



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

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von  
**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dessauerstrasse 13.

N<sup>o</sup> 225.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. V. 17. 1894.

## Das 25jährige Jubiläum der Alizarinsynthese.

Von Dr. A. BISTRZYCKI in Charlottenburg.

Die chemische Wissenschaft, die chemische Technik begingen am 11. Januar 1894 ein Jubiläum: die Wiederkehr des Tages, an welchem vor nunmehr 25 Jahren CARL GRAEBE und CARL LIEBERMANN der Deutschen chemischen Gesellschaft mittheilten, dass ihnen die künstliche Darstellung des wichtigsten Krappfarbstoffes, des Alizarins, gelungen sei.

Unter „Krapp“ versteht man die gemahlene Wurzeln verschiedener Arten der Gattung *Rubia*, von denen die bekannteste die Färberröthe, *Rubia tinctorum L.*, ist. Wegen des Farbstoffgehaltes ihrer Wurzel wurde die Färberröthe schon seit Jahrhunderten im Orient, sowie in Süd- und Mitteleuropa — auch in Deutschland — angebaut. Besonders intensiv wurde im zweiten Drittel dieses Jahrhunderts die Cultur der Krapppflanze in Frankreich betrieben, wo sich namentlich der sandige, lockere Boden der Departements Vaucluse und Rhône als vorzüglich dazu geeignet erwiesen hatte.

In den Krappwurzeln ist das Alizarin, wie auch die anderen weit weniger wichtigen Farbstoffe, z. B. das Purpurin, nicht als solches enthalten, sondern in Form einer Verbindung mit Zucker. Die letztere zerfällt indessen sehr leicht,

so schon beim Kochen ihrer angesäuerten wässrigen Lösung, wobei sich das im Wasser fast unlösliche freie Alizarin ausscheidet.

Das Krapppulver selbst, mehr noch die daraus hergestellten farbstoffreicheren Krapppräparate (Garancin u. a.) wurden in sehr ausgedehntem Maasse zum Färben und Bedrucken wollener und besonders baumwollener Stoffe benutzt. Indessen werden letztere durch eine heisse wässrige Suspension der Farbstoffe nicht direct angefärbt, sondern erst, nachdem eine Beize auf die Faser gebracht ist. Als Beizen verwendet man (meist essigsaurer) Salze von Thonerde, Eisenoxyd, Chromoxyd, mit denen man die Fasern des Stoffes durchtränkt. Kommt nun der Farbstoff in Berührung mit der gebeizten Faser, so bildet sich in und auf ihr eine Verbindung aus dem Farbstoff und der Beize. Je nach der Natur der Beize ist diese Verbindung verschieden gefärbt. Mit Thonerde stark gebeizte Stoffe färbt Alizarin schön roth an, eisengebeizte violett bis schwarz, chromgebeizte braun. Zur Erzielung schöner, intensiver Färbungen ist stets die gleichzeitige Anwesenheit von Kalksalzen erforderlich. Ein ganz besonders schönes, leuchtendes Roth, das „Türkischroth“, wird erhalten, wenn die Stoffe zunächst mit einer Beize aus fetten Oelen (Baumöl, jetzt besonders Ricinusöl) versehen, sodann mit Thon-

erde gebeizt und schliesslich mit Krappfarbstoff ausgefärbt werden.

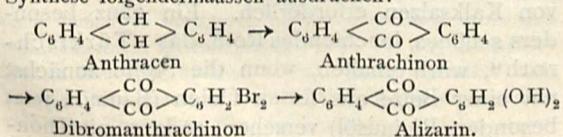
Die frühere Bedeutung des Krapps für die Färberei ergibt sich am deutlichsten aus den Mengen, in welchen er auf den Markt kam. Die gesammte Jahresproduction an Krapp vor 1868 wurde auf etwa 1 400 000 Ctr. (zu 50 kg) im Werthe von 60 bis 70 Millionen Mark geschätzt. Davon wurden etwa 540 000 Ctr. im Departement Vaucluse und den benachbarten Landstrichen gewonnen. Allein im Rhône-departement beanspruchte die Krappcultur über 20 000 Hektar Land. Der ganze Jahresertrag an Krapp in Frankreich wurde als 34 Millionen Mark werth geschätzt. Die Ausfuhr dieses Landes an Krapp und Garancin hatte 1868 einen Werth von 24 675 000 M.

Merkwürdigerweise war bis zu dem genannten Jahre über die chemische Natur der Krappfarbstoffe wenig bekannt; sogar ihre Zusammensetzung war nicht mit Bestimmtheit ermittelt. Das lag daran, dass es schwierig war, aus der Krappwurzel, welche nur 1 bis 2 Procent an Farbstoffen enthält, die einzelnen derselben in absolut reinem Zustande zu isoliren. Den Hauptfarbstoff, das Alizarin, hielt man für einen Abkömmling des Kohlenwasserstoffes Naphthalin, bis zu Anfang des Jahres 1868 Dr. GRAEBE und Dr. LIEBERMANN im organischen Laboratorium der damaligen Gewerbeakademie zu Berlin nachwiesen, dass ein anderer Kohlenwasserstoff des Steinkohlentheers, das Anthracen, die Muttersubstanz des Alizarins wie auch des Purpurins sei. Das Alizarin selbst fasten sie als Dioxyanthrachinon auf.

An diesen Befund schloss sich sofort der Versuch, aus dem Theeranthracen auf synthetischem Wege zum Alizarin zu gelangen. Eine genauere Untersuchung des Anthracens führte GRAEBE und LIEBERMANN zu der Ansicht, dass das directe Oxydationsproduct des Kohlenwasserstoffes das als Zwischenglied für die beabsichtigte Synthese erforderliche Anthrachinon sei. Durch Erhitzen von Anthrachinon mit Brom im zugeschmolzenen Rohr auf 100° wurde ein Bromsubstitutionsproduct erhalten, welches beim Verschmelzen mit Aetzkali in der That Alizarin (als Kaliumsalz) lieferte.\* „So gering auch die erste im Reagenzrohr erhaltene Menge war, so genügte sie doch, um die charakteristischen Eigenschaften des Alizarins festzustellen.“

Somit war die Synthese des Alizarins glücklich und zum ersten Male ein Pflanzenfarb-

\*) In chemischen Formeln lässt sich der Gang der Synthese folgendermaassen ausdrücken:



stoff im Laboratorium künstlich dargestellt worden. Bald fanden die beiden Forscher noch eine ähnliche, etwas bequemere Methode zur Darstellung von Alizarin aus Anthracen, gleichfalls unter Verwendung von Brom; doch auch dieses Verfahren wurde aufgegeben, als es gelang, das Anthrachinon in eine Sulfosäure überzuführen und aus dieser Alizarin zu gewinnen.

Zur technischen Verwerthung ihrer Erfindung hatten GRAEBE und LIEBERMANN sich mit der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik in Ludwigs-hafen a. Rh. in Verbindung gesetzt. Im Auftrage der Fabrik unterzog sich einer der Leiter derselben, Dr. H. CARO, speciell der Aufgabe, in Gemeinschaft mit GRAEBE und LIEBERMANN die künstliche Alizarinfabrikation lebensfähig zu machen. Er zuerst machte die wichtige Beobachtung, dass Anthrachinon beim Erhitzen mit Schwefelsäure auf 200° Sulfosäuren bildet, welche in der Kalischmelze Alizarin liefern.

Diese Methode wurde von CARO, GRAEBE und LIEBERMANN zusammen weiter ausgearbeitet und am 25. Juni 1869 in England zum Patent angemeldet. Einen Tag darauf reichte W. H. PERKIN ein sehr ähnliches Verfahren zur Patentirung ein. Beide Patente wurden ertheilt. Das der deutschen Chemiker erwarb die Badische Anilin- und Soda-Fabrik, welche sich mit PERKIN dahin einigte, dass beide Patente gemeinsames Eigenthum beider Parteien wurden. — In Preussen hatten GRAEBE und LIEBERMANN auf die Verfahren zur Alizarindarstellung mittelst der Bromproducte ein Patent erhalten; dagegen wurde ihr Gesuch um Patentschutz für die Sulfosäuremethode abschlägig beschieden mit der Motivirung, dass dieser Methode gegenüber den ersteren die Neuheit fehle. —

Mit Hülfe der Alkali-(Natron-)schmelze wurden nun aus den Sulfosäuren rasch wachsende Mengen von Alizarin fabrikmässig hergestellt. Noch heute bedient sich die Technik im wesentlichen der gleichen Methode, die nicht im Princip, wohl aber in der Art der Ausführung wesentlich verbessert wurde, vor allem mit Rücksicht auf die erzielbare Ausbeute an Alizarin, welche jetzt etwa 85 % der theoretisch möglichen beträgt.

Die technischen Einzelheiten der Alizarindarstellung zu beschreiben, die anfänglich sich geltend machenden Schwierigkeiten zu schildern, ist hier nicht der Ort. Nur auf eine der letzteren mag hingewiesen werden, auf die Beschaffung des Ausgangsmaterials, des Anthracens. Als GRAEBE und LIEBERMANN ihre ersten Versuche anstellten, war jener Kohlenwasserstoff nirgends käuflich. Sie mussten ihn vielmehr selbst mühsam aus den hochsiedenden Antheilen des Steinkohlentheers herausdestilliren und priesen es als einen glücklichen Zufall, als ihnen C. A. MARTIUS ein Pfund eines anthracenreichen Kohlenwasserstoffgemisches überlassen konnte, welches er in

einer englischen Theerdestillation vorgefunden hatte. Das wurde sehr bald anders. Sobald der Technik die Wichtigkeit des Anthracens gezeigt worden war, begann sie, es aus den hochsiedenden Fractionen des Theers, den früher als lästige Nebenproducte betrachteten „Grünölen“, zu isoliren, und trotzdem nur etwa 0,4 Procent Reinanthracen im Theer vorhanden sind, werden jetzt doch daraus jährlich etwa 50 000 Ctr. dieses Körpers für die Zwecke der Alizarinfabrikation gewonnen. Davon liefert England die Hauptmenge. Deutschland producirt 1890 8000 Ctr. Reinanthracen und verbrauchte ausserdem noch 36 000 Ctr. im Werthe von 4 750 000 M., welche importirt wurden.

Unser Vaterland ist nicht nur die Geburtsstätte des künstlichen Alizarins, sondern ist auch der Hauptsitz seiner Fabrikation geblieben, welche schnell einen ungeheuren Umfang annahm. Gegenwärtig werden im Ganzen etwa 500 000 Ctr. 10procentiger Alizarinpaste fabricirt, davon  $\frac{7}{8}$  in Deutschland. WICHELHAUS schätzt (wie O. N. WITT glaubt, zu niedrig) den Werth der deutschen Alizarinproduction

für 1874 auf 12 Millionen Mark

„ 1878 „ 25 „ „

„ 1882 „ 35 „ „

„ 1890 „ 25 „ „

Die Werthabnahme des 1890 fabricirten Alizarins liegt nicht etwa in einer Verminderung der dargestellten Menge, sondern in dem ausserordentlichen Preisrückgange, den das künstliche Alizarin inzwischen erfahren hatte: 1882 kostete ein Kilo 20procentiger Alizarinpaste 5,55 M., 1888 nur 1,70 M. 1870 noch, im Beginn der Fabrikation, waren für 1 kg 10procentiger Paste 13 bis 14 M. gezahlt worden.\*)

Der Ueberschuss der deutschen Ausfuhr an Alizarinpaste (10%) über die Einfuhr betrug nach WICHELHAUS

1880: 5871 t = 117 420 Ctr.

1885: 4145 „ = 82 900 „

1890: 7892 „ = 157 840 „

Der Werth der Alizarinmehrausfuhr des Jahres 1890 beläuft sich auf 12 628 000 M.

Durch das künstliche Alizarin, dem sich übrigens eine lange Reihe anderer wichtiger Anthracenfarbstoffe anschliesst, erfuhr das Naturproduct zunächst einen rapiden Preissturz — von 28 bis 32 M. auf 6 bis 8 M. für 50 kg —, bald aber fast völlige Verdrängung. Schon 1878 war der Krappbau in Frankreich auf den funfzigsten Theil seines ehemaligen Umfanges zurückgegangen und ist gegenwärtig dort nicht mehr nennenswerth. Im Kaukasus und in Indien wird noch ein Krapp cultivirt, der sich

durch seinen relativ hohen Farbstoffgehalt auszeichnet (6% in einer von BERGAMI untersuchten Probe). Aber auch dort sind die Tage des Krappbaues gezählt, auch dort gelangt mehr und mehr das aus Deutschland exportirte künstliche Alizarin zur Verwëndung.

Zahlreiche Gründe erklären die so schnelle Verdrängung des Krapps und der Krapppräparate durch das Kunstproduct. Letzteres wird nicht nur seines bedeutend geringeren Preises wegen vorgezogen, sondern auch weil sich das Färbverfahren mit ihm weit einfacher und sehr viel schneller gestaltet, weil ferner die mit dem künstlichen Alizarin erzielten Farbentöne viel schöner und gleich echt oder echter sind als die aus dem meist Verunreinigungen enthaltenden Naturproduct; auch lässt sich der synthetisch dargestellte Farbstoff in gewissen Farbgemischen verwenden, zu welchen sich Krapppräparate nicht eignen.

Zu dem directen Nutzen, welchen die chemische Industrie, vor allem die deutsche, aus der Synthese des Alizarins gezogen hat, kommt noch ein sehr bedeutender indirecter. Verschiedene Zweige der chemischen Technik, welche die für die Darstellung des Alizarins nothwendigen Reagentien liefern, erfuhren eine sehr erhebliche Förderung, so besonders die Fabrikation des Schwefelsäureanhydrids, des Kaliumbichromats, des Aetznatrons, auch des Kaliumchlorats.

„Die Textilindustrie gewann einen erhöhten Aufschwung, Handel und Verkehr schlugen erweiterte Bahnen ein. Aber auch andere Wirkungen äusserte diese Bewegung. Das durch die Anilinfarben hervorgerufene Vorurtheil gegen die Echtheit der Theerfarben war gebrochen. . . . Klar enthüllte sich das Ziel der Industrie: die Verdrängung der Naturproducte durch bessere, wohlfeilere und leichter anwendbare Stoffe.“ (CARO.) Die früher zur Krappcultur verwendeten Ländereien wurden wieder durch Anbau von Getreide für die Volksernährung nutzbar gemacht.

GRAEBE und LIEBERMANN geniessen das bei Erfindern sonst so seltene Glück, die grossartige Entwicklung ihrer Entdeckung zu sehen. Ersterer ist jetzt Professor an der Universität Genf, letzterer Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin und Vorsteher desselben Laboratoriums, in welchem die Synthese des Alizarins aufgefunden wurde. [3122]

### Transatlantische Briefe.

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.

#### XVI.

Ich habe meinen Lesern — wie sich's gehört — in meinem letzten Briefe eine geruhsame Nacht gewünscht, ehe ich in jener „mond-durchglänzten Zaubernacht“ auf dem Ontariosee

\*) Diese wie auch zahlreiche andere Angaben sind dem Werke von G. SCHULTZ: *Die Chemie des Steinkohlentheers* entnommen.

meine Cabine aufsuchte. Beim Grauen des folgenden Tages begrüssen wir uns wieder am Landeplatz in Kingston, wo all die Wässer der fünf grossen Seen sich sammeln, um nun als einer der gewaltigsten Ströme der Erde dem Ocean zuzufliessen. Wie bei so manchen Gelegenheiten in der Neuen Welt, so kommen uns auch hier die kolossalen Dimensionen zum Bewusstsein, in denen dort die Natur zu schaffen sich gefallen hat. Der St. Lorenz ist einem fliessenden Meere eher zu vergleichen als einem Flusse in unserer Auffassung des Wortes. Nach Meilen berechnet sich seine Breite, und mehr als die Hälfte seines ungeheuren Laufes kann von den grössten transatlantischen Dampfern befahren werden; ja er würde sogar eine gewaltige Wasserstrasse bilden, auf welcher Ozeandampfer zu den Seen und auf ihnen bis in den fernsten Westen vordringen könnten, wenn die Natur nicht einer solchen Kühnheit der Menschen seltsame Riegel vorgeschoben hätte in den Stromschnellen, von denen weiter unten die Rede sein wird, und vor allem in dem unbezwinglichen Niagara.

Gleich hinter Kingston beginnt eine der merkwürdigsten Landschaften, die es giebt, die „Tausend Inseln“. Bei der Wahl dieses Namens ist selbst die Phantasie der Amerikaner, welche sich sonst gern in Ueberschwenglichkeiten gefallen, hinter der Wirklichkeit weit zurückgeblieben. Nicht bloss tausend, sondern 1768 Inseln und Inselchen sind es, die hier dicht gedrängt im Bette des Stromes liegen. Inseln der aller-verschiedensten Art. Da giebt es grosse, welche ein oder gar mehrere Dörfer tragen, mittlere, die nur für ein paar Landhäuser und Gärten Platz haben, und ganz kleine, auf denen kaum ein Hüttchen unterzubringen wäre; flache und aus himmelstürmenden Felsen aufgethürmt; mit dichtem Urwald bewachsene und wieder solche, auf denen kein Halmchen Fuss zu fassen vermochte; solche, die in aller Ursprünglichkeit erhalten sind, und andere, welche die stolzen Sommerresidenzen der Millionäre von New York, Boston und Montreal tragen, umgeben von grossen und kleinen, aber immer wohlgepflegten Parks; Inseln mit und ohne Hôtels und Curmusik — *il y en a pour tous les goûts!* Und zwischen diesen Inseln ein Labyrinth von Wasserstrassen, das Paradies der Ruderer, die pfeilschnell im kleinen canadischen Canoe hier ihre Wege suchen. Bald winden sie sich durch Strässchen, deren beide Ufer sie mit dem Ruder erreichen können, bald öffnet sich vor ihnen ein Becken, gross und imposant wie ein See, aus dem es keinen Ausweg zu geben scheint. Freilich, seine Wege muss man hier kennen, und wenn nicht durch Leuchtthürme und Bojen vorgesorgt wäre, so würden sich sogar die Dampfer hier sehr bald verlaufen. Wie in Venedig oder

im Spreewald ist man hier einzig und allein auf die Wasserstrassen angewiesen, und dem Wassersport huldigen daher hier auch alle Bewohner dieser Inselwelt. Aber nicht nur für die Ruderer, auch für die Fischer ist hier ein Paradies. Hier ist die Hochburg des grimmigen Maskinonge, des Königs der Hechte, der in diesen Buchten und Wasserläufen auf seine schaarenweise aus den Seen herabschwimmende Beute lauert und dabei nicht selten selbst ein Raub des Menschen wird, der noch klüger ist als er. In diesen Wässern fischt alle Welt; der Indianer, der canadische Bauer und Trapper, der New Yorker Duder und der englische Lord — sie sitzen hier alle friedlich beisammen und beobachten ihre Angel oder stellen ihre Netze, und so viel sie auch fischen mögen — der Fischreichtum ist zu gross, als dass sie ihn zu bewältigen vermöchten.

Während sich Bild an Bild vor unserm Auge reiht, ist es unversehens Mittag geworden. Die Wasserstrassen zwischen den Inseln werden allmählich breiter, die Inseln spärlicher und bald treiben wir wieder in dem vollen Strome, der mit reissender Schnelligkeit seine dunkelgrünen Fluthen zu Thale rollt. Aber schon nahen wir uns einer neuen Sehenswürdigkeit. Eine gewisse Unruhe macht sich auf dem Schiffe bemerkbar, es werden allerlei Vorkehrungen getroffen — vor uns bedeckt sich der Strom mit zischendem weissem Schaum, es ist, als wenn das Wasser ins Sieden käme. Wir nahen uns der ersten jener wunderbaren Stromschnellen, von denen wir schon so viel gehört haben. Und nun geht ein Zittern und Beben durch das Schiff, als erschauerte es bei dem Gedanken, in diesen Gischt hinabzutauchen. Auf dem obersten Deck stehen der Capitän und der Lootse und spähen mit Falkenaugen in die Richtung, welche sie auf Haaresbreite einzuhalten haben, wenn das Schiff nicht an den Klippen zerschellen soll. Das Wasser schäumt hoch empor am Buge des Schiffes, welches im buchstäblichen Sinne des Wortes pfeilschnell dahinschiesst, obgleich die Maschine ihre Arbeit eingestellt hat. Nun sind wir durch und wieder im tiefen Wasser, aber schon sehen wir vor uns zum zweiten Male das Wasser aufrauschen und in kurzen, nervösen Wellen gegen sich selber anfliessen; es dauert nicht lange, so wiederholt sich das ganze Schauspiel. So geht es fort, den ganzen Nachmittag. Die längsten dieser Stromschnellen sind die Long Sault Rapids, welche mehr als neun Meilen dauern, die wildesten die Lachine Rapids, die schon im Angesicht von Montreal ihr tolles Spiel treiben. Diese Rapids würden die Schifffahrt auf dem Strome völlig verhindern, wenn nicht schon seit Jahrzehnten Kanäle erbaut wären, welche den Schiffen die Fahrt zu Berge ermöglichen.

Solche Dinge haben ihren unwiderstehlichen Reiz; so traf mich denn der nächste Morgen in Montreal auf dem Bahnhof, in der Absicht nach dem Städtchen Lachine zurückzufahren, um von dort auf einem kleinen Localdampfer im Lichte der aufgehenden Sonne durch die zischenden und brausenden Lachine Rapids nach Montreal zurückzukehren. Und ich hatte allen Grund, mir zu dieser Gymnasiasten-Idee zu gratuliren. Ein wunderbarer Sonnenaufgang durchglühte den schimmernden Gischt mit rosigem Lichte und leuchtete tief hinein in die Fluth, so dass wir die ungeheuren Blöcke tiefrothen Granits erkennen konnten, welche zu allen Seiten im Wasser emporstarren. Und allerlei Andres gab es auch noch zu schauen. Da war ein langes aber sehr schmales Floss, welches von seiner Bemannung mit wunderbarer Geschicklichkeit durch den Strom bugsirt wurde; da waren Indianer, die sich mit ihren Canoes absichtlich vom Strom zwischen die Felsen treiben und dort festklemmen liessen, um dann behaglich in dem schäumenden Wasser zu fischen — wie sie nachher wieder losgekommen sind, ist ihre Sache —, da war vor allem die Stadt, die wie ein DORÉscher Traum im goldigen Morgenlichte vor uns emporstieg!

Selten hat ein Städtebild einen solchen Eindruck auf mich gemacht wie Montreal an jenem strahlenden Morgen. Nur eines anderen Tages weiss ich mich zu erinnern, wo ein ähnliches und doch so himmelweit verschiedenes Bild vor meinem farbentrunknen Auge sich entrollte — bei meiner Einfahrt in Constantinopel. Wie können sich doch so verschiedene Dinge gleichen? Dort die altersgraue Stadt mit den marmorweissen Minarets und den ragenden schwarzen Cypressen — hier eine glänzende Schöpfung der jüngsten Zeit mit massigen Häusern und schimmernden Kuppeln. Dort der blaue Bosphorus und das Goldene Horn mit seinen seltsamen hölzernen Brücken — hier der gewaltige grüne Strom mit der zierlichen Cantileverbrücke der Canadian Pacific Rail Road und der Tunnelbrücke der Grand Trunk Railway. Dort als Hintergrund die Bergkuppen von Skutari und den süssen Wässern Europas, hier der Mount Royal, der stolz und prächtig hinter der schimmernden Stadt emporsteigt.

Vielleicht werden Leute, welche beide Städte gesehen haben, mich wegen dieses Vergleiches auslachen; vielleicht war es nur das goldige Licht, in dem ich beide Bilder sah, welches mich beim einen an das andere denken liess — in Einem aber wird mir Jedermann Recht geben müssen, dass Montreal eine der prächtigsten, elegantesten Städte ist, die man sehen kann. Die schon von mir hervorgehobene Vorliebe der Canadier für schöne und solide Architektur kommt hier, in der reichsten und grössten Stadt

Canadas, zur vollen Entfaltung, und nirgends könnte schönere Gelegenheit zu diesem Zwecke geboten werden als auf dem amphitheatralisch am Mount Royal emporsteigenden Gelände, auf dem diese Stadt erbaut ist. Die Wasserfront wird freilich leider, wie bei allen amerikanischen Städten, durch Docks und Waarenhäuser und vor allem durch die abscheulich hässlichen Getreideelevatoren verunziert; dann folgt der eigentliche Geschäftstheil der Stadt, in dessen Strassen ein Wogen und Drängen herrscht, welches fast an New York und Chicago erinnert. Dann schliessen sich weite und wohlgepflegte Squares an, zwischen denen die vielen und prächtigen Kirchen liegen, auf welche Montreal stolz ist. Und noch weiter oben, wo es schon recht steil hinauf geht, sind die schönen schattigen Alleen, in denen die ausserordentlich eleganten Wohnhäuser des canadischen Geld- und Geburtsadels liegen. Dahinter beginnt der Wald, durch den schattige Wege hinauf führen bis zum Gipfel des Berges, auf den man übrigens auch mit einer Zahnradbahn hinauf fahren kann. Von hier oben hat man eigentlich das schönste Bild der grossen blühenden Stadt, die sich, so weit das Auge reicht, zu unseren Füssen ausdehnt. Besonders wohlthuend ist es, dass mit Ausnahme des Geschäftstheils die ganze Stadt von den schönsten Gartenanlagen durchzogen ist; so liegt sie stolz und lieblich zugleich da, im fernen Hintergrunde umflossen von den Fluthen des riesigen Stroms.

Wenn man den Canadiern sagt, wie schön man ihre Hauptstadt finde, dann meinen sie lächelnd, ihre ganze Pracht könne man erst im Winter sehen, dann erst sei es lustig und lebendig in Montreal. Dann huldigt Gross und Klein dem Schlittschuhsport, in dem bekanntlich die Canadier unerreicht sind; dann sind die Tobogans (Eisberge), von denen wir jetzt nur die Gerüste sahen, in vollem Betrieb. Wie die Norweger, so sehen die Canadier den Sommer für eine Zeit an, in der man geduldig auf den Winter wartet — es muss auch solche Käuze geben!

Und nun — auf nach Quebec!

Die Dampfer von Montreal nach Quebec machen ihre Reisen Nachts und legen die Entfernung in etwa 14 Stunden zurück. Man verliert wenig durch die Nachtfahrt, denn der Strom ist hier schon so breit, dass die Landschaften an seinen Ufern wenig zur Geltung kommen könnten. Desto prächtiger ist das Bild, welches sich Morgens bei unserer Ankunft in Quebec vor unseren Blicken entrollt, zumal wenn man so begünstigt vom Wetter ist, wie ich es während dieser ganzen Reise gewesen bin.

Der St. Lorenz hat unter seinen vielen Eigenthümlichkeiten auch die, dass er, im Gegensatz zu anderen Strömen, um so ge-

birgigere Ufer hat, je weiter wir auf ihm hinabsteigen. Der Mount Royal bei Montreal ist nur der Vorläufer eines Gebirgszuges, der uns bei Quebec schon in voller Grossartigkeit entgegen tritt. Der Fluss theilt sich hier in zwei Arme, und sowohl die Ufer des Festlandes, wie die grosse von ihm eingeschlossene Insel steigen steil aus dem Wasser empor; die Strassen der Stadt gehen bergauf und bergab, dass man meinen könnte, in einer der alten Städte der Schweiz zu sein; eine dieser Strassen führt den Namen „Break-neck stairs“, was zur Genüge ihre Steilheit andeutet. Ganz oben auf dem Felsen, an dem die Stadt emporsteigt, liegt die gewaltige Festung, um deren Besitz so viel Blut geflossen ist und welche Quebec die Bezeichnung des „Gibraltar von Amerika“ verschafft hat.

Quebec selbst mit seinen engen, krummen Strassen, seinen durch die Last der Jahre schief gewordenen Häusern mit kleinen Fensterchen und niedrigen Thüren macht einen höchst alterthümlichen Eindruck, der um so mehr zur Geltung kommt, weil man in der Neuen Welt nicht darauf gefasst ist, in solche Umgebung zu kommen. Manche Häuser tragen seltsame alte Inschriften, welche von den Kämpfen verflössener Zeiten beredete Kunde geben. So speisten wir in einem alterthümlichen Restaurant, über dessen Thüre sich das vergoldete Steinrelief eines einen Knochen benagenden Hundes befand; unter demselben lasen wir in altmodischen Charakteren die drohende Inschrift:

Je suis un chien qui ronge l'os.  
En le rongeant je prends mon repos.  
Un jour viendra qui n'est pas venu,  
Où je morderay qui m'a mordu.

Ich will meine Leser nicht mit der Erzählung der alten Historien ermüden, welche sich an dieses und an andere alte Häuser von Quebec knüpfen. Ganz Quebec steckt, im Gegensatz zu anderen amerikanischen Städten, voll historischer Reminiscenzen; und diese werden nicht alle, selbst wenn wir die Stadt verlassen und uns hinaus begeben auf die weiten Ebenen, welche hinter der Stadt das Hügelland bedecken, die sogenannten „Plains of Abraham“. Hier reiht sich ein Schlachtfeld an das andere und der Boden ist getränkt mit dem Blute der Opfer der jahrzehntelangen Fehden zwischen Engländern und Franzosen.

Heute herrscht England unbestritten in Canada und die Canadier sind treue Vasallen der Königin; aber eines hat England in Quebec und der umgebenden Provinz nicht auszurotten vermocht — die französische Sprache. Ueberall hört man fast nur französisch sprechen, und zwar ein seltsames, schwer verständliches, altmodisches Französisch, welches dem Breton oder Normand ähnlicher ist als der Umgangssprache von Paris. Die Landbevölkerung soll

sogar der grossen Mehrzahl nach Englisch gar nicht verstehen. Wie in allen ihren Colonien, so zeigt auch hier die englische Regierung die grösste Duldsamkeit in solchen Dingen und erwirbt sich dadurch den Dank und die treue Anhänglichkeit der Bevölkerung.

Sehr eigenthümlich sind die altcanadischen Dörfer, von denen wir eines nicht weit von Quebec sahen. Von weitem gesehen, machen sie den Eindruck grosser Federn, die über das Land gelegt sind. Die Mittelrippe wird durch die Dorfstrasse gebildet, zu deren beiden Seiten die sauberen Häuschen stehen. Von ihnen ziehen dann die sehr schmalen aber langen Aecker ins Land hinaus. Diese sonderbare und, wie ich höre, der richtigen Bewirthschaftung des Landes nachtheilige Anordnung hängt zusammen mit der bei den Canadiern üblichen Art der Erbtheilung, an welcher die Dorfbewohner, wie an allen ihren Gebräuchen, auf das zäheste festhalten.

Von der Festung aus und der unter ihr sich erstreckenden prachtvollen „Dufferin Terrace“ hat man einen wundervollen Blick über das Land und den gewaltigen Strom. Grosse Dampfer ziehen auf ihm majestätisch dahin, dem fernen Ocean zu. Grosse und kleine Segler blähen in der frischen Brise im leuchtenden Sonnenschein ihre weissen Flügel. Und in dem Wasser, welches hier schon tiefblau ist, wie der Ocean selbst, spiegelt sich das auf dem gegenüberliegenden Ufer erbaute freundliche Städtchen Point Lévis.

Am einen Ende von Dufferin Terrace, im vollen Anblick des beschriebenen herrlichen Bildes erhebt sich ein Prachtbau in Form eines alterthümlichen Schlosses mit vielen Erkern, Thürmen und Söllern. Das ist das neue Hôtel, welches die Canadian Pacific Rail Road hier erbaut hat. Mit dem feinen Verständniss der Canadier für architektonische Schönheit hat die Direction dieser Bahn — der erfolgreichsten unter den vielen, welche jetzt den Atlantischen mit dem Stillen Ocean verbinden — hier ein Bauwerk geschaffen, wie es passender für seine Umgebung gar nicht gedacht werden kann. Nur Eines fehlte, um das Bild von Quebec zu einem vollkommenen, malerisch schönen zu gestalten — eine stolze Königsburg, die neben den altersgrauen Bastionen der Festung auf dem ragenden Felsen emporstieg. Da aber Könige von Gottes Gnaden in der Neuen Welt keine Schlösser bauen, so haben sich in diesem Falle die Könige von des Dollars Gnaden der Sache angenommen und ein Werk geschaffen, für welches ihnen jeder Freund landschaftlicher Schönheit nur danken kann.

Unter diesen Umständen empfand ich es als eine Pflicht der Dankbarkeit, für die Rückreise nach Montreal meine Kundschaft der

Pacificbahn zuzuwenden, worüber sich diese ohne Zweifel sehr gefreut haben wird. Ich selbst hatte dadurch den Vortheil, die comfortabelsten Eisenbahnwagen zu benutzen, welche ich jenseits des Oceans überhaupt angetroffen habe. Und ausserdem wurde mir Gelegenheit geboten, ein Schauspiel zu bewundern, von welchem ich schon viel gehört hatte, die Herbstfärbung der canadischen Wälder.

Schon auf dem Hudson war ich aufmerksam gemacht worden auf die bunte Färbung des herbstlichen Laubes, welche in der That glänzender war, als wir sie in Europa je zu sehen bekommen. Aber die Farben der Hudsonwälder sind arm und todt im Vergleich zu der glühenden Farbenpracht, in die die Wälder getaucht waren, durch welche unsere Rückreise von Quebec nach Montreal ging. Alle glänzenden Farbentöne waren hier vertreten, die man sich nur denken kann, mit der einzigen Ausnahme des hellen Blau. Leuchtendes Goldgelb strahlte hier neben tiefem Purpurviolett, strahlendes Scharlach neben Grün, das noch so frisch war wie im Mai; und dazwischen alle Uebergänge in den sattesten, klarsten Nuancen. Die schnaubende Locomotive führte uns durch einen Farbenzauber, der uns die Frage nahe legte, ob wir in ein Märchenland gerathen seien, in dem die Regeln der Natur keine Geltung mehr haben! Kein Maler könnte diese Farbenpracht in ihrer ganzen Glorie wiedergeben, und wenn er es versuchte, der Natur nahe zu kommen, so würde sein Bild vielleicht als die Ausgeburt einer tollen Phantasie verurtheilt werden.

Vom naturwissenschaftlichen Standpunkt aus sind diese wunderbaren Färbungen höchst interessant. Ich konnte leicht constatiren, dass jede Färbung einer besonderen Species von Pflanzen angehörte; nur der Umstand, dass wir hier durch Urwald führen, welcher sich in buntestem Gemisch aus den allerverschiedensten Pflanzen zusammensetzt, verschaffte uns den zauberischen Anblick dieser Buntheit. Aber weshalb, so musste man sich fragen, hat die Natur gerade Canada mit lauter Pflanzen ausgerüstet, welche im Herbst solche glänzende Färbungen annehmen? Eine gemeinsame Ursache muss im Norden Amerikas thätig sein, welche in der Entwicklung der Pflanzenspecies solchen Spielarten einen Vortheil verschafft, welche die Fähigkeit der Herbstfärbung besitzen. Es muss sich hier um ein bis jetzt noch unerforschtes Kapitel der Biologie, um eine Schutzfärbung der Laubpflanzen handeln, ein Kapitel, dessen Erschliessung ich getrost unseren eifrig forschenden Botanikern überlassen darf.

Die Leser dieser Briefe aber bitte ich, nunmehr mit mir dem Norden der Neuen Welt Valet zu sagen und mit mir eine Reise anzutreten, welche fast so weit ist wie die über den

ganzen Ocean. Während in Canada das bunte Laub von den Bäumen zu fallen beginnt, entfliehen wir nach dem äussersten Süden des grossen Continents, nach Florida, dem Lande der Blumen und des ewigen Frühlings! [3123]

### Dampf-Dynamomaschinen für Schiffsbeleuchtung.

VON G. VAN MUVDEN.

Mit zwei Abbildungen.

Eine Stadt, ein Wohnhaus ohne elektrisches Licht können wir uns leider noch sehr wohl vorstellen, und es ist kaum anzunehmen, dass die Elektrizität hier das Gas, geschweige denn das Petroleum, je ganz verdrängt. Dagegen sind Passagierdampfer und Kriegsschiffe ohne elektrisches Licht, trotz der kurzen Zeit seit dem Aufschwung der Elektrotechnik, bereits recht selten. Die Gründe dafür leuchten ohne weiteres ein.

Das Mitführen einer ausreichenden Menge Petroleum oder Fettgas an Bord von Schiffen ist des Raumes wie auch der Gefährlichkeit dieser Stoffe wegen ebenso unmöglich, wie der Einbau einer Gasbereitungs-Anstalt. Andererseits ist es von der höchsten Wichtigkeit, dass die ohnehin in den unteren Schiffsräumen schwer zu erneuernde Luft nicht obenein durch die von den bisherigen Beleuchtungsweisen unzertrennlichen Verbrennungsgase noch verschlechtert wird. Bei Kriegsschiffen aber spricht ausserdem noch der Umstand zu Gunsten des elektrischen Lichts, dass es hier gilt, zur Abwehr von Angriffen, besonders seitens der Torpedoboote, einen Theil des Horizonts zeitweise mit einer Lichtfülle zu übergiessen, welche weder das Gas noch das Erdöl zu liefern vermag.

Selbstverständlich ist die strebsame Elektrotechnik diesen Anforderungen ebenso entgegengekommen, wie dem Bedarf nach fahrbaren Beleuchtungs-Anlagen zur Beleuchtung des Vorlandes von Festungen und zum Absuchen des Schlachtfeldes. Unter den Fabriken, welche auf diesem speciellen Gebiete Hervorragendes leisteten, ist an erster Stelle diejenige der Herren C. und E. FEIN in Stuttgart zu nennen.

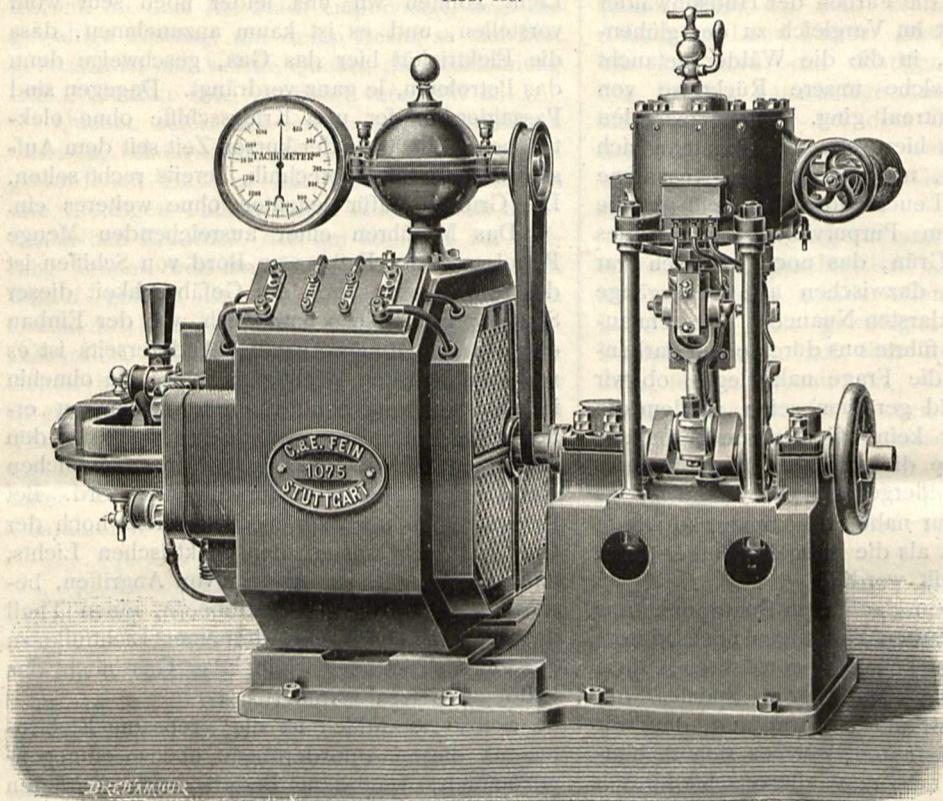
An der Hand der beifolgenden Abbildungen wollen wir heute ihre besonders sinnreiche Maschine für Torpedoboote, sowie die grössere Maschine für gewöhnliche Schiffe zu erläutern suchen.

Ausnehmend schwierig gestaltet sich die Aufgabe des Elektrotechnikers, wenn es gilt, ein Torpedoboot mit elektrischem Licht zu versehen. Einerseits ist der Raum auf diesen Fahrzeugen, besonders in Folge der Grösse der Haupt-Dampfmaschine, äusserst beschränkt, andererseits werden an die Dynamomaschinen der Boote bedeutende Anforderungen gestellt. Sie

sollen nicht etwa bloss das Innere des Schiffes beleuchten, sondern auch die Bogenlampe eines grossen Scheinwerfers speisen, welcher die Wasserfläche zu beleuchten hat.

Beifolgende Abbildung 120 veranschaulicht eine Dampf-Dynamomaschine, welche den Bedingungen in jeder Weise entspricht. Sie wurde von C. und E. FEIN für einige Torpedoboote der niederländischen Flotte gebaut, und zwar nach sehr beengenden Vorschriften. Ihr Gewicht durfte 620 kg nicht überschreiten, während der zugewiesene Raum eine Länge von 1,25 m,

Abb. 120.



Kleine Dampf-Dynamomaschine für Torpedoboote.

eine Breite von 0,60 m und eine Höhe von 1,35 m besass. Als Leistung des Motors aber waren 3900 Watt ausbedungen. Diesen Bedingungen konnte nur durch die Wahl eines mit der Dynamomaschine direct verkuppelten Dampfmotors von hoher Umdrehungszahl entsprochen werden. Allerdings leisten die rotirenden Dampfmaschinen oder Dampfturbinen dies sehr leicht; sie verbrauchen aber so viel Dampf, dass an einen solchen Motor in dem beregten Fall nicht zu denken war, denn die Torpedoboote müssen, trotz ihrer sehr grossen Kessel, mit dem Dampf haushälterisch umgehen, sonst bringen sie es nicht auf die erforderliche Geschwindigkeit.

Die Obengenannten wählten deshalb eine vertikale, eincylindrige Maschine von DAEVEL

in Kiel. Eine derartige Maschine bringt es bei 10 Atmosphären Dampfdruck auf 950 Umdrehungen in der Minute und leistet dabei 6,5 PS, also weit mehr, als für den Betrieb der oben erwähnten Dynamomaschine erforderlich ist. Diese ist vierpolig und ruht, wie ersichtlich, auf derselben Fundamentplatte wie der Dampfmotor. Der Ringanker der Dynamomaschine aber ist direct mit der Welle des Dampfmotors verkuppelt. Die erhebliche Schwungmasse des Ankers macht ein Schwungrad entbehrlich. Das rechts sichtbare Rad dient also nicht zur

Regulierung, sondern nur zum Einstellen der Kurbelwelle über den todtten Punkt.

Auf dem Gehäuse der Dynamomaschine ist ein Geschwindigkeitsmesser angebracht, nach dessen Angabe sich die Umdrehungszahl und die Spannung reguliren lassen.

Die Dampf-Dynamomaschine ist noch unter den Anforderungen des Programms geblieben. Sie wiegt nämlich nur 570 kg bei einer Länge von 1210 mm,

einer Breite von 510 mm und einer Höhe von 945 mm.

Etwas grösser ist die anbei (Abb. 121) veranschaulichte Dampf-Dynamomaschine der Herren C. und E. FEIN. Sie ist für ein grösseres Schiff der niederländischen Marine bestimmt und im Grossen und Ganzen ebenso gebaut wie die oben beschriebene. Der Dampfmotor und die damit verkuppelte Dynamomaschine machen aber, bei einem Kraftaufwand von 8,5 PS, nur 300 Umdrehungen in der Minute und leisten dabei 5400 Watt. Die Anlage beansprucht einen Raum von 1,7 m Länge, 0,9 m Breite und 1,8 m Höhe. Links ist, abweichend von der für Torpedoboote beliebten Anordnung, ein Schwungrad angebracht.

## Die Eiszeit-Theorie und ihre historische Entwicklung.

VON E. TIESSEN.

### III. Die Eiszeitforschung und die Versuche zur Erklärung der Eiszeit.

(Fortsetzung von Seite 246.)

Die Idee einer Wärmeabnahme der Sonne ist naheliegend und berechtigt. Wenn wir annehmen, dass alle Körper des Planetensystems früher in glühendem Zustande sich befunden haben, und wenn wir wissen, dass einzelne von ihnen ihre eigene Wärme in hohem Maasse bereits verloren haben, so würden wir einen Verstoss gegen die logische Consequenz begehen, wenn wir der Sonne allein eine constante Wärme zuschreiben. Wenn dieser unser Fixstern in jeder Zeiteinheit eine gewaltige Menge von Wärme in den Weltraum ausstrahlt, und wenn der dadurch entstehende Wärmeverlust nicht durch innere Kräfte, zu deren Annahme uns nichts berechtigt, stets wieder ersetzt

wird, so muss auch die Sonne das allgemeine Schicksal langsamer Erkaltung theilen. Die historische Vergangenheit des Menschengeschlechts, es ist wahr, hat während ihrer Dauer keine Beweise für diesen Vorgang erhalten. Doch muss man dagegen auf die Jugend des Menschengeschlechts verweisen, dessen Lebensdauer gegen das Zeitmaass solcher astronomischer Veränderungen verschwindet. Doch auch im Vergleich zu den geologischen Zeiträumen ist die menschliche Geschichte eine verschwindend kleine Zeitgrösse, und was der Mensch noch nicht erlebte, nicht

erfuhr, das kann in geologischen Zeiten bereits wirksam geworden sein. Daher war der Versuch, die Eiszeit durch eine Abnahme der Sonnenwärme zu erklären, nicht von der Hand zu weisen; denn existirte der Mensch auch, wie wahrscheinlich, zur Zeit der grossen Eisbedeckung bereits, so trennt ihn von dem historischen Menschen eine für uns bislang unbestimmbare, lange Dauer der Entwicklung. Es mag also die Abnahme der Sonnenwärme die Eiszeit verschuldet haben.

Aber warum — das müssen wir fragen — haben wir denn heute keine Eiszeit mehr? oder vielmehr warum haben wir heute nicht eine noch grössere Vereisung als vor jenen Jahrtausenden? — Die Sonne muss doch seitdem wieder einen weiteren Wärmeverlust erlitten haben! — Es ist dies eine heikle Frage, die allen kosmischen Erklärungen der Eiszeit die grösste Schwierigkeit bereiten muss, ja, es ist fraglich, ob diese Schwierigkeit nicht jene Erklärungen trotz aller Gegenwehr zu Falle bringen muss.

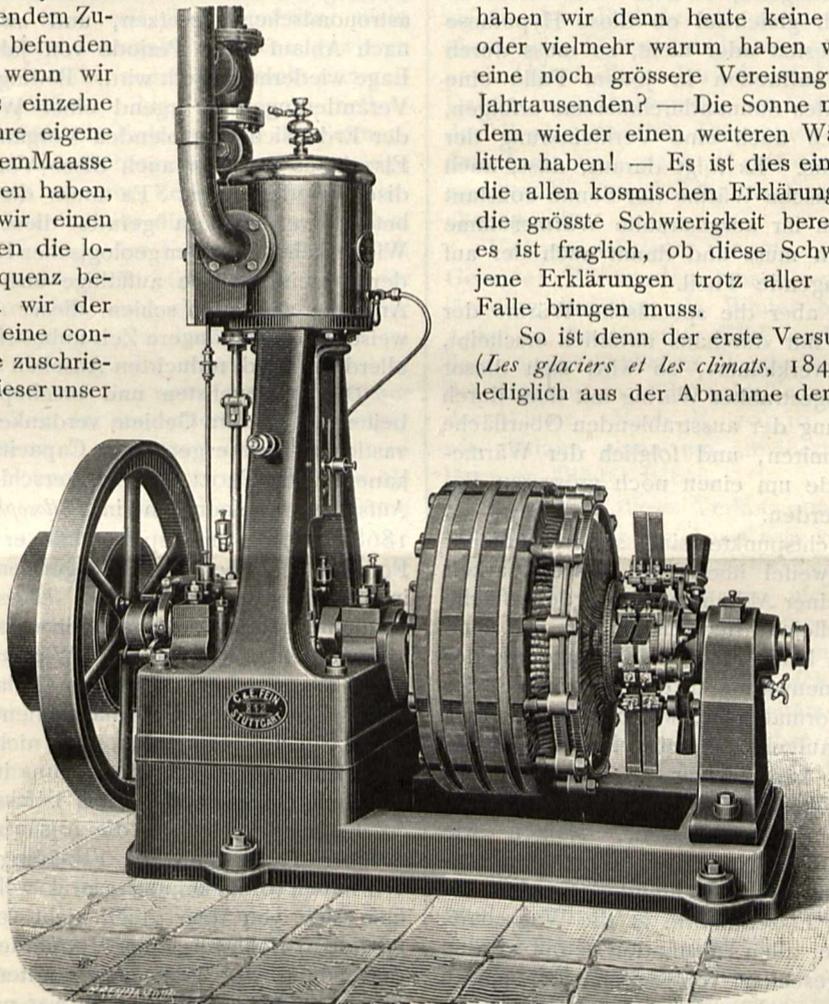
So ist denn der erste Versuch von LECOQ (*Les glaciers et les climats*, 1847), die Eiszeit lediglich aus der Abnahme der Sonnenwärme

zu erklären, als misslungen zu betrachten. LECOQ meinte: während der Eiszeit war die Sonne in ihrem Wärmeverlust so weit gekommen, dass sich zum ersten Male Eis auf der Erde bilden konnte; bei weiterer Abkühlung der Sonne

habe dann ihre Wärme nicht mehr dazu hingereicht, um für die zur Erhaltung der gebildeten Gletschereismassen erforderlichen Niederschläge die nöthigen Wasserdampfmengen aus dem Meere zu heben; so seien die Eiszeitgletscher bis auf die heutigen Reste verschwunden. Diese Hypothese fällt bereits mit dem Hinweis darauf, dass es nach geologischen Beweisen nicht eine Eiszeit, sondern eine durch wärmere Perioden unterbrochene Folge von Eiszeiten gegeben hat.

Doch ist weiterhin die Abnahme der Sonnenwärme von hochbedeutenden Forschern der

Abb. 121.



Grössere Dampf-Dynamomaschine für Schiffe.

Gegenwart in etwas geänderter Gestalt als Grund für die Entstehung der grossen Vergletscherung oder mindestens als ein dabei wesentlich mitwirkender Factor ins Feld geführt. Es ist dabei weniger darauf Bezug genommen, dass der Sonnenkörper an specifischer Wärme verloren hat, da eine von starken Gründen gestützte Hypothese aufgestellt ist, nach welcher durch die bei der Erkaltung des Sonnenkörpers erfolgende Contraction desselben wieder Wärme erzeugt wird, genügend, um den Wärmeverlust zu ersetzen. Doch gleichviel ob diese Hypothese Berechtigung besitzt oder nicht, so muss durch die besagte Contraction in jedem Falle eine Verkleinerung des Sonnendurchmessers erfolgen, ebenso natürlich auch eine Verkleinerung der Sonnenoberfläche. Es folgt daraus, dass, auch wenn die specifische Wärme der Sonne constant bliebe, die von ihr ausgestrahlte Wärmesumme sich vermindern muss und damit auch der auf die Erde gelangende Theil.

Wenn nun aber die specifische Wärme der Sonne, wie es mir durchaus natürlich erscheint, sich ebenfalls verkleinert, so wird sich dieser Verlust an ausgestrahlter Wärme mit dem durch die Verkleinerung der ausstrahlenden Oberfläche bedingten summiren, und folglich der Wärmeantheil der Erde um einen noch grösseren Betrag gekürzt werden.

Diese Gesichtspunkte sind so wesentlicher Natur, dass Zweifel über ihre Verwendbarkeit zur Erklärung einer Abkühlung der Erdoberfläche und damit vielleicht der Eiszeit nur die eine Frage erzeugen kann, ob diese Verringerung der erhaltenen Sonnenwärme in den Zeiträumen der geologischen Formationen, welche der unsrigen unmittelbar voraufgehen, bereits eine grosse Rolle gespielt haben kann, oder ob die Zeitdauer dieser geologischen Perioden für diese Hinsicht als zu kurz gelten müssen. Namen wie WILLIAM THOMSON, NEWCOMB, WHITNEY, FALSAN etc. legen ein bedeutendes Gewicht zu Gunsten dieser Eiszeittheorie in die Wagschale, doch muss unter allen Umständen betont werden — und das geschieht von Seiten der meisten der Genannten —, dass diese Verminderung der empfangenen Sonnenwärme allein niemals die Erscheinung des Eiszeitphänomens erklären kann. Dass das Eis seit jener Zeit bis zu der unsrigen wieder einen Rückzug angetreten zu haben scheint, muss durch andere Veränderungen erklärt werden, welche, danach zu urtheilen, sogar mächtiger sind als jene Veränderung der Sonnenwirkung.

Die Reihe der auf der Veränderung der Sonnenbestrahlung begründeten Eiszeithypothesen ist hiermit noch nicht erschöpft. Vielmehr haben wir noch anderen in dieser Richtung wirkenden Arbeiten unsere Aufmerksamkeit zuzuwenden, deren Bedeutung zur Zeit ihres Erscheinens

geradezu epochemachend war; und noch jetzt wird es keinen Geologen geben, welcher nicht mehr oder weniger dieselben eines eingehenderen Studiums würdigt, wie umstritten ihr Werth auch heute bereits ist. Der Gesamtheit dieser Untersuchungen liegt der eine Gedanke zu Grunde, dass durch eine veränderte Stellung der Erde zur Sonne die Erdoberfläche in Bezug auf die ihr zukommende Sonnenbestrahlung empfindlichen Nachtheil erleiden könnte. Die Stellung der Erde zur Sonne verändert sich nach astronomischen Gesetzen, und zwar so, dass nach Ablauf einer Periode von Jahren die alte Lage wiederhergestellt wird. Bedingen nun diese Veränderungen in irgend einer Weise die auf der Erde sich abspielenden Vorgänge, z. B. die Eiszeit, so müssten auch diese Vorgänge periodisch wiederkehren. Es muss dies gleich hier betont werden, da gerade diese periodische Wiederkehr, die in den geologischen Erscheinungen der Eiszeitformation auffällige und weitgehende Analogie zu finden schien, dieser Anschauungsweise zu einem längere Zeit unbestrittenen, heute allerdings stark reducirten Ansehen verholten hat.

Die werthvollsten und erschöpfendsten Arbeiten auf diesem Gebiete verdanken wir der mit rastlosem Fleisse gepaarten Capacität des Amerikaners JAMES CROLL. Zunächst erschienen einzelne Aufsätze von seiner Hand im *Philosophical Magazine* 1868—1874, und später hat er dann seine Forschungen über den vorliegenden Gegenstand in einem grösseren Werke: *Climate and Time* zusammengefasst, dem noch ein weiteres: *Climate and Cosmology* gefolgt ist. Wir werden später Notiz davon nehmen, dass der Gedanke, welcher seiner Theorie als Grundlage dient, bereits vor seiner Zeit ausgesprochen, aber nicht weiter verfolgt war; vorerst wollen wir uns in aller Kürze mit dem Gegenstande selbst befassen.

Es handelt sich um die Ausnutzung astronomischer Thatsachen zur Erklärung der Eiszeit. Wir haben vorhin kennen gelernt, welchen Vortheil man sich von dem (doch nicht vollständig gelungenen) Nachweis einer Verminderung der von der Sonne der Erde zugesandten Wärme für diesen Zweck versprach. Es war nun die Frage, ob nicht schon nach dem gesetzmässigen Verlauf der Bewegungen der Himmelskörper gelegentlich eine solche Verminderung eintreten könne bzw. müsse, und zwar könnten, da die Sonne in Bezug auf die Erde keiner Ortsveränderung theilhaftig ist, solche Wirkungen nur auf Grund der Bewegungen, welche die Stellung der Erde zur Sonne ändern, eintreten. Und hier boten sich dem scharfen geistigen Auge alsbald auffallende und erwünschte Combinationen.

Man weiss bis jetzt nichts von einer Veränderung der mittleren Entfernung der Erde von der Sonne; diese Grösse scheint vielmehr in historischer Zeit völlig constant geblieben zu

sein. Dagegen ist, da die Erdbahn die Figur einer Ellipse hat\*), die Entfernung der Erde von der Sonne nicht zu allen Zeiten des Jahres dieselbe, sondern wir haben in jedem Jahre einen Zeitpunkt der grössten Sonnennähe (Perihel) und einen solchen der grössten Sonnenferne (Aphel)\*\*). Es ist kaum zu erörtern nöthig, dass die Differenz dieser beiden extremen Grössen mit dem Werthe der Excentricität der elliptischen Erdbahn zusammenhängt und zwar gleich diesem Werthe ist. Nun ist aber die Excentricität der Erdbahn, wie man seit langem weiss, nicht constant, sondern schwankt zwischen gewissen Grenzwerten in sehr langen und recht unregelmässigen Zeitperioden hin und her. Selbstverständlich erhält die Erde zur Zeit der Sonnenferne in der Zeiteinheit eine geringere Wärmemenge von der Sonne als zur Zeit der Sonnennähe. Das ist auch bei dem für die Jetztzeit geltenden, recht kleinen Betrage der Excentricität der Fall. Es ist aber unschwer ersichtlich, dass, wenn die Excentricität wächst, auch der Unterschied der erhaltenen Wärmemengen im Perihel und im Aphel immer bedeutender wird, und zwar in dem Sinne, dass wir bei sonst gleicher Stellung der Erde zur Zeit der Sonnenferne noch weniger Wärme als heute in derselben Zeit und ebenso zur Zeit der Sonnennähe noch mehr Wärme als heute täglich empfangen. Nehmen wir nun einmal an, die Zeit der Sonnenferne, also die des Wärmeminimum, falle auf den Winter, die der Sonnennähe dem entsprechend in den Sommer, und versetzen wir uns ferner in eine Zeit, in welcher die Excentricität der Erdbahn grösser war als die heutige oder gar ihr Maximum erreichte, so ziehen wir unmittelbar den Schluss, dass alsdann der Winter kälter, der Sommer wärmer gewesen sein müsse als der heutige. — Nun ist aber noch ein anderer Umstand wichtig, ja, die Hauptsache: die Erde bewegt sich nämlich (nach dem allgemeinen Gesetz elliptischer Bewegungen) in der Sonnenferne langsamer als in der Sonnennähe, so dass die Erde in der Gegend des Aphels länger verweilt als in der Region des Perihels. Nehmen wir nun, wie oben, an, dass das Aphel in den Winter fällt, so folgern wir daraus, dass der Winter länger sein wird als der Sommer, und zwar hat CROLL für diese Constellation (bei einem Excentricitäts-Maximum) ein Uebergewicht des Winters über den Sommer von 36 Tagen herausgerechnet. Wir ziehen also aus alledem

\*) Man ziehe zu dem Folgenden die Abbildungen 122 und 123 und die Seite 268 gegebene Erklärung derselben heran.

\*\*\*) Von dem griechischen ἀφ' ἡλίου (bezw. περὶ ἡλίου), es müsste danach eigentlich „Aphel“ geschrieben, jedenfalls aber so gesprochen werden, wovon Ersteres conventionell, Letzteres unentschuldbarer Weise ebenfalls hie und da unterbleibt.

das Resultat, dass wir bei den gestellten Voraussetzungen einen längeren und kälteren Winter anzunehmen haben. Diese Voraussetzungen sind nun aber in einem Punkte zu corrigiren und zu vervollständigen.

Wir hatten angenommen, das Aphel sollte in den Winter fallen; es ist die Frage: unter welchen Umständen ist dies der Fall? — Die Termine der grössten Sonnenferne und der grössten Sonnennähe haben innerhalb des Jahres nicht ihr festes Datum; vielmehr durchlaufen sie in einer Periode von 20930 Jahren einmal sämtliche Daten des Jahres, so dass sie also nach Ablauf dieser Periode wieder auf dasselbe Datum zurückkehren.\*\*) So fällt augenblicklich das Perihel in den December, das Aphel in den Juni, und nach  $\frac{1}{2} \cdot 20930$  Jahren wird es gerade umgekehrt, nach 20930 Jahren ebenso sein.

Vergegenwärtigen wir uns nun das vorher Gesagte! Wir werden danach gegenwärtig einen längeren Sommer als Winter haben (da das Aphel in den Sommer fällt), und zwar wird bei dem augenblicklichen Werth der Excentricität der Sommer ungefähr acht Tage länger sein als der Winter. Nach  $\frac{1}{2} \cdot 20930$  Jahren würden wir alsdann einen um annähernd ebenso viel längeren Winter haben.

Dass nun diese Verlängerung des Winters um acht Tage hinreichend sein könnte, um eine für die Eiszeit erforderliche Temperatur-Erniedrigung herbeizuführen, ist nicht anzunehmen und ist auch nie angenommen. Wenn man nun aber die Thatsache der Excentricitätsschwankung hinzunimmt, so erhöht sich, wie schon erwähnt, bei einem Excentricitäts-Maximum das Uebergewicht des Winters über den Sommer (*et vice versa*) auf 36 Tage, und diese Differenz ist allerdings von CROLL für bedeutend genug erachtet, um darauf eine Erklärung der Eiszeit aufzubauen.

Wir haben bis jetzt noch Eines ausser Betracht gelassen: es muss sich nämlich bei diesen geschilderten astronomischen Vorgängen ein Gegensatz zwischen den beiden durch den Aequator getheilten Erdhemisphären herausstellen. Denn wenn das Perihel in den Sommer der nördlichen Halbkugel trifft, so fällt es in Bezug auf die südliche Halbkugel natürlich in den Winter. Demnach wird, wenn die eine Halbkugel den längsten und kältesten Winter hat, die andere zu gleicher Zeit den längsten und

\*) Diese Bewegung des Perihel und Aphel beruht auf der sogenannten Präcession der Aequinoctien und der Revolution der Apsidenlinie. Wer sich über diesen Gegenstand näher unterrichten will, dem empfehlen wir, eine der „populären Astronomien“ zu Rathe zu ziehen, deren eine in der Bibliothek keines Gebildeten fehlen sollte. Wir glauben besonders NEWCOMBS *Populäre Astronomie* empfehlen zu dürfen.

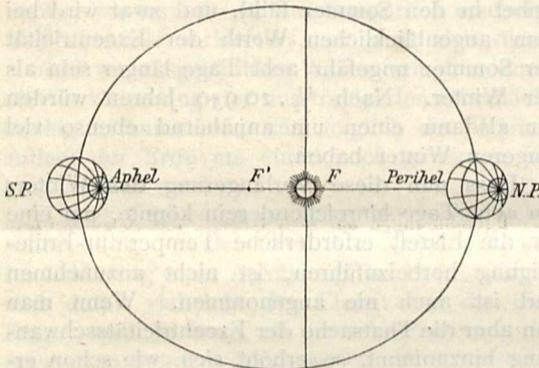
heissesten Sommer aufzuweisen haben. Wir haben also aus diesen Betrachtungen Folgendes als Resultat herauszuheben:

In einer Periode von 20 930 Jahren hat jede Erdhalbkugel je einmal ein Maximum der Winterlänge und ein Maximum der Sommerlänge, und zwar hat eine Halbkugel das Wintermaximum, wenn gleichzeitig auf der andern das Sommermaximum eintritt, und umgekehrt. In der Zeit zwischen diesen Extremen tritt eine Verminderung der Differenz zwischen Sommer- und Winterlänge ein, so dass zweimal in der genannten Zeitperiode ein Zeitpunkt gleicher Sommer- und Winterlänge eintritt, und zwar für beide Halbkugeln gleichzeitig (wenn Perihel und Aphel in die Aequinoctien fallen). Die Grösse der Differenz zwischen den beiden Extremen richtet sich nach dem Betrage der Excentricität der Erdbahn. Die beigegebenen schematischen Abbildungen mögen zur Verdeutlichung des Ge-

folgendermaassen: die Eiszeit (oder vielmehr eine Eiszeit) trat auf der nördlichen Halbkugel ein in einer Reihe von Jahren, während welcher bei einem Maximum der Excentricität der Erdbahn das Aphel in den nördlichen Winter fiel. Das alsdann entstehende Uebergewicht des Winters über den Sommer von 36 Tagen hatte die für die grössere Ausdehnung des Eises erforderliche Temperatur-Erniedrigung zur Folge.

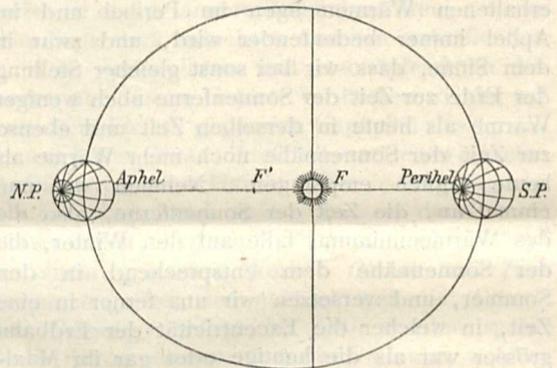
Die astronomische Thatsächlichkeit aller Prämissen ist die Stärke dieser Theorie; es handelt sich allein darum, ob die Folgerung richtig und zuverlässig ist. Aber diese Theorie hatte auch in geologischer Hinsicht sehr viel Bestechendes; sie verknüpft die geologischen Erscheinungen mit der Zeit, so dass sie das Problem der „geologischen Zeit“, das bisher stets als ein *Noli me tangere* gegolten (und das noch heute dafür gilt), zu lösen schien. Denn wenn wir annehmen, dass das letzte Excentricitäts-

Abb. 122.



Kurzer Winter, langer Sommer der nördlichen — kurzer Sommer, langer Winter der südlichen Halbkugel; annähernd der gegenwärtigen Situation entsprechend.

Abb. 123.



Kurzer Sommer, langer Winter der nördlichen — kurzer Winter, langer Sommer der südlichen Halbkugel; Situation vor und nach ungefähr 10 500 Jahren.

Veränderte Stellung der Erdachse in Folge der Präcessionsbewegung. N.P. = Nordpol, S.P. = Südpol.

sagten dienen. Die Bahn der Erde ist in beiden Fällen durch die Ellipse gegeben, in deren einem Brennpunkt  $F$  die Sonne steht. Die elliptische Gestalt der Erdbahn bedingt es, dass die Erde an dem als Perihel bezeichneten Orte der Sonne näher steht als an dem Aphel genannten. Vergrössert sich die Excentricität der Ellipse, d. h. rücken ihre Brennpunkte  $F$  und  $F'$  weiter aus einander, so kann dies, da die Sonne feststeht, nur durch eine Veränderung der Erdbahnellipse geschehen, und zwar derart, dass die Erde im Perihel der Sonne näher, im Aphel weiter von ihr ab rückt. Daher die erwähnte Bedeutung einer Vergrösserung der Excentricität. Wie nun die Bewegung der sogenannten Präcession periodisch die Stellung der Erdachse und damit der Erdpole zur Sonne wechselseitig verändert, wird ein Vergleich der beiden Abbildungen lehren.

Aus diesen astronomischen Elementen erklärt sich die Eiszeit der nördlichen Halbkugel

Maximum unsere diluviale\*) Eiszeit erzeugte, so kennen wir die Zeit derselben, da sich die Zeit des Eintritts dieses Excentricitäts-Maximum aus den astronomischen Elementen berechnen lässt. Auch der Umstand, dass sich mehrere, durch sogenannte Interglacialzeiten getrennte Eiszeiten in Norddeutschland (wahrscheinlich zwei) und im Alpen-Vorland (wahrscheinlich drei) nachweisen lassen, findet durch die CROLLSche Hypothese eine zwanglose Erklärung, da wir diese Eiszeiten alsdann mit mehreren solcher Perioden von 20 930 Jahren zusammenbringen könnten, so dass jede Eiszeit einer Coincidenz von Winter und Aphel entsprechen würde, wobei

\*) Die fehlerhafte Benennung „Diluvium“ für die Ablagerungen und die Zeit der Glacialperiode hat sich wegen ihrer Kürze noch immer nicht aus der geologischen Litteratur ausmerzen lassen, obgleich man ernstlich an ihre Beseitigung denken sollte.

ihre Dauer immerhin die Hälfte jener Periode erreichen könnte. Da sich aber der Werth der Excentricität sehr langsam verändert, so dürfte ein solches Maximum derselben für drei solcher hinter einander folgenden Perioden eine genügende Differenz zwischen Sommer und Winter erzeugen, um zu je einer Eiszeit Veranlassung zu geben. Es ist eine fernere Stütze dieser Theorie, dass die Erforschung der älteren geologischen Formationen es sehr wahrscheinlich macht, dass schon vor der letzten Vereisung verschiedentlich Eiszeiten eingetreten sind, wodurch die periodische Wiederkehr noch weiter an Halt gewinnt.

Trotz all dieser Unterstützung hält die Geologie heute diese CROLLSche Theorie im allgemeinen für nicht allein hinreichend zur Erklärung der Eiszeit. Wir können uns nicht darauf einlassen, alle Einwände gegen diese Theorie hier anzuführen; auch ist dieselbe noch nicht alt genug, als dass bei ihrer Wichtigkeit ein abschliessendes Urtheil über dieselbe von der Wissenschaft bereits gefällt sein sollte. Nur auf den einen Punkt will ich verweisen, dass die Dauer der aus dieser Theorie sich ergebenden Zeiträume für die Erzeugung der beobachteten Erscheinungen als unzureichend betrachtet werden muss. Da innerhalb von 20930 Jahren auf eine Zeit längsten Winters eine ebenso lange des längsten Sommers folgt, in welcher die Wärme ihr Maximum erreichen muss, so bliebe für die Zeit grösster Kälte nur die Hälfte dieser Periode, also ca. 10000 Jahre, und die Geologen zweifeln, dass diese Zeitdauer zur Entwicklung so gewaltiger Eisströme und zur Erzeugung der von ihnen hinterlassenen Arbeit hinreichend gewesen sein kann. Dazu kommt nun noch, dass durch eine andere Reihe von Theorien das Problem der Eiszeit so eng und mit soviel Berechtigung mit geographischen Revolutionen auf der Erdoberfläche selbst verknüpft wird, dass man dem Glauben geneigt ist, die Eiszeiterscheinung aus diesen letzteren, alsbald zu erörternden Vorgängen mit mehr Sicherheit und auf breiterer wissenschaftlicher Unterlage erklären zu können. Und mit diesem Hinweis wollen wir die Discussion dieser höchst interessanten CROLLSchen Theorie beschliessen, und nur noch erwähnen, dass die astronomischen Grundlagen derselben, bereits in Rücksicht auf eine etwaige Beeinflussung des Klimas, zuerst von JOHN HERSCHEL (dem Jüngeren) in den Jahren 1832 und 1834 eingehend klargelegt wurden (*Proceedings of the Geological Society, London*).

Bereits vor CROLL wurden diese astronomischen Vorgänge der Excentricitätsschwankung und der Bewegung des Perihels und Aphels zu einem ganz andern Erklärungsversuch benutzt, indem durch diese Bewegungen eine andere

Vertheilung des Meerwassers auf der Erdoberfläche begründet werden sollte, in der Weise, dass durch die Veränderung der Entfernung der Sonne und ihrer Stellung zur Erde die Meereswasser einer andern Anziehung durch den Sonnenkörper ausgesetzt würden und so wechselweise an den beiden Erdpolen angesammelt werden müssten. Durch die polare Meeresbedeckung aber sollte die Abkühlung der betreffenden Hemisphäre bewirkt sein. Es ist dies eingehend zuerst von ADHÉMAR in seinen viel citirten *Revolutions de la mer* (1842) auseinandergesetzt. Wir werden bei der Erörterung der LYELLSchen Arbeiten sehen, dass (abgesehen von berechtigten Zweifeln an der Möglichkeit der behaupteten Veränderung in dem Anziehungseinfluss der Sonne auf das Meereswasser) eine solche Wasseranhäufung an den Polen gerade den entgegengesetzten Effect einer Erwärmung der Pole haben müsste. (Schluss folgt.)

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Die Concurrenz ist der mächtigste Sporn der Vervollkommnung. Bis zu dem Moment, als das elektrische Licht anfang, ein ernster Rival der Petroleum- und Gasbeleuchtung zu werden, konnten in einem langen Laufe von Jahren kaum wesentliche Neuerungen und Vervollkommnungen auf dem Gebiete des Beleuchtungswesens verzeichnet werden. Aber mit der diesen Beleuchtungsarten durch das verbesserte elektrische Licht drohenden Concurrenzgefahr tauchte sofort eine Anzahl von Neuerungen auf, welche thatsächlich den Kampf zwischen elektrischem Licht und den älteren Lichtquellen bis jetzt immer noch unentschieden gemacht haben, ja in neuerer Zeit hat das AUER-Licht wieder Denjenigen Muth gegeben, welche behaupten, dass das Gas als der Sieger aus dem Kampfe mit dem elektrischen Licht hervorgehen werde. Auch die Petroleumlampen haben ausserordentliche Anstrengungen gemacht, sich ihr Feld, die Beleuchtung des Heimes, zu erhalten. Die alten Flach- und Rundbrenner sind nach verschiedenen Richtungen hin vervollkommnet worden, besonders hat man der vermehrten Explosionssicherheit, sowie der vollkommenen, geruch- und rückstandslosen Verbrennung des Petroleums durch immer verbesserte Raffinerie des letzteren, Umgestaltung der Brennerfläche und vervollkommnete Zuführung der Verbrennungsluft Rechnung getragen. So sind in letzter Zeit neue Lampen entstanden, deren vervollkommnete Constructionen im *Prometheus* wiederholt Gegenstand von Betrachtungen gewesen sind.

Wenn wir so sehen, wie die Technik sich bemüht, in immer weiter gehendem Maasse allen Anforderungen des Publikums gerecht zu werden, so haben wir andererseits alltägliche Gelegenheit zu beobachten, wie das Publikum selbst mit äusserster Indolenz diesen Verbesserungen entgegensteht und die Behandlung der Lampen in den Häuslichkeiten eine so ausserordentlich mangelhafte und unzweckmässige ist, dass vielfach ihre Vollkommenheiten nicht ausgenutzt werden. Zu den Talglichtern unserer Eltern gehörte nur der kunstfertige Gebrauch der Licht-

putzschere, um das Maximum der Leistungsfähigkeit zu erzielen. Unsere modernen Lampen dagegen bedürfen einer sorgfältigen Pflege und peinlichster Sauberkeit, wenn sie ihre Kraft zeigen sollen. Gewissenhafte Hausfrauen lassen es sich nicht nehmen, ihre Lampen selbst zu pflegen, und der Lohn für diesen Fleiss bleibt nicht aus. Aber wenn sich auch alle Einsichtigen darüber einig sind, wie eine Lampe in Ordnung gehalten werden muss, damit sie das Beste leistet, so gehen doch über gewisse andere Punkte die Ansichten weit aus einander.

Wir wollen heute kurz eine Streitfrage berühren und erledigen, welche nicht ohne Bedeutung ist, und die immer noch vom heissen Kampf der Meinungen umbrandet wird. Diese Streitfrage ist die Frage nach dem besten Auslöschten einer Lampe. Es ist eine alte Erfahrung, dass das Auslöschten einer Petroleumlampe unter Umständen eine Explosionsgefahr mit sich bringt.

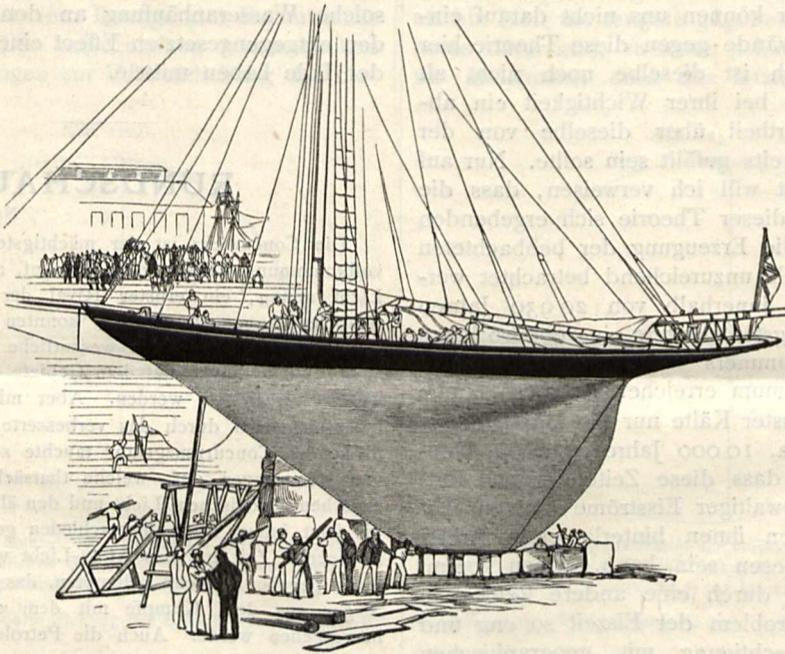
Vielfache Unglücksfälle, welche in der ersten Zeit der Petroleumlampe immer und immer wieder zur Kenntniss gebracht wurden, und welche veranlassten, dass manche ängstliche Seelen noch Jahrzehnte lang das sichere und gefahrlose Oel bevorzugten, wurden besonders beim Ausblasen der Lampe verursacht. Man führt die Unfälle darauf zurück, dass in dem Moment, in welchem die Flamme der

Lampe durch einen von oben her auf sie herabstossenden Luftstrom zum Verlöschen gebracht wird, zugleich Luft in das Petroleumreservoir eindringt, die dort erhitzten Gase in die Flamme treibt und so einen Rückschlag derselben und eine Sprengung des mit dem brennbaren Material angefüllten Behälters veranlasst. Es sind daher schon seit längerer Zeit verschiedene andere Wege des Auslöschens von Petroleumlampen vorgeschlagen worden. Statt des senkrechten Hineinblasens in den Cylinder wurde ein horizontales Hinwegblasen über denselben empfohlen, wobei wie in dem bekannten Zerstäubungsapparat ein in die Höhe saugender Luftstrom innerhalb des Cylinders und damit ein plötzliches Verlöschen der Lampe erzielt wird. Eine dritte Methode schliesslich besteht darin, dass der Docht der Lampe so weit herabgeschraubt wird, dass die Flamme allmählich von selbst erlischt. Wenn wir uns über die Zweckmässigkeit dieser drei Methoden ein Urtheil bilden wollen, müssen wir kurz auf den Vorgang der Petroleumverbrennung selbst eingehen.

Das raffinierte Erdöl ist bekanntlich bei gewöhnlicher Temperatur überhaupt nicht entzündbar. Um es zu entflammen, muss es über eine gewisse Temperaturgrenze hinaus erwärmt werden, wobei die sich entwickelnden brennbaren Dämpfe bei Annäherung eines brennenden Körpers Feuer fangen. Dieser Vorgang spielt sich nun an der Dochtfläche des Brenners ab. Beim Anzünden werden die kleinen Mengen des den Docht durchnetzen- den Erdöls durch das in die Nähe gebrachte Zündholz so weit erwärmt, dass sie eine genügende Menge brennbarer Gase erzeugen, welche zur Ernährung einer kleinen Flamme führen, die ihrerseits ein weiteres Verdampfen grösserer Petroleummengen und eine regelmässige durch die Dochthöhe regulirte Verbrennung bewirkt. Wenn wir daher, sei es durch Blasen von oben, sei es durch horizontales Blasen über den Cylinder weg, die Lampe zum Verlöschen bringen, so entwickeln sich an der er-

hitzten Dochtfläche und an den ebenfalls erhitzten metallenen Brennertheilen immer noch brennbare Gase, deren Entweichen sich durch einen aufsteigenden Qualm und den bekannten intensiven Petroleumgeruch nach dem Erlöschen der Lampe zu erkennen giebt. Zugleich bleibt beim Ausblasen der Lampe stets die Gefahr — welche allerdings bei modernen Brennerconstructionen unter Anwen-

Abb. 124.

Die englische Yacht *Valkyrie* im Trockendock.

derung eines sehr hohe Verbrennungstemperaturen erfordernden Petroleums sehr verringert ist —, dass die im Petroleumbehälter enthaltenen Gase sich entzünden und eine Explosion veranlassen.

Ganz anders ist der Vorgang, wenn wir die Lampe durch Niederschrauben des Dochtes zum Verlöschen bringen. In dem Maasse, wie wir die Dochtfläche von der oberen Kante der Brennerhülse durch Niederschrauben entfernen, wird die Temperatur des Dochtes und des in demselben verdampfenden Petroleums erniedrigt. Die Folge davon ist, dass die Menge des gebildeten Dampfes abnimmt und die Flamme sich allmählich verkleinert. Dieser Vorgang führt wiederum zu einem Abnehmen der Temperatur der oberen Brenner- und Dochttheile und zu einer damit Hand in Hand gehenden stets abnehmenden Bildung von Petroleumdämpfen. Das Erlöschen erfolgt in dem Moment, wo die gebildete Dampfmenge nicht mehr ausreicht, die Flamme auch nur in kleinstem Maassstabe zu erhalten. Die Gefahr einer Explosion ist ebenfalls bei einer Niederschraubung der

Lampe vollständig ausgeschlossen, vorausgesetzt, dass der Docht und seine Umgebung so sauber erhalten werden, dass nicht etwaige in die Höhlung des Brenners fallende glühende Schnuppen eine Entzündung der im Petroleumreservoir befindlichen Dämpfe veranlassen. Unsere Methode des Niederschraubens hat aber nicht nur die grösste Sicherheit gegen Explosion für sich, sondern sie verhindert auch, wie leicht ersichtlich, das Entstehen der bekannten Petroleumgerüche, welche beim Ausblasen einer Lampe unvermeidlich sind, denn dieser Petroleumgeruch, veranlasst durch den aufsteigenden überhitzten Petroleumdampf, wird ja durch die sterbende Flamme selbst aufgezehrt und zu den geruchlosen Verbrennungsproducten, Kohlensäure und Wasser, umgewandelt.

urtheile, die hier und da noch gegen dasselbe im Schwange sind, vor der vernünftigen Ueberlegung wichen. In neuester Zeit haben die Constructeure der Petroleumlampen noch eine weitere Verbesserung eingeführt, welche sehr beachtenswerth ist. Diese Lampen werden dadurch zum Verlöschen gebracht, dass eine abgekühlte Metallfläche durch Bewegen eines Hebels über die erhitzte Dochtfläche geführt wird, wodurch ein fast momentanes Verlöschen der Flamme, verbunden mit einem Condensiren der riechenden Dämpfe an der kalten Metallfläche, erzielt wird.

Die amerikanische Yacht *Vigilant*.



Die amerikanische Yacht *Vigilant*.

MIETHE. [3098]

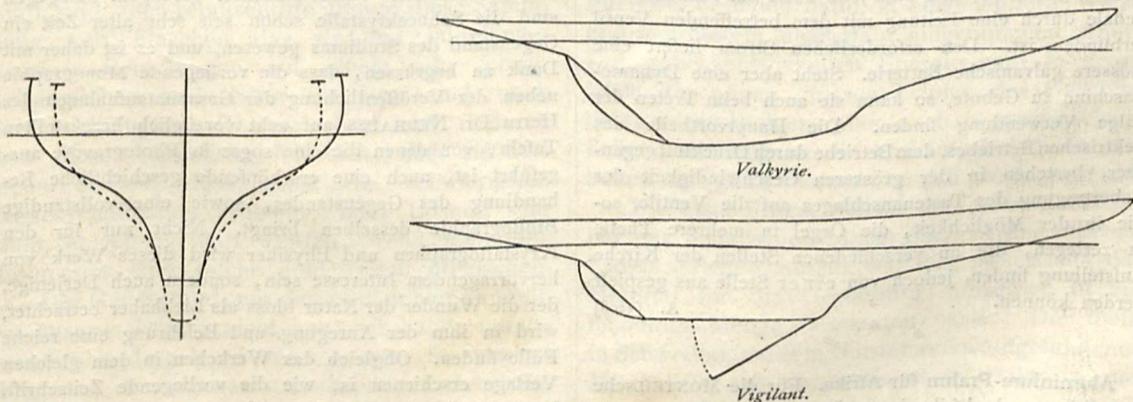
\* \* \*

**Segelyachtbau.** (Mit drei Abbildungen.)

Wir wiesen bereits (*Prometheus IV*, S. 494) auf die bedeutsamen Aenderungen in den Anschauungen über den Bau von Segelyachten hin. Diese Anschauungen haben sich

Das Niederschrauben ist mithin unzweifelhaft die

Abb. 126.



Profile und Querschnitte der Yachten *Valkyrie* und *Vigilant*.

vortheilhafteste und sicherste Art, eine Lampe zum Verlöschen zu bringen. Es wäre zu wünschen, dass diese Erkenntniss sich allgemein Bahn bräche und die Vor-

in den beiden Yachten, der *Valkyrie* und dem *Vigilant*, besonders verdichtet, welche in der ersten Hälfte des Octobers v. J. in den New Yorker Gewässern um das so-

genannte *America Cup* stritten. Wie aus beifolgenden Abbildungen ersichtlich, nähern sich die Profile beider Yachten der Dreieckform bedeutend. Gemeinsam ist beiden der tief gelagerte Bleiballast, gemeinsam auch der Mode gewordene grundhässliche Löffelbug, der den sonst so zierlichen Schiffen vorne das Aussehen eines Walrücken-Dampfers oder eines gewöhnlichen Elbkahns verleiht. Die amerikanische Yacht *Vigilant* zeichnet sich ausserdem durch ein Schwert, d. h. durch einen versetzbaren Hülfskiel aus, welches den Lateralplan und damit den Widerstand gegen die Abtrift vergrössert. Auch ist die Reibung des Unterwasserschiffs gegen das Wasser durch eine Beplattung desselben mit polirter Tobin-Bronze verringert, einer Legirung, deren Zusammensetzung angeblich noch geheim gehalten wird.

Die Abmessungen der beiden Yachten, auf die es hauptsächlich ankommt, sind folgende:

	<i>Valkyrie</i>	<i>Vigilant</i>
Länge in der Wasserlinie . . . m	25,92	26,27
Segelfläche . . . . . qm	954,00	1075,50

Die Angaben über den Tiefgang und die Breite fehlen. So viel ist aber aus den Veröffentlichungen ersichtlich, dass die englische Yacht erheblich schmaler gebaut ist. Dagegen besitzt sie an sich, wie aus den Abbildungen ersichtlich, einen grösseren Tiefgang. Im Uebrigen lehrt schon ein Blick auf die Segelfläche, dass die amerikanische Yacht bedeutend stärker ist. Dieser Umstand, sowie vielleicht die bessere Bekanntheit mit den New Yorker Wasser- und Windverhältnissen, haben auch dem *Vigilant* in allen fünf Rennen den Sieg gesichert. Das *America Cup* verbleibt also in seiner Heimath.

Die englische *Valkyrie* hat unter verkleinerter Belegung die Reise von der Heimath nach der Neuen Welt glücklich überstanden. D. [3036]

\* \* \*

**Elektrische Orgeln.** Der im wesentlichen von SCHMOELE und MOLS erfundene elektrische Betrieb von Orgelwerken fand neuerdings, nach *Le Génie Civil*, auch bei den Orgeln der Dome in Valenciennes (Frankreich) und Guadalajara (Mexico) Anwendung. Diese Betriebsweise besteht in der Hauptsache darin, dass der elektrische Strom die Ventile öffnet, welche der Luft in die Pfeifen Eintritt gewähren, und dass jede Taste der Manuale und Pedale durch eine Leitung mit dem betreffenden Ventil verbunden ist. Den erforderlichen Strom liefert eine grössere galvanische Batterie. Steht aber eine Dynamomaschine zu Gebote, so kann sie auch beim Treten der Bälge Verwendung finden. Die Hauptvorteile des elektrischen Betriebes, dem Betriebe durch Druckluft gegenüber, bestehen in der grösseren Geschwindigkeit der Uebertragung des Tastenschlages auf die Ventile, sowie in der Möglichkeit, die Orgel in mehrere Theile zu zerlegen, die an verschiedenen Stellen der Kirche aufgestellt werden können, jedoch von einer Stelle aus gespielt werden können. A. [3108]

\* \* \*

**Aluminium-Prahm für Afrika.** Für die MONTELSche Expedition nach Afrika baute LEFEBVRE in Paris, nach *Le Génie Civil*, ein prahmartiges Fahrzeug aus Aluminium, welches Leichtigkeit mit verhältnissmässig grosser Tragkraft (10 t) und geringem Tiefgang vereinigt. Ausserdem ist das Fahrzeug in 24 Theile zerlegbar, von denen die mittleren nur je 24 kg wiegen, während die End-

theile ein Gewicht von 32 kg erreichen. Die mittleren sind durchaus gleich, so dass ein etwa schadhafte gewordener Theil sich herausnehmen lässt; der Prahm wird dadurch nur etwas kürzer. Auch kann man Reserve-theile mitführen. Die Länge des Fahrzeugs beträgt 10 m, die Breite 2,50 und die Tiefe 0,70 m. Tiefgang bei voller Ladung 0,40 m. Das Gewicht beträgt 1050 kg, wovon 900 auf das Aluminium kommen, während ein Stahlboot mindestens 2500 kg gewogen und 100 Träger erfordert hätte. Der Aluminium-Prahm wird durch Ruder fortbewegt. D. [3109]

## BÜCHERSCHAU.

DR. KARL KAERGÉR. *Brasilianische Wirthschaftsbilder.* Erlebnisse und Forschungen. Zweite Auflage. Berlin, Verlag von Gorgonne & Cie. Preis cart. 10 M.

Das vorliegende Werk richtet sich in erster Linie an Diejenigen, welche die Absicht haben, als Colonisten nach Brasilien auszuwandern. Es giebt in überaus eingehenden Schilderungen eine Darstellung der Erlebnisse eines brasilianischen Ansiedlers, sowie eine kritische Schilderung der Ackerbauverhältnisse jenes Landes. Es ist keine einheitliche Darstellung, sondern besteht aus einer Sammlung von Aufsätzen, von denen einzelne bereits in Zeitschriften erschienen sind. Ein allgemeineres Interesse beansprucht das Werk wohl nicht, dagegen wird es Denjenigen, welche sich mit Forschungen über tropische Agricultur beschäftigen oder sich mit Auswanderungsplänen tragen, nicht wenige werthvolle Winke zu geben im Stande sein. [3114]

\* \* \*

Prof. Dr. G. HELLMANN. *Schneekristalle.* Beobachtungen und Studien. Berlin 1893, Verlag von Rudolf Mückenberger. Preis geb. 6 M.

Unsere Leser werden sich erinnern, dass der *Prometheus* vor einiger Zeit eine Auswahl der mikrophotographischen Aufnahmen veröffentlichte, welche Herr Dr. NEUHAUSS im verflossenen Winter von den Krystallen des Schnees gemacht hat. Derartige Aufnahmen sind ausserordentlich schwierig und waren noch niemals vorher in ähnlicher Vollkommenheit gelungen. Dagegen sind die Schneekristalle schon seit sehr alter Zeit ein Gegenstand des Studiums gewesen, und es ist daher mit Dank zu begrüssen, dass die vorliegende Monographie neben der Veröffentlichung der Gesamtaufnahmen des Herrn Dr. NEUHAUSS auf acht vorzüglich hergestellten Tafeln, von denen die eine sogar in Photographüre ausgeführt ist, auch eine erschöpfende geschichtliche Behandlung des Gegenstandes, sowie eine vollständige Bibliographie desselben bringt. Nicht nur für den Krystallographen und Physiker wird dieses Werk von hervorragendem Interesse sein, sondern auch Derjenige, der die Wunder der Natur bloss als Liebhaber betrachtet, wird in ihm der Anregung und Belehrung eine reiche Fülle finden. Obgleich das Werkchen in dem gleichen Verlage erschienen ist wie die vorliegende Zeitschrift, kann es sich der Referent nicht versagen, der Verlagsbuchhandlung seine Anerkennung für die überaus sorgfältige Ausstattung des Werkes auszusprechen; dieselbe kann in jeder Beziehung musterhaft genannt werden. [3115]