



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 704.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIV. 28. 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.)

Wo immer ein Volk in selbständiger Arbeit immer höheren Zielen zustrebt, da kommt es dazu, sich eine Industrie zu schaffen, welche, indem sie die natürlichen Erzeugnisse des Landes in höher bewerthete Producte des Gewerbefleisses ummünzt, den wachsenden Bedürfnissen der Bevölkerung gerecht wird und durch Schaffung eines Aussenhandels den allgemeinen Wohlstand vermehrt. Eine solche Industrie braucht nicht, wie der derzeitige Gewerbefleiss der atlantischen Nationen, ganz wesentlich auf einen maschinellen Betrieb begründet zu sein. Sie kann auch, wie es uns das Beispiel der uralten und immer noch blühenden Industrien der ostasiatischen Culturvölker beweist, auf einer weitgehenden Verfeinerung und Organisation menschlicher Arbeit beruhen. Das Eine aber können wir an jeglicher industriellen Entwicklung in gleicher Weise beobachten, dass stets die mechanische Verarbeitung und Ausgestaltung des von der Natur uns gelieferten Stoffes früher aufgegriffen und früher zu einiger Vollkommenheit geführt wird, als die chemische.

So regelmässig ist dieses der Fall, dass selbst dann, wenn ein Volk in seiner gewerblichen Entwicklung beginnt, die spröde Materie mit Hilfe von chemischen Arbeitsmethoden zu bewältigen, die ersten Schritte dazu stets im Zusammenhange mit Erzeugnissen unternommen werden, bei welchen die mechanische Bearbeitung die Hauptrolle spielt. Solche, gleichzeitig mit mechanischen und chemischen Hilfsmitteln arbeitende Industrien, wie die Metallgewinnung und -Verarbeitung, die keramische und die Textil-Industrie und schliesslich die Glasfabrikation, bilden dann die Grundlage, auf welcher bei höher entwickelten Völkern schliesslich eine wirkliche chemische Industrie sich aufbaut, bei deren Erzeugnissen die Form zur Nebensache geworden ist und der Werth in den Fähigkeiten liegt, welche verborgen in der Materie schlummern.

Die bemerkenswerthe Thatsache dieser stets gleichen Entwicklungsweise jeglicher nationalen Industrie ist nicht schwierig zu erklären. Die physikalischen Eigenschaften der Materie, welche ihre mechanische Verarbeitung bedingen, liegen zum grossen Theile offensichtlich zu Tage, die chemischen können nur durch das zielbewusste Experiment erforscht werden. Ja, mehr als das, das zu solchem Zwecke erforderliche Experiment verlangt nicht nur eine ganze Kette

von logischen Schlüssen zu seiner richtigen Anstellung, sondern noch eine weitere zu seiner richtigen Deutung. Denn jeglicher chemische Vorgang entzieht sich der directen Wahrnehmung durch unsere Sinne. Was wir sehen können, sind nur die durch den chemischen Process hervorgebrachten Veränderungen in dem physikalischen Verhalten der Materie. Uns bleibt es überlassen, eine mehr oder weniger zutreffende Erklärung für diese Veränderungen zu finden. Je tiefer wir eingedrungen sind in das Wesen der Dinge, desto näher werden wir in der gegebenen Erklärung der Wahrheit kommen, desto grösseren Nutzen werden wir aus der gewonnenen Erkenntniss ziehen können. Während alle mechanische Arbeit direct auf sorgfältiger Naturbeobachtung und sinnreicher Ausnutzung des Beobachteten beruht, ist die Entstehung eines Gewerbflusses auf chemischem Gebiete an eine weitgehende theoretische Schulung des menschlichen Geistes gebunden, welche sich naturgemäss erst bei Völkern einstellt, deren geistige Entwicklung bereits bis zur Pflege der Abstraction vorgeschritten ist. Aus dem gleichen Grunde besteht auch bei wirklichen Culturvölkern stets ein sehr inniger Zusammenhang zwischen der Höhe der Entwicklung ihrer chemischen Industrie und dem Eifer, mit welchem bei ihnen die theoretisch-chemische Forschung betrieben wird.

Man pflegt die Chemie als die jüngste unter den Wissenschaften zu bezeichnen und als Zeitpunkt ihrer Entstehung das Ende des achtzehnten Jahrhunderts anzugeben. Wäre dies buchstäblich richtig, wäre damals die Chemie als etwas vollkommen Neues der Menschheit geschenkt worden, wie einst Pallas Athene fertig gewappnet dem Haupte des Zeus entsprang, so würden wir wahrscheinlich vor jener Zeit auch keinerlei Gewerbflüssigkeit auf chemischem Gebiete besessen haben. In Wirklichkeit liegt die Sache so, dass das Streben nach chemischer Erkenntniss sich bis in die frühesten Anfänge der menschlichen Cultur zurückverfolgen lässt und auch schon in früheren Jahrhunderten zu bedeutsamen Erfolgen geführt hat. Gerade die Specialforschungen der mittelalterlichen Alchemisten sind oft von überraschender Feinheit und Correctheit des Gedankenganges, und nur der Umstand, dass die auf ihre Einzelbeobachtungen gegründeten und gegenseitig sich ablösenden hypothetischen Anschauungen über das Wesen chemischer Vorgänge überhaupt sich als unlogisch und phantastisch erwiesen, berechtigt uns zu dem Ausspruche, dass es zu jener Zeit eine Chemie im heutigen Sinne des Wortes nicht gegeben habe. Erst durch die grossen Forscher des achtzehnten Jahrhunderts, einen Lavoisier, Wenzel, Black, Richter, Scheele, Priestley, Davy und viele andere wurde auf chemischem

Gebiete eine von aller Phantasterei freie, lediglich den beobachteten Thatsachen Rechnung tragende und in Folge dessen unbegrenzt entwickelungsfähige Denkweise eingeführt und damit die Chemie zum Range einer exacten Wissenschaft erhoben. Die Folgen dieser grossen Errungenschaft blieben auch auf gewerblichem Gebiete nicht aus. Aus den Anfängen einer chemischen Gewerbthätigkeit, wie wir sie bis in frühe Jahrhunderte zurückverfolgen können, erblühte bald eine wirkliche chemische Industrie, welche nicht nur bereit war, neue, dem Volke früher kaum bekannte Waaren zu erzeugen, sondern, was vielleicht noch merkwürdiger ist, sofort auch einen fertigen Markt vorfand, der auf ihre Producte geradezu gewartet zu haben schien.

Es kann hier nicht verschwiegen werden, dass Deutschland an dem Zustandekommen dieses plötzlichen Frühlings auf dem Gebiete der chemischen Industrie wenig betheiliget war. Auch Frankreich, welches damals in der reinen chemischen Forschung die Führerschaft übernommen hatte, erschloss sich nur langsam den Anwendungen seiner theoretischen Errungenschaften. Es war England, wo die junge chemische Industrie ihre erste Heimstätte fand. Hier wurde der genial ersonnene Sodaprocess des unglücklichen Nicolas Leblanc, der in seinem Vaterlande in bitterem Elend gestorben war, im grössten Maassstabe durchgeführt, hier wurde das neu entdeckte Chlor fabrikmässig hergestellt und durch Ueberführung in Chlorkalk zur marktfähigen Waare gemacht, hier erreichte die chemische Production sehr bald einen solchen Umfang, dass sie hauptsächlich für den Export arbeiten musste.

Es würde zu weit führen, hier die Ursachen dieser einseitigen Entwicklung erschöpfend zu untersuchen. Speciell in Deutschland mag der geringe Eifer, mit dem man sich des neu Entstandenen annahm, zum Theil in den politischen Verhältnissen jener Zeit begründet gewesen sein, zum Theil auch in dem Umstande, dass damals die führenden Geister der Nation mehr Sinn für litterarische Fragen hatten, als für industrielle und nationalökonomische. Es ist vielleicht ein Zeichen jener Zeit, dass einer der Pioniere der deutschen chemischen Industrie, dessen damals neu begründete chemische Fabrik sich unter der Leitung seiner Söhne und Enkel zu einem Welthause ersten Ranges entwickelte, Emanuel Merck in Darmstadt, persönlich sich grösseren Ruf durch sein Freundschaftsverhältniss zu Goethe erworben hat, als durch die umsichtige Leitung seines neuen fabrikatorischen Unternehmens.

Trotz dieser Indolenz des damaligen Deutschlands einer neuen Errungenschaft gegenüber dürfen wir nicht etwa glauben, dass das Land in jener Zeit vielleicht noch nicht reif für gewerbliche

chemische Arbeit gewesen sei. Ganz im Gegentheil. Die Anfänge einer chemischen Industrie reichen in Deutschland vielleicht weiter zurück, als in irgend einem anderen Lande. Alte Betriebe blühten hier und dort, und wenn sie zunächst auch wenig Neigung zeigten, sich gemäss den Ideen einer neuen Zeit umzugestalten, so kommt ihnen doch das Verdienst zu, den Boden so vorbereitet zu haben, dass die junge Saat, nachdem sie einmal Wurzel gefasst hatte, sich in erstaunlich kurzer Zeit zu unerhört glänzender Blüthe entwickelte.

Das früher sehr beliebte und auch jetzt noch nicht ganz verhaltene Wort, dass Deutschland ein von der Natur stiefmütterlich bedachtes Land sei, trifft, soweit es sich um die Grundlagen chemischer Gewerthätigkeit handelt, sicherlich nicht zu. Die ganze Lage des Landes, die Eigenart der Bevölkerung, das reichliche Vorhandensein und die glückliche Vertheilung fossiler Brennstoffe sind als günstig zu bezeichnen. Das Vorkommen von mancherlei Mineralien, die der Anzucht von verschiedenartigen Nutzpflanzen günstigen klimatischen und Bodenverhältnisse führten zur frühzeitigen Gewinnung mannigfaltiger Rohmaterialien, die zu weiterer Verarbeitung geradezu herausforderten. Während Eisenerze reichlich auftreten, sind die übrigen Metalle verhältnissmässig sparsam vorhanden, was eine Anregung bildet, ihre Erze nicht auf die Metalle selbst, sondern auf die verhältnissmässig höher bewertheten Salze derselben zu verarbeiten. Vor allem aber ist Deutschland das salzreichste Land der Erde, und wenn auch sein unerschöpflicher Reichthum in dieser Hinsicht erst neuerdings voll erkannt wurde, so machte er sich doch schon vor Jahrhunderten in dem Auftreten zahlreicher Soolquellen bemerkbar, welche vollkommen hinreichten, um den damaligen Bedarf des Landes an dem einfachsten und unentbehrlichsten chemischen Product zu decken. Erst die Neuzeit hat gezeigt, dass das Deutsche Reich auch noch über einige ganz besondere und in anderen Ländern in gleicher Grossartigkeit nicht wiedergefundene Mineralschätze verfügt. Es sind dies die sächsisch-thüringischen Schwelkohlen, die dem Erdboden in idealer Reinheit entströmende Kohlen-säure und ganz besonders die in unerschöpflichen Mengen auftretenden Abraumsalze der norddeutschen Tiefebene.

Auf solcher Grundlage und wohl unter der Leitung der in Deutschland von je her besonders rührigen Alchemisten erwuchs schon in früheren Jahrhunderten eine chemische Gewerthätigkeit, welche heute fast vergessen wäre, wenn nicht hier und da Notizen in mittelalterlichen Kunstbüchern und Chroniken, alte Rückstandshalden und sonstige Spuren daran erinnerten. Heute noch wird die rauchende Schwefelsäure mitunter als „Nordhäuser Vitriolöl“ bezeichnet, obgleich

die Gewerthätigkeit der guten Stadt Nordhausen sich schon seit Jahrhunderten von dieser starken Säure ab- und anderen Flüssigkeiten zugewandt hat. Die Fabrikation von Alaun blühte an vielen Orten, wo heute noch Halden von extrahirten Alaunschiefern als stumme Zeugen längstvergangenen Fleisses lagern. Die Herstellung von Vitriolen und anderen Metallpräparaten wurde im Harz eifrig betrieben; in Schlesien bestand ein Bergbau auf Arsen- und Golderze. Vor allem aber waren es die zur Verwerthung der an den verschiedensten Orten zu Tage tretenden oder erbohrten Soolquellen angelegten Salinen mit ihren weithin sichtbaren Gradirwerken und Sudhäusern, welche in alter Zeit die wichtigsten Heimstätten einer anorganisch-chemischen Gewerthätigkeit bildeten.

Auch auf organischem Gebiete ist bereits in früheren Jahrhunderten in Deutschland fleissig gearbeitet worden. Der Anbau und die kunstgerechte Verarbeitung von Farbpflanzen, wie Waid und Wau, war frühzeitig sehr verbreitet und man weiss, welche einflussreiche Rolle im Mittelalter die reichen thüringischen Waidjunker spielten. Die überseeischen Unternehmungen der Fugger, Welser, Behaim und anderer süd-deutscher und hanseatischer Kaufherren überschütteten uns mit einem Reichthum von exotischen Farbmaterialien, welche zum Theil, wie Orseille und manche Farbhölzer, einer gewissen chemischen Vorbereitung bedurften, ehe man sich ihrer bedienen konnte. Daneben blühte der Anbau und Import von wohlriechenden Pflanzen, aus denen man frühzeitig die ätherischen Oele durch Destillation abzuschneiden begann. Auf diesem Gebiete, sowie auf dem der Verarbeitung von Medicinaldrogen haben die Apotheker bahnbrechend gewirkt, welche in Deutschland früher als in den meisten anderen Ländern einen besonderen, wohlorganisirten und geachteten Stand bildeten.

All diese ältere chemische Gewerthätigkeit in Deutschland stand auf rein empirischer Grundlage. Jedes ihrer Verfahren, jedes ihrer Erzeugnisse war das Product langwieriger, geduldiger Probelie, zahlloser Versuche, deren günstiges Ergebniss nur bei ängstlicher Geheimhaltung seinen Werth behielt. Das ist der Grund, weshalb wir von der chemischen Gewerthätigkeit früherer Jahrhunderte in Deutschland verhältnissmässig so wenig wissen. Das wohlbekannteste Beispiel des Kölnischen Wassers zeigt uns, wie sicher sich das Ergebniss solcher empirischen Arbeit Jahrhunderte lang geheim halten lässt.

Unsere heutige chemische Industrie steht nicht mehr auf dem Boden der Empirie, sondern auf demjenigen der exacten Forschung. Es wird noch Mancherlei in ihr geheim gehalten, aber die Principien, nach denen sie arbeitet, sind ein

Gemeingut der Menschheit. Wir kennen heute die unwandelbaren Gesetze, nach welchen chemische Vorgänge sich abspielen, und wir wissen, dass die äusseren Umstände, unter denen sich ein bestimmter chemischer Process vollzieht, mannigfaltig wechseln können. Diese Ausführungsbedingungen zu ermitteln und den gegebenen Verhältnissen entsprechend einzurichten, ist heute eine Detailarbeit, die freilich mit Geschick und Verständniss erledigt sein will, von der allein aber das Schicksal einer chemischen Fabrik nicht mehr abhängig ist. Die grossen Fragen der chemischen Industrie unserer Tage, von deren richtiger Beantwortung Erfolg oder Misserfolg abhängen, liegen zumeist auf wirtschaftlichem Gebiet.

Nur wenn man sich der gewaltigen geistigen Kluft erinnert, welche zwischen der ganz im Kleinen aufgehenden Tüftelei, auf der die ältere chemische Gewerbtätigkeit beruhte, und der grosszügigen Arbeitsweise der modernen Industrie liegt, begreift man es, weshalb die zur Zeit der

Männer grossgezogen, welche in der Folge durch die Schöpfung einer Industrie, die auf der Welt nicht ihresgleichen hat, so sehr zur Erhöhung des nationalen Wohlstandes beitragen sollten. (Fortsetzung folgt.)

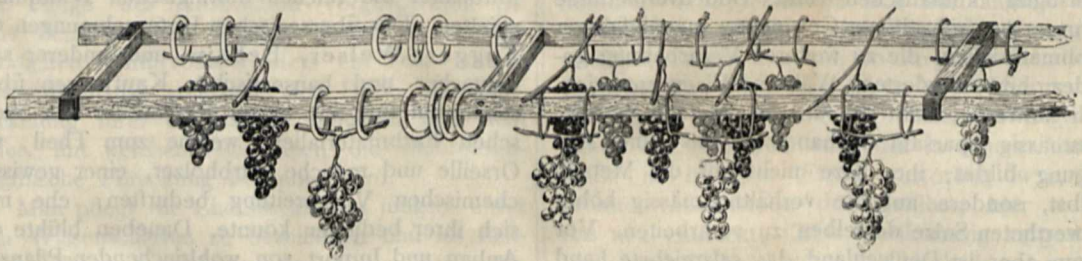
Die Conservirung der Weintrauben.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit vierzehn Abbildungen.

Seit uralten Zeiten haben die Südländer die Trauben nach der Weinlese für die Wintermonate aufbewahrt. Es giebt kaum ein weinbauendes Gebiet, wo man im Herbst die Traubenkammern oder wenigstens die „Traubestellen“ (aus Latten zusammengestellte Gerüste) vermisst. Man sieht dort, je nach der Grösse der die Trauben geniessenden Familie, Hunderte oder auch Tausende von Trauben paarweise auf Fäden aufgehängt; mitunter sind es ganze grosse Kammern voll, um die Waare zu Weihnachten

Abb. 312.



Vorrichtung zum Aufhängen der mit trockenen Stielen aufzubewahrenden Trauben.

Schöpfung der wissenschaftlichen Chemie schon bestehende Technik zunächst nur wenig Capital aus den Lehren der Wissenschaft zu schlagen wusste. Die neue Denkweise bedurfte eines neuen Geschlechtes, um ihren Segen zu offenbaren.

Es war Deutschlands Glück, dass die Jugend, die dazu bestimmt war, die realen Früchte der neu erblühten chemischen Forschung zu ernten, zur rechten Zeit die rechten Lehrer fand, welche sie in der Kunst, chemisch correct zu denken, unterwiesen. In der Schule der grossen ausländischen Chemiker, im directen persönlichen Verkehr mit unsterblichen Meistern wie Berzelius, Gay-Lussac, Thénard, Pelouze, Chevreul war ein Geschlecht von deutschen Forschern erwachsen, welches seinen Lehrern völlig ebenbürtig war — ein Wöhler, Bunsen, Hofmann, Kekulé, vor allen aber Liebig, dessen Feuergeist nicht nur Alles mit sich fortriss, sondern der auch seinem Beruf als Lehrer mit solcher Begeisterung ergeben war, dass es ihm gelang, die Schaffung vom Staate unterhaltener Unterrichtslaboratorien herbeizuführen. In diesen Anstalten hat sich das deutsche Volk die

oder noch später auf dem Obstmarkte erscheinen zu lassen.

Diese älteste und primitivste Methode ist zwar sehr bequem und erfordert fast gar keine kostspieligen Vorbereitungen, sie liefert aber dafür auch nur ein unvollkommenes Product.

Bekannt sind die spanischen Trauben, welche in Korkspäne eingelagert erhalten werden, wie es in Südrussland unter Verwendung von Hirsekörnern geschehen soll. In neuerer Zeit hat man für diesen Zweck pulverisirten Torf angewendet, dessen antiseptische Eigenschaften ihn für das Aufbewahren der Trauben vorzüglich geeignet machen.

Alle die hier kurz erwähnten Methoden machen keinen Anspruch darauf, die Trauben sammt den Stielen frisch in Saft zu erhalten; man nennt sie daher insgesamt die Methoden der Aufbewahrung mit trockenen Stielen. Erst in der zweiten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts ist eine andere Methode erfunden worden, bei welcher die ganze Traube, wie sie auf dem Rebstocke gefunden wird, in vollkommen saftigem Zustande erhalten bleibt. Diese Aufbewahrung heisst diejenige mit saftigem Stiele.

Natürlich kann dies nur erreicht werden, wenn die Traube sammt dem Rebentriebe, welcher sie erzeugt hat, abgeschnitten und in Wasser gestellt wird.

Die letztere Methode entstand zu Thomery bei Fontainebleau und ihr verdankt diese Gegend ihren jetzigen Wohlstand und Reichthum. Thatsächlich lagern jetzt jeden Winter in den Traubenkammern von Thomery und Umgebung Trauben bloss der Rebensorte *Chasselas doré* im Werthe von nicht weniger als 2 Millionen Francs. Keine andere Gegend der Welt hat bisher diesen Industriezweig zu solcher Vollkommenheit entwickelt, was schon aus dem Umstande erhellt, dass von den mit frischen Stielen zu Thomery conservirten weltberühmten Trauben das Kilogramm im April zum Preise von 10 bis 20 Francs verkauft wird. Diesen enormen Preis kann man sich nur dann erklären, wenn man die Waare mit eigenen Augen sieht; die im April auf den Markt kommenden vorjährigen Trauben sind nämlich ebenso frisch und schön, als hätte man sie vor einigen Stunden im Weingarten vom Stocke geschnitten.

Das Verfahren hat verschiedene Stufen der Vervollkommnung durchgemacht, bis es zu der heutigen, beinahe idealen Höhe gelangt ist. Man hat auch eifrig möglichst alle neugierigen fremden Blicke ferngehalten und gewissermaassen ein Ortsgeheimniss daraus gemacht.

Unlängst hat Herr Albert Maumené, Professor des Gartenbaues, die dortigen einschlägigen Verhältnisse an Ort und Stelle studirt und das Ergebniss seiner Studien in der französischen Zeitschrift *La Nature* veröffentlicht. Der Publication sind auch Illustrationen, zum Theil dort aufgenommene Photogramme, beigegeben, wohl die ersten, welche über dieses Thema überhaupt erschienen sind.

Dieser Arbeit entnehmen wir die folgenden Mittheilungen.

Wir wollen übrigens bemerken, dass man zu Thomery nicht nur die Aufbewahrung mit saftigen Stielen, sondern auch die mit trockenen Stielen im Grossen betreibt. Deshalb möchten wir hier über beide Bericht erstatten.

I. Die Aufbewahrung mit trockenen Stielen.

Obwohl die Aufbewahrung mit saftigen Stielen die eigentliche Specialität von Thomery ist, gelangen dort dennoch auch grosse Mengen von Trauben mit trockenen Stielen auf Winterlager.

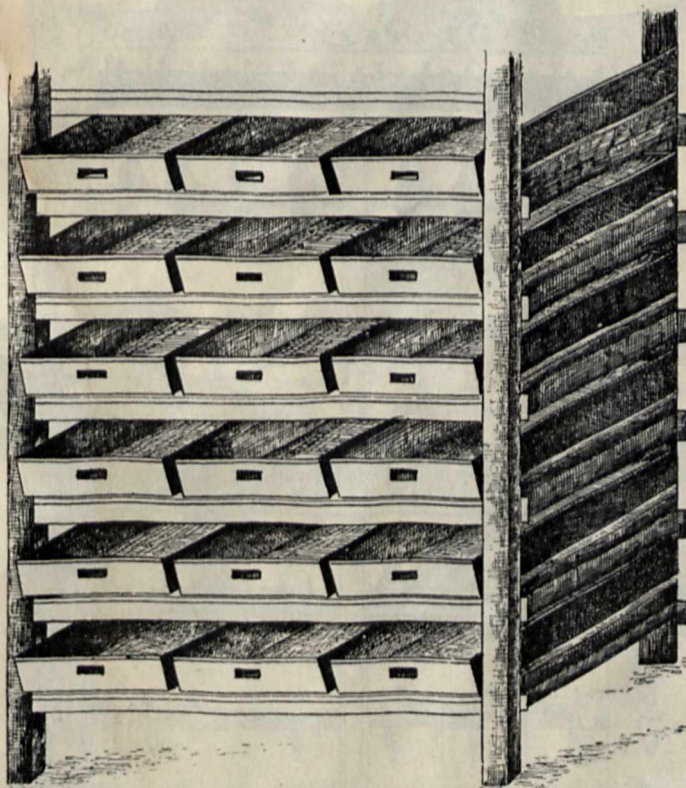
Die Trauben müssen besonders sorgfältig ausgewählt werden und ausserdem sind alle Beeren, welche irgendwie Zeichen der Verderbniss aufweisen, sorgfältig mit der Scheere auszuscheiden.

Trockene Witterung während des Traubenschnittes ist die Hauptsache, weil die Trauben, welche in feuchter Witterung eingebracht werden, fast durchweg, wie wir es ja allgemein wissen, binnen kurzer Zeit verschimmeln und verfaulen. Deshalb soll man nicht abwarten,

bis alle Trauben des Weingartens reif geworden sind, sondern mit dem Einbringen bereits von Mitte September ab beginnen und die nach und nach reifenden in der Folge fortgesetzt ausschneiden. Im September hat man nämlich noch meistens verhältnissmässig trockene Witterung, wohingegen im October in den meisten Jahren die schimmeligen Herbstregentage einzutreten pflegen.

Die Trauben haben auf dem Weinstock bekanntlich mit einem zarten Reif oder Mehlstaub bedeckte Beeren; und dieser ist eben die schönste Zierde dieses Obstes, zugleich aber auch der beste Empfehlungsbrief, denn nur sehr rein und delicat behandelte Waare behält diese überaus flüchtige Bekleidung.

Abb. 313.



Schubfächer für trockene Traubenconservirung.

Die Trauben werden zuerst meistens auf Lattenconstructionen mittels mitgeschnittener Rebentheile, event. unter Zuhilfenahme genügend grosser Ringe, wie es die Abbildung 312 zeigt, aufgehängt. Es ist immer besser, die Trauben mit Rebenabschnitten aufzuhängen, als mittels Bindfadens, weil man im ersteren Falle die Traube mit der Hand

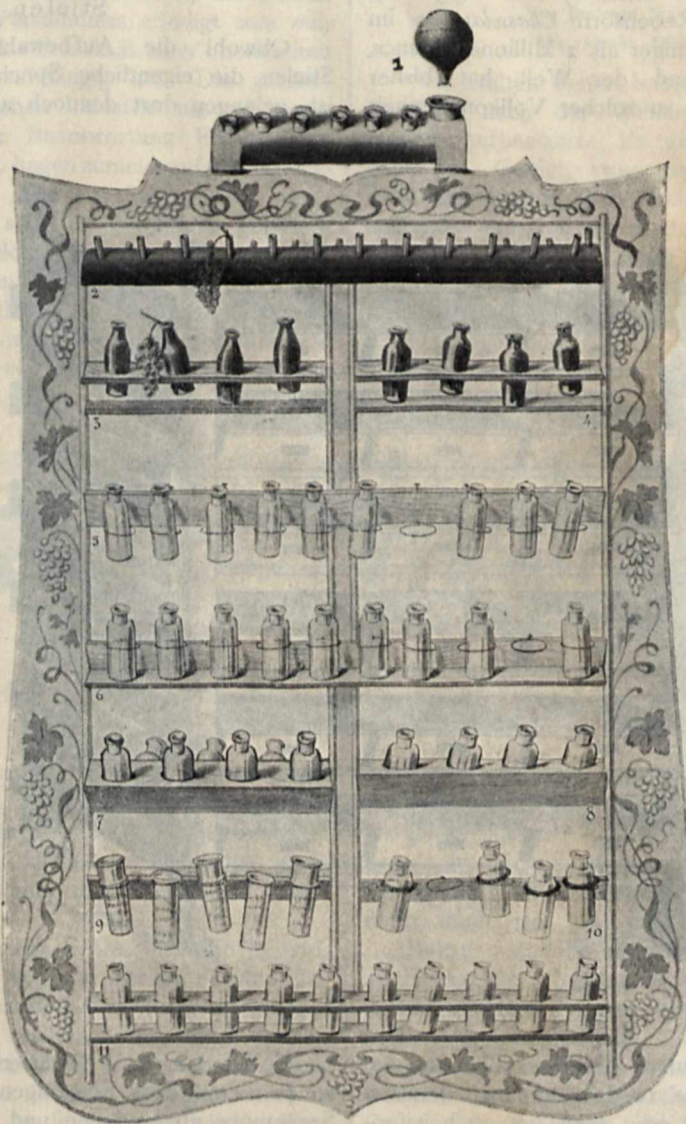
gar nicht zu berühren braucht, somit also der Reif vollkommen intact bleiben kann. So bleiben die Trauben einige Wochen aufgehängt, während welcher Zeit man sie fortwährend beobachtet und alle Beeren, event. alle Trauben, welche Zeichen der Verderbniss erkennen lassen, mit peinlicher Sorgfalt entfernt. Wenn die Stiele schon trocken werden beginnen, pflegt es täglich weniger auszuscheidende Beeren zu geben, und das Uebrigbleibende hat Aussicht, den Winter gut zu bestehen. Dann legt man die Trauben in etagenförmig gereihte hölzerne Schubladen (Abb. 313), neuestens meistens auf Torf- wolle gelagert oder auch ganz in Torfwolle oder Torfpulver eingebettet. Es werden

sogar mehrere Traubenschichten über einander in Holzkisten gelagert und jede Schicht von den benachbarten durch Torfwolle isolirt. Der Torf hat bei diesen Manipulationen in Folge seiner antiseptischen Eigenschaften grosse Wichtigkeit. Die Kammer, in welcher man Trauben aufbewahrt, muss, um ihrem Zwecke vollkommen zu entsprechen, mehrere Bedingungen erfüllen. Zunächst muss sie vollkommen finster sein, weil das Licht erfahrungsgemäss Veränderungen im Obst herbeiführt. Zweitens dürfen sich die raschen Veränderungen der äusseren freien Luft im Aufbewahrungsraume nicht fühlbar machen, weil sie den Trauben sehr schädlich sind. Hat man einen ganz trockenen unterirdischen Raum, so wird dieser am entsprechendsten sein. Auch kann ein ebenerdiges Gemach oder eines im ersten Stocke benutzt werden, wenn es sich im Inneren des Gebäudes befindet. Will man besondere Gebäude als Traubenlager errichten, so ist es am besten, die Lagerräume mit einem geschlossenen Corridor zu umgeben, so dass nur die Wände des letzteren mit der Aussenluft in Berührung kommen, die Wände der Lagerräume hingegen nur mit dem Corridor. Die Fenster müssen unbedingt doppelt und möglichst hermetisch verschlossen sein; den Zwischenraum zwischen den äusseren und inneren Flügeln pflegt man mit Torfwolle auszufüllen und die Fensterfugen mit dickem Papier zu verkleben. Die Temperatur soll möglichst nicht bis zum Gefrierpunkte sinken, deshalb stellt man, wenn diese Gefahr eintritt, grosse brennende Petroleumlampen in die Kammern. Die Wände des Gebäudes mit hydraulischem Kalk zu bekleiden, ist sehr rathsam. Bei den mit trockenen Stielen conservirten Trauben ist auch die Trockenheit der Luft ein Hauptforderniss. Zu diesem Zwecke pflegt man gebrannten Kalk in grösseren Stücken einzulagern; man ersetzt dieselben durch

weil das Licht erfahrungsgemäss Veränderungen im Obst herbeiführt. Zweitens dürfen sich die raschen Veränderungen der äusseren freien Luft im Aufbewahrungsraume nicht fühlbar machen, weil sie den Trauben sehr schädlich sind. Hat man einen ganz trockenen unterirdischen Raum, so wird dieser am entsprechendsten sein.

Auch kann ein ebenerdiges Gemach oder eines im ersten Stocke benutzt werden, wenn es sich im Inneren des Gebäudes befindet. Will man besondere Gebäude als Traubenlager errichten, so ist es am besten, die Lagerräume mit einem geschlossenen Corridor zu umgeben, so dass nur die Wände des letzteren mit der Aussenluft in Berührung kommen, die Wände der Lagerräume hingegen nur mit dem Corridor. Die Fenster müssen unbedingt doppelt und möglichst hermetisch verschlossen sein; den Zwischenraum zwischen den äusseren und inneren Flügeln pflegt man mit Torfwolle auszufüllen und die Fensterfugen mit dickem Papier zu verkleben. Die Temperatur soll möglichst nicht bis zum Gefrier-

Abb. 314.



Die seit 1848 zur Anwendung gekommenen Formen der zur feuchten Traubenconservirung dienenden Gefässe.

Die Kammer, in welcher man Trauben aufbewahrt, muss, um ihrem Zwecke vollkommen zu entsprechen, mehrere Bedingungen erfüllen. Zunächst muss sie vollkommen finster sein,

weil das Licht erfahrungsgemäss Veränderungen im Obst herbeiführt. Zweitens dürfen sich die raschen Veränderungen der äusseren freien Luft im Aufbewahrungsraume nicht fühlbar machen, weil sie den Trauben sehr schädlich sind. Hat man einen ganz trockenen unterirdischen Raum, so wird dieser am entsprechendsten sein.

neue, sobald sie feucht geworden sind. Noch besser ist Chlorcalcium, welches von Zeit zu Zeit durch Hitze wieder getrocknet wird. Ein guter Feuchtigkeitsabsorbent ist auch Schwefelsäure, die man mit Bimssteinstücken in einer Schüssel aufstellt. Natürlich muss man mit dem letzteren, Brandwunden erzeugenden Mittel sehr vorsichtig sein.

Die freie Luft darf so wenig wie möglich zugelassen werden, daher soll man den Lageraum nur betreten, wenn es unbedingt nöthig ist. Um die Schimmelkeime zu vernichten, lässt man von Zeit zu Zeit, hauptsächlich wenn man drinnen gearbeitet hat, Schwefel verbrennen.

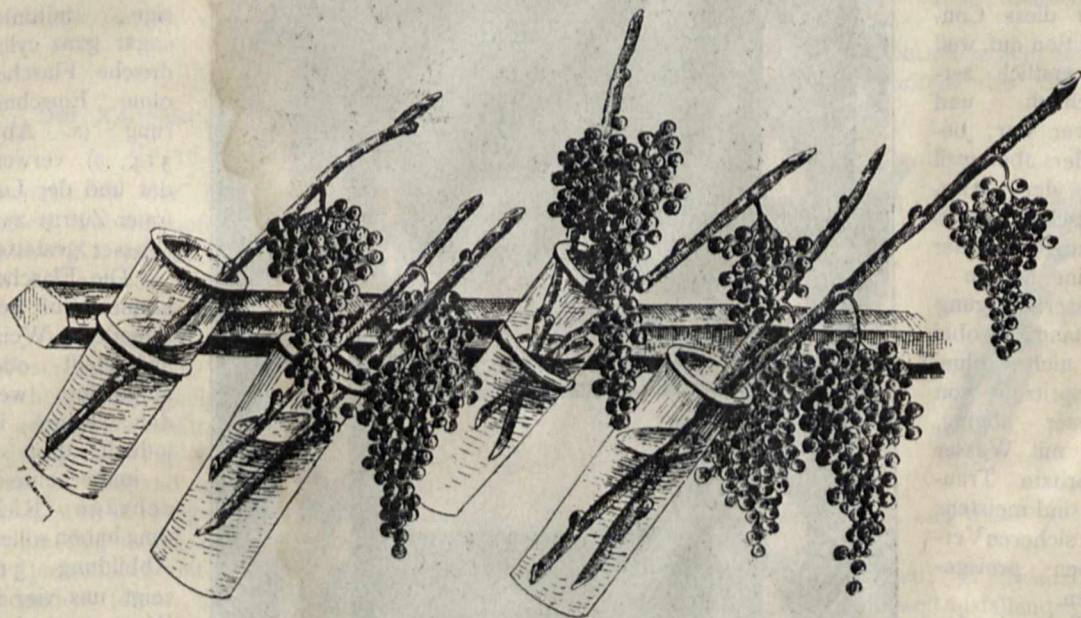
Die günstigste Temperatur ist + 1 bis + 5 ° C. Bei den mit feuchten Stielen aufzu-

bewahrten, welche wieder ihrerseits das prächtige Aeussere für sich haben.

II. Die Aufbewahrung mit saftigen Stielen.

Die Erfindung der Aufbewahrung der Trauben mit saftigen Stielen wird einem Weingartenbesitzer zu Thomery, Namens Larpenteur, zugeschrieben. Derselbe machte Versuche in dieser Richtung und es gelang ihm, Trauben auf abgeschnittenen Reben in einem mit Wasser gefüllten Gefässe vom Herbst 1847 bis zum Februar 1848 in vollkommen frischem Zustande zu erhalten. Er theilte dies Rose Charmeux und Valleaux mit, die dann die Erfindung weiter vervollkommneten und sie im Grossen zu verwerthen trachteten. Die heutige Methode ist nicht sogleich in Verwendung

Abb. 315.



Trauben tragende Rebenstücke in mit Wasser gefüllten Glasgefässen.

bewahrenden Trauben, wo mit Wasser gefüllte Gläser gebraucht werden, ist es jedoch nicht rathsam, ein Sinken der Temperatur bis auf 1 ° zu gestatten, weil dann schon leicht Frost eintritt, welcher das Wasser in Eis verwandeln und also die Wassergläser sprengen würde. Trocken aufbewahrte Trauben vertragen auch einige Grade unter Null.

Alle diese Bedingungen haben einen grossen Einfluss auf die Qualität der Waare, und wenn auch nur eine derselben vernachlässigt wird, pflegt eine Verminderung des schönen Aussehens und der Güte einzutreten. Bei dieser trockenen Lagerung schrumpfen zwar die Stiele etwas ein, und auch die Beeren sind nicht ganz so von Saft strotzend, wie am Weinstocke, aber im übrigen pflegen sie noch süsser und schmackhafter zu sein, als die mit saftigen Stielen auf-

gekommen; man hat vorher verschiedene Versuche gemacht und Lehrgeld gezahlt. Das Princip selbst war zwar erfunden, aber die zweckmässigste Form der Ausführung ist erst nach einer längeren Reihe von Jahren erkannt worden.

Sogar die Form der Gefässe, in welche die mit Trauben besetzten Reben gesteckt werden, hat mannigfaltige Veränderungen erfahren. Unsere Abbildung 314 zeigt die verschiedenen Gefässformen, die seit Mitte des verflossenen Jahrhunderts zur Anwendung kamen. Ganz oben, bei 1, sehen wir eine Construction, welche einer Locomotive nicht unähnlich ist. Sie bestand aus einer wagerechten Röhre aus gebranntem Thon, welche oben schräg seitwärts gerichtete Mündungen (bis 12) hatte; durch diese Mündungen wurden die traubentragenden Reben in das Wasser, welches sich in der Röhre befand,

eingesteckt. Rechts sehen wir eine grössere, senkrecht nach oben gerichtete Mündung, durch welche das Wasser eingegossen wurde. Um die Nachfüllung automatisch herbeizuführen, benutzte Rose Charmeux eine umgestürzte, vollkommen mit Wasser gefüllte Flasche (die im Bilde über der Füllöffnung schwebend gezeichnet ist), deren Mündung durch die Füllöffnung ins Innere der Thonröhre reichte. Sobald in der Röhre das

Niveau des Wassers unter die Mündung der umgekehrten Flasche sank, floss aus dieser eine entsprechende

Menge Wasser nach. Man gab aber diese Construction auf, weil sie erstlich zerbrechlich und schwer war, besonders aber, weil bei der automatischen Nachfüllung immer eine heftige

Wasserbewegung entstand, wobei es nicht ohne Ausspritzen von Wasser abging, und mit Wasser bespritzte Trauben sind meistens dem sicheren Verderben preisgegeben.

Bei 2 in der Abbildung sehen wir eine dunkel gezeichnete, etwa 1 m lange Zinkröhre, aus welcher oben schräg seitwärts stehende

Röhrenmündungen hervorragen und zwar 12 an jeder Seite. Solche Zinkröhren wurden an den Wänden der Trockenkammern befestigt und die Rebenstücke in die Mündungen hineingesteckt. Diese Construction war ebenfalls schwerfällig und man konnte nicht leicht controliren, ob noch genügend Wasser in der Zinkröhre war.

Man ging dann zu den bei 3 und 4 abgebildeten flaschenförmigen, glasierten Steingutgefässen über, welche jedoch ebenfalls den Uebelstand hatten, dass man das Wasserniveau nicht gut controliren konnte, weil die Gefässe

undurchsichtig waren. So kam man endlich zu den Behältern aus durchsichtigem Glase (Abb. 314, 5 bis 11), welche heute fast ausschliesslich angewandt werden. Anfangs gebrauchte man enghalsige Glasflaschen, weil man meinte, dass es zweckmässig sei, die Verdunstung des Wassers zu vermindern. Man verstopfte sogar die Mündung, um der Aussenluft den Eintritt zu erschweren. Man ist heute von dieser Praxis ab-

gekommen, weil die Erfahrung gezeigt hat, dass der gehemmte Luftzutritt der

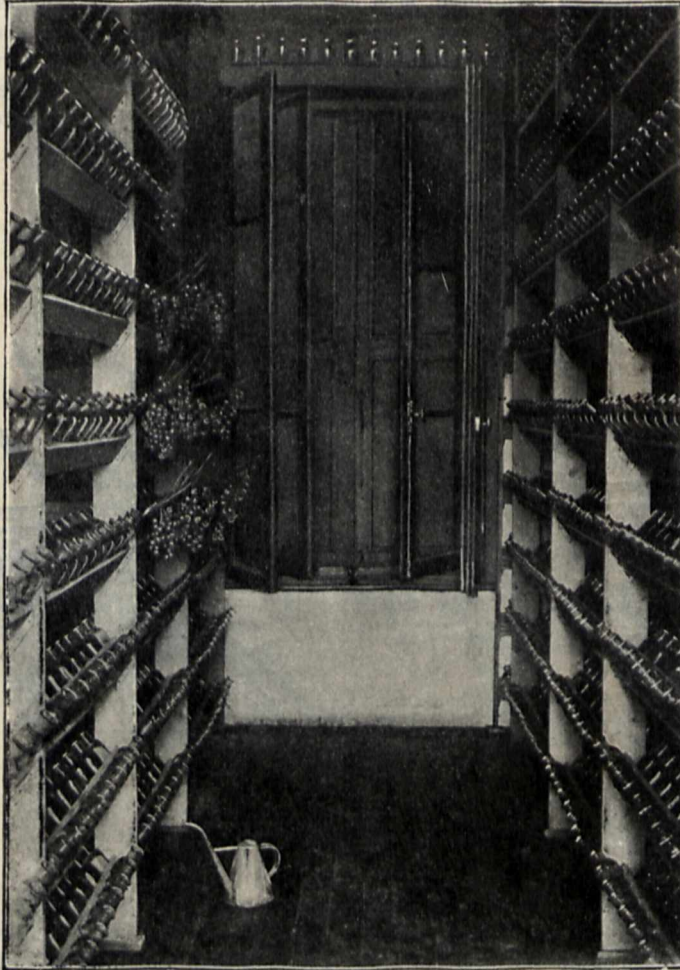
Conservirung nicht zu Gute kommt. Heute werden weithalsige, mitunter sogar ganz cylindrische Flaschen ohne Einschnürung (s. Abb. 314, 9) verwendet und der Luft freier Zutritt zum Wasser gestattet.

Die Flaschen können auf verschiedene Weise aufgestellt oder aufgehängt werden, Regel ist jedoch, dass sie

immer eine schräge Richtung haben sollen. Abbildung 315 zeigt uns vier in Ringe gesteckte, mit Wasser gefüllte Glasgefässe mit je einer oder zwei Reben, an welchen die Trauben senkrecht herabhängen.

Anstatt der Ringe werden vielfach Bretter benutzt, die oben kreisförmige Ausschnitte haben, in welche die Flaschen eingestellt werden. Diese Aufstellungsweise führt uns Abbildung 316 vor, in welcher eine Traubenkammer mit Etagen dargestellt ist. Die Unterlage für die Flaschen ist aus je vier Brettern gebildet; die oberen haben kreisförmige Ausschnitte und der Boden der Flaschen ruht auf der Innenseite des gegenüberliegenden Brettes. Auf jeder Etage stehen zwei solche aus Brettern gemachte Prismen neben einander, rechts und links schräg divergirend.

Abb. 316.



Traubenkammer mit Flaschen-Etagen.
Am Boden eine Wasserkanne zum Nachfüllen.

Die ganze Einrichtung ist besonders in der Abbildung links oben klar erkennbar.

Es ist stets sorgfältig nachzusehen, ob noch genügend Wasser in den Flaschen ist, weil sonst die Stiele der Trauben zu trocknen und dann unfehlbar auch die Trauben zu schrumpfen beginnen würden. In Abbildung 317 sehen wir rechts und links (A, C) gehörig mit Wasser versehene Gläser, wohingegen in der Mitte (B) das Wasser dermaassen verdunstet ist, dass die Trauben schon bedeutenden Schaden erleiden müssten. Die Nachfüllung darf nur mit Wasserkannen geschehen, welche eine feine und lange, am Ende gekrümmte Ausflussröhre haben (in Abb. 316 steht eine solche Kanne auf dem Boden), denn kein Tropfen darf die Trauben selbst benetzen. Wir betonen hier nochmals, dass mit Wasser bespritzte Trauben das Frühjahr fast nie erleben. (Fortsetzung folgt.)

Der Kabeldampfer „Stephan“.

Mit zwei Abbildungen.

Gelegentlich der Beschreibung des ersten deutschen Kabeldampfers von Podbielski (vergl. *Prometheus* XI. Jahrg., S. 327 ff. u. 431) wurde darauf hingewiesen, dass die Eigenthümer des Schiffes, die Norddeutschen Seekabelwerke, Actiengesellschaft in Nordenham an der Weser, den Bau eines zum Legen transatlantischer Kabel geeigneten Dampfers in Aussicht genommen hätten (s. auch *Prometheus* XIII. Jahrg., S. 818).

Das in England gebaute Kabelschiff von Podbielski war in Folge seiner geringen Grösse auch zum Legen der kleineren Theilstrecke des ersten Deutschland mit den Vereinigten Staaten verbindenden (unter den damals obwaltenden Umständen in England angefertigten) Seekabels, von Borkum nach den Azoren, nicht geeignet, und das Legen des Kabels musste auf dieser wie auf der Hauptstrecke einem englischen Kabeldampfer überlassen werden. Es ist für Deutschland und seine Industrie ein erfreuliches Zeichen des Fortschritts, dass das zweite deutsche transatlantische Seekabel in einem deutschen Kabelwerke angefertigt und auch von einem deutschen Kabeldampfer ausgelegt wird, und dass dieser Kabeldampfer, der *Stephan*, auch auf einer deutschen Werft, bei der Stettiner Maschinenbau - Actien - Gesellschaft „Vulcan“, erbaut worden ist. Es ist der erste Kabeldampfer, der auf deutschem Boden vom Stapel lief.

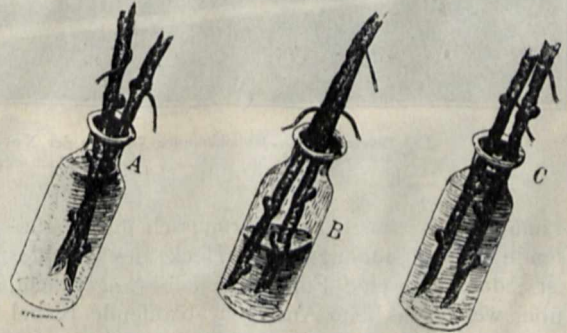
Was die Norddeutschen Seekabelwerke damals beabsichtigten, ist inzwischen zur That geworden. Der von ihnen in Bau gegebene Kabeldampfer *Stephan* ist im „Vulcan“ am 29. December 1902 vom Stapel gelaufen und

dazu bestimmt, das in Nordenham angefertigte transatlantische Kabel in den Jahren 1903 und 1904 auszulegen. Er vermag in seinen 4 cylindrischen Behältern 5000 t Kabel aufzunehmen. Der grösste dieser Behälter hat 13,20 m, der kleinste 11 m Durchmesser.

Das Schiff (s. Abb. 318) hat eine Länge über Alles von 125,9 m, zwischen den Perpendikeln von 116,05 m, eine grösste Breite über den Spanten von 14,63 m. Die Wasserverdrängung des bis zu dem normalen Tiefgang von 7,49 m beladenen Dampfers beträgt im Seewasser 9850 t, seine Ladefähigkeit 6050 t; letztere ist mithin durch 5000 t Kabel noch nicht erschöpft. Sein Vermessungsinhalt beträgt 4600 Registertonnen, während der des Kabeldampfers von Podbielski nur 1494 Registertonnen erreicht. Die Abbildung 319 veranschaulicht das Grössenverhältniss der beiden Kabeldampfer.

Der *Stephan* ist aus bestem deutschen Siemens-Martin-Stahl nach den Vorschriften des Ger-

Abb. 317.



Drei Rebenflaschen:
A und C gehörig gefüllt, B mit zu wenig Wasser.

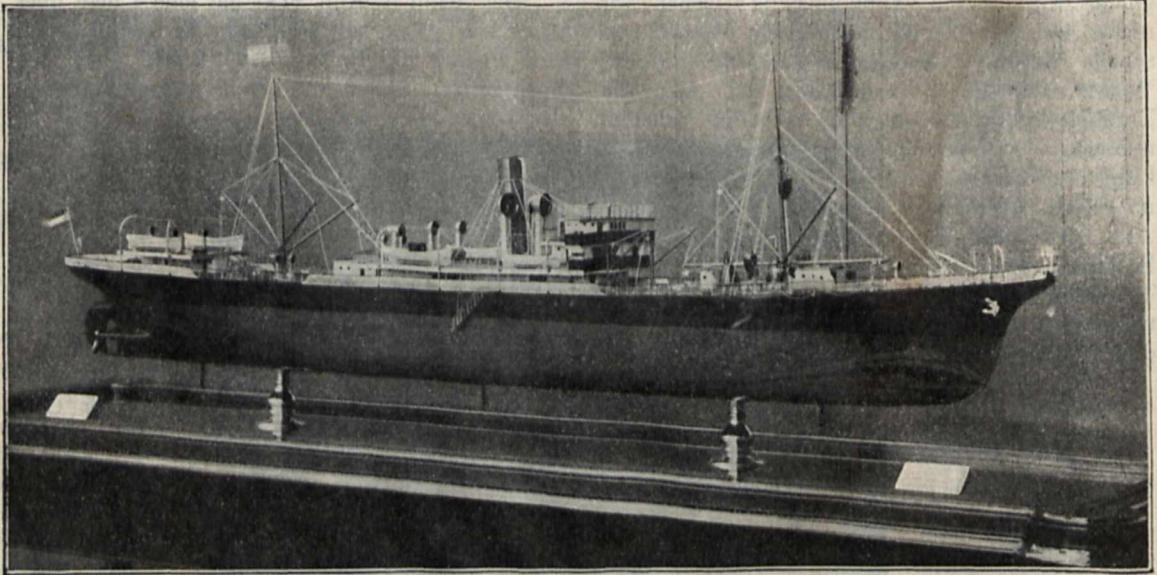
manischen Lloyd erbaut worden; er besitzt, seinem Zweck entsprechend, einen weit ausfallenden, löffelförmig gestalteten Bug und ein elliptisches Heck. Das Schiff hat zwei von vorn bis hinten durchlaufende Decks: ein Spardeck und ein Hauptdeck, ferner ein kürzeres Zwischendeck, sowie ein mittschiffs angeordnetes 37 m langes Bootsdeck. Ein Doppelboden erstreckt sich über die ganze Schiffslänge, während 8 bis zum Spardeck hinaufreichende Querschotte den Schiffsraum in 9 wasserdichte Abtheilungen theilen, deren Wände so stark sind, dass sie einseitigem Wasserdruck widerstehen. Die stählernen Decks sind mit Holz beplankt. Das Schiff erhält zwei stählerne Masten mit 10 Ladebäumen.

Der Dampfer ist mit zwei Kabelmaschinen ausgerüstet, von denen die vorn auf dem Hauptdeck stehende und über das Spardeck hinaufragende zum Einholen bereits ausgelegter Kabel vom Meeresgrunde dient, während die im Hinterschiff auf dem Spardeck aufgestellte zweite Kabelmaschine zum Auslegen von Kabeln bestimmt ist. Für ersteren Zweck sind im Bug drei auf fest

gelagerten Wellen sich drehende Führungsscheiben aus Stahlguss derart angeordnet, dass jede Scheibe für sich läuft und ausgewechselt werden kann und je eine Schutzkappe in ihren Zwischen-

wächst, dienen drei Dynamometer, während die Länge des abgelaufenen Kabels durch einen besonderen Apparat ermittelt wird. Während des Ablaufens befindet sich das Kabel unter be-

Abb. 318.



Der Zweischrauben-Kabeldampfer *Stephan* der Norddeutschen Seekabelwerke A.-G. in Nordenham.
(Nach einem Modell.)

räumen das von einer Führungsscheibe abgleitende Kabel auffängt. Im Heck des Schiffes ist jedoch nur eine Führungsscheibe angebracht, über welche das beim Auslegen ablaufende Kabel

ständiger Beobachtung, zu welchem Zweck das auf dem Spardeck eingerichtete Prüfzimmer mit allen einschlägigen Messapparaten ausgerüstet ist. Das Schiff ist mit zwei im Maschinen-

Abb. 319.



Klotzmodelle der Kabeldampfer von *Podbielski* und *Stephan*.

geleitet wird. Letzteres wird von den Kabeltanks zu der Ablaufrolle durch Kabelösen, Leitungen und Leitrollen geführt. Zum Messen der Spannung im ablaufenden Kabel, die mit der Länge des vom Schiff bis zum Meeresgrunde frei hängenden Kabels, also mit der Wassertiefe,

raum aufgestellten Dynamomaschinen ausgerüstet, die den elektrischen Strom für die Innenbeleuchtung der Schiffsräume sowie für den grossen Scheinwerfer und die Signallaternen liefern. Bei der Wichtigkeit des Nachtdienstes auf dem Kabeldampfer ist jedoch auch dafür Sorge ge-

tragen, dass im Falle des Versagens der elektrischen Beleuchtung Petroleumlampen u. dergl. benutzt werden können.

Die Besatzung des Schiffes besteht aus dem Capitän, 22 Officieren einschliesslich der Elektroingenieure und Maschinisten, 22 Unterofficieren, 21 Heizern, 29 See- und 12 Kabelleuten, 1 Oberkoch, 1 Obersteward, 2 Köchen, 1 Bäcker, 1 Schlächter und 6 Stewards, zusammen 118 Personen. Es sind auf dem Haupt- und dem Spardeck zwei für je 2 Personen eingerichtete Passagierkammern vorgesehen, so dass im ganzen 126 Personen auf dem Dampfer Unterkunft finden können. Da das Schiff beim Kabellegen oft sehr lange auf See bleiben muss, so ist auf grosse Provianträume sowie einen 40 cbm grossen Kühlraum mit Eiskeller Bedacht genommen.

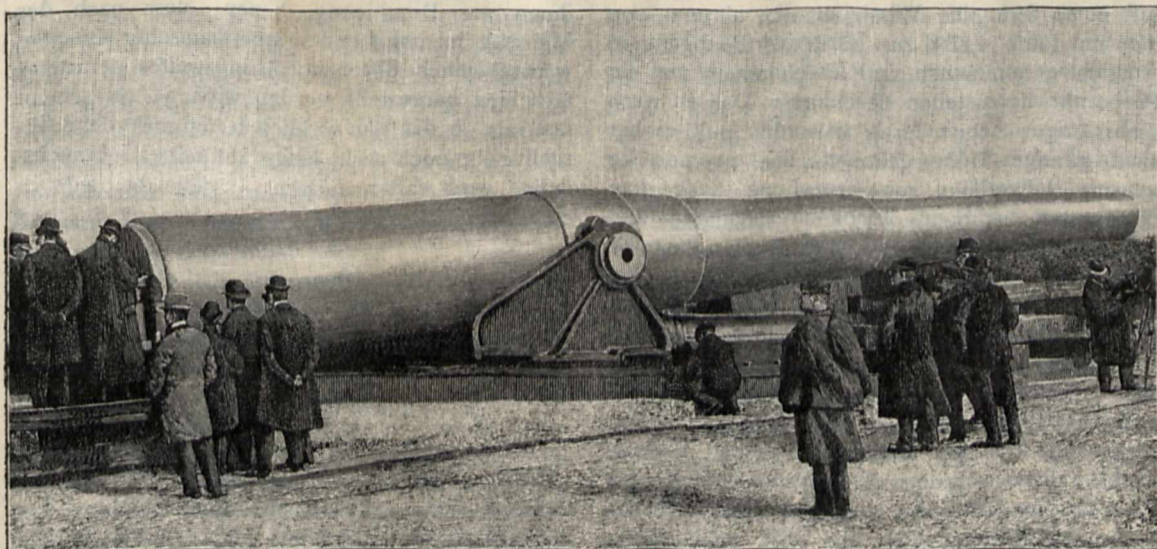
Alle Hilfsmaschinen an Bord, wie Ankerspill, Steuerapparat, Ladewinden u. s. w., sind für Dampfbetrieb eingerichtet. r. [8691]

Die 40,6 cm-Kanone der Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Mit einer Abbildung.

Die Zahl der Riesenkanonen ist durch die kürzlich auf dem Schiessplatz zu Sandy Hook am Eingang des Hafens von New York beschossene 16zöllige (40,6 cm-) Kanone der Amerikaner (s. Abb. 320) wieder um eine vermehrt worden. Unsere Tageszeitungen und auch Zeitschriften haben in der Wiedergabe amerikanischer Berichte

Abb. 320.



Die 40,6 cm-Kanone der Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Der *Stephan* ist ein Zweischraubendampfer und dementsprechend mit zwei stehenden Maschinen für dreistufige Dampfspannung und Oberflächencondensation ausgerüstet. Die Maschinen können zusammen 2400 PS entwickeln und dem vollbeladenen Schiff 11 1/2 Knoten Fahrgeschwindigkeit erteilen. Ein Doppelkessel und zwei Einfachkessel von zusammen 706 qm Heizfläche liefern den Betriebsdampf. Um den Gang der Hauptmaschinen so zu regeln, wie es das Kabellegen erfordert, sind ausser den üblichen von der Commandobrücke nach den Maschinenräumen führenden Maschinentelegraphen auch noch solche von der vorderen und hinteren Kabelwinde zu den Hauptmaschinen vorgesehen.

Der Kabeldampfer führt ausser einer 11 m langen Dampfbarkasse 2 Kabelboote von 9 m Länge, 1 Francis-Patentboot von 9,14 m Länge, 1 Holzboot und 1 Dingy an Bord.

viel Ueberschwengliches davon mitzutheilen gewusst, und doch scheint es, dass auch diese Riesenkanone dem Schicksal ihrer Vorgängerinnen, das sich mit der „Consequenz eines Naturgesetzes“ wiederholt, nicht entgehen wird. Die meisten Riesengeschütze werden ihrer Grösse wegen als Leistungen der Technik bewundert, haben aber damit auch ihren Zweck erfüllt. Selten sind sie zu praktischer Verwendung gekommen, weil die Schwerfälligkeit ihres Gebrauchs zum Laden und Richten Maschinenkraft verlangt und jede Bedienung mit der Hand ausschliesst, ferner weil die Kosten eines Schusses den Leistungen selten entsprechen, zumal der Schuss ebenso fehlgehen kann, wie der aller anderen Geschütze, und Geschütze kleineren Kalibers dem Bedürfniss genügen. Dabei gehen die Kosten der Herstellung solcher Riesengeschütze, wie sich von selbst versteht, auch ins Riesenhafte. Hiervon macht die neue

Riesenkanone der Amerikaner keine Ausnahme. Ihre Anfertigung im Arsenal zu Watervliet begann Anfang des Jahres 1897, sie hat also volle 6 Jahre gedauert! Ihr Bau wurde bereits im Jahre 1885 beschlossen, als die Geschütztechnik die Steigerung der Geschützleistungen in einer Steigerung der Geschützgrösse zu erreichen suchte. Aber schon damals setzte der Umschwung der Ansichten ein, der eine Steigerung der Leistungen in der Verbesserung der gebräuchlichen Geschützkaliber anstrebte und auch erreichte. Es wurden daher auch schon damals die Stimmen einsichtiger Fachleute laut, die vor der Ausführung des Entwurfs der 40,6 cm-Kanone warnten. Es scheint aber, dass die Beschickung der Weltausstellung in Chicago 1893 durch Krupp mit seiner 120 000 kg schweren 42 cm-Kanone zum Ueberbieten dieser Leistung der Geschütztechnik ansprach und die Warnrufe übertönte. Jedoch trat in so fern eine Mässigung ein, als man von dem im Jahre 1885 zur Küstenvertheidigung in Aussicht genommenen 14 Riesenkanonen erst ein Proberohr herzustellen beschloss. Das ist nach sechsjähriger Arbeit fertig geworden und es hat nicht geringe Mühe gekostet, das 130 000 kg schwere Ungethüm zur Erprobung nach dem Schiessplatz bei Sandy Hook zu schaffen. Wie sich das ehemals warme Interesse für dasselbe inzwischen abgekühlt hat, dafür spricht der Umstand, dass überhaupt noch keine wirkliche, sondern nur eine provisorische Laffete, eine Art Schiessgerüst, für die Kanone hergestellt worden ist. Ursprünglich plante man, diese Kanonen paarweise in Hartgussthürmen aufzustellen, schreckte aber wohl vor den Baukosten solcher Thürme zurück; dann wurden Verschwindelaffeten für dieselben in Vorschlag gebracht, aber auch für deren Ausführung sind bis jetzt noch keine Geldmittel bewilligt worden. Man musste sich deshalb mit einer Hilfsschiessvorrichtung begnügen. Auch deren Herstellung war keine Kleinigkeit, denn das 130 t schwere Geschützrohr ist 15,1 m lang, sein 1098,5 kg schweres Geschoss wird mit einer Gebrauchsladung von 290,3 kg rauchlosen Pulvers verschossen. Aber man war vorsichtig genug, den ersten Schuss am 17. Januar d. J. erst mit einer Ladung von 249 kg zu verfeuern. Bei $1\frac{1}{2}^{\circ}$ Erhöhung des Geschützes wurde eine Schussweite von 2740 m erreicht. Der zweite Schuss mit der Gebrauchsladung erreichte bei der gleichen Erhöhung 3200 m; der dritte Schuss kam bei $4\frac{1}{2}^{\circ}$ Erhöhung dagegen zu 6400 m Schussweite. Das war Alles. Aber diese drei Schuss haben genügt, den Schraubenverschluss des Geschützrohres zu beschädigen und tiefe Ausbrennungen der Liderung hervorzurufen. Indem *Scientific American* die Leistung der 40,6 cm-Kanone mit der der Armstrongschen Kanone von 41,3 cm Kaliber vom Jahre 1887 und der der Kruppischen 30,5 cm-Kanone

L/50 vom Jahre 1901 vergleicht und hierbei feststellt, dass beim Armstrong-Geschütz 150, beim 40,6 cm-Küstengeschütz 206,4, bei der 30,5 cm-Krupp-Kanone dagegen 324 mkg lebendige Kraft des Geschosses auf das Kilogramm Rohrgewicht kommen, kommt das amerikanische Blatt zu dem Schluss, dass die Leistung der amerikanischen Geschütztechnik mit der 40,6 cm-Kanone weit hinter den Leistungen der deutschen Geschützfabrik zurückbleibt.

Es ist schwer zu begreifen, wie deutsche Zeitungen diese Leistungen des amerikanischen Riesengeschützes bewundernd preisen können, die hinter dem Alltäglichen fast zu viel zurückbleiben, zumal diese drei Schüsse in die See verfeuert wurden, also kein Urtheil über die Trefffähigkeit der Kanone gestatten!

Wenn unsere Zeitungen glauben, es würden 44 solcher Kanonen gebaut werden, so möge es ihnen zur Beruhigung dienen, dass nach der Meinung maassgebender amerikanischer Officiere wahrscheinlich überhaupt kein zweites derartiges Geschütz hergestellt werden wird, ja, es scheint fast, als ob das nun wirklich fertig gewordene Geschützrohr noch recht lange auf seine Gebrauchslaffete warten müssen — vielleicht bleibt es auch bei dem Warten.

J. C. [8692]

Missbildungen und Fremdkörper in Hühnereiern.

Von N. SCHILLER-TIETZ.

Während bei den Eiern der kleineren Gelege unserer Vögel Missbildungen so gut wie unbekannt sind, gehören abnorme Bildungen bei den Hühnereiern durchaus nicht zu den Seltenheiten, was angesichts der Unmenge der jährlich erzeugten Hühnereier und bei der grossen Zahl der von dem einzelnen Thier gelegten Eier auch kaum befremdlich erscheint. Wohl die häufigste Missbildung sind die sogenannten Spur- oder falschen Eier, welche nur aus Eiweiss und Schale bestehen und keinen Dotter haben. Es sind frei vom Eileiter abgesonderte Eiweissmassen, die von der Schale umgeben sind; sehr oft fehlt auch die Schale und das sehr wässerige Eiweiss ist nur in die pergamentartige Schalenhaut eingehüllt und bildet eine unförmige sackartige Masse, nicht unähnlich der Schwimmlase bei grösseren Fischen. In der Embryologie werden diese Gebilde als Molen oder Windeier bezeichnet. Gemeinhin bezeichnet man als Windeier auch die Flöss- oder Fliesseier, welche normales Eiweiss und normalen Eidotter, aber entweder keine oder nur eine äusserst dünne Kalkschale haben. Derartige Eier sind sehr häufig und werden von Hühnern gelegt, die entweder an Kalkmangel leiden oder übertrieben

gut gefüttert werden. Auch weichschalige Eier sind sehr häufig; sie entstehen dadurch, dass das in Bildung begriffene Ei zu rasch den den Kalk abscheidenden Theil des Eileiters passiert. Die entgegengesetzte Abweichung, sehr starke oder massenhafte Kalkablagerung entsteht bei sehr langsamer Wanderung des Eies durch den Eileiter. Verbogene, gekrümmte, am spitzen Ende nicht vollständig geschlossene Eier, bisweilen auch mit 2 bis 4 mm langen Kalkfortsätzen am spitzen Ende der Eischale, sind sehr häufig. Nicht selten finden sich auch grössere oder geringere Kalkknoten, bisweilen sogar in sehr grosser Zahl, auf der Oberfläche der Eischale, so dass dieselbe sich rau und körnig anfühlt.

Die sogenannten Schichteier entstehen, wenn die Drüsen des Eileiters in Folge einer Entzündung statt des Eiweisses fibrinöse Massen absondern. Ist in solchem Falle die Muskelwand des Eileiters noch gesund, so werden eihähnliche Gebilde geformt, die zuweilen enorme Grösse annehmen und selbst die Grösse eines Strausseneies erreichen können. Da diese Fibrinabscheidung meist nur langsam geschieht, so legen sich die Fibrinmassen schichtweise wie die Häute einer Zwiebel über einander, woraus sich die Bezeichnung als Schichteier erklärt.

Hühnereier mit Doppeldotter sind durchaus nichts Ungewöhnliches. Weit seltener sind andere, aus mehreren Eiern zusammengesetzte oder verwachsene Eier: entweder sind zwei oder drei Eier dicht an einander gelagert und dann mit gemeinsamer Kalkschale umhüllt oder nur durch Kalk verbunden, so dass die einzelnen Eier an der Einschnürung kenntlich sind, oder die Eier sind durch Eiweissstränge mit einander verbunden, welche von der Eihaut überzogen sind.

Zuweilen werden auch Eier in Eiern beobachtet: ein wirkliches, fertiges Ei ist nochmals in Eiweiss gehüllt und um das Ganze bildet sich eine neue Eihaut mit Kalkschale, oder an ein fertiges Ei kann sich ein später nachkommender Dotter anlegen und mit dem ersten Ei von Eiweiss, Haut und Schale umgeben werden. In den meisten hierher gehörigen Fällen wird ein dotterloses kleineres, mit regelrechter Schale umgebenes Spurei nochmals mit Eiweisschichten und einer zweiten Schale umhüllt. Das innere, eingeschlossene Ei hat jedoch selten normale Gestalt, sondern kann die monströsesten Formen annehmen. Ist das innere Ei gar dotter- und schalenlos, so kann es sogar einem Bandwurm oder einem anderen Eingeweidewurm ähnlich sein. Die allermeisten Gebilde, welche in Hühnereiern gefunden und für Bandwürmer oder andere Würmer gehalten werden, sind weiter nichts als solche monströse Eibildungen, wie dies namentlich Landois nachgewiesen hat. Solche Eier in Eiern oder Doppeleier können natürlich nur

entstehen, wenn das zuerst gebildete, eingeschlossene Ei zu lange in noch unfertigem Zustande in den höheren Abschnitten des Eileiters verweilt, wo die Absonderung des Eiweisses stattfindet, oder wenn ein schon fertiges Ei durch irgend eine Veranlassung nach diesem Abschnitt des Eileiters zurückgelangt.

Verirrte Eier nennt man die Dotter, welche nach ihrer Loslösung vom Eierstock, statt in den Eileiter zu gelangen, in die Bauchhöhle wandern und dort zu derben, gelben, hornartigen Massen eintrocknen. Sehr selten werden Dotter, nachdem sie bereits in den Eileiter gelangt, befruchtet und mit Eiweiss versehen sind, durch irgend einen Unfall aus dem Eileiter in die Bauchhöhle geschafft; hier bleiben sie dann aber liegen und werden natürlich durch die Körperwärme regelrecht ausgebrütet, doch muss das Küchlein absterben, da es nicht nach aussen kann. Die Henne aber muss gleichfalls eingehen, weil das abgestorbene Junge in der Bauchhöhle schliesslich verhärtet oder verjaucht. Der erste verbürgte dieser seltenen Befunde von entwickelten Küchlein in Hühnern wird von dem seiner Zeit hervorragenden Helminthologen Pastor Johann August Ephraim Goeze in Quedlinburg aus der letzten Hälfte des 18. Jahrhunderts mitgetheilt.

In der Färbung der Eischale weisen die Hühnereier keine Abnormitäten auf. Zumeist ist die Eischale rein weiss, nur die asiatischen Hühnerrassen und Kreuzungen derselben legen gelbliche oder gelbbraune Eier, die sogar mit dunkleren Punkten und Flecken versehen sein können; so sind z. B. die Eier der Cochinchina-Hühner gelbbraun und mit feinen rothbraunen Punkten betupft. Dass Enten zuweilen schwarzschalige Eier legen, ist schon öfters beobachtet worden. Die Eier von solchen Hühnern, welche reichlich Eichelfütterung erhalten haben, werden im Innern beim Kochen dunkelbraun bis schwarz, da der Eisengehalt des Einnerns mit der Gerbsäure eine Verbindung eingeht.

Eigentliche Fremdkörper kommen in Hühnereiern äusserst selten vor. Bisweilen findet sich ein Blutströpfchen im Eiweiss, in anderen Fällen ist das gesammte Eiweiss blutig durchzogen: es rührt dies her vom Zerreißen der Blutgefässe des feinen Häutchens, welches den Dotter am Eierstock festhält, solches Blut kann mit dem Dotter in den Eileiter gelangen und mit dem Eiweiss gemischt in das Ei eingeschlossen werden. Manchmal kommen auch weisse oder gräuliche Kalkbröckel im Ei vor.

Äusserst selten sind pflanzliche oder thierische Parasiten im Ei. Das Huhn beherbergt zwar 19 verschiedene Bandwürmer, 9 Arten Saugwürmer und 12 Arten Rundwürmer, indessen schmarotzen dieselben fast durchweg im Darmcanal des Huhns und die Fälle sind verschwindend, dass einmal ein Saugwurm im Lege-

darm vorgefunden wurde. Bei der ausserordentlichen Seltenheit dieses Vorkommens ist es auch erklärlich, dass eigentliche Schmarotzer im Ei unbekannt sind.

In Widerlegung einer weitverbreiteten gegenheiligen Annahme ist aber von Gayon gezeigt und von Zimmermann überprüft und bestätigt worden, dass auch bei völlig gesunden Hühnern die Eier schon während ihrer Entstehung der Gefahr der Infection durch Bakterien ausgesetzt sind, indem dieselben in den Eileiter vordringen und sich dort dem Eiweiss des werdenden Eies beimischen, bevor dasselbe von einer harten Schale umgeben wird. Durch eingehende Versuche von Zörkendörfer ist auch ausser Zweifel gestellt, dass diese Bakterien von aussen durch die unverletzte Eischale hindurch in das Innere eindringen. Dahin gehören die specifischen Spaltpilze der Eierfäulniss: *Bacillus oogenes hydro-sulfureus* und *Bac. oog. fluorescens*. Ja, auch Krankheitserreger, sogenannte pathogene Bakterien, können auf diesem Wege in das Innere des Eies eindringen und sich dort vermehren, wie das Wilm, Bucco und Hanika für Cholera Bakterien, Piorkowski und Hanika hinsichtlich der Typhusbacillen festgestellt haben. Für die Hühnerhaltung wie für die Aufbewahrung der Eier ergibt sich hieraus das Gebot grösster Reinlichkeit.

Das vom Publicum allgemein als Hahnentritt angesprochene weisse, flockige, gallertartige Gebilde im Hühnerei stellt die sogenannten Hagelschnüre dar, die normalerweise zum Ei gehören und den Zweck haben, die inneren Bestandtheile des Eies in ihrer normalen Gestaltung und Lage, insbesondere den Dotter inmitten des Eiweisses schwimmend zu erhalten, weshalb sie sich auch nur schwer entfernen lassen. [8670]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Vor einigen Monaten lief durch alle Zeitungen die Mittheilung, dass der Foucaultsche Pendelversuch im Panthéon zu Paris in grösstem Maassstabe wieder ausgeführt werden sollte. Dass diese Nachricht bei Fachmännern, sowie bei Allen, die sich für die Physik interessieren, grosses Interesse erregte, ist bei der ausserordentlichen Wichtigkeit des Versuches selbstverständlich. Der Zweck und die Ausführung des Experimentes dürften wohl den meisten Lesern bekannt sein, um so mehr, als eben bei dem gerade erwähnten Anlasse viele Tagesblätter Beschreibungen desselben brachten; trotzdem will ich hier noch einige kurze Angaben über das Wesen des Versuches machen für diejenigen Leser, die ihn noch nicht kennen oder vielleicht schon vergessen haben.

Eines der hauptsächlichsten, ja vielleicht das wichtigste Grundgesetz der Mechanik ist bekanntlich das Gesetz der Trägheit. Es sagt aus, dass jeder frei bewegliche Körper, auf den keine äusseren Kräfte einwirken, entweder in Ruhe bleibt, oder sich mit gleichbleibender Geschwindigkeit in einer geraden Linie fortbewegt. Wird nun der

Körper durch starre Verbindung mit einem festen Punkte oder durch auf ihn wirkende Kräfte gezwungen, sich in einer krummen Linie zu bewegen, so wird doch stets die Abweichung von der Geraden so klein wie möglich sein; wenn insbesondere alle Kräfte resp. Verbindungen in derselben Ebene liegen wie die Anfangsgeschwindigkeit des Körpers, so ist es ohne weiteres klar, dass er sich im ganzen Verlauf der Bewegung nicht aus dieser Ebene entfernen wird. Beispiele dafür giebt es in Menge: ein geworfener Körper durchläuft eine Parabel, also eine ebene Curve, ebenso sind die Bahnen aller Planeten und Kometen (abgesehen von kleinen Störungen) ebene Curven. Hierher gehören auch die zahlreichen Formen des Kreisels und Gyrotrops, auf die jedoch hier nicht eingegangen werden kann, da das viel zu weit führen würde.

Auf der soeben besprochenen Thatsache beruht nun auch der Foucaultsche Versuch. Hängen wir eine kleine Metallkugel an einen langen Faden, so haben wir ein Pendel einfachster Form vor uns. Wird dasselbe aus seiner Ruhelage entfernt und dann sich selbst überlassen, so kommt es in Schwingungen, und zwar bleibt es nach dem vorher Gesagten in einer Ebene, so dass seine Bahn ein Stück eines Kreises ist. Foucault hat nun im Jahre 1851 zuerst gezeigt, dass die Schwingungsebene eines solchen Pendels sich mit der Zeit langsam ändert; war die Schwingungsebene am Anfang die Nord-Süd-Richtung, so schwingt einige Zeit darauf das Pendel in der Richtung Nordost-Südwest, dann Ost-West und so fort. Da jedoch die Aenderung der Schwingungsebene nur sehr langsam erfolgt (zu einer Aenderung von Nord-Süd auf Ost-West braucht das Pendel in Berlin 7 Stunden 34 Minuten), so muss man zur Ausführung des Versuches sehr lange Pendel verwenden, die viele Stunden schwingen können. Foucault hat daher seinen Versuch im Panthéon mit einem 67 m langen Pendel ausgeführt, an demselben Orte, wo er auch jetzt wiederholt wurde.

Die Erklärung des Foucaultschen Versuches wird gewöhnlich auf sehr einfache Weise gegeben. Man sagt dabei etwa folgendermassen: Bei der Bewegung des Pendels bleibt, entsprechend dem Gesetze der Trägheit, die Schwingungsebene im Raume fest; aber während dieser Zeit dreht sich die Erde um ihre Achse, und da wir selbst auf der Erde stehen, so haben wir den Eindruck, dass sich die Schwingungsebene dreht, ebenso wie wir im fahrenden Eisenbahnzug die Bäume und Häuser an uns vorüberfliegen sehen, während in Wirklichkeit diese fest stehen und wir selbst uns bewegen. Man sieht also bei dieser Auffassung den Foucaultschen Pendelversuch als einen experimentellen Beweis für die Drehung der Erde um ihre Achse an, und als solcher wird er auch seit langer Zeit in den Lehrbüchern der Physik und mathematischen Geographie angeführt.

In einem bestimmten Sinne kann man diese Auffassung ohne Zweifel für berechtigt erklären; ohne nähere Angabe jedoch, wie sie gemeint ist, kann sie die grösste Verwirrung anrichten und zu ganz falschen Schlüssen führen. Ich will es daher im Folgenden versuchen, dem Leser eine leicht verständliche, aber dabei doch streng richtige Darstellung des Trägheitsgesetzes, auf dem ja der Foucaultsche Pendelversuch beruht, zu geben und dann die Folgerungen, die man aus dem letzteren ziehen kann, in aller Strenge abzuleiten. Einer oder der andere meiner Leser wird vielleicht finden, dass es sich da um unnütze philosophische Speculationen handelt. Aber ich bin überzeugt, dass viele von ihnen den Nutzen erkennen werden, den eine genaue Kenntniss des Wesens und des Geltungsbereichs der Grundprincipien, auf denen sich unsere ganze

Physik aufbaut, bieten muss. Dass die Kenntniss dieser Grundlagen von grösster Bedeutung ist, kann man schon daraus entnehmen, dass eine Anzahl der bedeutendsten Physiker sich in erster Linie mit der Untersuchung von Fragen beschäftigt haben, die in dieses Gebiet gehören. Ich will hier nur Newton erwähnen, wohl den grössten Physiker aller Zeiten, der sich in seinem Hauptwerk, *Philosophiæ naturalis principia mathematica*, fast ausschliesslich mit solchen Untersuchungen befasst.

Die grösste Unklarheit, die in der vorliegenden Frage vorkommt, liegt in dem Begriff der Bewegung. Unter „Bewegung“ verstehen wir nach der gebräuchlichen und auch ganz richtigen Definition jede Aenderung in der gegenseitigen Lage zweier Körper zu einander. Wenn wir sehen, dass zwei Körper ihre gegenseitige Lage verändern, so können wir von vornherein nicht sagen, der eine oder der andere habe sich bewegt, sondern nur, beide haben sich in Bezug auf einander bewegt. Wenn ein Stein zur Erde fällt, so können wir mit demselben Recht sagen, die Erde bewege sich gegen den Stein zu. Wenn man sich das vor Augen hält, so erkennt man unmittelbar, dass der Foucaultsche Versuch unmöglich die Drehung der Erde um ihre Achse beweisen kann. Denn die Rotation der Erde um ihre Achse hat ja wie jede Bewegung gar keinen Sinn, wenn wir keinen Vergleichskörper haben, der als feststehend angesehen wird und auf den sie sich bezieht. Rein geometrisch genommen, können wir demnach mit demselben Recht sagen: „Die Erde dreht sich in 24 Stunden von West nach Ost um ihre Achse und in einem Jahr in demselben Sinne um die Sonne“, oder: „Der ganze Fixsternhimmel dreht sich in 24 Stunden von Ost nach West um die Erde und die Sonne bewegt sich etwas langsamer als die Sterne, so dass sie in einem Jahre um eine Umdrehung zurückbleibt“. Wir müssen daher in diesem Sinne das alte Ptolemäische System für ebenso richtig halten wie das allgemein angenommene Copernicanische. Ich werde bald darlegen, aus welchem Grunde man trotz dieser principiellen Gleichberechtigung das letztere System allgemein angenommen hat und worin seine grosse Ueberlegenheit gegenüber dem anderen besteht.

Nachdem wir uns soeben darüber Klarheit verschafft haben, was unter dem Begriff „Bewegung“ zu verstehen ist, können wir nun daran gehen, das Trägheitsgesetz etwas näher zu betrachten. Das Trägheitsgesetz behauptet, wie schon früher erwähnt, dass bei Abwesenheit aller äusseren Kräfte die Richtung und Geschwindigkeit der Bewegung eines Körpers sich nicht ändern. Dieser Satz hat offenbar nur dann überhaupt einen Sinn, wenn wir angeben, in Bezug auf welchen Körper die Bewegung betrachtet werden soll. Offenbar ist dies durchaus nicht gleichgültig, denn das Trägheitsgesetz kann nicht für jeden dieser möglichen Fälle gelten. Ein Beispiel wird dies noch klarer machen. Fahren wir in einem Eisenbahnzug, so ist es das Natürlichste, den Zug als Körper anzunehmen, auf den die Bewegungen bezogen werden sollen. Fällt z. B. ein Gepäckstück zu Boden, so können wir sagen, es wäre vertical hinuntergefallen; für einen ausserhalb des Zuges befindlichen Beobachter dagegen, der nicht den Zug, sondern seinen Standpunkt als Bezugssystem für die Bewegungen annimmt, scheint sich das Gepäckstück in einer Parabel, wie ein geworfener Körper, zu bewegen, denn zur verticalen Bewegung des Stückes kommt noch die horizontale des ganzen Zuges hinzu. Wir wollen nun untersuchen, ob das Trägheitsgesetz erfüllt ist, wenn wir die Bewegungen auf den fahrenden Zug beziehen. Solange die Fahrt gleichmässig schnell auf gerader Strecke vor sich

geht, wird man keine Abweichung constatiren können. Sobald jedoch der Zug seine Geschwindigkeit ändert oder in eine Curve einfährt, kommen alle nicht ganz feststehenden Körper in Bewegung; auch wir selbst empfinden die gleiche Wirkung als einen bisweilen ziemlich starken Stoss. Auf die im Zuge befindlichen Körper wirken offenbar keine äusseren Kräfte*); wenn die Körper daher trotzdem in Bewegung kommen, so ist damit bewiesen, dass das Trägheitsgesetz nicht gültig ist, wenn man die Bewegungen auf den fahrenden Zug bezieht.

Das man somit die Bewegungen nicht auf einen beliebigen Körper beziehen darf, ist nach dem Vorstehenden völlig klar. Man könnte nun daran denken, zu prüfen, ob das Trägheitsgesetz gültig ist, wenn man die Erde als fest annimmt und alle Bewegungen auf sie bezieht. In weitaus den meisten praktischen Anwendungen genügt diese Art der Betrachtung auch vollkommen, und für die gewöhnlich vorkommenden Fälle wird daher auch immer (meist stillschweigend) die Erde als Bezugssystem für alle Bewegungen verwendet. Sobald es sich jedoch um Vorgänge im Weltraum handelt, so erkennen wir leicht, dass dann das Trägheitsgesetz, bezogen auf die Erde, nicht mehr gültig sein kann, es sei denn, wir wollten das auch durch directe Versuche stets aufs genaueste bestätigte Newtonsche Gravitationsgesetz aufgeben und durch ein anderes, äusserst complicirtes und daher höchst unwahrscheinliches Gesetz ersetzen. Dagegen finden wir sowohl das Trägheitsgesetz als auch das Newtonsche Gravitationsgesetz mit allen daraus gezogenen Folgerungen auf das genaueste bestätigt, sobald wir alle Bewegungen auf die Sonne beziehen. Darin liegt der ungeheure Vorsprung, den das Copernicanische oder heliocentrische Weltsystem vor dem Ptolemäischen oder geocentrischen voraus hat und der auch zu seiner jetzigen allgemeinen Annahme geführt hat.

Ogleich uns nun, wie soeben ausgeführt wurde, die Mechanik des Himmels gebieterisch darauf hinweist, alle Bewegungen auf die Sonne zu beziehen, so liefert sie uns doch keine Thatsache, die uns mit zwingender Nothwendigkeit dazu führen würde, die Erde als Bezugssystem für die Bewegungen aufzugeben und an ihrer Stelle die Sonne einzuführen. Denn wenn auch, wie erwähnt, durch die nur unter dieser Annahme mögliche Aufrechterhaltung des Newtonschen Gravitationsgesetzes alle Bewegungserscheinungen der Planeten sich viel einfacher darstellen lassen als in jedem anderen Falle, so beweist dies doch nur, dass die gegentheilige Annahme unpraktisch und wohl auch unwahrscheinlich, aber nicht, dass sie unmöglich ist.

Diese Lücke nun, die die Mechanik des Himmels noch offen lässt, wird durch den Foucaultschen Pendelversuch ausgefüllt, und darin liegt seine grosse Bedeutung für die gesammte theoretische Mechanik. Die Drehung des Pendels zeigt uns mit absoluter Sicherheit, dass das Trägheitsgesetz nicht gültig ist, wenn wir die Bewegungen auf die Erde beziehen. Denn wäre es gültig, so könnte das Pendel, auf das ausser der in die Ebene seiner Bahn fallenden Schwerkraft keine äusseren Kräfte einwirken, unmöglich seine Schwingungsebene ändern. Zugleich zeigt uns die Grösse der Drehung, die die Schwingungsebene in einer bestimmten Zeit ausführt, dass wir das Trägheits-

*) Man könnte daran denken, bei der Bewegung in der Curve die Centrifugalkraft als eine auf die Körper wirkende äussere Kraft einzuführen. Dies wäre jedoch ganz unrichtig, denn die Centrifugalkraft existirt in Wahrheit gar nicht; sie wird nur eingeführt, um die vorher erwähnten Wirkungen der Trägheit bequemer berechnen zu können.

gesetz als gültig annehmen können für einen Raum, der weder die Drehung der Erde um ihre Achse noch ihre Bewegung um die Sonne mitmacht; wir sind somit berechtigt, die Sonne als Bezugssystem für alle Bewegungen innerhalb des Planetensystems anzunehmen.

Die Annahme der Sonne als Bezugssystem für alle Bewegungen ist, wie erwähnt, in der Astronomie ganz allgemein, und bis jetzt konnte bei dieser Annahme auch nicht die kleinste Abweichung vom Gesetze der Trägheit constatirt werden. Trotzdem wird man wohl annehmen müssen, dass auch dieses Bezugssystem nicht das streng richtige ist, denn es ist nicht einzusehen, warum gerade für unsere Sonne das Trägheitsgesetz genau gelten sollte und nicht für irgend einen anderen Fixstern. Bekanntlich hat man mit Hilfe der Spectralanalyse und auch durch directe Beobachtung im Fernrohr nachgewiesen, dass sich die Fixsterne in Bezug auf einander sowohl als in Bezug auf die Sonne bewegen. Da man erkannt hat, dass sich auf einer Seite des Himmels fast alle Sterne der Sonne nähern, während sich auf der anderen die meisten von ihr entfernen, so legt man meistens der Sonne eine besondere Geschwindigkeit bei, mit der sie sich durch den Weltraum gegen die zuerst erwähnte Seite des Himmels bewegt. Bei dem Mangel eines festen Bezugssystems im Fixsternraum hat indes diese Annahme keine exacte Bedeutung.

Es entsteht nun wieder dieselbe Frage, die uns bei der Betrachtung des Sonnensystems entgegengetreten ist: Auf welchen Raum sollen wir die Bewegungen der Fixsterne beziehen, damit das Trägheitsgesetz erfüllt ist? Bis heute können wir diese Frage noch nicht lösen. Bei keinem der zahlreichen untersuchten Fixsterne hat man bis jetzt eine Abweichung von der geradlinigen Bahn oder eine Veränderung seiner Geschwindigkeit constatiren können. Solange sich jedoch ein Körper geradlinig mit immer gleicher Geschwindigkeit bewegt, ist das Trägheitsgesetz ohne weiteres für ihn gültig (vergl. das erwähnte Beispiel des Eisenbahnzuges). Indessen ist damit durchaus nicht gesagt, dass die Fixsterne sich wirklich alle geradlinig und gleichförmig bewegen. Unsere Beobachtungen reichen kaum 30 Jahre zurück, und in so kurzer Zeit konnte man unmöglich die zweifellos sehr langsam erfolgenden Geschwindigkeits- und Richtungsänderungen erkennen. Wenn es indes einmal gelingen wird, diese gewiss vorhandenen Aenderungen zu erkennen, dann wird es auch möglich sein, die vorhin gestellte Frage zu lösen. Man wird dann entweder durch eine verallgemeinerte Mechanik des Himmels oder durch einen dem Foucault'schen ähnlichen Versuch den Raum bestimmen können, für den das Trägheitsgesetz genau gültig ist und auf den man, ohne einen Fehler zu begehen, alle Bewegungen im gesammten Weltraum beziehen kann.

VICTOR QUITNER. [8685]

Glösschienen für Fuhrwerke auf Landstrassen sind schon vor Jahren in Vorschlag gebracht worden, haben aber wegen mancherlei Bedenken, besonders der Ausweichen wegen, bei uns nur beschränkte Anwendung gefunden. Wahrscheinlich hat die Entwicklung der Kleinbahnen die Verwirklichung dieses Gedankens aufgehalten, die jedoch in neuerer Zeit wieder aufgenommen worden ist; in der Provinz Hannover sollen bereits 60 km solcher Landstrassengleise sich im Verkehr befinden. Das Gleis wird gebildet aus einer Art Flussstahlschienen in Form einer breiten, flachen Rinne, deren wenig hohe Ränder

das Herausfahren zum Ausweichen nicht verhindern, aber doch genügen, die Räder der Wagen im Gleis zu halten. Es fehlt nicht an günstigen Erfahrungen mit solchen Fuhrwerksbahnen. Nach der *Zeitschrift für Transportwesen und Strassenbau* wurde in Spanien ein 3 km langer Weg zwischen Valencia und seinem Hafen Villanueva del Grao täglich von etwa 3200 Fuhrwerken befahren; die Unterhaltung des Weges kostete bis zum Jahre 1892, solange er mit Kies beschüttet war, jährlich etwa 21600 Mark. Als dann der Weg mit einem Fuhrwerksgleis versehen wurde, dessen Herstellung etwa 38000 Mark erforderte, beliefen sich die jährlichen Unterhaltungskosten nur noch auf ungefähr 1500 Mark, die durch einen Wegezoll von 4 Pfennig für den Wagen reichlich aufgebracht werden. Der Weg zwischen den Schienen, auf dem die Pferde laufen, ist gepflastert. Die Abnutzung der Stahlschienen soll trotz ihrer grossen Beanspruchung eine auffallend geringe sein.

In Amerika, wo die Landstrassen sich im allgemeinen in schlechtem Zustande befinden, soll man nach den günstigen Erfolgen eines Versuches, den man bei Pittsburg auf einem Wege mit Fuhrwerksgleis ausgeführt hat, den Ausbau vielbefahrener Wege mit solchen Gleisen ebenfalls beabsichtigen. [8993]

* * *

Ein verschwundener Schmetterling. Ein unserem Ducatenfalter nahestehender Schmetterling Englands, *Polymnatus dispar*, der dem *P. rutilans* des Continents nahe verwandt und an gewissen Oertlichkeiten so häufig war, dass man in einer halben Stunde 15 bis 20 Stück fangen konnte, ist dort seit langem völlig verschwunden; schon 1848 soll das letzte Exemplar gefangen worden sein. Es scheint, dass eine Ueberschwemmung an einem Orte, wo er früher hauptsächlich vorkam, die Brut mit Stumpf und Stiel ausgerottet hat. In Folge dessen ist der Preis dieses Thieres sehr hoch gegangen. Schon 1893 hatte, wie J. E. Charnley berichtet, ein Naturalienhändler, der 31 Stück im Besitz hatte, einen Durchschnittspreis von 90 Mark für das Stück erzielt; 1902 wurde für ein einzelnes Exemplar ein Liebhaberpreis von 142 Mark bezahlt. [8712]

* * *

Ein fliegender Süßwasserfisch, und zwar der einzige, von dem es bisher bekannt geworden ist, dass er den fliegenden Fischen des Meeres naheifert, ist *Pantodon Buchholzi*, ein kleiner Fisch der westafrikanischen Flüsse, von 3 Zoll Länge, aber mit grossen Brustflossen, die ihm als Flugorgane bezw. Fallschirme dienen. Er hat, obwohl den Osteoglossiden verwandt, einen so besonderen Bau, dass man ihm eine besondere Familie, die der Pantodontiden, errichten musste. E. Kr. [8713]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Gaedicke, J. *Der Gummidruck.* (Direkter Pigmentdruck.) Eine Anleitung für Amateure und Fachphotographen. Zweite, durchgesehene und vermehrte Auflage. Mit 2 Figuren im Text und 2 Tafeln. 8°. (VIII, 85 S.) (Photographische Bibliothek Bd. 10.) Berlin, Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim). Preis 2.50 M.