



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 705.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIV. 29. 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.)

(Fortsetzung von Seite 436.)

Die heutige deutsche chemische Industrie besteht nicht mehr, so sehr sie auch für den Laien diesen Anschein haben mag, aus über das ganze Land zerstreuten Werkstätten, Fabriken und Fabrikchen, von denen die eine Alaun siedet, die andere Soda schmilzt und die dritte Theer destillirt, ohne dass eine sich um die andere zu kümmern brauchte. Sie ist ein gewaltiges, in allen seinen Theilen auf das innigste zusammenhängendes Gebilde, welches als Ganzes erfasst und verstanden sein will. Aber wie wir den einheitlichen grossen Grundplan eines mächtigen Bauwerkes erst begreifen, wenn wir es in allen seinen Einzeltheilen besichtigt haben und dann als Ganzes nochmals überdenken, so müssen wir auch die chemische Industrie zunächst in ihren verschiedenen Zweigen betrachten, ehe wir erkennen können, wie dieselben in einander greifen. Nur in den markantesten Umrisslinien kann ich das ungeheure Gemälde zeichnen, welches in der kurzen Zeit einer Vortragsstunde vor Ihren Augen zu entrollen ich mich vermessen habe.

Der Chemiker pflegt, mehr einer Tradition als einer wissenschaftlichen Nothwendigkeit gehorchend, zwischen anorganischen und organischen Substanzen zu unterscheiden. Mit letzterem Namen bezeichnet man alle Verbindungen, welche sich vom Kohlenstoff ableiten, mit ersterem die Abkömmlinge aller übrigen Elemente. Die theoretische Schranke, die einst zwischen diesen beiden Körperclassen dadurch gezogen war, dass man das Zustandekommen der Kohlenstoffverbindungen als gebunden an die in den Pflanzen und Thieren waltende Lebenskraft erachtete, ist längst gefallen. Wenn wir trotzdem die alte Unterscheidung aufrecht erhalten, so geschieht es hauptsächlich deshalb, weil die Eigenart der Kohlenstoffverbindungen zumeist ganz besondere Arbeitsmethoden bedingt. Aus diesem Grunde ist es zweckmässig, auch bei der Betrachtung der chemischen Industrie die anorganischen Betriebe von den organischen zu trennen.

Die reactionsfähigsten, unter den verschiedensten Bedingungen stets energisch wirksamen Substanzen finden wir im Reiche der anorganischen Körper. Aus ihnen hat sich daher die Chemie gleichfalls ihr Handwerkzeug zusammengestellt, eine Auslese von ihrem Wesen nach genau erforschten „Reagentien“, mit deren Hilfe wir, unter gleichzeitiger Verwendung der die Materie beseelenden Energie in Form von Wärme,

Licht, Elektrizität, an dem zu bearbeitenden Rohstoffe die gewollten Umgestaltungen vornehmen. Ohne dieses Werkzeug kann der Chemiker so wenig arbeiten, wie der Ingenieur ohne Hammer und Meissel. Derjenige Theil der chemischen Industrie, welcher dieses Werkzeug producirt, ist somit die Grundlage aller übrigen chemischen Technik. Er hat sich deshalb auch zuerst zu grossem Umfang und zu einer Massenproduction seiner Erzeugnisse entwickelt und wird daher heute noch meist als die „Chemische Grossindustrie“ bezeichnet, obschon es richtiger ist, von ihm als von der „Industrie der Säuren und Alkalien“ zu sprechen. Denn die Säuren und die Alkalien sind es, die bei uns die Rolle des Hammers und des Meissels übernommen haben, und ihnen gesellen sich, der Feile und dem Bohrer vergleichbar, einige sehr reactionsfähige Elemente und Salze.

Mit ihrem bekannten praktischen Blick haben die Engländer, als sie sich eine chemische Industrie schufen, zuerst diese Technik der chemischen Werkzeuge gepflegt und zu imposanter Grösse entwickelt. Daher waren auch sie das erste Volk, welches mit seiner chemischen Production sich die übrigen Nationen tributpflichtig machte. Wir haben, in dem berechtigten Streben, die vorhandenen Anfänge einer chemischen Technik weiter zu entwickeln, durch die dabei erzielten Erfolge den Bedarf Deutschlands für das chemische Handwerkzeug so rasch vergrössert, dass unsere chemische Grossindustrie, soweit sie bereits vorhanden war, denselben nicht zu decken vermochte. Jahrzehnte lang haben wir daher einen grossen Theil unseres Bedarfes an Säuren, Soda, Pottasche, kaustischen Alkalien und Chlorkalk aus dem Auslande, und zwar hauptsächlich aus England, beziehen müssen. Nur ganz allmählich ist es uns gelungen, die in der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts für alle genannten Waaren noch sehr hohen Einfuhrziffern mehr und mehr herabzudrücken und der Ausfuhr gleich zu machen. Im weiteren Verlaufe wachsen dann die Ziffern für diese letztere, und der Schluss des Jahrhunderts verzeichnet für das gesammte chemische Werkzeug Ausfuhrziffern, neben welchen die auf blossen Zufälligkeiten beruhenden Einfuhrziffern nicht mehr in Betracht kommen.

Man würde aber fehlgehen, wenn man dieses erfreuliche Ergebniss als das blosses Resultat einer durch den vorhandenen Bedarf gebotenen, in ihren absehbaren Folgen gesicherten beglücklichen Vergrösserung der betreffenden Industrie auffassen wollte. Der errungene Erfolg ist deshalb so bedeutsam, weil er erkämpft wurde, während gleichzeitig die betheiligte Industrie in Convulsionen lag, welche sie zeitweilig bis an die Grenzen der völligen Vernichtung führten. Weit interessanter, als die Entwicklung des

Kampfes um den heimischen und später um den ausländischen Markt, ist die Geschichte der inneren Kämpfe dieser Industrie. Es sei mir daher gestattet, dieselben in ihren grossen Zügen zu skizziren.

Der Arbeitsprocess, auf welchen die chemische Grossindustrie sich ursprünglich aufbaute, ist die Erfindung des französischen Chemikers Nicolas Leblanc. Das Problem, welches dieser geniale Mann löste, bestand darin, aus dem Kochsalz, welches die Natur in unerschöpflicher Menge erschaffen hat, das in demselben enthaltene Chlor auszutreiben und durch Kohlensäure zu ersetzen, wodurch kohlen-saures Natrium oder Soda entsteht, für welche der Mensch einen sehr grossen und mannigfachen Bedarf hat, während die Natur, wenigstens in der Alten Welt, dieses Salz nur sehr spärlich hervorgebracht hat. Da nun im Kochsalz das Chlor äusserst fest an den zweiten Bestandtheil dieses Salzes, das Natrium, gebunden, die Kohlensäure aber die schwächste aller Säuren ist, so lässt sich das gestellte Problem, wenn überhaupt, nur auf einem Umwege verwirklichen. Diesen Umweg fand Leblanc, indem er aus dem Kochsalz das Chlor in der Form von Salzsäure durch die noch stärkere Schwefelsäure austrieb, dann aber das entstandene Natriumsulfat dadurch, dass er es mit Kohle und Kalkstein schmolz, in einer complicirten Umsetzung in Soda überführte. In den Leblanc-Process treten somit Schwefelsäure und Kochsalz als Rohmaterialien, Soda wird als Endproduct erhalten, während Sulfat als Zwischen- und Salzsäure als Nebenproduct entstehen. Diese letzteren haben auch mannigfaltige Verwerthung gefunden und sind der chemischen Technik ebenso unentbehrlich geworden, wie die Schwefelsäure und die Soda. Unentbehrlich ist ferner das Chlor, welches seinerseits aus der Salzsäure gewonnen wurde. Das Wesentliche bei dem alle diese Producte gleichzeitig liefernden Leblanc-Process ist nun, dass die Mengen, in welchen diese verschiedenen Substanzen sich bilden, in einem bestimmten Verhältniss zu einander stehen, welches sich nicht willkürlich ändern lässt. Haben wir z. B. einen grossen Bedarf für Soda, so müssen wir auch unsere Production an Salzsäure erhöhen, wir mögen wollen oder nicht. Und da wir diese Säure ihrer ätzenden Eigenschaften wegen nicht fortgiessen können, so müssen wir sie in irgend einer Weise marktfähig machen. Der Leblanc-Process, bei welchem keinerlei Abfall*) entsteht und das gesammte Rohmaterial

*) An dieser Charakteristik des Leblanc-Processes wird durch die Thatsache nichts geändert, dass früher gerade diesem Process die Entstehung der lästigen Sodarückstände fortwährend zum Vorwurf gemacht wurde. Die Erfindung des Chance-Processes hat bewiesen, dass diese Rückstände sich ebenso wie die anderen Nebenproducte

in verwendbare Erzeugnisse übergeführt wird, kann heute noch als eine der elegantesten Errungenschaften auf dem Gebiete der chemischen Technik bezeichnet werden, aber er bedingt auch, wenn wir ganz auf ihn angewiesen sind, die fortdauernde Durchführung wirthschaftlicher und commercieller Kunststücke, um den Absatz mit der zwangsläufig sich abspielenden Production in Einklang zu bringen. Nicht aus Gefälligkeit und nicht weil sie besser zu arbeiten verstanden als wir, haben die Engländer Jahrzehnte lang den Chlorkalk in Deutschland billiger verkaufen können als wir ihn herstellten, sondern deshalb, weil sie die bei ihrer ungeheuren Sodaproduction abfallenden enormen Salzsäuremengen nur dadurch zu Gute machen konnten, dass sie sie in Chlorkalk und Chlorate verwandelten, welche transportabel sind und auf weite Entfernungen versandt werden können, während dies bei der Salzsäure nicht angeht.

Nun giebt es aber noch ein anderes, schon im Jahre 1828 von den englischen Chemikern Dyar und Hemming erfundenes Verfahren, um Soda aus Kochsalz herzustellen. Es ist dies der sogenannte Ammoniakprocess, bei welchem die Ersetzung des Chlors durch Kohlensäure unter Mitwirkung von Ammoniak erfolgt, welches aber immer wiedergewonnen wird und in den Kreislauf des Verfahrens zurückkehrt. Bei diesem Verfahren wird das Chlor schliesslich in Form von harm- aber auch werthlosem Chlorcalcium erhalten und beseitigt, auch sonst entstehen keinerlei verwertbare Neben- und Zwischenproducte. Da ausserdem das Verfahren sehr unwirtschaftlich ist und stets kaum die Hälfte des in Arbeit genommenen Kochsalzes wirklich in Soda verwandelt, so schien es neben dem Leblanc-Process keine Existenzberechtigung zu haben. Erst der geniale Erfinder und Rechenkünstler Ernest Solvay erkannte, wie es sich doch zum Erfolge führen liess. Er erinnerte sich, dass das Kochsalz in Folge der Massenhaftigkeit seines Vorkommens eigentlich nur den

des Verfahrens in völlig befriedigender Weise aufarbeiten lassen.

Durch das Chance-Verfahren wird die Möglichkeit gegeben, den Schwefel im Leblanc-Process einen Kreislauf beschreiben zu lassen, in welchem er immer wieder in den Process zurückkehrt. Auch haben wir es erlebt, dass der aus spanischen Pyriten in England abgeröstete Schwefel nach seiner Wiedergewinnung durch den Chance-Process in elementarer Form die Reise über das Weltmeer antrat, um in den Vereinigten Staaten aufs neue zur Schwefelsäuregewinnung benutzt zu werden.

Die Sodarückstände können somit heute ebensowenig mehr als lästiger Abfall des Leblanc-Processes bezeichnet werden, wie dies bei der Salzsäure der Fall ist, welche vor einem halben Jahrhundert von den Sodafabriken in die Luft gejagt wurde, während sie heute zu denjenigen Producten gehört, welche die Lebensfähigkeit des Leblanc-Processes gewährleisten.

Werth hat, den die Arbeit seiner Förderung kostet. Die im Ammoniaksodaprocess auftretenden Verluste an Kochsalz werden daher bedeutungslos, wenn wir diesen Process mit einem auf billigerem Wege beschaffbaren Kochsalz durchführen, als es dem Leblanc-Process zu Gebote steht. Ein solches überaus billiges Salz haben wir in den natürlichen Soolen, welche nur die Arbeit des Pumpens kosten. Auf diese Soolen lässt sich der Ammoniaksodaprocess ohne weiteres anwenden, während der Leblanc-Process festes Stein- oder Siedesalz verlangt, welches durch mechanische Förderung oder durch Eindampfen der Soolen gewonnen werden muss und daher unvergleichlich viel theurer ist.

Auf dieser Grundlage schuf Solvay im Anfang der siebziger Jahre sein System der Sodafabrikation, welches in wenigen Jahren die Welt erobert hat — aber mit welchen Consequenzen! Das mühsam geschaffene und aufrecht erhaltene Gleichgewicht des Leblanc-Sodaprocesses wird mit einem Schläge über den Haufen geworfen, die unentbehrlich gewordenen Zwischen- und Nebenproducte desselben drohen zeitweilig aus dem Markte zu verschwinden, ihre Preise verändern sich so, dass sie nun zu den eigentlichen Hauptproducten werden, und das dereinstige Hauptfabrikat, die Soda, muss zu den Preisen losgeschlagen werden, welche die mit zehnfach billigerem Kochsalz arbeitende Ammoniaksodafabrikation dictirt!

Verzeihen Sie, meine hochverehrten Herren, wenn ich dieses gewaltige Drama, welches sich in den achtziger Jahren in der chemischen Industrie abspielte, etwas eingehender geschildert habe. Im Deutschen Reiche tobte damals der Kampf am wildesten, ein Kampf, der auch für Hunderte von fleissigen und wissenschaftlich hochstehenden Menschen ein verzweifelter Kampf ums Dasein war. Diese Episode aus der Geschichte der chemischen Technik beweist uns, wie tief gerade wirthschaftliche Erwägungen in unsere Industrie eingreifen, eine Thatsache, für welche ich noch manches andere Beispiel anführen könnte, wenn die mir zur Verfügung stehende Zeit es gestattete.

Eines darf ich indessen nicht vergessen, nämlich die Thatsache, dass bei der schliesslichen Schaffung eines neuen Gleichgewichtes auf dem Gebiete der chemischen Grossindustrie eine der modernsten Errungenschaften hilfreiche Hand geleistet hat, nämlich die Elektrotechnik und die durch sie neu befruchtete Elektrochemie, welche in ihren Anfängen bis auf den noch dem achtzehnten Jahrhundert angehörigen Humphrey Davy zurückgeht.

Es liegt auf der Hand, dass alle Umwege für die Nutzbarmachung der Elementarbestandtheile des Kochsalzes überflüssig werden, wenn es gelingt, dieses Rohmaterial durch blosse Zu-

fuhr von Energie in diese Bestandtheile zu zerpalten. Dies gelingt in der That, wie wir schon seit Davys Zeiten wissen, durch den elektrischen Strom. Aber das Problem, diese Spaltung wirtschaftlich mit Erfolg durchzuführen, schien fast unlösbar. Schwierigkeiten aller Art thürmten sich auf und vereitelten die Arbeit der Hunderte von begabten Erfindern, die an dieser grossen Aufgabe ihr bestes Können erprobten. Schliesslich, und zwar noch ehe das Jahrhundert, welches auch diese Aufgabe uns gestellt hatte, zu Ende gekommen war, ist sie doch gelöst worden, sogar gleichzeitig auf mehreren verschiedenen Wegen. Mit Stolz und Genugthuung können wir constatiren, dass die deutsche Industrie zuerst die technische Elektrolyse der Alkalichloride fabrikmässig, im grossartigsten Maassstabe und mit vollem wirtschaftlichen Erfolg durchgeführt hat. Diesem Umstande verdanken wir es, wenn wir auch bezüglich der Chlorproduction nicht nur vom Auslande unabhängig geworden sind, sondern heute schon gerade auf diesem Gebiete eine sehr grosse Ausfuhr aufzuweisen haben.

Die Industrie der Säuren und Alkalien bietet uns eine Fülle von Erscheinungen, welche wohl geeignet sind, auch von dem Nichtfachmanne mit Interesse ergründet zu werden. Im Lichte derjenigen Gesichtspunkte betrachtet, welche für die moderne Technik maassgebend geworden sind, gewinnen selbst die einfachsten und ältesten Betriebe ein ganz neues Interesse. Ich weiss, dass Sie mir gerne folgen würden, wenn ich es unternähme, Ihnen ein Bild von der Umgestaltung zu entwerfen, die sich gerade jetzt in der ältesten aller chemischen Industrien, der Gewinnung des Kochsalzes, vollzieht. Ich muss es mir versagen, weil die Zeit drängt. Versagen muss ich mir heute auch die Schilderung des Umschwunges in der Schwefelsäureindustrie, sowie die Beschreibung jener gewaltigen Entwicklung, in welcher einer der bedeutendsten und der deutscheste unter den verschiedenen Zweigen der deutschen chemischen Industrie geschaffen worden ist, die Kaliindustrie der norddeutschen Tiefebene, welche vollkommen einzig in ihrer Art dasteht. Die schwerwiegenden geologischen, chemischen, wirtschaftlichen und politischen Erwägungen, welche sich an diese Industrie knüpfen, gehören zu Fragen, welche längst weit über den Kreis der Chemiker vom Fache hinausgedrungen sind.

In ihrer Gesammtheit bildet die chemische Grossindustrie in ihrer heutigen Entwicklung ein unabsehbares Gebiet, und doch dürfen wir nicht vergessen, dass diese Industrie nur das Werkzeug für die übrige chemische Industrie herstellt. Was bleibt mir da noch zu schildern!

In der auf mechanischer Grundlage beruhenden Industrie giebt es, wie allgemein bekannt,

neben den grossartigen, nach den verschiedensten Richtungen hin entwickelten Maschinenfabriken, Schiffswerften, Brückenbauanstalten u. s. w. eine höchst umfangreiche und durch zahllose Betriebe vertretene Industrie, welche die tausenderlei kleineren Artikel herstellt, welche zu verhältnissmässig billigen Preisen in den Allgemeinverbrauch übergehen, durch die Mannigfaltigkeit und Massenhaftigkeit ihrer Erzeugung aber einen sehr beachtenswerthen und wichtigen Antheil der Gesamtproduction ausmachen. Die gleiche Stellung nimmt in der chemischen Gesamtindustrie die sogenannte Präparatentechnik ein, welche auf anorganischem sowohl wie auf organischem Gebiete arbeitet und eine kaum glaubliche Fülle der verschiedenartigsten chemischen Producte erzeugt, unter denen sich viele höchst werthvolle und aus den kostspieligsten Rohmaterialien gewonnene befinden. Die Mengen, in welchen der Markt selbst die seltensten Präparate aufzunehmen vermag, sind geradezu erstaunlich, und nicht minder merkwürdig sind die Ziffern, zu welchen sich der Gesamtverbrauch an den gangbareren unter diesen Producten summirt. Dieser grossen Gesamtproduction entsprechend ist der Umfang, welchen die dieser Präparatentechnik gewidmeten Fabriken angenommen haben. Von den Absatzgebieten der Präparatentechnik sind die wichtigsten: die medicinische Praxis, welche immer wachsende Mengen von Producten der chemischen Industrie verbraucht; die Färberei und der Zeugdruck, welche von je her zu den besten Kunden der chemischen Fabriken gehört haben; die photographische Technik, welche die Hauptmenge der Production an Salzen der Edelmetalle, ausserdem aber auch noch viele andere feinere chemische Präparate verbraucht; die Galvanoplastik und Galvanostegie, welche Metallsalze aller Art weiter verarbeiten, und endlich die zahlreichen Lehr- und Forschungslaboratorien Deutschlands und des Auslandes, deren jährlicher Gesamtverbrauch an allen nur irgendwie erdenklichen Präparaten sich zu einer sehr bedeutenden Werthsumme addirt.

Es liegt in der Natur der Sache, dass diese Technik, so ausserordentlich interessant sie auch in ihren Einzelheiten namentlich für den Fachmann sein mag, sich einer Besprechung von allgemeinen grösseren Gesichtspunkten aus eben durch die Mannigfaltigkeit ihrer Arbeit entzieht. Doch mag hervorgehoben werden, dass auch hier keine Regellosigkeit herrscht, sondern dass gewisse verbindende Beziehungen zwischen den einzelnen Theilen und Abarten der Präparatentechnik existiren.

Von grosser Bedeutung und in Deutschland in ganz eigenartiger Weise entwickelt ist die Holzdestillation. Bekanntlich haben wir das Glück gehabt, einen erheblichen Theil der das Land einst ganz bedeckenden Wälder rechtzeitig

einer rationellen Forstcultur unterstellt und dadurch vor dem vollständigen Untergange bewahrt zu sehen. Das bei der Gewinnung des Nutzholzes aus diesen Waldungen abfallende Ast- und Knüppelholz wird namentlich in Laubwäldern am zweckmässigsten durch Retortenverkohlung ausgenutzt. Neben der in vielen Industrien benötigten Schwarzkohle werden dabei Holztheer und roher Holzgeist gewonnen. Beide liefern bei weiterer Verarbeitung werthvolle Erzeugnisse. Der rohe Holzgeist namentlich enthält drei sehr wichtige Substanzen, nämlich Methylalkohol, Aceton und Essigsäure. Die letztere wird von den beiden anderen dadurch geschieden, dass man sie an Kalk bindet. In diesem Zustande, als roher essigsaurer Kalk, oder, wie ihn der Handel nennt, „Graukalk“, wird die Essigsäure leicht transportabel. Aus Graukalk wird dann reine Essigsäure gewonnen. In der Kunst, direct aus Graukalk eine sehr reine hochgradige Essigsäure zu gewinnen, hat es die deutsche Industrie so weit gebracht, dass ihr der Graukalk aus allen Theilen der Welt, wo Holz destillirt wird, aus Amerika, den Donauländern, dem europäischen und sogar dem asiatischen Russland zu weiterer Verarbeitung zufliesst. Daraus hat sich abermals ein wirthschaftliches Problem ergeben, nämlich eine allmähliche Verringerung derjenigen Betriebe, welche früher Essigsäure mit Hilfe eines Gährungsverfahrens aus Alkohol herstellten. Die Thatsache, dass die Fabrikation irgend einer wichtigen Substanz in Folge von Verbesserungen in bestimmten Gewinnungsverfahren von einem früher benutzten Rohmaterial mehr oder weniger plötzlich zu einem ganz anderen übergeht, wird häufig genug beobachtet. Oxalsäure wurde früher aus Sägespänen durch Schmelzen derselben mit kaustischer Soda bereitet. Seit kurzem kennen wir ein Verfahren, um dieselbe aus den durch Verbrennung von Koks bei beschränkter Luftzufuhr entstehenden Generatorgasen zu gewinnen. Dieses Verfahren wird vielleicht das zuerst genannte verdrängen. Ameisensäure wurde früher durch Zersetzung von Oxalsäure erhalten; heute entsteht sie umgekehrt als Zwischenproduct der neuen Methode der Oxalsäuregewinnung und ist in Folge dessen so billig geworden, dass sie für viele Zwecke der Essigsäure als Concurrent gegenüberzutreten vermag.

Die Jahrhunderte alte Industrie der Weiterverarbeitung heimischer und importirter Drogen hat sich in Deutschland immer weiter entwickelt. Zu besonderer Bedeutung ist namentlich die Gewinnung der Riechstoffe aus duftenden Kräutern, Hölzern, Wurzeln und Blumen gelangt. Die deutsche Riechstoffindustrie macht der in gleicher Richtung arbeitenden Gewerbthätigkeit der blumenreichen Mittelmeerländer keine Concurrentz, sondern sie ergänzt dieselbe in willkommenster Weise. Was aber gerade diese Technik ganz

besonders interessant macht, ist der Umstand, dass deutsche Forscher, allen voran der auch um die Gründung des Hauses, in welchem wir uns befinden, verdiente Ferdinand Tiemann, mit Erfolg die Aufgabe gelöst haben, den feineren chemischen Bau der wichtigsten Duftstoffe zu erforschen und dieselben alsdann auf Grund der gewonnenen Erkenntniss künstlich aus leicht zugänglichen Rohmaterialien aufzubauen. Viele in den entsprechenden wohlriechenden Gewächsen nur in ausserordentlich kleinen Mengen enthaltene und daher im reinen Zustande höchst kostbare Duftsubstanzen, die Riechstoffe der Vanille, des Waldmeisters, des Heliotrops, des Flieders, vor allem aber derjenige des Veilchens, können heute weit zweckmässiger und billiger auf künstlichem Wege hergestellt werden, als durch Extraction aus den betreffenden Pflanzen. In der Durchforschung eines der am frühesten in reinem Zustande isolirten Duftstoffe, nämlich des hochberühmten Rosenöls, sind wir weit gediehen, wenn auch noch nicht bis zu voller Klarheit gelangt. Dafür haben wir die früher bloss im Orient betriebene Gewinnung des ätherischen Oeles der Rose in Deutschland mit Erfolg heimisch gemacht. Das deutsche Rosenöl gilt heute für das beste.

(Schluss folgt.)

Der Goldbergbau der Römer in Siebenbürgen und Spanien.

Von Professor Dr. ALBANO BRAND.

Mit elf Abbildungen.

Die auf uns gekommenen Ueberlieferungen der alten Schriftsteller über Alles, was Industrie und insbesondere den Bergbau im Alterthume betrifft, sind spärlich und vielfach mangelhaft, wie es bei den damaligen technischen Zuständen und Einsichten nicht auffallend ist. Unsere Kenntniss der berg- und hüttenmännischen Betätigung der Alten wird indessen immer mehr durch Auffinden von Spuren derselben und hauptsächlich von Inschriften, die darauf Bezug haben, vermehrt und vertieft. Im vorliegenden Aufsatz habe ich etwas von diesem zerstreuten Material gesammelt und versucht, im engen Rahmen ein Bild des Goldbergbaues der Römer in den Oertlichkeiten zu geben, von welchen, als den wichtigsten, die meisten Ueberlieferungen auf uns gekommen sind, und welche ich zugleich persönlich kenne.

Topographisches über die Goldbergwerke.

Das Königreich Dacien und angrenzende Gebiete (Siebenbürgen, Rumänien und das südöstliche Ungarn) wurden im Jahre 107 n. Chr. in eine römische Provinz umgewandelt, nachdem Trajan die Dacier unter ihrem Könige Decebalus in zwei blutigen Kriegen besiegt hatte. Wie neuerdings die

Goldschätze Transvaals für die Unterjochung der Buren, haben damals diejenigen Daciens — zusamt den Schätzen an Eisen und Salz — eine Rolle für die Entschliessung der Römer gespielt, in das Bergland jenseits der Donau und jenseits der Karpathen einzudringen. Dafür spricht der Eifer, mit dem sie alsbald — schon unter Trajan — die Colonisation gerade dieses Theiles der neuen Provinz und die Ausbeutung der Goldbergwerke betrieben.

Zweifellos war dort bereits an vielen Punkten Bergbau vorhanden, den die Römer nur fortzu-

der Phönicier war, und dass einige Jahrhunderte später die Griechen — zur Zeit ihrer colonialen Expansion — hier, wie an manchen anderen Orten, deren Nachfolger wurden, sowohl was den Handel als was den Bergbau anbelangt. Für das Wachsen ihres Einflusses in Dacien zeugt die Annahme griechischen Münzfusses seitens der Völkerschaften dieses Landes. Silberne Tetradrachmen verschiedener Prägung, welche vom vierten Jahrhundert ab dort nachgeahmt sind, werden in neuerer Zeit häufig zu Hunderten gefunden. Vom dritten Jahrhundert ab treten auch

Abb. 321.



Vorgebirge und Stadt Malpica (Prov. La Coruña).

setzen brauchten. Unter den Hunderten von Bildern, welche auf der Trajanssäule in Rom die Kämpfe in Dacien und die Occupation des Landes so eindrucksvoll schildern, findet sich eine Darstellung, wie die Ueberwundenen den Siegern als Tribut goldene Kleinodien darbringen (vgl. Fröhners Prachtwerk über die Trajanssäule).

Wie in Spanien, ist auch in diesem Lande Mitteleuropas der Bergbau sehr alten Ursprungs, und er wird beim Eindringen der Römer unbedingt auf höherer Stufe gestanden haben, als die Barbarenstämme aus eigenen Mitteln hätten erreichen können. Es ist bekannt, dass bereits um die Zeit des Trojanischen Krieges der Handelsverkehr im Donauthale in den Händen

römische Denare auf, um vom Ende der Republik an zu überwiegen. G. Téglás (*Ungarische Revue*, IX, 1889) zählt an 20 Fundstellen solcher griechischen Münzen auf, und zwar sowohl im Westen wie im Osten des Siebenbürgischen Erzgebirges, manche direct in Verbindung mit Stätten der Goldgewinnung. Es seien nur erwähnt einige hundert in der Csetate bei Vöröspatak und 200 Stück — zwar ausserhalb des Erzgebirges — bei Petrosény im Bereiche der Goldwäsche.

Aus andersartigen Funden glaubt man genügende Unterlagen zu dem Schlusse zu haben, dass auch von den Griechen Goldgewinnung, mindestens in den Wäschchen, betrieben worden ist.

Die Römer haben jedenfalls in grossem Maassstabe das Schuttland, aber in noch grösserem Maassstabe die Gebirge nach Gold durchwühlt. Die bedeutendsten Gruben lagen damals, wie auch heute noch, im östlichen Theile des Siebenbürgischen Erzgebirges um Vöröspatak (das Alburnus major der Römer), Zalatna (Ampelum), Abrudbánya (Auraja major) am Abrud-Bach und Offenbánya am Aranyos. Weiter westlich fanden sich die meisten in der weiteren Umgebung von Körösbánya (nämlich

entdeckt, dann aber bei Vöröspatak und Brád ausserdem Funde aus der römischen Zeit von ganz besonderer Art gemacht, von denen später die Rede sein wird.

Wenn uns bei einer Anzahl von Bergwerken, z. B. Brád an der Körös, Offenbánya am Aranyos (ungefähr eine Meile von Vöröspatak) und Vulköj bei Zalatna Stollenbauten, zum Theil sogar Tiefbauten entgegneten, so tragen hingegen nicht wenige den Charakter von Tagebauen. Der berühmteste, weil gewaltigste, findet sich bei

Abb. 322.



Josefina - Mine bei Ferrol.

Nagyág, Boicza am Kajanell-Bache, dann an der Körös: Ruda, Brád, Csébe); dazu kommen im äussersten Nordosten Rodna und im Banat Saska und Moldova. An vielen dieser Orte hat man römische Werkzeuge und römische Gräber gefunden. Das Centrum des Bergwerkbetriebes ist Alburnus major gewesen, wo ein Gräberfeld von über 1000 Urnen aufgedeckt wurde. Ein Grabstein und ein Mühlstein von dort sind bereits in einem früheren Aufsätze dieses Blattes (Nr. 84, 1891, Abb. 285) wiedergegeben worden. An den meisten Plätzen wurden auch römische Münzen und Schmuckgegenstände

Vöröspatak, dem alten Alburnus major. Dort ist die Spitze des Berges Kirnyik von schroffen Felsmassen gekrönt, welche von Stollen durchlöchert sind und in ihrem Innern etwa fünf grosse, 100 bis 150 Fuss tiefe, oben offene Hohlräume enthalten. In meinem früheren Aufsatz in dieser Zeitschrift (Nr. 84, 1891) sind verschiedene Photographien dieser wunderbaren Gebilde wiedergegeben (Abb. 282, 283, 284), welche ich dort an Ort und Stelle aufgenommen habe. Die Ostseite des Berges aber zeigt eine enorme Mulde, deren Boden mit Trümmergestein bedeckt ist, so dass man beim Durchwandern

dieses Schlundes durchaus den Eindruck hat, als ob man sich in einem gähnenden Krater befinde. Wegen der steilen zackigen Felsränder haben diese Trümmerstätten im Volksmunde die Namen Csetate mare und Csetate mike (grosse und kleine Burg) erhalten.

Ausser dem eben genannten finden sich noch eine Anzahl mächtiger Tagebaue, von denen ich die wichtigsten namhaft machen will. Nördlich von Zalatna, dem alten Ampelum, liegt die Jeruya, ein tiefer, 20 bis 30 m breiter Einschnitt des 151 m über seine Umgebung aufragenden Trachytkegels Korubia. Auf dem Gipfel der Arina — eine gute Stunde von Offenbánya — führen aus mehreren 8 m breiten Einschnitten Gänge tief in den Berg hinein; weiter oben ist der Berg

Baja Rosina fast ganz entzwei geschnitten. Ein anderer mächtiger Einschnitt findet sich am Berge Bosericza bei Nagy Almás, westlich von Zalatna. Dieser zeigt an der Basis 132 m Weite. Ferner stösst man bei Karács, im Thale der Weissen

(Fehér) Körös, auf eine amphitheatralische Aus-
höhlung des Gebirges, ähnlich derjenigen bei Vöröspatak, und so könnte die Reihe noch weiter fortgesetzt werden.

Téglás spricht die Meinung aus, die Römer hätten während ihrer anderthalbhundertjährigen Herrschaft (bis 271 n. Chr.) nicht Zeit genug gehabt, um diese bedeutenden Einschnitte in die Bergkämme und Bergflanken auszuführen. Bei der Emsigkeit der Römer und angesichts der Hilfsmittel, die ihnen zu Gebote standen, ist dieser Ansicht nicht beizupflichten; doch muss die Frage wohl ungelöst bleiben, in wie weit ihre Vorgänger dabei betheiligt gewesen sind.

Die Ausbeutung von Waschgold durch die Römer muss ebenfalls in Siebenbürgen recht beträchtlich gewesen sein. Die Orte, wo sie terrassenförmige Kiesablagerungen an den Thalgehängen der Flüsse nach Gold durchgearbeitet haben, werden genügend durch Funde

(alte Wasserleitungen, Schmuck, Geräte) gekennzeichnet. Alte Seifenwerke ziehen sich den Aranyos hinunter. Sie beginnen an allen drei Quellflüssen, hauptsächlich am Vidraer Arm, oft 40 bis 50 m hoch an der Thalwand gelegen; dann findet sich im Hauptthal eine ganze Reihe von Topánfalva an bis Torda. Die ausgedehnteste liegt beim Dorfe Bisztra, wo noch jetzt die Gegend kilometerweit durch die Umwühlung des Kieselwüsts erscheint. Ferner finden sich alte Wäschen an der Fehér Körös unweit Körösbánya im Erzgebirge; doch giebt es auch welche südlich davon auf dem linken Ufer des Maros am Bache Oláh-Pián, nicht weit von Mühlbach, und in den Südkarpathen am Ungarischen Zsil, in der Gegend, wo gegenwärtig das

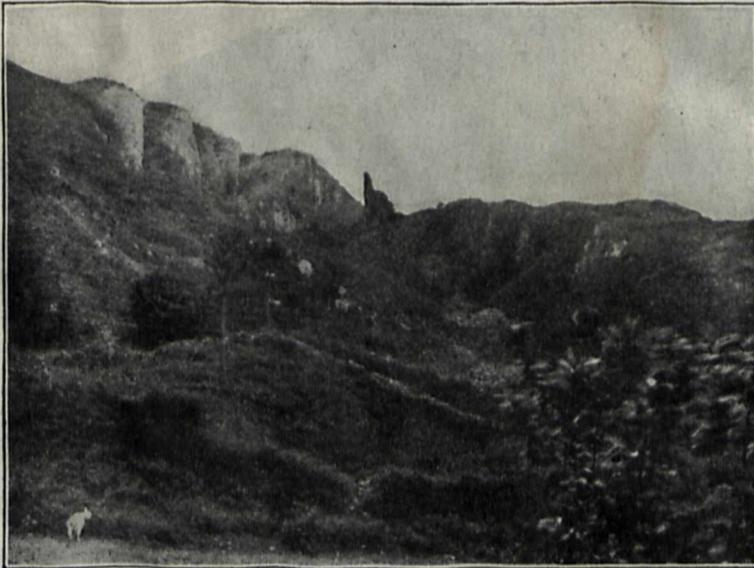
Petrillaer Kohlenwerk ist. —

In Spanien scheinen die Römer die Art, das Gold durch Tagebau zu gewinnen, noch in grösserem Maasse ausgeübt zu haben, als in Siebenbürgen. Vor zwei Jahren habe ich eine Reise in dieses Land gemacht, mit der ausgesprochenen Absicht, die

alten Goldbergbaue in Augenschein zu nehmen, und zwar vornehmlich in der nordwestlichen Landschaft Galicien, dem Gallaecia der römischen Provinz Tarraconensis. Dieser Theil Spaniens ist am längsten unabhängig von der römischen Herrschaft geblieben und erst unter dem Kaiser Augustus erobert worden. Er ist also immerhin wohl die doppelte bis dreifache Zeit mit dem Römischen Reiche vereinigt gewesen, wie Siebenbürgen.

Zunächst besuchte ich im Innern zwei Gruppen von Minen, welche 20 km nördlich von der Eisenbahnstation Ribadavia am mittleren Minho, unweit des Badeortes Carballino, in ungefähr 800 m Meereshöhe liegen. Die eine derselben bestand aus einer Reihe von Tagebauen, welche sich auf eine Strecke von 2 bis 3 km an der sanften Flanke eines Berges hinzogen. Der zu unterst gelegene — gegenwärtig die Sopresa

Abb. 323.



Goldgrube bei Ferrol (Tagebau).

genannt —, war bei weitem der grösste und zeigte grandiose Dimensionen. Nach meiner Schätzung waren demselben über fünf Millionen Tonnen Gesteinsmaterial (Gneiss und Gangquarz) entnommen worden. An der steilsten Seite des Tagebaues, bergaufwärts, war der Abbau einem mehrere Meter mächtigen Gange ins Innere des Berges gefolgt; die Strecke erwies sich übrigens bereits nach etwa 80 m unfahrbar. Nach den Funden an Grubengeräthen mussten diese Werke unzweifelhaft als römische gelten.

Die andere Gruppe war nur durch einen hohen Bergzug von der vorerwähnten getrennt. Hier strömte ein Flüsschen (Rio Viñao) zwischen zwei hohen, schroffen Gneiss-Granitbergen hervor, welche weiter oben fast eine Schlucht bildeten.

An der offenen Seite zeigten sich die Bergflanken weithin durch Tagebaue ausgehöhlt; an den Steilufnern des Flüsschens aber treten zahlreiche Quarzgänge zu Tage, alle meist stark von Arsenkies (und etwas Schwefelkies) durchsetzt, welcher der Hauptträger des Goldes ist.

Proben

gingen von 5 bis über 100 g auf die Tonne. Bis zu einer gewissen Tiefe findet sich daneben goldreiches Gänseköthigerz (Arsensinter, Pittizit), ein Zersetzungsproduct des Arsenkieses. Hier wie in der Sopresa fällt ganz besonders eine starke Zertrümmerung der Gänge auf. Diese beiden Momente, das Vorkommen oxydirten, leichter zu behandelnden Erzes und die zahlreichen Gangtrümmer, sind hier vielleicht in der Hauptsache für die Methode des Abbaues bestimmend gewesen.

Eine andere Gruppe von Goldgruben suchte ich in der Nähe von Carballo auf, anderthalb Tagereisen zu Pferde südwestlich von der herrlich gelegenen Hafenstadt La Coruña. Die ganze Felsenküste Galiciens ist stark zerklüftet und weist vielfach Fjorden ähnliche Bildungen auf. Abbildung 321 zeigt das Malpica-Vorgebirge, um welches sich die Minen gruppieren. Eine derselben,

die Sagasta-Mine, fand ich im Betriebe. Hier hatten die Römer, wie die Funde auswiesen, gewaltige Spuren ihrer Thätigkeit zurückgelassen. Ihre Werke unterschieden sich in so fern von den auf der Sopresa kennen gelerntem, als nicht ein zusammenhängender Tagebau vorlag, sondern Einschnitte im Streichen der meisten von den 23 dort vorhandenen Gängen gemacht waren, die bis zur ungefähren Tiefe von 200 Fuss gehen sollen. Dieses Vorgehen ist um so auffälliger, als die Terrainbildung hier Aufschlüsse durch Stollen von der Thalseite her gestattet hätte.

Die Erze, welche auf der Sagasta-Mine gefördert und durch Concentration der Arsenkiese einerseits und Cyanidlaugung der Rückstände andererseits

verarbeitet werden, glichen in jeder Beziehung den Erzen der Gruben bei Carballino, selbst im Gehalt, der von 5 bis über 100 g auf die Tonne ging.

Zwei weitere, am Meere gelegene alte Minen suchte ich von Ferrol aus auf, dem zur Bucht von La Coruña



Abb. 324. Nordspanische Landschaft bei Ferrol.

gehörenden Kriegshafen. Beide Minen sind hier im Bilde dargestellt (Abb. 322 u. 323). Bei beiden ist es fraglich, ob sie nicht schon von den Phönicern ausgebeutet worden sind, führt doch bei der einen (Abb. 322) das hinter dem Berge gelegene Thal den Namen „Vale de Tyris“. In diesem Bergmassiv sind vierzehn mächtige Gänge ähnlich behandelt worden, wie auf der Sagasta-Mine; auch sind sie ebenfalls nur einige hundert Fuss tief, bei weitem nicht bis auf den Spiegel des Meeres, abgebaut worden. Die andere Grube ist ein ausgesprochener Tagebau (Abb. 323); doch kann man sich die Art des Vorgehens als ein Mittelding des auf der Sopresa-Mine und auf der Sagasta-Mine beobachteten vorstellen. Die Massenbewegung mag vielleicht keine geringere als auf der ersteren sein, wenn dies hier auch nicht so unmittelbar ins Auge fällt. Die etwa 25 m hoch aufragende

Felsenkanzel ist vom ursprünglichen Gebirgsmassiv stehen geblieben und hat vielleicht dem Aufseher als Standort gedient. Unfern davon waren die alten Goldgräber einem mächtigen Gang in die Tiefe gefolgt. Dasselbst gefundene Erzreste ergaben 45 g Gold auf die Tonne. Auch dieser Tagebau wurde im Volksmunde mit Phönicern oder Karthagern in Beziehung gebracht.

Die reizende nordspanische Landschaft (Abb. 324) ist vom nämlichen Punkte aus aufgenommen worden, wie der alte Tagebau (Abb. 323), nur mit einer Drehung des photographischen Apparates um 180 Grad.

In allen diesen Gruben in Galicien und ebenso in einer weiteren, bei Caminha an der Mündung des Minho auf portugiesischem Gebiete gelegenen, fand ich dasselbe Muttergestein (Gneiss-Granit, hier und da überlagert von krystallinischen Schiefen), dieselbe Art von Erz; aber nirgendwo konnte ich sichtbares Gold wahrnehmen. Verschiedene andere in Galicien und Asturien gelegene alte Goldgruben von demselben Typus lernte ich ausserdem aus Plänen und Beschreibungen kennen. Ausserdem hörte ich aber auch von einigen Minen, welche statt des goldhaltigen Arsenkieses freies Gold im Quarz führen.

Ueberall traf ich in Galicien auf kleine römische Stationslager, welche sich auf dem Rücken der meist kahlen Berge erhalten hatten und Zeugniß dafür ablegten, wie das Land Jahrhunderte lang mit Gewalt im Zaume gehalten werden musste, nachdem die beiden anderen Diöcesen der Provinz Hispania citerior — Asturia-Gallaecia bildete die dritte — längst keine Legionshauptquartiere mehr hatten. (Fortsetzung folgt.)

Die Conservirung der Weintrauben.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Fortsetzung von Seite 441.)

Rose Charmeux hat sich im Jahre 1877 die in Abbildung 325 dargestellten Einrichtungen patentiren lassen. Oben (bei 1) sehen wir den Grundriss, bei 2 den Längsschnitt, bei 3 den Querschnitt einer Traubenkammer mit den Pfosten, von welchen drei Reihen der Länge nach in der Mitte der Kammer, die übrigen rings an den Wänden angebracht sind und welche die zur Aufnahme der Flaschen dienenden Drähte oder die lochförmig ausgeschnittenen Bretter tragen. Unten bei 5 ist ein ebenfalls von Charmeux construirtes kegelförmiges Gerüst aus galvanisirtem Eisen abgebildet, auf welchem über einander fünf Flaschenreihen ringsherum Raum finden und dessen horizontaler Querschnitt bei 4 sichtbar ist. (Wir wollen nebenbei bemerken, dass die Reben mit den Trauben in den zwei

Flaschen dieses Gerüsts in so fern fehlerhaft gezeichnet sind, als auch Rebenblätter mit abgebildet wurden. Blätter dürfen jedoch niemals auf den Reben belassen werden.)

Es giebt übrigens die verschiedensten Anordnungsformen auf diesem Gebiete und die Tischler zu Thomery haben aus denselben einen blühenden speciellen Industriezweig gemacht. Man rechnet die Kosten von 1000 Flaschen sammt der zur Aufstellung nöthigen Tischlerarbeit durchschnittlich mit 130 Francs. Die Flaschen fassen etwa 1,25 Liter Wasser.

Das Wasser, in welchem die Rebenstücke stehen und mit welchem die Conservirungsflaschen nachgefüllt werden, muss möglichst rein sein. Man benutzt zu diesem Zwecke Regenwasser oder, wenn solches nicht zur Verfügung steht, sterilisirtes bzw. gekochtes Wasser. Es ist allgemein gebräuchlich, in das Conservirungswasser Holzkohlenstücke zu legen, weil die Holzkohle bekanntlich dem Verderben des Wassers vorbeugt. Früher gab man entweder Kohlenpulver oder Holzkohlenstücke in die Flaschen selbst, und Leute, die nur einige tausend Trauben zur Ueberwinterung haben, thun es auch heute noch. In grösseren Lagerräumen ist man jedoch von diesem Verfahren, welches zeitraubend ist, abgekommen. Man hat jetzt grosse Wasserständer, in welchen das Regenwasser aufgefangen wird. Diese Ständer hält man peinlich rein und wirft noch einige Säcke Holzkohlen hinein. Mittels Röhren wird dieses Wasser in die Traubenkammern geleitet und dort je nach Bedarf verwendet.

Maumené schlägt für den Fall, dass gekochtes, sterilisirtes oder Regenwasser nicht leicht zu haben wäre, eine Desinfection durch Alkohol oder einige Tropfen Carbolsäure vor. Ich möchte jedoch vom Gebrauch dieser Desinfectionsmittel abrathen, weil viel Alkohol die eingestellten Rebenstücke tödtet und wenig Alkohol unbedingt einer Essiggährung anheimfallen würde. Carbolsäure ist ferner, wie ich mich persönlich überzeugt habe, eines der heftigsten Pflanzengifte und würde die Rebenabschnitte schon in kleinen Dosen tödten. Und das ganze Thomerysche Verfahren ist ja auf das Leben der ins Wasser gestellten Reben gegründet. Denn die Stiele und Beeren können nur so lange saftig und frisch bleiben, als die Reben selbst saftig und frisch sind und das Wasser zu den Trauben leiten können. Sobald sie absterben, müssen auch die Trauben zu trocken beginnen. Und aus diesem Grunde darf man auch Kochsalz nicht empfehlen. Kochsalz wurde hin und wieder als Zugabe zum Wasser, in welches man Blumensträusse stellt, empfohlen, um das Fauligwerden des Wassers und den hierdurch entstehenden üblen Geruch zu vermeiden. Wir Alle, die wir das Kochsalz bei Blumensträussen versucht haben,

kamen zu der Ueberzeugung, dass es wohl das Wasser conservirt, die Blumen aber tödtet, und so behandelte Sträusse verwelken überaus rasch.

In den Räumen, wo man die Trauben mit saftigen Stielen conservirt, müssen die Temperatur und der Feuchtigkeitsgrad viel genauer controlirt werden, als bei der trockenen Aufbewahrung. Ein einziger Tag mit eindringendem Frost vernichtet die ganze Waare, weil das Eis sämtliche Gläser sprengt. Ausserdem ist die Feuchtigkeit in solchen Räumen in Folge des Verdunstens des Conservierungswassers immer grösser. Deshalb ist ein Hygrometer, d.h. ein Feuchtigkeitsmesser, unentbehrlich. Sobald der Hygrometer 70° zeigt, muss man sogleich eingreifen und die Luftfeuchtigkeit der Räume durch Chlorcalcium, Schwefelsäure oder gebrannten Kalk, wie schon vorher angegeben, binden.

Wenn die Trauben schon mehrere Monate im Lager zugebracht haben, ist ein Sinken des Wasserniveaus in den Gläsern schon weniger

nachtheilig. Anstatt nachzufüllen, kann man im Februar und März das Wasserniveau dadurch erhöhen, dass man Rebenstücke, die keine

Trauben tragen, nachträglich in die Flaschen steckt.

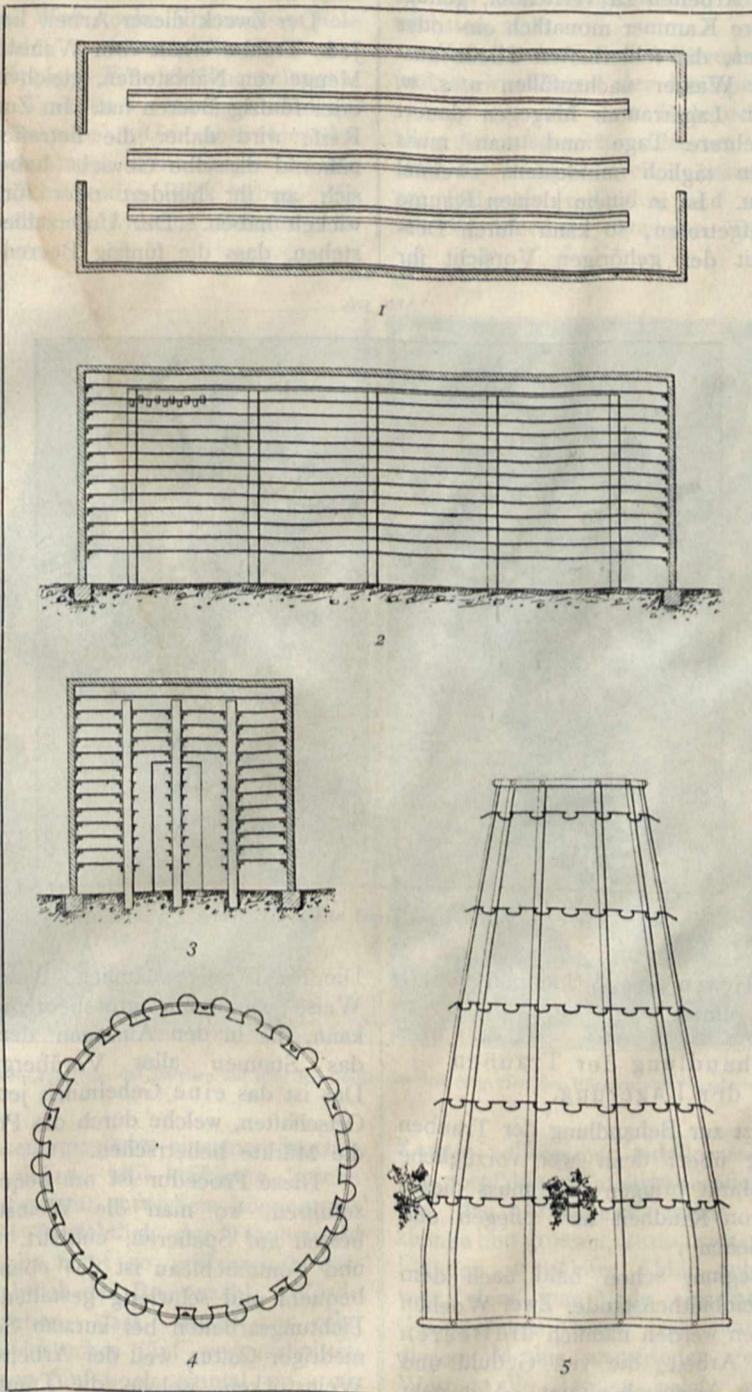
Vollkommene Finsterniss, Absperren der

Aussenluft, Ausfüllen der Fensterräume mit Torfwolle oder Torfpulver, Verkleben der Fensterfugen mit Papier, Desinfection mit Schwefeldämpfen (schwefliger Säure) sind auch bei der nassen Conservirungsweise vorgeschriebene Bedingungen.

Nebenbei wollen wir noch erwähnen, dass in Thomery, trotz der enormen lagernden Traubemengen, dennoch kaum Gebäude, die ausschliesslich diesem Zwecke dienen, zu finden sind. Man vermeidet neustens sogar die grossen Lageräume und theilt sie mit Vorliebe in mehrere kleinere Kamern, weil die

Gefahr des Misslingens in diesen geringer ist, als in grossen Räumlichkeiten. Die Ursache ist leicht einzusehen. Bricht nämlich in einem Raume

Abb. 325.



Gestelle zum Aufstellen bezw. Aufhängen der Rebenflaschen.

irgend eine Beerenkrankheit, z. B. Schimmel, aus, so verbreitet sie sich meistens rasch und gleichzeitig auf sämtliche Trauben der betreffenden Localität. Und ein grosser Raum ist viel schwieriger geschützt zu halten als ein kleiner. Um die nöthigen Arbeiten zu verrichten, genügt es, in eine kleinere Kammer monatlich ein- oder zweimal einzutreten, die fehlerhaften Theile auszuschneiden, das Wasser nachzufüllen u. s. w. In einem grossen Lagerraume hingegen dauert diese Arbeit mehrere Tage und man muss während derselben täglich mindestens zweimal aus- und eingehen. Ist in einem kleinen Raume eine Infection aufgetreten, so kann durch Desinfection und mit der gehörigen Vorsicht ihr Eindringen in die übrigen Räume verhindert werden. Endlich ist die Temperatur bei Theilung eines grossen Raumes in eine Anzahl kleiner meistens in allen ungefähr dieselbe; man kann bei grosser Winterkälte bald ermitteln, welche Kammer etwa mehr abkühlt als die übrigen, und braucht dann die Wärme nur in dieser einzigen zu controliren und die übrigen nur im Nothfalle, wenn etwa ein Heizen durch Lampen nöthig werden sollte, zu öffnen.

III. Die Behandlung der Trauben vor der Lagerung.

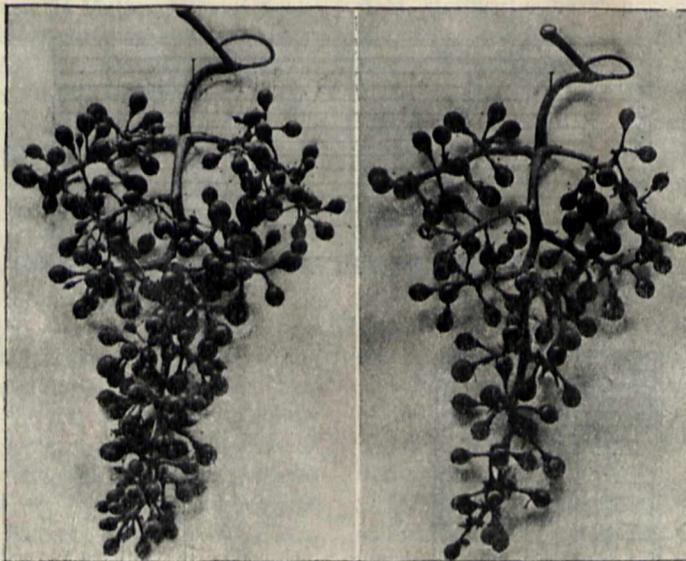
Wir gehen jetzt zur Behandlung der Trauben vor der Lagerung über; denn wer vorzügliche Waare auf den Markt bringen will, muss dieses Product schon „von Kindheit an“ pflegen und so zu sagen „erziehen“.

Die Pflege beginnt schon bald nach dem Verblühen der Weinblüthenstände. Zwei Wochen nach dem Verblühen werden nämlich die Beeren gelichtet. Eine Arbeit, die viel Geduld und nicht wenig Zeit in Anspruch nimmt. Man geht mit einer dünnen Schere, deren Klängen am zweckmässigsten nach Art der chirurgischen Scheren gebogen sind, an die Arbeit und lichtet die Trauben so, dass bei den *Chasselas*-Arten nur etwa die Hälfte, bei sehr grossbeerigen Sorten, wie z. B. bei Frankenthaler und *Black Alicante*,

sogar nur ein Drittel der entstandenen zarten Beeren übrig bleiben. Bei dieser Arbeit belässt man principiell nur die schönsten und am meisten versprechenden Beerenansätze und entfernt die kleineren. Abbildung 326 zeigt uns eine und dieselbe Traube vor und nach der Lichtung.

Der Zweck dieser Arbeit liegt auf der Hand. Jede Traube erhält vom Weinstocke eine gewisse Menge von Nährstoffen, gleichviel ob sie hundert oder fünfzig Beeren hat. Im Zustande der vollen Reife wird daher die betreffende Traube annähernd dasselbe Gewicht haben, gleichviel ob sich an ihr hundert oder fünfzig Beeren entwickelt haben. Der Unterschied wird darin bestehen, dass die fünfzig Beeren noch einmal so

Abb. 326.



Chasselas-Traube vor und nach der Lichtung.

gross sind als die hundert Beeren. Belässt man nur ein Drittel der ursprünglichen Beeren, so wird jede einzelne Beere etwa dreimal so gross werden, als sie geworden wäre, wenn man alle Beeren auf dem Fruchtstande belassen hätte.

Wenn sich auch das Verhältniss nicht genau so wird gestaltet, so wird diese theoretische Berechnung doch wenig hinter der Wirklichkeit zurückbleiben.

Die Praxis zeigt nämlich, dass man auf diese Weise wunderbar grossbeerige Waare erhalten kann, die in den Auslagen der Obsthandlungen das Staunen aller Vorübergehenden erregt. Das ist das eine Geheimniss jener weinbauenden Ortschaften, welche durch die Pracht ihrer Waare die Märkte beherrschen.

Diese Procedur ist am bequemsten dort auszuführen, wo man die Weinstöcke hoch, am besten auf Spalieren, cultivirt, und in Thomery und Fontainebleau ist das eben der Fall. Unbequem und schwierig gestalten sich jedoch die Lichtungsarbeiten bei kurzem Schnitt, d. h. bei niedriger Cultur, weil der Arbeitende bei solchen Weinstöcken, welche die Trauben ganz unten, knapp über der Bodenfläche erzeugen, sich fortwährend zur Erde beugen oder gar liegen muss und in letzterem Falle die eine Hand nicht frei bewegen kann. Das Lichten soll ferner so bald als möglich nach dem Verblühen stattfinden, denn wenn die Beeren z. B. schon Erbsengrösse

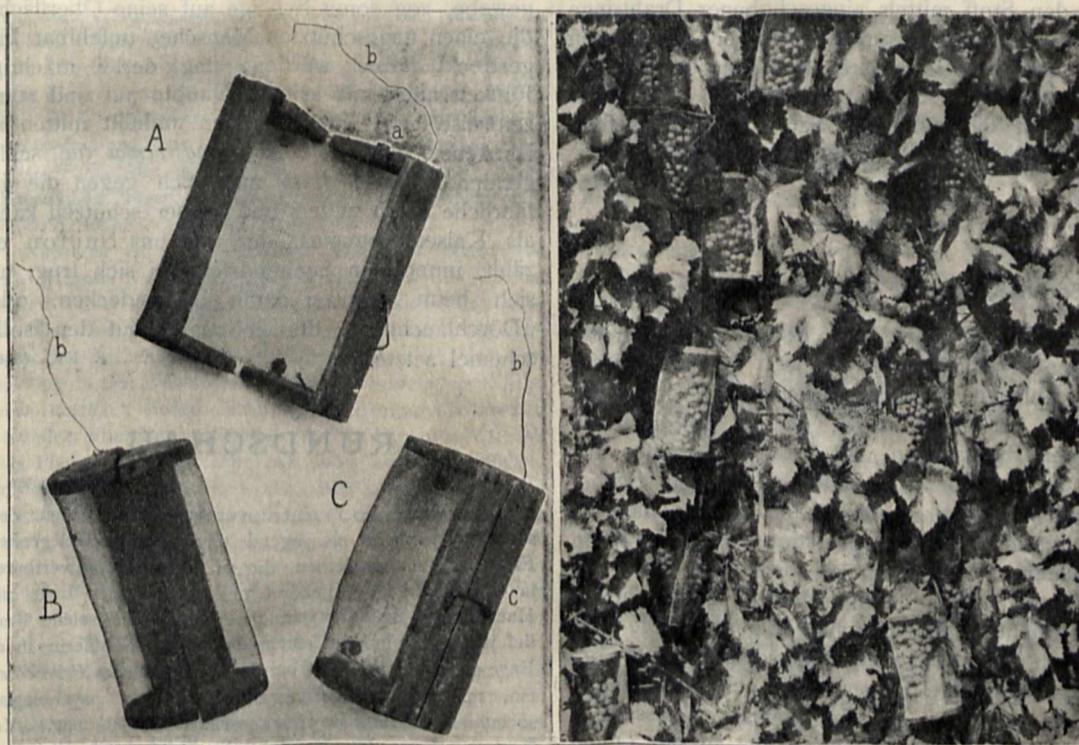
erreicht haben, kann unmöglich mehr das günstigste Ergebniss eintreten.

Das Lichten bezieht sich übrigens nicht bloss auf die Beeren einer Traube, sondern auch auf die Trauben eines Weinstockes. Haben sich nämlich auf einem Weinstocke übermässig viele Fruchtstände gebildet, so können dieselben niemals zu einer so üppigen Entwicklung gelangen, als wenn sich die Trauben in mässiger Zahl auf dem Weinstocke befinden. Um aber hier das Richtige zu treffen, muss man einige Uebung und einen richtig schätzenden Blick haben. Es ist dabei auch der individuelle Zustand, die

Person, fünf bis zehn Minuten. Wo die Arbeiterhand mangelt, beschränkt man die Operation nur auf die allerschönsten Trauben. Meistens befassen sich damit Frauen und Mädchen, weil die Art der Thätigkeit den Frauenarbeiten am nächsten steht.

Die Trauben sind während der Entwicklung und auch während der Reifeperiode, überhaupt solange sie auf dem Rebstocke sind, Feinden aller Art ausgesetzt. Insecten, Vögel, besonders aber die Wespen greifen gerade die schönsten, am frühesten reifenden und süssesten Trauben mit Vorliebe an. Da aber Tafeltrauben ersten

Abb. 327.



Schutzvorrichtungen, um die Trauben auf dem Rebstocke vor den Angriffen der Insecten und Vögel zu bewahren.

Grösse, die Lebensenergie jedes einzelnen Stockes in Erwägung zu ziehen, weil kräftigere Stöcke immer mehr Trauben gut entwickeln können, als schwächere. Und hinsichtlich der Traubenzahl kann man die Sache nicht so arithmetisch ausdrücken wie hinsichtlich der Beerenzahl. Würde man nämlich glauben, dass, wenn von zehn Trauben eines Weinstockes fünf weggeschnitten werden, die übrigen fünf noch einmal so gross werden, als sie geworden wären, wenn alle zehn auf dem Stocke geblieben wären, so würde man unbedingt auf dem Holzwege sein. Es sind daher nur die thatsächlich überzähligen Trauben zu entfernen.

Die Lichtung jeder einzelnen Traube erfordert, je nach der Geübtheit der arbeitenden

Ranges vollkommen tadellos sein müssen, scheut der sorgfältige Tafeltraubenzüchter keine Mühe, um das Erzeugniss seines Weingartens vor kleinen und grossen, zwei-, vier- und sechsfüssigen Feinden zu sichern. Man geht in Thomery so weit, dass man jede einzelne Traube in ein Gazesäckchen birgt. Ja, man ist sogar mit diesem Modus unzufrieden geworden, weil die Wespen die Beeren, welche sich an den Stoff des Gazesäckchens anschmiegen, auch durch das Gewebe benagen können. In Abbildung 327 sehen wir halbcylindrische Kästchen, welche dem Zwecke besser entsprechen als einfache Säckchen. Die Rückseite (c), welche sich der Länge nach in der Mitte öffnet, ist flach und aus Holz. Boden und Decke sind halbkreisförmig und auch

aus Holz, öffnen sich ebenfalls in der Mitte, und die Decke ist (bei *a*) mit einem Ausschnitt für den Traubenstiel versehen. Die ganze halbcylindrische Vorderseite besteht aus Gaze. Diese Traubenkästchen sind zuerst von einem gewandten Obstzüchter, Namens Trébignaud, in Anwendung gebracht worden und werden, da sie schwer sind, nicht auf die Trauben selbst, sondern mittels Bindfadens (*b*) auf die Reben gebunden, wie es in unserer Abbildung 327 erkennbar ist. Da diese Behälter viel Raum erfordern und auch kostspielig sind, verwendet man sie für die schönsten Trauben; die minder schönen werden nur in Säckchen gebunden. Neuestens verwendet man ziemlich grosse Gazesäckchen und hält den Stoff mittels eingeschobener Drahtringe so aus einander gespreizt, dass er die Beeren nicht berührt. In unserer Abbildung 327 rechts sehen wir beide Schutzvorrichtungen, die Kästchen und die einfachen Säcke, auf demselben Spalierweinstocke gleichzeitig angewendet.

(Schluss folgt.)

Schutzanzug für Elektrizitäts-Arbeiter.

Der Umgang mit den hochgespannten elektrischen Strömen, wie sie jetzt in den Elektrizitäts-Anlagen, in denen Naturkraft in elektrische Energie verwandelt wird, erzeugt werden, um aus den Bergländern und von Wasserfällen aus weit in die Ebene versandt zu werden, ist bekanntlich ein sehr gefährlicher. Man hat die Arbeiter in diesen Anlagen, deren Kraft in Form sogenannter Wechselströme fortgeleitet wird, mit Isolatoren, dicken Gummischuhen, Handschuhen und Gesichtsmasken zu schützen gesucht, die aber natürlich die Bedienungsmannschaften sehr behindern und ihre Bewegungen sehr ungeschickt machen. Gestützt auf die Thatsache, dass diese Ströme von hoher Spannung nur an der Oberfläche der Leiter sich vertheilen, ohne in das Innere derselben einzudringen, wie es Gleichströme von gleichbleibender Richtung und Stärke thun, kam Professor N. Artemieff in Kiew auf den Gedanken, den Menschen durch ein Metallgewand, das seinen ganzen Körper umhüllt, gegen die Gefahr, durch solche Entladungen geschädigt zu werden, zu schützen. Faraday hatte seinerzeit schon den Versuch gemacht, sich in einer metallischen Kammer mit elektrischen Messinstrumenten einzuschliessen und dann dieser Kammer starke elektrische Ladungen zuzuführen, die nur an der Oberfläche blieben und nicht allein seinem Körper unfehlbar waren, sondern nicht einmal die Elektrometer in der Kammer beeinflussten. Artemieff liess nun in Verbindung mit der Firma Siemens & Halske A.-G. in Berlin aus feinem Kupferdrahtgewebe einen Stoffüberzug verfertigen, der ein einem

Taucheranzuge vergleichbares, aus einem Stücke bestehendes Gewand bedeckt. Der Kopf ist dabei durch eine Kapuze und das Gesicht ausserdem durch einen von derselben herabhängenden Schleier aus feinstem durchsichtigem Metallgewebe geschützt. Im Elektrotechnischen Verein in Berlin führte Artemieff seinen, den menschlichen Körper in einem entgegengesetzten Sinne isolirenden Anzug, der einen etwaigen Schlag an der Oberfläche fortleitet, vor. Mit seinem nicht mehr als 2 kg wiegenden Anzuge bekleidet, bewegte er sich ohne alle Gefahr unter Leitern, zwischen denen eine elektrische Spannung von 150 000 Volt bestand, berührte dieselben mit seinen Handschuhen aus Metallgewebe, zog somit Schläge auf seine Oberfläche, die einen ungeschützten Menschen unfehlbar hingestreckt haben würden, fing derlei mächtige Funken auch mit seinem Haupte auf und stand zeitweise ganz von Flammen umhüllt mitten im Blitzfeuer, und lieferte so *ad oculos* die schlagenden Beweise, dass man sich gegen die gefährliche Kraft anders und besser schützen kann, als Kaiser Augustus, der, wie uns Sueton erzählt, immer ein Seehundsfell bei sich trug, um sich beim Gewitter damit zu bedecken, oder „Dörchläuchting“, der sich dabei auf den Isolirschemel setzte.

E. K. R. [8566]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Der Herausgeber einer naturwissenschaftlichen Zeitschrift hat mehr als irgend ein Anderer Gelegenheit, Fragen kennen zu lernen, die zu den wohl aufwerfbaren, ja oft naheliegenden gehören und doch in den Lehr- und Handbüchern kaum erwähnt werden. Eine solche Frage lief jüngst wieder von einem durch eine Schülerin in die Enge getriebenen Lehrer bei der Redaction des *Prometheus* ein, und die Veranlassung zu derselben ist psychologisch so interessant, dass sie vorausgeschickt werden mag. „Verflossenen Sommer“, berichtet der Briefschreiber, „sprach ich einst davon und zeigte es den Kindern auch, dass schwarze Gegenstände in der Sonne wärmer werden als weisse. Dieser Tage kam nun eine dreizehnjährige Schülerin zu mir mit der Frage, ob die Farbe der Neger nicht Ursache wäre, dass dieselben noch viel mehr Wärme bekämen, als weisse Leute in derselben Gegend. Die Natur schütze doch sonst die Wesen vor äusseren Einflüssen; die Wesen veränderten sich sogar ihrem Aufenthalte nach (sie wies dabei hin auf den Walfisch, der acht Tage vorher besprochen worden war), weisse Leute würden in der Sonne dunkler gefärbt. Wenn nun Leute in einem ohnehin schon heissen Klima noch möglichst viele Sonnenstrahlen aufnähmen, so sei das doch kein Schutz. Ich konnte der Kleinen ihre Frage nicht beantworten, trotzdem ich überzeugt bin, dass die Farbe der Neger einen Schutz gegen die Hitze darstellt. Für gefällige Beantwortung u. s. w.“

Der Herr Herausgeber gab diesen Brief zur Beantwortung dem Unterzeichneten, der schon früher einmal in einer Rundschau*) dargelegt hat, was wir über den

*) *Prometheus* X. Jahrg., S. 605 f.

Zusammenhang wissen, nämlich, dass die dunkle Hautfarbe der dem Aequator näher wohnenden afrikanischen und indischen Völker, weit entfernt die Folge eines Fluches zu sein, wie man es hinsichtlich der Nachkommen des gegen seinen Vater unehrerbietigen Ham gesagt hatte, vielmehr ein Segen ist, der sie gegen die Folgen der starken Sonnenstrahlung schützt. Die dunkle Haut erwärmt sich zwar stärker als die helle, strahlt aber auch die Wärme schneller wieder aus und wird dabei von einer starken Fettabsonderung der Haut unterstützt, die nach d'Arsonval's Untersuchungen ein besonders starkes Ausstrahlungsvermögen für infraroth, d. h. dunkle Wärmestrahlen besitzt. Daher bekommen in Indien alle Hausthiere, auch solche, die mit spärlichem hellen Haar bekleidet sind, eine dunkelpigmentirte Haut, namentlich am Kopfe, dem empfindlichsten Theile, und solche Arbeitsthiere, welche diese Hautnachdunkelung nicht erwerben, sind dort erfahrungsgemäss im Sonnenschein unfähig zu arbeiten. Schwarze Menschen und Thiere breiten also einen Schirm über sich; sie gedeihen gleichsam im Schatten ihrer Haut, und Mosso erprobte als bestes Mittel, sich bei Gletscherwanderungen gegen die sehr intensive Sonnenstrahlung zu schützen, die Einschwärzung aller freien Theile des Kopfes mit Kienruss — nur solche „künstlichen Neger“ können ungestraft mit offenem Antlitz dem Sonnenbrande der Hochalpen trotzen.

Nachdem wir in diesen Sätzen kurz unser Wissen von dem Nutzen der dunklen Hautfärbung wiederholt haben, wollen wir uns der bisher noch ganz dunklen Frage über die Entstehung des schwarzen Pigmentes der Negerhaut zu nähern suchen. Dasselbe bildet bekanntlich eine Einlagerung in den Zellen der sogenannten Schleimhautschicht, einer mittleren Zellschicht, die sich unter der obenauf liegenden Hornhaut und über der Lederhaut ausbreitet. Das Pigment wandert dort aus tiefer liegenden Theilen, in denen es gebildet wird, ein. Alle normalen Menschen besitzen Massen dieses schwarzen Farbstoffes in den inneren Auskleidungen des Auges; bei den Brünetten dringt er mehr oder weniger reichlich in die Regenbogenhaut oder Iris und die Haare ein, er mischt sich dort und wird bei den braunhaarigen Menschen gleichsam verdünnt durch gelbe oder braunrothe Haarpigmente, die auch im schwarzen Haare reichlich vorhanden sind, dagegen bei den Blondinen und Rothhaarigen ungemischt auftreten. Es besteht nun eine grosse Wahrscheinlichkeit dafür, dass diese Melanine, d. h. die schwarzen Farbstoffe des Augeninnern, der Iris, des Haars und der Haut dunkelgefärbter Rassen, von derselben chemischen Natur sind; denn wenn im Organismus die Fähigkeit besteht, dieses dunkle Pigment nicht nur im Augeninnern (wo es nur selten fehlt), sondern in einem gewissen Uebermaass zu bilden, so färben sich zugleich Augen und Haare dunkel, und die dunkelhäutigen Rassen haben vorwiegend schwarzes Haar. Wenn dagegen bei einzelnen Personen die Fähigkeit, dieses schwarze Pigment zu bilden, verloren geht, wie bei den sogenannten Albinos, so unterbleibt gleichzeitig die Bildung desselben im Auge, dem Haar und in der Haut. Solche Personen sind, abgesehen von der Lichtempfindlichkeit ihrer rothen Augen, nicht gerade krank zu nennen; sie haben nur die Fähigkeit eingebüsst, diese dunklen Pigmente zu erzeugen, und wir kennen auch unter verschiedenen Thieren (z. B. Kaninchen, Tauben u. a.) solche melaninlose Individuen, die im übrigen ganz gesund sind. Selbst unter den Negern treten pigmentlose Individuen auf, und nicht selten verlieren bei ihnen nur einzelne Hautstellen die Fähigkeit der Pigmentbildung und solche Personen erscheinen dann scheckig. Ein solcher theil-

weiser oder gänzlicher Verlust der Melaninbildung im Körper pflegt erblich zu sein.

Während man nun über die Bildung anderer Körperpigmente, wie der Blutfarbstoffe, der Gallen- und Harnfarbstoffe sehr eingehende chemische Studien angestellt hatte, tappte man bezüglich der Melanine, die doch eine so wichtige Rolle im Körper spielen, bisher völlig im Dunkeln. Erst in allerneuester Zeit begann sich der über dieses Mysterium gebreite Schleier durch Untersuchungen von Biedermann, O. von Fürth und H. Schneider ein wenig zu lüften. Die beiden Letztgenannten fussten dabei auf einer Beobachtung von Biedermann, der bemerkt hatte, dass ein wässriger Auszug des mittleren Eingeweidetes der Mehlwürmer, d. h. der von Vogelfreunden so häufig im Topf gezüchteten Larven des Müllerkäfers (*Tenebrio molitor*), eine Substanz enthält, die, dem farblosen Tyrosin hinzugesetzt, dasselbe veranlasst, sich im Lichte zu schwärzen, und die deshalb als eine Tyrosinase bezeichnet wurde. Das Tyrosin ist ein im thierischen Körper sich bildender stickstoffhaltiger Stoff von ziemlich complicirter Zusammensetzung, der sich bei den höheren Thieren normal in der Leber und der Bauchspeicheldrüse bildet und in farblosen Nadeln krystallisirt erhalten werden kann. Es zeigte sich nun, dass dieser Stoff auch in dem farblosen Blute (der Hämolymphe) mehrerer Schmetterlinge, das sich an der Luft und im Lichte schwarz färbt, gefunden werden konnte, und wenn man ein wenig von dieser Lymphe mit Tyrosin mischt, erfolgt diese Bildung des schwarzen Farbstoffes ganz rapid. In den Körpersäften dieser Insecten ist also eine Tyrosinase vorhanden, welche daraus isolirt werden konnte und nicht allein auf Tyrosin, sondern auch, wie von Fürth und Schneider feststellten, auf Brenzcatechin, Hydrochinon und andere Stoffe eine solche färbende Wirkung ausübt.

Von besonderer Wichtigkeit ist nun, dass der schwarze Stoff, welcher sich bei Berührung von Tyrosin und Tyrosinase bildet, dasselbe Verhalten und dieselben Reactionen giebt, wie die Melanine. Ebenso wie diese ist er unlöslich in Wasser, Alkohol, Aether, neutralen, alkalischen und sauren Lösungen, selbst wenn man ihn damit erwärmt. Aber noch mehr: mit Soda geschmolzen, entbindet dieses künstlich hergestellte Melanin dieselben Gerüche nach Indol, Scatol u. s. w., wie die natürlichen Melanine. Man darf also wohl annehmen, dass in der lebenden Thierzelle sich Tyrosin oder ihm analoge Stoffe gebildet haben werden, die durch Berührung mit Tyrosinasen in unlösliche schwarze Farbstoffe verwandelt werden. Vielleicht werden die beiden löslichen Stoffe, welche zur Erzeugung des Melanins erforderlich sind, auf getrennten Wegen nach dem Orte hingeführt, wo sich der unlösliche Farbstoff durch ihre Berührung bilden soll.

Der „Müller“, in dessen Körper die Tyrosinase zuerst gefunden wurde, sollte eigentlich der „Schornsteinfeger“ heissen, denn er gehört zu einer Käferfamilie, deren Angehörige fast durchweg in einen tiefschwarzen Chitinpanzer gehüllt sind. Sie haben daher auch den Familiennamen der Schwarzhäuter (*Melanosomata*) erhalten, und man begreift, dass sie besonders reichlich Melanin produciren müssen. Bei ihnen dient aber der Negerteint keinesfalls zum Schutz gegen die Sonne, denn es sind nächtliche, meist aassessende Käfer, die erst mit anbrechender Finsterniss aus ihren Schlupfwinkeln hervorkommen, wie denn auch der Mehlkäfer oder Müller nach der Finsterniss, die er liebt, seinen Gattungsnamen (*Tenebrio*) erhielt.

Auch die schwarzen Wolken, in die sich die Sepien und Tintenfische sowie einige andere Mollusken hüllen, wenn sie verfolgt werden, scheinen aus im Wasser fein

vertheiltem Melanin zu bestehen. Wenigstens fanden von Fürth und Schneider in den Wandungen des sogenannten Tintenbeutels, den diese Thiere im gegebenen Augenblick entleeren, um in der dunklen Wasserwolke zu verschwinden, Tyrosinase. Bei dieser sogenannten Sepia kann man so recht die grosse Beständigkeit dieses Pigmentes erkennen, denn es ist selbst bei den fossilen Arten noch unzersetzt vorhanden, und der englische Paläontologe Buckland konnte sich den Scherz machen, die Zeichnungen fossiler Tintenfische, die vor Hunderttausenden von Jahren gelebt haben, mit dem zerriebenen Inhalt ihrer versteinigten Tintenbeutel auszuführen, während Cuvier die Sepia frisch gefangener Tintenfische zu ihrer Darstellung benutzt hatte. Der Kunstgriff mit der Wolke, den auch Zeus angewandt haben soll, ist bei den Kopffüßlern sehr alt, denn schon die niederen Flossenfüßler, die man aus älteren Perioden kennt, verbreiten solche das Wasser trübenden Wolken um sich, die aber bei ihnen aus einer milchartigen Flüssigkeit bestehen.

ERNST KRAUSE. [8701]

* * *

Blaue Kieselalgen und blaue Austerengehege.

Blaue Kieselalgen (*Navicula ostrearia* Gaill.) hat Hans Molisch in Triest auf den Schalen der Steckmuscheln (*Pinna nobilis*) gefunden, und zwar handelt es sich nicht um Interferenzfarben, z. B. jene stahlblaue Färbung, wie man sie in dem als Testobject so häufig verwendeten *Pleurosigma balticum* u. s. w. sieht, sondern um einen namentlich gegen die beiden Enden zu himmelblauen Farbstoff in der lebenden Kieselalge. Wie Molisch später fand, handelt es sich um dieselbe Bacillariacee, die Ray Lankester 1886 beobachtet hatte und die wahrscheinlich die Ursache der späteren Blaufärbung der sogenannten grünen Austern ist. In Paris und an anderen Orten des Continents haben die Austern von Marennes (Charente-Inférieure) besonderen Ruf als Leckerbissen. Es ist die gewöhnliche europäische Auster, die aber bei der Mästung in den Salzwasserreservoirs grüne Färbung annimmt. Zu gewissen Zeiten des Jahres, besonders im April bis Juni und dann wieder im September, nimmt das Wasser in den Austerengehegen in Folge der ungeheuren Vermehrung der 1820 von Gaillon entdeckten *Navicula ostrearia* eine blaugrüne Färbung an und die Kiemen und Labialtentakeln der Austern färben sich gleichfalls blaugrün. Ueber die grüne Farbe der Austern von Marennes, die die Einen aufgenommenem Kupfer, Andere Algen zuschreiben, ist viel geschrieben worden. Zuletzt hat Carazzi zu beweisen versucht, dass die blaugrüne Farbe der Austern von der Anwesenheit der blauen Kieselalgen unabhängig sei und dass der Farbstoff der Austern sowohl wie der der Kieselalgen durch Umwandlung eines im Wasser vorhandenen Stoffes gebildet werde. Nachdem Molisch die blaue Kieselalge als eine weit verbreitete nachgewiesen hat, dürfte der Streit um die grünen und blauen Austern von Marennes, nach denen Lankester den himmelblauen Farbstoff Marennin nannte, bald geschlichtet werden.

LUDWIG (Greiz). [8720]

* * *

Das Gewölle des Schwarzspechts (*Picus martius*) wird im Freien nur selten, im Höhlenneste niemals gefunden. Daraus erklärt es sich wohl auch, dass es selbst unseren gewiegtsten Ornithologen bis in unsere Tage, wie die jetzt noch im Erscheinen begriffene neue Ausgabe von Johann Friedrich Naumanns grosser classischer

Naturgeschichte der Vögel Mittel-Europas beweist, entgangen ist, festzustellen, dass das Gewölle des Schwarzspechts von einer dichten, weisslichen, undurchsichtigen Haut umschlossen ist. Mehr als der Grünspecht belästigt der Schwarzspecht, namentlich im Winter, die Nester der Ameisen; oft sind beide Spechtarten gemeinsam dabei, ganze Gänge in die Nester der Waldameisen zu bohren und die im Winterschlaf befangenen Ameisen aus der Tiefe ihrer Schlafkammern herauszuholen. H. Hocke hatte Gelegenheit, beide Spechtarten in ihrem Zerstörungswerke an einem Neste der grossen Waldameise (*Formica rufa*) in einem Zeitraume von etwa vier Wochen zu verfolgen. Schwarzspechte hatten nicht weniger als sieben Schächte in den Ameisenbau gegraben, und in noch grösserer Anzahl waren die engeren Gassen der Grünspechte vertreten; die der letzteren waren 15 bis 20 cm tief. Die Gänge sind oftmals allerdings noch tiefer, so dass der Specht bei seiner Raubfahrt ganz im Schachte verschwindet. Hocke hatte nun, wie er in der illustrierten Jagdzeitung *St. Hubertus* (23. Jahrg. 1903, Nr. 4) berichtet, Gelegenheit, auffallend viele Gewölle der Spechte an der Frassstelle zu finden, ein Beweis dafür, dass die so bequem und im Uebermaasse gewonnene Nahrung bald nach der Aufnahme wieder ausgespien wurde. „Die frischen Gewölle an dem Ameisenhaufen“, schreibt Hocke, „waren in zwei Formen und in zwei Grössen vorhanden und umschlossen die gefressenen Ameisen, deren Leiber noch in voller, reiner Farbe glänzten, wohl je zu einem halben bis ganzen Hundert. Die Gewölle waren einmal in Bohnenform, 2 bis 3 cm lang, ein anderes Mal in gewundener Form (ähnlich der der Spannruppe), etwa 5 cm lang, und zur Zeit ohne allzu merklichen Geruch. Die alt aufgefundenen Gewölle (sie lagen fast 3 Wochen unter Schnee) zeigten ihre Hülle theilweise durchbrochen, den Inhalt sehr zerstört, immerhin jedoch als Ameisen erkennbar, und gaben einen äusserst starken Geruch allzu deutlich von sich.“

Wie kommt die schützende Hülle zu Stande? Welchen Vortheil gewährt dieselbe für den Spechtmagen? [8677]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Lüppo-Cramer, Dr. *Die Trockenplatte*. Ihre Eigenschaften und ihre Behandlung in der photographischen Praxis. Mit sechs Tafeln. 8°. (VIII, 99 S.) (Photographische Bibliothek Bd. 17.) Berlin, Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim). Preis 2,50 M.
- Kaiserling, Dr. med. Carl. *Lehrbuch der Mikrophotographie* nebst Bemerkungen über Vergrösserung und Projektion. Mit 54 Abbildungen im Text. 8°. (VIII, 179 S.) (Photographische Bibliothek Bd. 18.) Ebenda. Preis 4 M.
- Barth, Friedrich, Oberingen. *Die Dampfmaschine*. Kurzgefasstes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium und den praktischen Gebrauch. Mit 48 Figuren. 16°. (96 S.) (Sammlung Göschen Nr. 8.) Leipzig, G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis 0,80 M.
- — *Die Dampfkessel*. Kurzgefasstes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium und den praktischen Gebrauch. Mit 67 Figuren. 16°. (117 S.) (Sammlung Göschen Nr. 9.) Ebenda. Preis 0,80 M.