle des gelatinirten Papiers eine Bromsilberplatte oder Bromsilberpapier nimmt und nachher mit einem der gewöhnlichen Entwickler behandelt, erhält man im ersteren Falle von dem Platin-Negativ ein Positiv; wenn man aber die Platte vorher dem Licht aussetzt, so wird man ein Duplicat-Negativ erhalten, da das an den weissen Stellen des Platin-Negativs unzersetzt gebliebene Wasserstoffsuperoxyd die Lichtwirkung wieder aufhebt.

Auch Mangansuperoxyd wirkt auf Wasserstoffsuperoxyd katalytisch ein, worauf sich ein Verfahren zur Vervielfältigung von Zeichnungen gründen lässt. Schlägt man nämlich auf Papier eine gleichmässige Schicht fein zertheilten Mangansuperoxyds nieder, indem man es mit einer Lösung von Kaliumpermanganat bestreicht, und zeichnet auf dem so vorpräparirten Papier mit einer Oxalsäure-Lösung, so wird an diesen Stellen das Mangansuperoxyd zerstört, so dass man eine Zeichnung weiss auf braunem Grunde erhält. Von diesem Mangansuperoxyd-Negativ kann man nun, genau wie oben bei dem Platin-Negativ, durch Bestreichen mit Wasserstoffsuperoxyd, Zusammenpressen mit gelatinirtem Papier und Behandeln mit Eisen- und Gallussäure-Lösungen beliebig viele positive Abzüge herstellen.

Auch die Verfahren, die das Unlöslichwerden der Gelatine, des Gummis und ähnlicher Stoffe benutzen, hat Dr. Gros der Katatypie zugänglich gemacht. So führte er z. B. folgenden Versuch vor: Man übergiesst ein Silber-Negativ mit der ätherischen Wasserstoffsuperoxyd-Lösung und presst es nach der Verflüchtigung des Aethers (etwa in einem Copirrahmen od. dergl.) eine halbe Minute mit nicht sensibilisirtem Höchheimerschem Gummidruckpapier zusammen, das also wohl eine Farbstoffgummischicht, aber keine Chromsalze enthält. Man hat jetzt wieder auf dem Gummidruckpapier ein unsichtbares Wasserstoffsuperoxyd-Positiv. Dieses wird nun mit Ferroammoniumsulfat übergossen; entsprechend der Menge des an den einzelnen Stellen vorhandenen Wasserstoffsuperoxyds oxydirt sich dieses Eisenoxydulsalz zu Eisenoxydsalz, und dieses wirkt bekanntlich auf Gelatine, Gummi u. s. w. gerbend ein, genau wie es mit Hilfe von Bichromaten durch Belichtung geschehen wäre. Das Bild wird jetzt abgespült und dann in bekannter Weise mit Sägemehlbrei entwickelt. Dieser

*) Man hat hier ganz ähnliche Verhältnisse, wie bei den gewöhnlichen Copirverfahren mit Hilfe des Lichts. Auch dort wirkt das Licht für die photochemischen Reactionen nur beschleunigend, da, wie Jeder wohl weiss, auch durch genügend langes Lagern Silberpapier dunkel, Chromatgelatine unlöslich wird u. s. w.

ganze Copirprocess (natürlich ohne die Entwicklung) dauert nur etwa zwei Minuten!

Dr. Gros legte auch entsprechend hergestellte Bilder auf Pigmentpapier u. s. w. vor, ebenso einen Flachdruck mit den zugehörigen Druckplatten, der in vorzüglicher Weise die Verwendbarkeit der Katatypie für die photochemischen Verfahren bewies.

Eigentlich ist zu verwundern, dass das Princip der Katatypie nicht schon eher entdeckt wurde, da man in der Photographie des öfteren katalytische Wirkungen beobachten kann. So behauptet z. B. die saure Entwicklung und Verstärkung der Collodiumplatten auf Katalyse; ebenso ist schon lange bekannt, dass der bei manchen organischen Entwicklern sich bildende Farbstoffschleier sich an den silberhaltigen Stellen dichter ablagert, als an den blanken Stellen, so dass man durch Herauslösen des Silbers mittels eines Abschwächers ein kornloses Farbstoff-Negativ erhalten kann.

Was nun schliesslich die Bedeutung dieser Katatypie betrifft, so kann man schon jetzt die Hoffnung aussprechen, dass dieselbe wahrscheinlich ganz bedeutende Umwälzungen im Gebiet der photographischen Druckverfahren hervorbringen wird. Denn abgesehen davon, dass durch das Wegfallen der oft langen Copirzeit schneller gearbeitet werden kann, ist vor allem folgende Ueberlegung wichtig: Bekanntlich ist die Zahl der photochemischen (d. h. durch Licht zu beeinflussenden) Reactionen eine verhältnissmässig beschränkte, während es nach dem Ausspruch von Geheimrath Professor Ostwald wohl keine Reaction giebt, die nicht katalytisch beeinflusst werden könnte, wenn man nur den passenden Körper als Katalysator wählt; es wäre also hiernach die Möglichkeit gegeben, die Zahl der Druckprocesse fast ins Ungemessene zu steigern. [866g]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Vor einiger Zeit habe ich in den Spalten dieser Zeitschrift eine kleine Geschichte erzählt, welche, im Wesentlichen historisch correct, berichtete, wie die Seidenraupe in den Dienst der Menschheit gestellt wurde. Es ist vielleicht nicht uninteressant, auch Etwas darüber zu erfahren, wie man versucht hat, sie wieder abzuschaffen. Die Einführung der Seiden-Industrie ist sicher eins der schönsten Beispiele für die Art und Weise, wie der werdende Cultur Mensch seine Beobachtungen in der Natur sich zu Nutzen macht und so sich ein Gewerbe schafft. Aber die Geschichte der Seiden-Surrogate ist kein minder glänzendes Beispiel dafür, wie das Gewerbe sich weiter entwickelt und sich mehr und mehr von den unberechenbaren Launen der frei schaffenden Natur unabhängig zu machen sucht.

Ein grosser Naturbeobachter, nämlich Réaumur, war es, welcher wohl zuerst klare Gedanken über das Zu-

standekommen des Fadens der Seidenraupe geäussert und die Frage aufgeworfen hat, ob man nicht unabhängig von ihr ein solches Gespinst herstellen könnte. Réaumur, der wie die meisten Naturforscher seiner Zeit ein Universalgelehrter war und die Berühmtheit seines Namens seinen physikalischen Arbeiten aus dem Gebiete der Thermometrie verdankt, hat am meisten wohl nicht auf diesem Gebiete, sondern mit dem Studium der Insecten sich beschäftigt. Er stellte fest, dass die Seidenraupe das Material zu ihrem Gespinst gewissen Drüsen an der Unterseite ihres Körpers entnehme, mit deren Anfüllung sie ihr ganzes Leben lang beschäftigt ist. Der grösste Theil des Eiweissgehaltes der Nahrung, die das Thier während seiner ganzen Existenz genießt, wird in die Seidensubstanz, das sogenannte Fibroin, verwandelt und in diesen Drüsen aufgespeichert, deren Gewicht schliesslich etwa ein Drittel des ganzen Körpergewichtes des Thieres beträgt. Oeffnet man diese Drüsen, so findet man in ihnen die Seidensubstanz als zähflüssige Masse aufgespeichert. Es war daher ganz natürlich, dass Réaumur in einer seiner Abhandlungen die Frage aufwarf, ob man nicht auch andere zähflüssige Massen, wie sie uns z. B. in manchen Harzen zu Gebote stehen, zu dünnen Fäden ausspinnen und so auf künstlichem Wege ein der Seide ähnliches und vielleicht gleichwerthiges Product erzeugen könnte.

Ich gehöre nicht zu denen, welche geneigt sind, Leute, die gelegentlich eine derartige Frage aufwerfen, zu grossen Erfindern zu stempeln und ihnen die Priorität für Errungenschaften zuzuerkennen, welche oft erst durch die Lebensarbeit anderer Menschen, die nach ihnen kamen, das Problem aber nicht bloss mit Worten, sondern mit der That auffassen, der Menschheit zu eigen geworden sind. Aber immerhin zeigt die Thatsache, dass ein bestimmtes Problem einmal definirt wird, deutlich an, dass die Zeit zu seiner Lösung heranreift. Die ursprünglichen Begründer der Seiden-Industrie waren ganz froh, die Gewinnung der natürlichen Seide gelernt zu haben, sie dachten nicht daran, dieselbe durch etwas Anderes ersetzen zu wollen. Der Gedanke des Ersatzes ist eine zweite Etappe auf dem Wege der naturgemässen Entwicklung einer technischen Errungenschaft, der Ersatz selbst eine dritte, und wenn dieser Ersatz Vorzüge über das ursprüngliche Product aufweist, so kann er dieses letztere schliesslich wohl ganz verdrängen.

Réaumur's Zeit war wohl reif, die Frage nach dem Ersatz der Seide durch eine gleichartig gebaute andere Faser ins Auge zu fassen, aber sie war nicht reif, auch nur den Versuch zu machen, sich mit den technischen Schwierigkeiten dieses Problems abzufinden. Hundert- und fünfzig Jahre mussten vergehen, ehe wir genügend Erfahrung gesammelt hatten, um an die Lösung auch dieser Aufgabe herantreten zu können.

Das, was die Seidenfaser von allen anderen Fasern unterscheidet, was aber gleichzeitig auch ihre ganze Eigenart bedingt, ist der Umstand, dass der Seidenfaden nicht aus Zellen aufgebaut ist, sondern einen erstarrten Flüssigkeitsstrahl darstellt. Diese Strahlen erzeugt die Raupe, indem sie den Inhalt ihrer Drüsen aus der an der Unterlippe befindlichen Spinnöffnung herausdrückt. Die Seidensubstanz erstarrt in Berührung mit der Luft und so kommt der Seidenfaden zu Stande, der ununterbrochen weiter gesponnen werden kann, soweit das in der Drüse aufgespeicherte Material reicht. Wenn wir nun das Gleiche mit den uns zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln hervorbringen wollen, so brauchen wir nur irgend eine zur Erstarrung befähigte Flüssigkeit aus dem Gefäss, in dem sie sich befindet, durch ein genügend feines Loch aus-

treten zu lassen; wir haben dann den gleichen Vorgang, wie er sich bei der Seidenraupe vollzieht und müssen somit Seide künstlich herstellen können. Aber nun kommen die Schwierigkeiten, die sich einem solchen Vorhaben entgegenstellen und die schon Réaumur wenn auch nicht klar erkannt, so doch richtig geahnt hat, denn er sagte: „So feine Fäden, wie die Seidenraupe sie erzeugt, wird man nicht herstellen können, aber es darf nicht unmöglich scheinen, Firnisse in Fäden von genügender Feinheit auszuziehen.“ In diesem Satze sind die grossen technischen Schwierigkeiten der Sache klar angedeutet, obgleich er freilich nur im Lichte späterer Errungenschaften voll verständlich wird.

Dass ein Flüssigkeitsstrahl zum Erstarren gebracht werden kann, wird von vornherein Niemand bezweifeln; aber die Aufgabe besteht darin, einen solchen Strahl von genügender Feinheit herzustellen. Ein Strahl entsteht dadurch, dass jede Flüssigkeit eine bestimmte Cohäsion besitzt, d. h. ein Bestreben ihrer kleinsten Theilchen, an einander zu haften. Aber die Flüssigkeiten stehen unter der Herrschaft noch einer anderen Kraft als der Cohäsion: es ist dies die Oberflächenspannung, und diese bewirkt, dass jede Flüssigkeit stets bestrebt ist, als Ganzes diejenige Form anzunehmen, welche der gleichmässigsten Raumerfüllung entspricht. Diese Form ist die Kugel. Je grösser die Masse einer Flüssigkeit ist, desto mächtiger wird in ihr die Cohäsion wirken; je kleiner diese Masse wird, desto leichter wird die Oberflächenspannung die Ueberhand gewinnen. Aus diesem Grunde hat jeder Flüssigkeitsstrahl, der ja nichts Anderes ist, als ein Cylinder von unbegrenzter Länge, das Bestreben, sich in Tropfen, d. h. in einzelne Kugeln aufzulösen. Je feiner ein Strahl wird, desto mehr hat er die Tendenz, dies zu thun, und wenn wir schliesslich zu Strahlen von sehr grosser Feinheit kommen, so ist es gar nicht mehr möglich, die Tropfenbildung zu verhindern. Wer einmal einen ausfliessenden Wasserstrahl etwas genauer beobachtet hat, wird gesehen haben, wie er, je dünner man ihn macht, mehr und mehr eine ringförmige Furchung zeigt, wie diese Furchung der Austrittsöffnung näher und näher rückt, wie er schliesslich sich in Tropfen auflöst.

Die Oberflächenspannung muss die Cohäsion überwinden und diese Cohäsion ist verschieden gross bei verschiedenen Flüssigkeiten. Aus diesem Grunde sind verschiedene Flüssigkeiten in verschiedenem Maasse geeignet zur Tropfenbildung. Man bezeichnet den Widerstand, den die Flüssigkeit der Tropfenbildung entgegensetzt, als „Viscosität“ oder „Schleimigkeit“. Flüssigkeiten, deren Viscosität sehr gering ist, wie z. B. Aether, sind kaum dazu zu bringen, einen zusammenhängenden Strahl zu bilden, während andererseits sehr schleimige Flüssigkeiten nicht leicht in Tropfen sich auflösen.

Es ergibt sich daraus, dass die Herstellung einer künstlichen Seide nicht mit jeglicher erstarrenden Flüssigkeit gelingen kann, sondern dass wir für diesen Zweck nur eine viscose Flüssigkeit gebrauchen können, welche selbst aus feinen Oeffnungen ausfliessend einen zusammenhängenden Strahl zu bilden geneigt ist.

Ein schönes Beispiel für die Ausnutzung der physikalischen Vorgänge, welche die Schwierigkeiten der Herstellung künstlicher Seide bedingen, für technische Zwecke bildet die Schrotfabrikation. Die meisten Metalle sind im geschmolzenen Zustande trotz ihres hohen specifischen Gewichtes sehr wenig viscos, ihr Strahl löst sich daher sehr leicht in einzelne Tropfen auf, die dann beim Abkühlen erstarren. Wer nur ein einziges Mal mit Quecksilber zu thun gehabt hat,

kennt die überraschenden Erscheinungen, die dadurch hervorgebracht werden, dass bei den Metallen die Viscosität sehr gering, die Oberflächenspannung aber enorm gross ist. Giesst man geschmolzenes Blei durch ein auf der Höhe eines Thurmes befindliches Sieb, so lösen sich die durchlaufenden Strahlen des flüssigen Bleies sofort in einzelne Tropfen auf, welche, noch ehe sie unten ankommen, erstarren. Eine grosse Zahl vollständig runder Bleikügelchen, d. h. Schrot, ist das Resultat.

Genau das Gegentheil von dem, was das Blei und das Quecksilber thun, wenn ihre zusammenhängenden Strahlen sich in kleine bewegliche Metallkugeln zertheilen, muss diejenige Flüssigkeit thun, welche bei ihrer Erstarrung uns die künstliche Seide liefern soll. Sie muss mit anderen Worten sehr viscos sein. Da nun aber viscose Flüssigkeiten sehr langsam fliessen, und die Ueberwindung der Oberflächenspannung auch dadurch bedingt ist, dass die einzelnen Flüssigkeittheile sich rasch in der ihnen zugewiesenen Richtung vorwärts bewegen, so genügt das Herauspressen einer Flüssigkeit aus einer Oeffnung nicht, um Strahlen von genügender Feinheit zu erzeugen. Es würde dann die Oberflächenspannung ganz einfach dazu führen, dass doch wieder Tropfenbildung eintritt. Man kann sich auch davon jederzeit durch den Versuch überzeugen, wenn man z. B. Gummilösung, die sehr viscos ist, in ein Gefäss giesst, welches ein sehr kleines Loch hat. Es tritt dann aus diesem Loch nicht etwa ein Strahl hervor, dessen Durchmesser demjenigen des Loches gleich ist, sondern statt dessen bildet sich ein dicker Tropfen, der an dem Gefäss hängen bleibt. Wenn das Loch fein genug ist, so kann dieser Tropfen durch Verdunstung erstarren und das feine Loch verschliessen, ohne dass mehr als ein Tropfen aus dem Loch herausgekommen ist. Eine weniger viscose Flüssigkeit, wie z. B. Wasser, wäre in weniger Zeit, als die Bildung dieses einen Tropfens erforderte, in feinem Strahl aus dem Gefässe ausgelaufen.

Um daher solche viscose Flüssigkeiten in genügend feinem Strahl aus Gefässen austreten zu lassen, müssen wir dem Flüssigkeitsdrucke, der das Austreten bedingt, zu Hilfe kommen. Wir thun dies, indem wir den Druck durch Zug unterstützen. Hätten wir unseren Gummitropfen in dem Moment, wo er sich bildete, mit dem Finger berührt und dann den Finger fortgezogen, so wäre uns die Gummilösung in Form eines feinen Fadens gefolgt. So verfährt z. B. der Conditor, wenn er geschmolzenen Zucker spinnt, d. h. mit dem Kochlöffel so rasch emporzieht, dass der Zucker durch Abkühlung erstarrt und ein feines Gewirr von Fäden bildet, wie man es manchmal in Zuckerbäckerläden zu sehen Gelegenheit hat. So verfährt auch die Seidenraupe beim Spinnen ihrer Seide, indem sie den Faden, der beim Anfang des Spinngeschäftes als feines Tröpfchen aus der Spinnöffnung hervortritt, irgendwo anheftet und nun dem Druck, mit dem sie die Substanz aus den Drüsen hervorpresst, durch fortwährendes Hin- und Herbewegen des Köpfchens zu Hilfe kommt. So müssen auch wir verfahren, wenn wir künstliche Seide herstellen wollen und uns über das dafür geeignete Material einmal klar geworden sind.

Im Vorstehenden sind die Schwierigkeiten angedeutet, die zu überwinden waren, ehe die Kunstseide zur Wirklichkeit werden konnte. Nur ein Empiriker, der an die wissenschaftliche Zergliederung solcher Schwierigkeiten nicht denkt, konnte den Muth haben, ihre Ueberwindung zu versuchen.

Dieser Empiriker, der Bahnbrecher auf dem Gebiete der Kunstseiden-Industrie, dessen Verdienste eigentlich noch gar nicht genügend von einem grösseren Publicum

anerkannt sind, war ein französischer Aristokrat, der Graf Hilaire de Chardonnet, welcher sich im Anfange der achtziger Jahre daran machte, künstliche Seide zu erzeugen. Auf der Pariser Ausstellung von 1889 wurde dieses Product der Welt zum ersten Male vorgeführt, und so erstaunlich erschien es vielen Leuten, dass auch auf diesem Gebiete die menschliche Technik der frei schaffenden Natur gleichgekommen sein sollte, dass sehr viele Leute überzeugt waren, dass ihnen echte, natürliche Seide mit der Behauptung der künstlichen Herstellung vorgeführt worden sei. Ich weiss, dass ein amerikanischer Seidenhändler unter Berufung auf seine Sachverständigkeit erklärte, er lasse sich nicht hinters Licht führen und sei bereit, einen Eid darauf zu leisten, dass das ihm vorgelegte Product wirkliche, von Maulbeerräupen erzeugte Seide sei.

Das Material, welches Chardonnet für die Erzeugung der Kunstseide wählte, war Collodion, die bekannte Auflösung von Schiessbaumwolle in Alkohol und Aether. Diese Flüssigkeit ist bekanntlich sehr schleimig und hat andererseits die Fähigkeit, beim Verdunsten zu erstarren und die in ihr gelöste Schiessbaumwolle in Form einer glasartigen Substanz zurückzulassen. Dieses Product bringt Chardonnet in eine Spinnmaschine, welche die Thätigkeit der Raupe copirt. Das Collodion tritt unter Druck aus feinen Oeffnungen heraus, die durch Glasröhrchen von sehr geringem Durchmesser gebildet werden. Wie bei der Seidenraupe bildet das austretende viscose Material im ersten Augenblick ein Tröpfchen, aber dieses wird ergriffen und zu einem Faden ausgesponnen. Sobald dieser einmal gebildet und auf einem sich drehenden Haspel befestigt ist, folgt die Spinnflüssigkeit ununterbrochen nach und bildet, wenn man den Haspel schnell gehen lassen lässt, Fäden, die viel feiner sind, als der etwa $\frac{1}{12}$ Millimeter betragende Durchmesser der Spinnöffnung. Da das Erstarren des Collodions durch blosses Verdunsten nicht rasch genug erfolgen würde, so liess Chardonnet den Faden zunächst in Wasser eintreten, welches dadurch, dass es dem Collodion das Lösungsmittel entzog, den Faden zum Erstarren brachte. Später setzte er das nöthige Wasser dem Collodion gleich zu und es gelang ihm dadurch, den Faden direct in Luft hineinspinnen zu können.

Aber damit waren die Schwierigkeiten, welche der Begründer der Kunstseiden-Industrie zu überwinden hatte, noch lange nicht erschöpft. Schiessbaumwolle ist bekanntlich eine sehr verbrennliche Substanz, und Niemand hätte aus ihr gefertigte Kleider tragen können, welche durch einen einzigen Funken hätten in Flammen aufgehen können. Es war daher die weitere Schwierigkeit zu überwinden, die Schiessbaumwolle nach ihrer Verspinnung schwer verbrennlich zu machen. Im Anfang versuchte Chardonnet dies in der Weise zu thun, dass er Metallsalze seiner Spinnflüssigkeit zusetzte. Später schlug er den viel zweckmässigeren Weg ein, die Nitrocellulose der fertig gesponnenen Seide dadurch in gewöhnliche, wenig entflammbare Cellulose zurückzuverwandeln, dass er sie mit passenden Reductionsmitteln behandelte. Die heutige Kunstseide ist nicht mehr und nicht weniger feuergefährlich, als die Baumwolle oder Papierfaser, aus der sie erhalten wurde.

Natürlich ist nicht Collodion allein spinnbar, sondern jede andere schleimige Flüssigkeit, die man nach Bildung des feinen Strahles zum Erstarren bringen kann, thut die gleichen Dienste. Man hat aber bisher immer nur Flüssigkeiten verwendet, welche nach dem Erstarren Cellulose liefern, jenen wunderbaren Körper, den die Pflanzenwelt zum Aufbau aller ihrer Fasergebilde verwendet und der an Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Einflüsse aller Art wohl kaum von einem anderen erreicht wird.

Gerade diese Widerstandsfähigkeit aber bedingt es, dass man nur wenige Mittel kennt, um Cellulose in eine solche Lösung zu bringen, aus der sie sich unverändert wieder abscheiden lässt.

Ein zu diesem Zwecke dienliches Mittel ist eine Auflösung von Kupferoxydammoniak. Die Lösung der Cellulose in dieser hat, wenn sie genügend concentrirt ist, auch die nöthige Schleimigkeit. Lässt man eine solche in verdünnte Schwefelsäure eintreten, so wird die Cellulose sofort niedergeschlagen; es kann daher auch auf diese Weise ein Seidenfaden gebildet werden. Nach dieser Methode wird die im Handel unter dem Namen „Glanzstoff“ bekannte Abart der Kunstseide in grossem Maassstabe hergestellt.

Noch origineller ist die Fabrikation der Viscose-Seide, welche darauf beruht, dass Cellulose sich durch Behandlung mit Natronlauge und Schwefelkohlenstoff in eine Substanz verwandeln lässt, welche eben wegen ihrer eminent schleimigen Eigenschaften den Namen „Viscose“ erhalten hat. Sie lässt sich durch Hineinspinnen ihrer Lösung in Salmiaklösung in Form von Fäden erhalten, welche beim Trocknen unter Spannung freiwillig in Cellulose sich zurückzuverwandeln, die dann die Form einer seidenartigen Faser angenommen hat.

So ist durch die gemeinsamen und ein Vierteljahrhundert lang fortgesetzten Bemühungen einer grossen Zahl von genialen Erfindern eine neue Industrie geschaffen worden, welche zwar weit davon entfernt ist, die ehrwürdige Seidenraupe aus der Stellung, die ihr Jahrtausende lange Pflege in unserem gewerblichen Leben angewiesen hat, zu verdrängen, die aber doch den Anspruch erheben kann, die Menschheit mit einer neuen nützlichen und im strengsten Sinne des Wortes „glanzvollen“ Errungenschaft beschenkt zu haben.

WITT. [8725]

* * *

Erzschiffe in Emden. Kürzlich (Nr. 695, S. 303) berichteten wir über die Beförderung schwedischer Eisenerze durch die Dampfer *Dortmund* und *Hörde* der Hamburg-Amerika-Linie von Luleå nach Emden, sowie nach holländischen Häfen. Wie neuerdings mitgetheilt wird, hat auch die in Narwik endende Ofoten-Bahn ihren Betrieb bereits aufgenommen, denn der Dampfer *Hörde* hat von dort im Januar 1903 die erste Erzladung nach Emden gebracht. Die bei der Neuanlage des Hafens in Emden eingerichteten Entlade- und Ladevorrichtungen haben bei dieser Gelegenheit ihre Probe gut bestanden, denn der Dampfer hat seine ganze Ladung von 7300 t Erzen in 4 Tagen löschen und gleichzeitig seine Bunker mit Kohlen für die nächste Reise auffüllen können. Obgleich dies die grösste bisher in Emden erzielte Arbeitsleistung ist, hofft man doch dieselbe noch so steigern zu können, dass täglich 2500 t Erze gelöscht werden. Von jetzt ab wird der Dampfer *Hörde* regelmässig etwa alle 18 Tage mit einer Ladung Erzen in Emden ankommen, die von hier auf dem Dortmund-Ems-Canal zu den rheinisch-westfälischen Hütten weiter verschifft werden.

[8695]

* * *

Die Larven der gesäumten Fadenschwimmkäfer (*Dyticus marginalis*) gehören zu den gefährlichsten Feinden der jungen Fischbrut, so dass man sie die „kleinen Fischottern“ nennt. Ein vollständiges Ausrottungsmittel dieser gefräßigen Larven giebt es nicht, da die Käfer immer von neuem zugeflogen kommen, doch giebt es, wie Manke in der *Allgemeinen Fischerei-Zeitung* mittheilt, ein einfaches Mittel, ihre Entwicklung so lange aufzuhalten, bis sie nicht mehr sehr schädlich sind. Wenn man den Fisch-

teich alle Jahre einige Zeit trocken liegen lässt und das Wasser erst einige Tage vor der Besetzung mit junger Fischbrut sammelt, so hat letztere Zeit, vor der Entwicklung der ersten Käferlarven hinreichend zu erstarken. Diese kommen in den neu bewässerten Teichen erst nach drei bis vier Wochen aus den Eiern. [8711]

POST.

An die Redaction des Prometheus.

„Der Sprott“ oder „die Sprotte“?*) Kieler Sprotten sind heutzutage, dank den Verkehrsmitteln der Neuzeit, eine auch im Binnenlande allbekannte Delicatesse. Vor der Zeit der Eisenbahnen mögen wenige Binnenländer das Fischchen aus eigener Anschauung kennen gelernt haben, es sei denn, dass sie an die Meeresküste gereist wären.

Daher darf es uns nicht Wunder nehmen, dass das Althochdeutsche, das Mittelhochdeutsche, das Neuhochdeutsche bis zum letzten Viertel des 18. Jahrhunderts, ja, dass die niederdeutsche, die westfälische, sowie die Göttinger Mundart kein derartiges Wort haben.

Im Angelsächsischen (11. Jahrhundert) und im Plattdeutschen heisst der Fisch „Sprott“, vergl. Schütze, *Holsteinisches Idioticon* (1800) und *Bremisch-niederdeutsches Wörterbuch* (1770). „Sprott“ ist männlich: Nomin. „de Sprott“, Accus. „den Sprott“; Mehrzahl: „Sprotten“. Andere Masculina des Plattdeutschen mit der Mehrzahl „en“ sind: Bull, Oss, Hingst, Buur, Krink, Bült, Butt (kleines Kind), Titt u. s. w.

Ein Plattdeutscher sagt, wenn es sich um den Fang einer Scholle handelt: „de heww ick fung'n“, nicht „den“; würde er einmal „den“ sagen, so hätte er in Gedanken „Fisch“ untergeschoben, wie ein Forellenangler, der da sagt: „den hab' ich“, dabei aber eine Forelle meint. Unter allen Umständen aber würde ein Plattdeutscher sagen: „den Sprott heww ick ünner hunnert anner Fisch fung'n“, niemals „de“. Wer, wie Schreiber dieser Zeilen, von Geburt Niederdeutscher ist und auch wirklich in der Jugend Plattdeutsch gesprochen hat, dem widerstrebt es, zu sagen und zu schreiben: „die Sprotte“.

Wer schreibt denn aber heutzutage: „der Sprott“? Sämtliche Herren von der Commission zur Untersuchung der deutschen Meere: Möbius, Heincke, Hensen, Apstein, Ehrenbaum, ebenso die Verfasser des *Hand-*

*) In Nr. 693 des *Prometheus* (Seite 267 u. f.) erschien von dem Verfasser dieses Artikels ein Aufsatz: „*Lernaconema eurasicolii Baird*, ein Parasit der Sprotte.“ Der Verfasser hatte geschrieben: „des Sprotts“, was bei der Correctur seitens der Verlagsbuchhandlung in „der Sprotte“ umgeändert wurde. Die Verlagsbuchhandlung befand sich darin in Uebereinstimmung mit allen ihr zur Verfügung stehenden Wörterbüchern, Nachschlagewerken u. s. w. der Gegenwart, in welchen nur die Form „die Sprotte“ vorkommt.

In vorliegendem Artikel legt nun der Herr Verfasser die Gründe dar, warum „der Sprott“ vorzuziehen, zum mindesten aber der Form „die Sprotte“ gleichzustellen sei.

Zuschriften aus dem Leserkreise des *Prometheus*, welche zur Klärung der Frage beitragen können, sind erwünscht. Es wird jedoch als bekannt vorausgesetzt, dass in Fischereikreisen, speciell an der Kieler Förhde, „der Sprott“ gebräuchlich ist.

Die Verlagsbuchhandlung.

buks der Fischzucht und Fischerei: von dem Borne, Benecke und Dallmer — lauter Zoologen, die ihr Wissen nicht allein in der Studirstube, sondern auch im Verkehr mit der Küstenbevölkerung erworben haben.

Sprottenfang wird, ausser an der holsteinischen, besonders noch an der französischen und englischen Küste betrieben. Der französische Canalfischer nennt den Fisch *lesprot* (m.), der Engländer *sprat*. Dass Letzterer dieses Wort gewissermassen männlich empfindet, beweist Willughby (*Historia piscium*, 1686), der das englische *sprat* ins Lateinische überträgt und schreibt: *sprattus*. Peter Artedi (Petrus Arctaedius, Schwede) schreibt 1788 in seiner *Bibliotheca ichthyologica*: *Sprattus a Sprott Anglorum*.

Merkwürdigerweise fassen auch die Franzosen dieses englische *sprat* männlich auf. Cuvier, *Histoire naturelle des poissons* (XX, p. 208) sagt: *Bloch confond le sprat*; Duhamel, *Traité général* u. s. w. (II, p. 271): *Description du sprat*.

Linné setzt bei seiner binären Benennung in *Systema naturae* neben den Gattungsnamen *Clupea* nicht den Art-namen *spratta*, sondern *sprattus*.

Nur die Holländer machen von der ganzen Küstenbevölkerung eine Ausnahme; ihre *sprot* ist Femininum.

Alle älteren naturwissenschaftlichen Werke, von Gesner (1553) an bis zum letzten Viertel des 18. Jahrhunderts, schreiben deutsch „Sprott“. Das Riesenwerk Zedlers *Universal-Lexikon* (1744) hat nur „Sprott“.

Da erscheint 1774 eine deutsche Uebersetzung von Linnés *Systema naturae* von Professor Müller in Erlangen. Es ist dem Autor bekannt, dass der Fisch „Sprott“ heisst, denn er setzt dieses Wort in deutschen Lettern an den Rand, darunter *sprattus*; in der Ueberschrift des Artikels aber steht fett gedruckt „die Sprotte“, ein Wort, das ich, trotz fleissigen Suchens, nirgendwo vor 1774 vorgefunden habe.

Allerdings in Stratman, *Middle-english Dictionary* findet sich: *sprotte* = LG (*Low German*) „sprotte“. In einer lateinisch geschriebenen Verfügung unter Eduard II. ist von *batellis de sprottes* die Rede; Palzgreve schreibt: *sprotte, a fysshe*; es war eben eine Zeit, wo man an die verschiedensten Worte ein stummes *e* hing.

Schwerlich wird Müller nach diesem mittenglischen Schriftgebrauch, sondern einfach nach dem Vorbilde von Flotte, Motte, Zotte, Rotte, Grotte, aus Sprotten „die Sprotte“ gebildet haben. Durchaus notwendig war die Bildung dieser Einzahl nicht; wir haben auch im Hochdeutschen: der Herr — die Herren, der Mensch — die Menschen.

Aus dem Sprachgebrauch des Volkes konnte Müller „die Sprotte“ nicht schöpfen. Das Volk kannte den Fisch gar nicht und die Schriftsprache bediente sich bis dahin des plattdeutschen „Sprott“.

Nach 1774 finden wir dann plötzlich in allen Wörterbüchern „die Sprotte“, damit man aber auch wisse, woher das Wort stamme, fast stets unmittelbar dahinter: (*Clupea sprattus* L.).

Ich bin daher der festen Ueberzeugung, dass „die Sprotte“ ein von Professor Müller in Erlangen 1774 erfundenes Wort ist, das seine jetzige Verbreitung nur der hohen Bedeutung, die Linnés *Systema naturae* sich erwarb, verdankt. Ein Grund, das Jahrhunderte lang in der Schriftsprache gebrauchte niederdeutsche „Sprott“ (m.) in „die Sprotte“ zu verwecheln, lag nicht vor, und daher nehme man's wenigstens einem Niederdeutschen nicht übel, wenn er bei Vaters Sprachgebrauch bleibt. [8718]

Frankfurt a. M.

Ferd. Richters.