



PROMETHEUS

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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

Nº 543.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XI. 23. 1900.

Aus der Entwicklungsgeschichte der Farbenindustrie.

Vortrag,
gehalten in der „Urania“ zu Berlin
am 31. Januar 1900.

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.

Häufiger vielleicht als irgend wo sonst ist in diesen Räumen der Fundamentalversuch der Zerlegung des weissen Lichtes vorgeführt worden. Begründet auf die verschiedene Brechbarkeit der Lichtstrahlen zeigt uns derselbe, dass das weisse Licht zusammengesetzt ist aus einer Fülle verschiedenartiger Strahlen, welche in unserem Auge, wenn sie von einander getrennt sind, den Eindruck der Farben hervorbringen.

Alle diese farbigen Strahlen sind Erscheinungsformen der Energie und als solche auf die Materie übertragbar. Die verschiedenen Formen der Materie aber sind in verschiedenem Maasse begabt, die Lichtstrahlen in sich aufzunehmen und durch Verwandlung in andere Energieformen für unser Auge unsichtbar zu machen. Die Thatsache, dass die verschiedenen Körper, aus denen die Welt sich zusammensetzt, ein wechselndes Aufnahmevermögen für verschiedene gefärbtes Licht besitzen, bezeichnet man als Lichtwahl oder selective Absorption. Ihr verdanken wir es, dass wir nicht in einer eintönigen,

grau in grau gemalten Welt leben, sondern dass ein frohes Meer von Farben uns umfluthet. Wenn der junge Frühling uns hinauslockt ins Freie, so entzückt uns das Grün des knospenden Waldes nur deshalb, weil die Baumblätter Chlorophyll enthalten, eine Substanz, welche die rothen Strahlen des Sonnenlichtes aufsaugt und verschluckt, so dass der übrig bleibende Rest des Lichtes in unseren Augen die Wirkung des Gegenteiles vom Roth, nämlich des Grüns, hervorbringt. Wenn im Herbst Zersetzungssprocesse das Chlorophyll zerstören, dann bleiben andere widerstandsfähigere, das Licht beeinflussende Bestandtheile der Blätter erhalten und der Wald prangt in seinem vielbesungenen Sterbekleide.

So ist die Natur durchsetzt und durchdrungen von farbigen Bestandtheilen. Manche derselben üben nur eine schwache selective Absorption aus und sind, daher für unser Auge nur wenig gefärbt. Andere beeinflussen das Licht so außerordentlich stark, dass sie selbst in grosser Verdünnung ungefärbten Körpern den Glanz und Schimmer der Farbe zu verleihen vermögen.

Sowohl die Luft wie das Wasser sind nicht farblos, sie sind beide, in genügend grossen Mengen betrachtet, himmelblau gefärbt. Trotzdem können sie für die Zwecke dieser Beobachtungen als Typen von farblosen Körpern

gelten. Nehmen wir im Gegensatz dazu eine Substanz, welche intensiv gefärbt ist, z. B. ein Salz, welches bekannt ist unter dem Namen des Kaliumpermanganats. In festem Zustande absorbiert dasselbe fast die Gesamtheit des weissen Lichtes, welches auf seine Krystalle fällt; es erscheint daher schwarz. Wenn ich aber eine geringe Menge dieses Salzes auf die Oberfläche einer grossen Wassermenge streue, so lässt jedes einzelne Körnchen, während es zu Boden sinkt, eine kleine Menge seiner selbst im Wasser gelöst zurück. Aber diese Menge, so gering sie auch ist, genügt in ihrer heftigen Wirkung auf das weisse Licht, um durch tiefrothe Schlieren die Bahn zu bezeichnen, auf welcher die Theilchen des Salzes während ihres Niedersinkens durch das Wasser schwieben.

Solche Körper, welche mit ihrer Farbe andere farblose Substanzen vollkommen zu durchdringen und sie ihnen mitzutheilen vermögen, kann man als Farbstoffe im allgemeinsten Sinne des Wortes bezeichnen.

Für gewöhnlich aber fasst die Sprache den Begriff des Farbstoffes nicht so weit, sondern versteht darunter nur diejenigen farbigen Verbindungen, welche befähigt sind, den von uns am meisten benutzten Gebrauchsgegenständen den Zauber der farbigen Erscheinung zu verleihen. Die Fähigkeit zu dieser Wirkung ist an gewisse Bedingungen geknüpft. Nicht jeder farbige Körper, der im Stande ist, sich zwischen die leicht beweglichen Moleküle des Wassers oder einer anderen farblosen Flüssigkeit gleichmässig einzulagern, ist im Stande, ein Gleiches zu thun mit den farblosen festen Substanzen, aus denen sich die Dinge, die wir im Leben gebrauchen, zusammensetzen. Wohl beruht die Erscheinung der Färbung fester Körper wissenschaftlich auf denselben Prinzipien, wie die Färbung des Wassers durch farbige Verbindungen, aber weil die Moleküle fester Körper unbeweglich sind, so ist es sehr viel schwieriger, die Theilchen der Farbstoffe zwischen ihnen zu vertheilen. Es gelingt dies nur dann, wenn das Lösungsvermögen des festen Körpers für den Farbstoff grösser ist, als das Lösungsvermögen von Wasser für den Farbstoff. In diesem Falle genügt es, den zu färbenden festen Körper in eine wässerige Lösung des Farbstoffes einzutauchen. Das Wasser dringt in den festen Körper hinein und trägt mit sich den Farbstoff in feinster Vertheilung. Aber da, wo Wasser und fester Körper sich berühren, beginnen beide einen Kampf um den Besitz des gelösten Farbstoffes. Derselbe endigt damit, dass der feste Körper den Farbstoff im Triumph davonträgt und das Wasser ungefärbt zurückbleibt*). Eine

solche Erscheinung bezeichnet man als Färbung im engeren Sinne des Wortes und auf ihr beruht das grosse alte und kunstreiche Gewerbe der Färberei.

Die Fähigkeit einer gefärbten Substanz, in gewissen festen Körpern löslicher zu sein als in Wasser, ist geknüpft an gewisse Eigenthümlichkeiten in dem inneren Bau farbiger Substanzen. Wir besitzen eine Theorie über den Zusammenhang zwischen der chemischen Constitution und dem Färbevermögen chemischer Verbindungen. Auf diese Theorie einzugehen, ist hier nicht der Ort, aber es mag gesagt sein, dass sie das Ihrige dazu beigetragen hat, die glanzvolle Entwicklung der Farbenindustrie zu fördern, deren Werden und Wachsen Ihnen in grossen Zügen zu schildern ich heute versuchen will.

Nächst seiner Ernährung kennt der Mensch keine dringendere Sorge als die um seine Bekleidung. Die gesammte Natur muss ihm dienen, um dieses Bedürfniss zu befriedigen. Die Seidenraupe liefert ihm ihr schimmerndes Gespinst, Herden wollviessiger Schafe versorgen ihn mit ihrer wärmenden Faser und zahllos sind die Textilstoffe, die er allen Theilen des Pflanzenreiches entnimmt. So bilden die Textilfasern eine sehr gemischte Gesellschaft, sie sind sowohl ihrer chemischen Natur nach wie in ihrer äusseren Erscheinung außerordentlich verschiedenartig. Nur in Einem gleichen sie sich alle: sie sind nämlich farblos, weiss, oder in sehr gleichgültigen blassgrauen Tönen gefärbt. Es ist ein altes Gesetz in der Entwicklungsgeschichte der Menschheit, dass das Bedürfniss nach dem Schönen erwacht, so wie die Noth befriedigt ist. So hat dem Menschen auch der Schutz nicht lange genügt, den ihm die der Natur abgerungenen Textilstoffe gewährten. Farbig wie die Natur selbst wollte der Mensch in seiner eigenen Erscheinung sein, daher ist auch die Färberei und das mit ihr verbundene Suchen und Jagen nach Farbstoffen ebenso alt, wie die Geschichte der Menschheit.

In der Natur sucht der Mensch seine Hülfsmittel und der Natur entnahm er seine Farbstoffe, wie er ihr die Fasern selbst entnommen

den Färbeprocess nicht selten künstlich zu verlangsamen, weil er bloss in diesem Falle sicher ist, gleichmässige Färbungen zu erhalten. Für die Vorführung des Färbe-processes als Vorlesungsversuch ist hingegen ein möglichst rascher Verlauf der Erscheinung erwünscht. Einen solchen erzielt man, wenn man das Färbebad wie folgt zusammensetzt: In 2 Litern kochenden Wassers werden 150 g Glaubersalz gelöst. Dann fügt man ein Gemisch aus 20 ccm concentrirter Schwefelsäure und 50 ccm Wasser und schliesslich 80 ccm einer zehntelprozentigen Lösung des Azofarbstoffes Naphthylamin — Azo — α Naphtolsulfosäure 1,4 hinzu. In diese Lösung werden 55 g mit Chlor vorbehandelte, feuchte Wolle eingetaucht. Die Färbung schreitet sehr rasch fort und ist in drei Minuten völlig beendet, so dass die Wolle tiefrot, das Färbebad aber wasserhell geworden ist.

*) Die meisten Färbungen bedürfen für ihr Zustandekommen einer gewissen Zeit; der Färber sucht sogar

hatte. Nicht alle Farbstoffe, denen wir in der Pflanzenwelt begegnen, werden von ihr wie das Chlorophyll als Bedürfniss des eigenen Lebens hervorgebracht. Es unterliegt keinem Zweifel, dass mancher Farbstoff ein Nebenproduct des Stoffwechsels ist, welches dort im Pflanzenkörper untergebracht wird, wo es die geringste Störung verursacht. So finden sich eine Menge von Wurzeln, Hölzern, Blättern, Blüthen und Früchten angefüllt mit überreichen Mengen von Farbstoffen. Nicht nur die Tropen, auch die gemässigten Klimate bringen Farbenpflanzen in Hülle und Fülle hervor, welche man blos aufzusuchen und passend zu verwenden braucht, um den farblosen Textilfasern die gewünschte Färbung mitzuteilen.

Schon in den frühesten Epochen der Civilisation ist der Mensch ausserordentlich findig in der Aufsuchung solcher Farbkräuter gewesen und sehr bald hat er es herausgefunden, dass auch die Thierwelt, die sich ja von den Pflanzen ernährt und ihre farbgebenden Bestandtheile mit geniesst, unter Umständen zu einer Quelle von Farbstoffen werden kann. Die Erfindung der Purpurfärberei mit Hülfe des farbstoffhaltigen Saftes gewisser Meeresschnecken ist nicht nur einmal, in Phönikien, sondern wiederholt auch an anderen Meeresküsten gemacht worden. Der rothe Saft einer Eichenschildlaus bildete das Material für die im Mittelalter hochgefeierte Coccusrothfärberei, welche später abgelöst wurde durch die von den Azteken und Incas erfundene und mit unnachahmlicher Meisterschaft gehandhabte Cochenillefärberei, deren Rohmaterial aus den getrockneten Leibern einer Cactusschildlaus besteht. Weitberühmt und Jahrtausende alt ist die Krappfärberei mit Hülfe der gedörrten Wurzel der Krappfwanze. Von ihrer Ausübung im alten Aegypten erzählt uns schon Herodot mit grösster Deutlichkeit. Aber nicht minder alt als auf der westlichen Hemisphäre ist dieselbe Technik im fernen Osten, wo sie in Indien schon blühte, als der unbekannte Verfasser der *Mahabharata* seine unsterblichen Verse schrieb.

Auf sandigen Fluren in ganz Mitteleuropa findet sich ein unscheinbares Kraut, der Waid. Der ausgepresste Saft desselben färbt sich durch gewisse Zersetzung blau und theilt seine Farbe unter geeigneten Bedingungen Körpern mit, welche mit diesem Saft in Berührung kommen. Tacitus erzählt uns, dass die alten Britannier ihre Leiber mit diesem Saft bemalten, um ihren Feinden furchtbar zu erscheinen. Eine spätere Zeit übertrug die färbende Wirkung des Waids von der menschlichen Haut auf menschliche Gewänder. Das Mittelalter war die Glanzepoche des Waids, der damals auf unabsehbaren Feldern, namentlich in Thüringen, angebaut wurde und Denen, die sich mit ihm beschäftigten, so reiche Erträge brachte, dass der Titel „Waidjunker“ in jener

Zeit eine Bezeichnung für ungewöhnlichen Reichtum war. Aber wie Krapp und Coccus, so hatte auch der Waid sein Seitenstück im fernen Osten. Dort auf den Fluren Indiens und der Sunda-Inseln gedeiht unter einer Sonne, die verschwenderischer ist als die unsrige, der König aller Farbenpflanzen, der Indigo. Die saftigen Stengel der Indigofera-Arten liefern, wenn sie zerquetscht und mit Wasser ausgelaugt werden, eine Flüssigkeit, aus der sich durch eine Art von Gährung der reine Farbstoff in blauen Flocken abscheidet. Seit den ältesten Zeiten ist er so gewonnen und in gewaltigen Mengen verarbeitet worden. Schon das griechische Alterthum kannte ihn unter dem Namen μέλανη ινδίας als eines der kostbaren Producte des indischen Wunderlandes. Das Mittelalter vergass ihn und begnügte sich mit dem an Farbstoff viel ärmeren Waid. Es ist nicht uninteressant, in alten Chroniken den Sturm der Entrüstung zu verfolgen, der sich in ganz Europa erhob, als der neu erschlossene Verkehr mit den Culturländern Ostasiens und den üppigen Fluren der Neuen Welt auch den Indigo wieder zu uns herüber brachte. Damals wurde dieser schönste aller Farbstoffe als eine „fressende Corrosiv- und Teufelsfarbe“ in Acht und Bann gethan und sein Gebrauch bei hohen Strafen verboten, obgleich er sich seiner Natur nach absolut nicht von dem hochgeschätzten Farbstoff des Waid unterscheidet.

So trübte das Vorurtheil die Augen des Menschen nicht nur in früheren Jahrhunderten, sondern, wie wir sehen werden, auch noch in unserer aufgeklärten Zeit!

Aber nicht nur den Indigo brachte uns der überseeische Verkehr des 15. und 16. Jahrhunderts. Mit ihm gelangte zu uns die Cochenille und eine Fülle von Farbwaaren der Tropen, namentlich auch die an Farbstoffen so überaus reichen Hölzer gewisser tropischer Waldbäume, das Blauholz, das Rothholz, Gelbholz, Sapanholz und viele andere. Ja, einem derselben, dem indischen Brasilienholz, war es vorbehalten, seinen Namen dem grossen Lande zu verleihen, an dessen Küsten die Entdecker desselben den das werthvolle Farbholz liefernden Baum in grossen Mengen antrafen. Denn das Brasilienholz führt nicht seinen Namen nach dem Lande, aus dem es jetzt meist zu uns kommt, sondern das Land ist umgekehrt nach ihm benannt worden.

So fand uns der Beginn des jüngst geschiedenen Jahrhunderts im Besitz einer reichen Fülle von Hülfsmitteln der Färberei. Schriftwerke aus jener Zeit schwelgen in der Schilderung des Farbenglanzes froher Feste, und doch, wie arm und blass würde uns heute dieser Glanz erscheinen, wenn wir ihn wieder vor uns erstehen lassen könnten! Wie der Ersatz des Kienspans und der Thranlampe durch das ruhige weisse Licht der Wachs- und Stearinkerze als ein unüber-

trefflicher Fortschritt gefeiert wurde, wie dieser Fortschritt in ein Nichts versank, als das Gas- und gar das elektrische Licht den Kerzenschimmer überstrahlten, so verblasst die Färberei mit den importirten Drogen, der Stolz früherer Jahrhunderte, neben dem schimmernden Reichthum, den die moderne synthetische Farbenindustrie geschaffen hat, und es ist bemerkenswerth, dass das Gas, der Bahnbrecher unseres gesteigerten Lichtbedürfnisses, auch die Quelle wurde, aus der der Reichthum an Farben hervorstieg, der auch in dem schärferen Lichte unserer Zeit mit Ehren zu bestehen vermag.

Wie auf den meisten anderen Gebieten, so war auch auf diesem die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts eine Zeit der Vorbereitung; erst die zweite brachte die Erfüllung. Ein volles halbes Jahrhundert quälte sich die wissenschaftliche Chemie mit dem Räthsel des bei der Gasbereitung abfallenden schwarzen und scheinbar unabbaubaren Theeres, bis endlich in ihm das Rohmaterial erkannt wurde, welches im Stande ist, eine unabsehbare Fülle der herrlichsten Farbstoffe entstehen zu lassen. Wohl lohnt es sich, bei der Erkenntniss dieser Thatsache Halt zu machen und sich zu erinnern, dass die Kohle, aus welcher Gas und Theer bereitet werden, das Product von Epochen der Erdgeschichte ist, welche Jahrmillionen hinter uns liegen. Das Sonnenlicht, welches damals in einer Zeit, wo noch kein menschlicher Fuss die Erde berührte hatte, auf sie herniederströmte, ward aufgespeichert in den Kohlenflötzen, die wir heute ausbeuten. Und wie die Lichtenergie jener Zeit heute ihre Auferstehung feiert in dem glänzenden Gaslicht und elektrischen Licht, das wir mit Hilfe der Kohle erzeugen, so steigen aus derselben Quelle die schimmernden Farben hervor, welche in Millionen von Blüthen und bunten Thieren damals das Antlitz der Erde schmückten, ohne dass ein menschliches Auge an ihnen sich erfreuen durfte. Fürwahr, der menschliche Geist hat wenige Triumphe zu verzeichnen, welche sich dieser Heraufbeschwörung einer seit Millionen von Jahren versunkenen Herrlichkeit an die Seite stellen liessen!

Aber nicht als eine überraschende, glänzende Gabe, die uns mühelos in den Schooss fiel, nicht fertig gewappnet und geschmückt, wie einst Pallas Athene dem Haupte des Zeus entstieg, ist die grosse Errungenschaft der synthetisch-chemischen Industrie in unsere Zeit getreten, Hunderte und aber Hunderte der erlesensten Geister mussten sinnen und grübeln, Tausende und aber Tausende von fleissigen Händen sich regen, ehe das grosse Werk geschaffen war. So genügt es auch nicht, bloss die Thatsache zu feiern, dass es vollbracht wurde, sondern es lohnt sich, hinein zu blicken in die geheimnisvolle Werkstatt der schaffenden Chemie und in

raschem Fluge den einzelnen Phasen der Ausgestaltung dieser wunderbaren Errungenschaft zu folgen.

* * *

Die Steinkohle führt bekanntlich ihren Namen mit Unrecht, denn sie ist keine Kohle, sondern ebenso wie das Holz, aus dessen allmählicher Umwandlung sie hervorging, ein organisches Ge-
bilde von höchst complexer Natur.

Reiner Kohlenstoff, wie er uns im Diamanten, im Graphit und, mit einigen Aschenbestandtheilen vermengt, in der Holzkohle und im Koke entgegentritt, ist unveränderlich selbst in den höchsten Hitzegraden. Wenn wir aber Steinkohle in einem geschlossenen Gefäss, einer Retorte, erhitzen, so verschwält sie geradeso wie das Holz, wenn es einer ähnlichen Behandlung unterworfen wird. Es hinterbleibt ein kohlinger Rückstand, während gewaltige Mengen von Gasen und Dämpfen entweichen. Von einander getrennt bilden die Gase das Leuchtgas, die Dämpfe verdichten sich zum Theer.

Die Studien über das Verhalten der Steinkohle bei starker Erhitzung, welche die Grundlage unserer heutigen Gasindustrie bilden, reichen weit zurück bis in die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts. Vergessen sind heute die Missfolge und getäuschten Hoffnungen, die unerklärlichen Räthsels und kindlichen Missverständnisse, gegen welche ein vergangenes Geschlecht kämpfen musste, ehe seine Enkel sich des Lichtes erfreuen durften, das aus dem Dunkel solcher Verwirrung emporwuchs. Und als dieses Licht schon längst seinen siegreichen Zug durch die civilisierte Welt angetreten hatte, war es immer noch untrennbar verbunden mit dem Räthsel des Theers.

Der Erste vielleicht, der die zukünftige Bedeutung dieses scheinbar so unerquicklichen Nebenproductes der Gasindustrie geahnt hat, war Runge, ein ebenso origineller, wie schrullenhafter Chemiker, welcher in Oranienburg bei Berlin lebte und schon in den dreissiger Jahren darauf hinwies, dass gewisse Theerbestandtheile eine grosse Neigung besässen, in Farbstoffe überzugehen. Später zeigte Hofmann, dass gerade diese Producte identisch seien mit gewissen Zersetzungsp producten des Indigos. So war die erste Andeutung für den Zusammenhang des Steinkohlentheers mit den natürlich vorkommenden Farbstoffen gegeben, ein Zusammenhang, der sich später in wunderbarster Weise offenbaren sollte.

Die Arbeiten Hofmanns und seines Schülers Mansfield bahnten nicht nur die Zerlegung des Theers in seine vielen verschiedenen Bestandtheile an, sondern führten auch zu der Möglichkeit, diese Bestandtheile passend umzugestalten. So wurde aus dem im Theer enthaltenen Benzol zunächst das Anilin erhalten, eine jener Sub-

stanzen, welche ganz besonders befähigt sind, Farbstoffe zu erzeugen. In der That wurden die ersten, gegen Ende der fünfziger Jahre entdeckten Farbstoffe aus dem Anilin hergestellt. Daher stammt die noch jetzt mitunter als Sammelname für alle künstlichen Farbstoffe gebrauchte Bezeichnung „Anilinfarbstoffe“.

Unrichtig aber ist es, wenn man, wie dies mitunter vorkommt, sagt, dieses oder jenes sei „mit Anilin gefärbt“. Das Anilin selbst ist kein Farbstoff, sondern ein farbloses Öl, welches basische Eigenschaften besitzt und daher mit Säuren prächtig krystallisirende Salze von schneeweißer Farbe zu bilden vermag.

Das Anilin und eine Reihe von naheverwandten Substanzen, die sich aus Bestandtheilen des Steinkohlentheers gewinnen lassen, sind in so hohem Grade befähigt, bei den verschiedensten Reaktionen, denen man sie unterwirft, in Farbstoffe überzugehen, dass die fieberhafte Thätigkeit, mit welcher man sich im Anfange der sechziger Jahre diesem neu erschlossenen Gebiete zuwandte, die allerreichsten Früchte trug. Frankreich und England bildeten in jener Zeit den Schauplatz dieser ersten, auf rein empirischem Wege gewonnenen Erfolge. Eine grosse und blühende Industrie war über Nacht entstanden und steuerte mit vollen Segeln hoffnungsfreudig der Zukunft entgegen.

Die Voraussetzungen freilich, auf welche diese Hoffnungen sich gründeten, waren nicht ganz richtig. Alles empirische Schaffen kommt zu einem jähnen Schluss, wenn es nicht rechtzeitig auf eine wissenschaftliche Grundlage gestellt wird. Auch die neubegründete Theerfarbenindustrie hat nur ihrer rechtzeitigen wissenschaftlichen Vertiefung ihren Fortbestand und ihre Entwicklung zu ihrer heutigen Grösse zu verdanken gehabt. Diese Vertiefung und Begründung aber kam von Seiten der deutschen chemischen Wissenschaft. So erklärt sich die merkwürdige und scheinbar sonderbare Thatsache, dass die in Frankreich und England entstandene Industrie allmählich nach Deutschland übersiedelte und sich hier erst zu ihrer vollen Grösse entfaltete.

Unser unvergesslicher A. W. Hofmann war es, welcher zuerst versuchte, in der Fülle der auf empirischem Wege gewonnenen Thatsachen Ordnung und wissenschaftliche Klarheit zu schaffen. Auf Grund der von ihm erkannten chemischen Thatsachen gelang es sofort, neue Wege zur Herstellung von Farbstoffen zu finden. So wurden aus dem zuerst entdeckten Fuchsin die Hofmann'schen Violetts, die verschiedenen Arten des Anilinblaus und das Methylgrün als Resultate planmässiger Erfindung erhalten. Heute wissen wir, dass alle diese Körper zusammen nur eine kleine und engbegrenzte Gruppe in dem grossen Reiche der synthetischen Farbstoffe darstellen.

Zwei Eigenschaften sind es, durch welche sich

diese Farbstoffgruppe auszeichnet. Erstens der grosse Glanz der mit ihrer Hülfe auf Textilfasern herstellbaren Färbungen: dieser war die Ursache des ausserordentlichen Aufsehens, welches die ersten künstlichen Farbstoffe hervorbrachten und der Leichtigkeit, mit welcher sie sich neben den natürlichen Farbstoffen einzubürgern und diese aus mancher alten Anwendung zu verdrängen vermochten; und zweitens, die verhältnismässig grosse Lichtempfindlichkeit, welche den meisten dieser ältesten Farbstoffe eigen ist und bewirkte, dass der anfänglichen Begeisterung eine gewisse Ernüchterung folgte, als man erkannte, dass die glänzenden Färbungen, mit denen wir begonnen hatten uns zu schmücken, recht ephemerer Natur seien.

Diejenigen, welche aus dem Import ausländischer Farbstoffdrogen und aus dem Handel mit denselben ihren Gewinn zogen, haben ebenso wenig unterlassen, die letztgenannte Thatsache in ihrem Interesse auszubeuten, wie es einst die Waidjunker an Agitation gegen den Indigo fehlten liessen. Und so gut ist ihnen ihre Agitation gelungen, dass bis auf den heutigen Tag zahllose Menschen, welche kaum wissen, was ein Farbstoff ist, sich für berechtigt halten, aus voller Ueberzeugung natürliche und künstliche Farbstoffe als unversöhnliche Gegensätze und jene für zuverlässig echt, diese für flüchtig und vergänglich zu erklären. Vorurtheile sind, wenn sie sich einmal eingebürgert haben, fast unausrottbar.

In Wirklichkeit liegen die Verhältnisse ganz anders. Von einem Gegensatze beider Gruppen konnte nur die Rede sein, solange beide ungenügend gekannt waren. In dem Maasse aber, wie einerseits die Zahl und Mannigfaltigkeit der künstlichen Farbstoffe sich mehrte und andererseits die chemische Natur der in den natürlichen Farbdrogen enthaltenen Farbstoffe immer klarer erkannt wurde, befestigte sich die Ueberzeugung, dass beide Gruppen eigentlich eines und dasselbe seien, dass ihnen in letzter Linie die gleichen Muttersubstanzen zu Grunde lägen, deren Umwandlung zu Farbstoffen nach den gleichen Gesetzen sich vollzogen hatte.

Wie konnte es auch anders sein? Schafft die Natur nicht immer nach denselben unwandelbaren Gesetzen, ob sich ihre Arbeit nun in den Zellen der Pflanzen oder in den Apparaten des Chemikers vollziehe? Ist der Theer, aus dem wir unsere künstlichen Farbstoffe herstellen, nicht auch in letzter Linie aus den Bestandtheilen der Pflanzen hervorgegangen, welche vor Aeonen das Material zur Entstehung der Steinkohle lieferten? Sind somit in diesem Theer nicht dieselben Muttersubstanzen der Farbstoffe enthalten, auf welche auch die Pflanze in letzter Linie ihre Thätigkeit aufbaut?

Derartige Erwägungen hypothetischer Art mussten frühzeitig den Chemikern sich aufdrängen,

welche dem Studium der Farbstoffe sich gewidmet hatten. Aber sie hörten auf, Hypothesen zu sein, als der directe Zusammenhang der natürlichen mit den künstlichen Farbstoffen nachgewiesen wurde.

Zwei junge Berliner Chemiker, Gräbe und Liebermann, waren es, welchen dieses zuerst gelang. Sie zeigten zunächst, dass dem Alizarin, dem Farbstoff der Krappwurzel, als Muttersubstanz das Anthracen zu Grunde liege, ein Körper, der auch im Steinkohlentheer in erheblicher Menge enthalten ist. Und unmittelbar darauf gelang es ihnen im Jahre 1868, aus Theer gewonnenes Anthracen durch eine Reihe planmässiger Umgestaltungen in Alizarin überzuführen. Damit war die Schranke gefallen, welche die natürlichen von den künstlichen Farbstoffen trennte. Die Farbenindustrie begann, auch die Herstellung der natürlichen Farbstoffe in den Kreis ihrer Thätigkeit zu ziehen.

Es ist hier vielleicht der Platz, darzulegen, weshalb auch der synthetische Aufbau natürlicher Pflanzenfarbstoffe, die sich doch in beliebiger Menge durch den Anbau der betreffenden Farbkräuter gewinnen lassen, nicht nur einen wissenschaftlichen, sondern auch einen technischen Erfolg darstellt. Weshalb ist es einigen wenigen deutschen Fabriken gelungen, im Zeitraum von etwa einem Jahrzehnt die weiten Krappfelder, welche einst unabsehbare Länderstrecken in Südfrankreich, dem Elsass, Südrussland, Persien und Indien bedeckten, zum Verschwinden zu bringen und so den Ackerbau jener Gegenden von Grund aus umzugestalten?

Der Grund für diese merkwürdige Thatache liegt in dem Umstände, dass die meisten Farbdroguen neben dem Farbstoff, auf den es eigentlich ankommt, auch noch andere Substanzen enthalten, welche bei der Färberei mit in den Kauf genommen werden müssen und deren Gegenwart den Färbeprocess erschwert und sehr häufig die erzielten Färbungen nicht zu ihrer vollen Wirkung kommen lässt. Die Preise, zu welchen die Farbenindustrie im Anfang dem Färber den künstlichen Krappfarbstoff liefern konnte, waren kaum billiger als diejenigen, welche der Färber für eine Krappmenge von gleicher Ausgiebigkeit zu zahlen hatte. Trotzdem hat die Färberei sich mit Begeisterung dem künstlichen Alizarin zugewandt, weil die Reinheit desselben eine ganz ausserordentliche Vereinfachung und damit eine Verbilligung der Färbeprocesse herbeiführte. Das berühmteste Erzeugniss der Krappfärberei, die „türkischrothen“ Baumwollgewebe, bedürfen zu ihrer Herstellung mit Hülfe von künstlichem Alizarin kaum so vieler Tage, als einst bei der Verwendung von Krapp zum gleichen Zwecke Wochen erforderlich gewesen waren. (Schluss folgt.)

Lüftungsanlagen für den Gotthard-Tunnel.

Mit zwei Abbildungen.

Ueber diesen Gegenstand hielt Herr Geheimer Baurath Sarre einen Vortrag im Verein für Eisenbahnkunde, dem wir Folgendes entnehmen:

Beim Bau des Gotthard-Tunnels war man darauf gefasst, für eine künstliche Lüftung des Tunnels sorgen zu müssen, sobald er in Betrieb genommen sein würde. Nachdem im December 1881 der Tunneldurchbruch erfolgt und die Balin im Mai 1882 in Betrieb genommen war, stellte sich jedoch heraus, dass die natürliche Lüftung der Tunnelröhre vollständig ausreichte. Auch die in der Zeit von 1883 bis 1889 gemachten täglichen Beobachtungen und Aufzeichnungen über Wärme, Zug und Rauch im Tunnel führten zu dem Ergebniss, dass ein ausreichender natürlicher Zug im Tunnel zu dessen Lüftung stets vorhanden sei. Die Unterhaltungsarbeiten am Gleise konnten Nachts ausgeführt werden, da dann von den 32 täglichen Zügen nur 2 Schnellzüge in zwei Pausen von zusammen 8 Stunden durch den Tunnel fuhren, während welcher Zeit sich von selbst eine befriedigende Lüftung vollzog. Das änderte sich jedoch, als zur Bewältigung des Verkehrs die Zahl der Nachtzüge nach und nach gesteigert werden musste, so dass im Winter 1893/94 Nachts 9 Züge den Tunnel durchfuhren. Selbst die Verbesserung der Locomotivfeuerung brachte keine Abhilfe. Als im Sommer 1897 der Verkehr auf täglich 61 Züge, worunter sich 16 regelmässige und 27 Bedarfsgüterzüge befanden, stieg und der natürliche Zug vom September bis Ende des Jahres ganz aussetzte, musste für eine künstliche Lüftung des Tunnels gesorgt werden. Von einer Verwendung elektrischer Locomotiven wurde nach Prüfung der Verhältnisse Abstand genommen.

Man wählte im April 1898 von den vielen eingegangenen Vorschlägen den des italienischen Ingenieurs Marco Saccardo zur Ausführung, nach welchem seitlich vom Tunnelthor aufgestellte Ventilatoren (Abb. 204 und 205) eine grosse Menge Luft mit bedeutender Geschwindigkeit in eine den Tunnel ringförmig umgebende Kammer blasen sollen; aus dieser Kammer soll die Luft durch einen Spalt derart heraustreten, dass sie an der Innenwandung der Tunnelröhre entlang in den Tunnel hineinströmt, hierbei die Luftsäule in demselben mitnimmt, also frische Aussenluft ansaugt und so allmählich die ganze den Tunnel erfüllende Luft in gleichmässige Bewegung setzt, für welche man eine Geschwindigkeit von 3 m in der Secunde auf Grund von Beobachtungen als ausreichend hält. Man wählte die Aufstellung der Gebläseinrichtung am Tunnelthor bei Göschenen, weil der natürliche Zug sich vorherrschend in der Nord-Südrichtung bewegt. Der Tunnel steigt zwar vom Nordthor bis auf

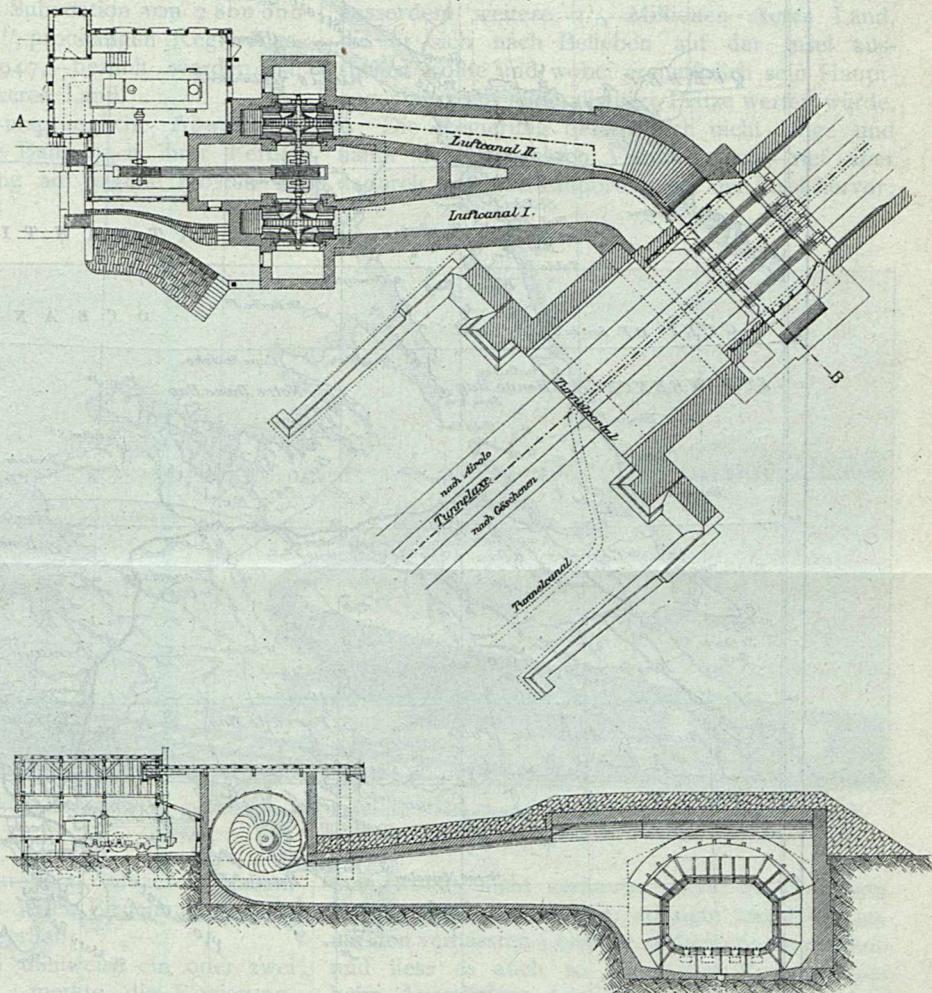
die Strecke von 7177 m auf je 100 m um 5,82 m und fällt dann bis zu dem 7823 m entfernten Südthor auf je 100 m um 1,33 m, so dass die von der Schweiz kommenden Züge auf der mehr ansteigenden Nordseite auch mehr Rauch entwickeln als die von Italien kommenden auf der Südstrecke, und deshalb der dichtere Rauch von der Nordstrecke zum Südthor einen weiteren Weg zurückzulegen hat, als wenn die Lüftungsanlage am südlichen Tunnelthor sich befände; dennoch glaubt man, dass die Benutzung des natürlichen Nord-Süd-Luftzugs vortheilhafter ist. Bei einer Geschwindigkeit des Luftzuges von 3 m in der Secunde erreicht die an einem Ende eingeblasene Luft die andere Tunnelmündung in 1 Stunde 24 Minuten, so dass zur vollständigen Luftherneuerung im ganzen Tunnel stündlich etwa 4400000 cbm Luft eingeblasen werden müssen.

Die Saccardosche Lüftungsanlage ist ausgeführt und am 16. März 1899 zum ersten Male in Betrieb gesetzt worden. Es sind zwei Ventilatoren von 5 m Durchmesser und 40 cm Flügelbreite aufgestellt, welche die Luft durch zwei grosse gemauerte Kanäle in die den Tunnel umschliessende Kammer leiten. Die in den Tunnel hineinragende Wand dieser Kammer ist aus Eisenblech hergestellt, welche auch die Oeffnung für das Ausströmen der Luft enthält. Am Tunnelgewölbe ist noch ein weiterer Einbau von Eisen angebracht, der den Uebergang der Luft in den Tunnelraum vermittelt.

Zum Antrieb der Ventilatoren verwendete man eine Locomotive; nachdem aber die Versuche gezeigt haben, dass die Anlage das leisten wird, was man von ihr verlangte, wird eine

elektrische Antriebsmaschine eingebaut werden. Es gelang, einen natürlichen Südzug von 2 m mit 70 Umdrehungen der Ventilatoren in der Minute in einen Nordzug von 1,3 m umzuwandeln, und einen natürlichen Nordzug von 2 m mit 100 Umdrehungen auf 4 m zu verstärken. Genauere Erhebungen hierüber, sowie über den Gehalt der Luft an Feuchtigkeit und gesundheitsschädlichen Gasen u. s. w. sollen nach dem

Abb. 204 und 205.



Gebläseanlage bei Göschenen zur Lüftung des Gotthard-Tunnels.
Grundriss und Längenschnitt in der Richtung A—B.

Eintreffen der dazu erforderlichen Instrumente angestellt werden. [6944]

Die Zukunft Neufundlands.

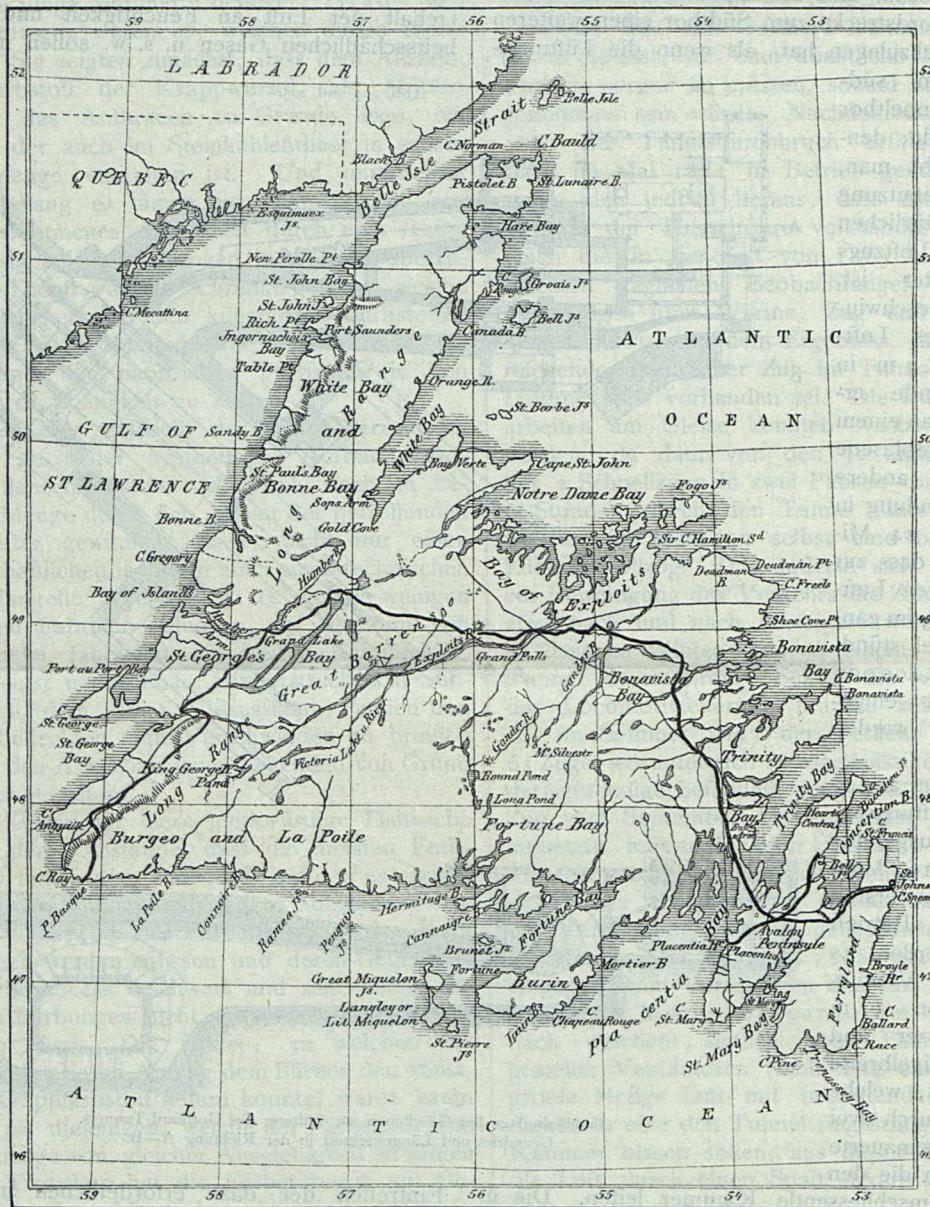
Von R. BACH in Montreal.
Mit sieben Abbildungen und einer Karte.

Die älteste Colonie Englands, das im Jahre 1583 durch Sir Humphrey Gilbert im Namen der Königin Elisabeth in Besitz genommene Neufundland, tritt jetzt aus der obscuren

Stellung, welche es noch bis vor wenigen Jahren eingenommen hat, heraus. Der nunmehr beendete Bau einer transkontinentalen Eisenbahn von St. Johns an der Ostküste nach Port Basque an der Südwestküste, sowie der weitere Bau

man dieses Riesenbesitzthumes wegen nicht so unrecht mit dem Titel „Zar von Neufundland“ belegt hat. Nach den landläufigen amerikanischen Auffassungen und nach bisherigen bitteren Erfahrungen ist es mit einem solchen enormen

Abb. 206.



Kartenskizze von Neufundland.

kleiner Zweiglinien tragen dazu am meisten bei, dann aber auch die Thatsache, dass nicht nur Bahnen, Dampferlinien, Telegraphen, sondern auch etwa 5 Millionen Acres Land (1 Acre etwa $1\frac{1}{2}$ Magdeburger Morgen) in den Besitz eines einzigen reichen Mannes, des auf diesem Continente wohlbekannten Eisenbahnunternehmers R. G. Reid, gelangt sind und den

Monopole gewöhnlich ein recht eigen Ding, es wendet sich in den meisten Fällen gegen die Bevölkerung, welche die Kosten bezahlen muss, um wenige prominente Speculanter reich zu machen.

In Neufundland liegt die Sache wesentlich anders. Reid ühernahm im Jahre 1893 einen Contract, laut welchem er für die Regierung eine

von Osten nach Westen und dann nach Südwesten gehende Bahn quer durch ein bis dahin fast noch gänzlich unbekanntes Innere bauen sollte und wofür ihm eine Subvention von 15 600 Dollars per Meile (es ist immer nur von englischen Meilen die Rede) und ausserdem 5000 Acres Land für die Meile der mit einer Spurweite von 3 Fuss 6 Zoll englisch herzustellenden Bahn bewilligt wurde; die Länge derselben mit rund 500 Meilen angenommen, erhielt Reid also eine Subvention von 7 800 000 Dollar, welche mit $3\frac{1}{2}$ prozentigen Regierungs-bonds, rückzahlbar 1947, bezahlt worden ist, ferner $2\frac{1}{2}$ Millionen Acres Land.

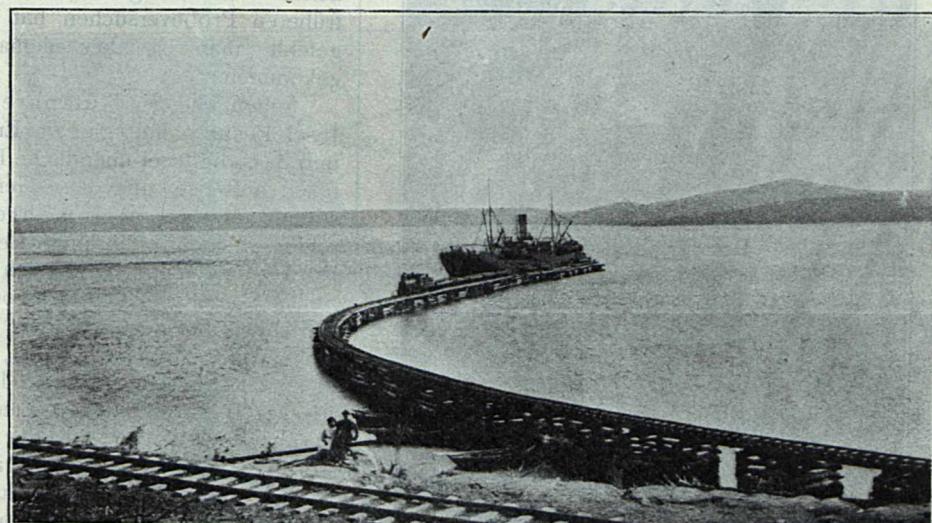
Nun lautete die ursprüngliche Abmachung dahin, dass Reid die Bahn nach ihrer Fertigstellung zehn Jahre lang auf eigene Kosten zu betreiben, sie dann aber mit allem Material und in gutem Zustande der Regierung ohne weitere Entschädigung zurückzugeben habe. Die Bahn geht durch fast unbewohntes Land; das Terrain, durch welches sie gebaut werden musste, war, wie schon erwähnt wurde, zum grossen Theile wirkliche *terra incognita*, und die Ingenieure können von Glück sagen, dass sich ihre Berechnungen meistens als zutreffend erwiesen haben, und der Bau selbst in jeder Beziehung günstig für den Unternehmer verlief.

Nachdem die Bahn theilweise ein oder zwei Jahre im Betriebe war, merkte die Regierung, dass sie bei der ungemein schwachen Bevölkerung der Insel (etwa 205 000 inclusive Labrador, von der aber 98 Prozent an den Küsten entlang wohnen) auf absehbare Zeit nicht darauf rechnen könne, dass sich das grosse Unternehmen rentieren, dass es im Gegentheil alljährlich eines grossen Zuschusses bedürfen würde und die zahlreichen Feinde der Bahn nur noch vermehren müsse; da es aber mit dem Staatssäckel stets ziemlich traurig aussieht und für weitgehendere Unternehmungen im Innern der Insel absolut keine Gelder disponibel sind, so war man herzlich froh, als Reid mit einem weiteren Vorschlage hervortrat. Dieser besagte, dass die Bahn von Reid

weiter auf seine eigenen Kosten betrieben wird, und ihm dieselbe aber nach vierzig Jahren als unbestrittenes Eigenthum gehört; er verpflichtete sich, innerhalb Jahresfrist eine Flotte von sieben der modernsten Küstendampfer zu bauen, verlangte aber die beiden alten kleinen, sich bisher nie bezahlenden Localbahnen, ferner das grosse schöne Trockendock in St. John, sowie die Telegraphenlinien, mit Ausnahme der Cabelstationen, für eine verhältnissmässig kleine Summe, und ausserdem weitere $2\frac{1}{2}$ Millionen Acres Land, die er sich nach Belieben auf der Insel ausuchen wollte und wobei er natürlich sein Haupt-augenmerk auf mineralhaltige Plätze werfen würde.

Die Regierung besann sich nicht lange und nahm den gemachten Vorschlag an, rief aber dadurch fast eine Empörung auf der Insel hervor;

Abb. 207.



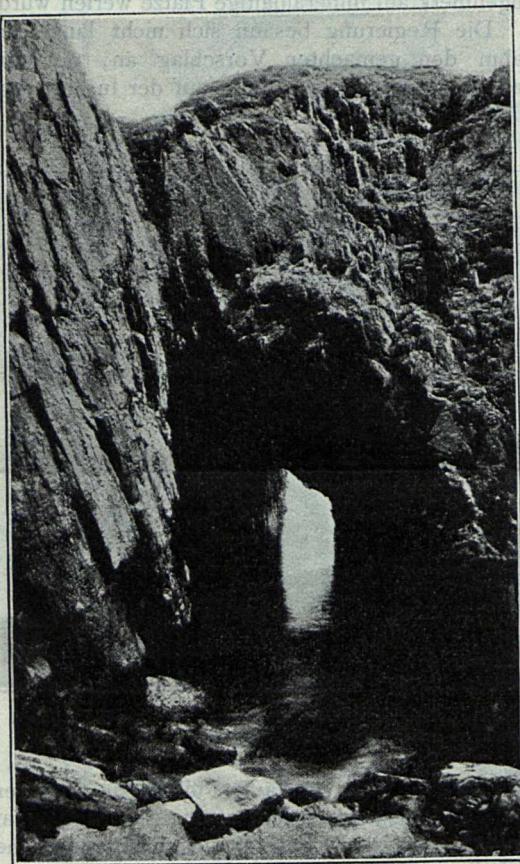
Verbindungsstelle der transkontinentalen Eisenbahn Neufundlands mit dem Ocean durch den Clove Sound
(am südlichen Theil der Bonavista-Bay).

man wollte nicht verkauft, nicht zu Arbeitern Reids degradirt werden, strengte nun Alles an, um den verhassten Contract rückgängig zu machen und liess es auch an ernstesten Vorstellungen beim Auswärtigen Amte in London nicht fehlen. Da indessen Parlament und Gouverneur der Insel, Letzterer angeblich sehr widerwillig, den Contract bestätigt hatten, so wurde den Protestlern der Bescheid, dass sich unter solchen Umständen die englische Regierung nicht einscheiden könne, besonders da auch keine speciell britischen Interessen gefährdet seien.

Dies war eine correcte, vernünftige Auffassung, denn was Reid jetzt zu unternehmen im Begriffe steht, ist wahrlich kein Kinderspiel; die Bahn wird sich noch jahrelang nicht bezahlen, der Bau der neuen Dampfer und andere übernommene Verpflichtungen werden noch viel Geld kosten, dem kleine Einnahmen gegenüberstehen, die fünf-

Millionen Acres Land sind vorläufig noch todtes Capital, und da bei Aufschliessung des Landes Reid vor der Hand noch mit gutem Beispiel vorangehen muss, so werden seine Millionen Dollars Vermögen demnächst alle in Neufundland festgelegt sein. Ich kenne Reid und seine drei mit ihm arbeitenden, sehr befähigten Söhne sehr genau, bin mit den einschlägigen Verhältnissen wohl vertraut und kann deshalb aus vollster Ueberzeugung behaupten, dass Herrn Reid nicht etwa ein Monopol, sondern gerade das Gegen-

Abb. 208.



Norwegische Scenerie in der Bonavista-Bay
an der Ostküste Neufundlands.

theil, eine Beteiligung von amerikanischen und europäischen Capitalisten und Industriellen vor schwelt, um das zu ermöglichen, was er allein trotz seiner grossen Mittel doch nicht kann: die immensen Bodenschätze, die hier noch fast ungerührt ruhen, dem Weltverkehr zugänglich zu machen.

Ueber die Aussichten in dieser Beziehung hat Reid keinen Zweifel, er hätte wohl nicht Alles eingesetzt, wenn ihm nicht durch Kundschafter, besonders Indianer, die beruhigendsten Nachrichten zugekommen wären.

Dass er mit den 5 Millionen Acres nun viel-

leicht der grösste Landbesitzer der Welt geworden ist, schadet durchaus nichts, denn erstens verkauft er das Land ebenso billig wie die Regierung selbst, d. h. für 30 Cents pro Acre, er giebt es sogar an solche Ansiedler, die sich verpflichten, einen gewissen Procentsatz zu bebauen, gratis. Das Gesamtareal der Insel wird auf 26 Millionen Acres geschätzt, so dass noch viel Raum für Andere übrig bleibt.

In geologischer Beziehung ist der der Insel gegebene Name „neu gefundenes Land“ ein Unding, denn in Wirklichkeit ist es ein sehr altes Land, das schon zum grossen Theile als Festland existierte, als nur ein kleiner Felsen die Nordost-Ecke des heutigen Grossbritannien darstellen musste; dagegen ist Neufundland als ein Minerale erzeugendes Land sehr jungen Datums, kaum 30 Jahre sind es her, seit die ersten ernstlichen Versuche gemacht worden sind; an viel früheren Probeversuchen hat es allerdings nicht gefehlt, man ist aber niemals darüber hinausgekommen.

Schon ehe Sir Humphrey Gilbert von der Insel Besitz nahm, ging in England das Gerücht um, dass die Insel unendliche Reichthümer an Metallen aufweise, und diese Gerüchte traten so bestimmt auf, dass Sir Humphrey Gilbert sich entschloss, einen erfahrenen Bergingenieur mit an Bord zu nehmen, damit sich dieser an Ort und Stelle von der Wahrheit oder Falschheit der Berichte überzeugen könne. Dieser Ingenieur, ein Sachse, Namens Daniel, brachte denn auch in kurzer Zeit eine ganze Collection von Kupfer-, Eisen-, Blei- und Silber-Erzen zusammen, und darüber lesen wir in der Reisebeschreibung wörtlich: „Ein gewisser Daniel aus Sachsen brachte dem General ein Stück Erz, von dem Daniel behauptete, dass er seinen Kopf verwetten wolle, wenn in diesem Stücke nicht eine grosse Menge Silber sei.“

Das erfreute den General sehr und er befahl, dass alle Proben sorgfältig an Bord des Schiffes zu verstecken seien, damit die in derselben Gegend fischenden Basken und Portugiesen keinen Wind von der wichtigen Entdeckung bekommen könnten. Daniel segelte bald darauf mit seinen Schätzen nach London, wo der Werth endgültig festgestellt werden sollte, sein Schiff aber, der *Delight*, ging bei Sable Island, dem „Kirchhofe des Atlantischen Oceans“, mit Mann und Maus unter. Die erste Mineralperiode war vorüber, auf lange Zeit vorüber, denn bald darauf stellte sich heraus, dass die unermesslich reichen Fischereigründe an den Küsten und Bänken der Insel weit mehr werth seien, als „alle Minen Mexicos und Perus zusammengenommen“, wie sich der damalige Gouverneur, Sir Francis Bacon, im Jahre 1610 nicht mit Unrecht ausdrückte.

Von England aus wurde nun jene berüchtigte Politik eingeschlagen, die bezwecken sollte, die

Neufundländer ausschliesslich zu Seeleuten und Fischern auszubilden, um stets eine gute Mannschaftsreserve für die Flotte bereit zu haben, und die Folge war, dass jede feste Ansiedlung oder gar Bebauung des Landes bis Anfang dieses Jahrhunderts noch streng verboten waren. Der beabsichtigte Zweck wurde denn auch voll und ganz erreicht, die Neufundländer sind heute Seeleute geworden, wie vielleicht kein anderes Volk der Welt, Fisch- und Robbensang waren ihre einzigen Beschäftigungen, sie standen im Dienste einer kleinen Anzahl englischer Kaufleute, die durch die Fischer schwer reich wurden, sich dann nach England zurückzogen, ihren Söhnen die weitere Ausbeutung der schwer arbeitenden Leute überlassend. Dieses System hat sich bis vor wenigen Jahren erhalten, alles in Neufundland erworbene Geld wurde im alten Vaterlande verzehrt, und deshalb ist die Errüstung der kleinen, aber mächtigen Clique gegen alle Neuerungen, wie den ersten Bahnbau im Jahre 1885 (!), dann gar den Bau der Ueberlandbahn im Jahre 1893, wohl erklärlich, denn sie fühlt instinktiv, dass eine solche moderne Revolution in dem veralteten, zurückgebliebenen Neufundland ihren Einfluss auf die Fischer nur ungünstig beeinflussen kann, und dadurch die bisherige Alleinherrschaft ein Ende erreichen wird — darin haben sich nun die Herren Egoisten auch nicht getäuscht, und wenn es in der ersten Zeit des Bahnbaues viele Mühe machte, die benötigten Tausende von Arbeitern in Neufundland selbst zu beschaffen, so ist doch jetzt schon Alles im richtigen Gleise, die Leute arbeiten willig, sie sehen ein, dass hier Verdienst für Sommer und Winter gegeben ist und dass sie in eine Unabhängigkeit gekommen sind, an welche sie früher gar nicht dachten.

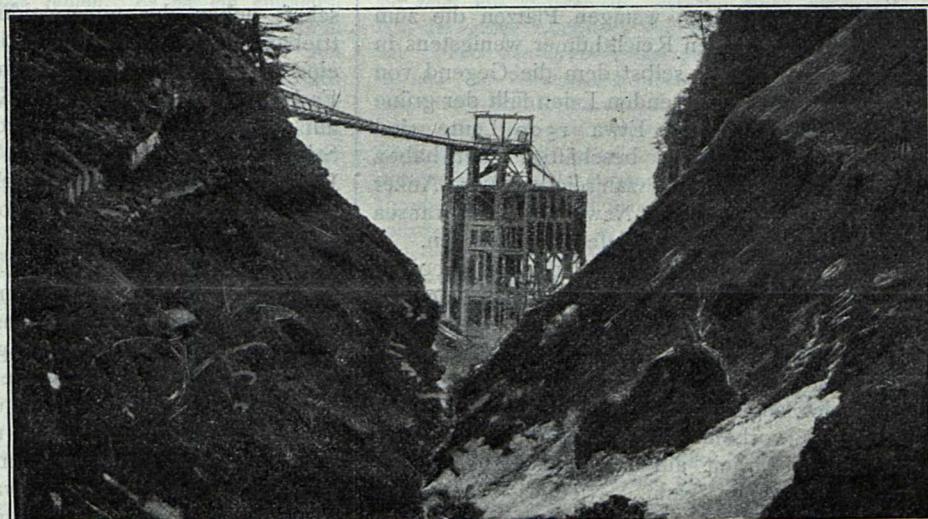
Und das Factum, dass die neue Bahn nicht nur dem Transport von Personen und Waaren dienen wird, sondern in erster Linie dazu bestimmt ist, unbekannte weite und wahrscheinlich sehr reiche Regionen zu eröffnen, behagt den früheren Herrschern ebenfalls durchaus nicht, denn das bringt viele neue Menschen und Dinge

ins Land, welches dadurch aus der altgewohnten Ruhe aufgerüttelt wird; die Bahn selbst aber schafft durch ihre Connexionen mit den grösseren Flüssen der Insel, u. a. dem Exploit, dem Gander und dem Humber River, einen directen Dampferverkehr mit Europa, die zu gewinnenden Producte der Minen und Wälder können deshalb bequemer und billiger wie aus irgend einem anderen Platze an den Bestimmungsort gesandt werden.

Was in nächster Zukunft auswärtige Unternehmer am meisten in Neufundland interessiren wird, weil noch in unübersehbarer Masse vorhanden, sind Kupfer- und Eisenerze, dann aber Holz, nicht nur für Bauzwecke, sondern auch zur Fabrikation von Cellulose (*pulp*), die bei der Papierindustrie in starkem Begehr steht.

Mit der Förderung von Kupfererzen, der

Abb. 209.



Vorrichtung zum Verladen von Eisenerz auf Belle Isle in der Conception-Bay an der Ostküste Neufundlands.

Production von Kupferbarren begann die mineralische Entwicklung der Insel, und nach einer Statistik nimmt sie jetzt die sechste Stelle unter den kupferproduzierenden Ländern der Erde ein; reich kupferhaltige Felsen befinden sich an allen Küsten, besonders an der Notre Dame Bay, wo die Fischer keine Ahnung davon hatten, welcher Reichthum in den grünschimmernden Steinmassen an ihrem Strande enthalten ist. Im Jahre 1857 kam ein Bergingenieur, Mc Kay, auf seinen Streifereien nach Tilt Cove an der nördlichen Notre Dame Bay, wo er in einer Fischerhütte auf dem Kamingesimse einen grossen grünen Stein sah, der als eine Art Ornament gelten sollte. Sofort erkannte er, dass er es hier mit Malachit, einem sehr reichhaltigen Kupfererze, zu thun hatte, weitere Sammlungen in der allernächsten Umgebung bestätigten nur seine ersten Vermuthungen und die Folge davon war die

Gründung einer Gesellschaft zur Ausbeutung der Minen, welche aber erst im Jahre 1864 in Betrieb gesetzt wurde. Von diesem Zeitpunkte an bis 1897 konnten unter Mitwirkung von zwei weiteren nahe dabei gelegenen Minen Kupfererze, theilweise auch Blöcke reinen Kupfers (*Ingots*) im Werthe von etwa 12 Millionen Dollars nach England und Amerika exportirt werden, als Nebenproduct für weitere 60 000 Dollars Nickelerze. Alle drei Minen arbeiten noch nach dem alten System, von einer Erschöpfung derselben ist keine Rede und, ganz abgesehen vom Innern des Landes, an den Küsten ist noch Raum für eine grosse Anzahl von Minen vorhanden, die, wenn mit Capital und besten Maschinen ausgerüstet, grosse Erfolge erzielen müssen; ist doch das Rohproduct in solchen Mengen da, dass Neufundland eigentlich eine weit höhere als die sechste Stelle einnehmen sollte, aber die bisherige Indifferenz gegen derartige Unternehmungen hat es nicht weiter gebracht, als an einigen wenigen Plätzen die zum „Greifen“ daliegenden Reichthümer wenigstens in etwas zu verwerthen; selbst dem die Gegend von Notre Dame Bay bereisenden Laien fällt der grüne Ton der Felsen auf. Etwa 1500 Leute sind entweder in den Minen beschäftigt oder haben die Einladung in die zahlreichen vor Anker liegenden, besonders nach New York und Swansea (England) bestimmten Dampfer zu besorgen.

Ein hervorragender amerikanischer Geologe sprach sich nach eingehender Besichtigung wie folgt aus: „Das neufundländische Kupfererz ist ein ausgezeichneter schöngelber Kupferkies und enthält zwischen 8 und 12 Procent reines Metall; der allgemeine Charakter der Felsen, in welchen es vorkommt, ist ein derartiger, dass man mit Sicherheit auf eine Beständigkeit der Ausbeute rechnen kann. Niemals sah ich in meiner langen Praxis besseres Kupfer, ein mehr versprechendes Feld für die Kupfergewinnung als hier, und Neufundland ist dazu bestimmt, eines der grössten Kupfer producirenden Länder der Welt zu werden.“

Bei der immer mehr zunehmenden Nachfrage für Kupfer dürfte nunmehr ein schnelleres Tempo bei der Production dieses Metalles in Neufundland eingeführt werden, nirgends sind wohl die Vorbedingungen zu einer erfolgreichen Ausnutzung der Minen, Reichlichkeit des Rohstoffes und bequeme Verladegelegenheiten, besser zu finden. Eisenkiese werden ebenfalls schon seit längerer Zeit gewonnen und im Werthe von etwa 500 000 Dollars per Jahr exportirt, aber auch diese Industrie steckt noch in den ersten Kinderschuhen, nur eine einzige Mine auf Pilleys Island in der Exploit Bay betreibt die Ausbeutung sachgemäss, aber in dem gewohnten flauen Stile. Auch hier ist Platz für viele andere ähnliche Unternehmungen, da Pyriten nicht nur in dieser, sondern in vielen anderen Gegenden reichlichst

vorhanden sind; das bisher gewonnene Erz ging ausschliesslich nach Amerika, wo es zur Fabrikation von Schwefelsäure verwendet wird, es enthält etwa 54 Procent Schwefel und der Rückstand von Eisen dient zur Herstellung des besten Stahls, wie denn überhaupt die neufundländischen Pyriten in Qualität besser als die spanischen sein sollen. Das reichliche Vorkommen von Eisenkiesen auf Neufundland ist um so wichtiger, als die Vereinigten Staaten, im Gegensatz zu Europa, recht arm an diesem wichtigen Rohstoff der chemischen Industrie sind.

Die Production von Eisenerzen in Neufundland ist ganz jungen Datums und gerade diesem Zweige des Bergbaues steht hier noch eine grosse Zukunft bevor; eigentlich war es der reine Zufall, welcher der Gründer der Eisenindustrie gewesen ist. Nur wenige Stunden von St. Johns liegt in der Conception Bay die Insel Belle Isle, auf welcher auch etwas Landwirtschaft neben der unvermeidlichen Fischerei betrieben wird. Dicht unter der Oberfläche liegt eine compacte Felsenschicht von mattrother Farbe, die sich bis an die Küste ausdehnt und auf welche gelegentlich grosse abgebrockelte Stücke fallen. Ein Fischer, der in Ballast zu Einkäufen nach St. Johns segeln wollte, bemerkte, dass diese Sorte Steine besonders schwer seien und sich deshalb zu seinem Zwecke viel besser als die gewöhnlichen Steine eigneten; er belud also sein Schiff mit diesem Ballast, den er dann in St. Johns einfach ans Ufer warf, wo er zufällig von einem Kenner gesehen, genau betrachtet und dann theilweise zur Analyse nach London gesandt wurde — umgehend kam die erfreuliche Botschaft, dass man es in diesem Falle mit einem sehr reichen Rotheisenstein zu thun habe. Das war vor etwa vier Jahren, heute arbeitet daselbst schon eine grosse neuschottische Gesellschaft mit bedeutendem Erfolge und wenn auch in Folge mangelhafter Ladevorrichtungen die Verschiffungen jetzt nur etwa 200 000 t per Jahr waren, von denen übrigens ein Theil über Rotterdam nach Deutschland gegangen ist, so steht doch mit Sicherheit zu erwarten, dass sich der Versand nach Abstellung der Missstände durch den Bau von speciell dem Transport von Erzen dienenden Dampfern sehr heben wird, ist doch der Vorrath auf der ganzen Belle Isle ein geradezu unerschöpflicher, die Förderung eine sehr leichte, wie wohl sonst sehr selten; mit Axt und Schaufel heben die Arbeiter das Erz ab, Sprengungen sind selten, eine Bahn schafft dasselbe in einen unmittelbar an der Küste stehenden Thurm (Abb. 209), von dem es dann in die unten liegenden Dampfer hinabfällt. Nach den Versuchen, welche die Eigentümerin der Minen, die Nova Scotia Steel Company in ihren canadischen Anlagen mit dem neufundländischen Erze angestellt hat, zu urtheilen,

ergiebt letzteres, mit heimischem Producte gemischt, ein sehr gutes Resultat. Wie die Versuche in Deutschland ausgefallen sind, ist mir nicht weiter bekannt geworden; das Erz ist brauner Hematit und enthält 48—56 Prozent metallisches Eisen. Belle Isle verspricht eins der grössten Eisencentren zu werden, und wenn erst die reichen Kohlenlager Neufundlands für den Verkehr leicht zugänglich gemacht sind, werden eine Anzahl Hochöfen auf dieser veritablen Eiseninsel in Betrieb gesetzt werden. (Schluss folgt.)

RUNDSCHEAU.

Nachdruck verboten.

Nicht weit von Berlin liegt eine Gegend, welche „die Weinberge“ heisst. Wer durch diesen Namen verlockt und in der Hoffnung, ein üppiges Gartenland anzutreffen, einen Ausflug dahin unternimmt, der wird sich ziemlich enttäuscht fühlen. Es ist ein einsames, etwas ödes, hügeliges Gelände, auf dem der Wind durch allerlei Gebüsch und Graswerk streift; aber weit und breit wird man vergeblich auch nur nach einem einzigen Weinstock suchen. Wie ist der Ort zu seinem Namen gekommen? Die Sage erzählt, dass hier früher wirklich Weinberge waren, welche längst verschwunden sind und nur ihren Namen hinterlassen haben.

Wenn dies das einzige Beispiel einer derartigen unpassenden Benennung wäre, so würde nicht viel daran gelegen sein. Aber auch an vielen anderen Orten Norddeutschlands finden sich Anzeichen dafür, dass dort einst der Weinbau bestanden hat, später aber verschwunden ist. Nicht wenige Orte giebt es auch, wo noch ein paar armselige Weinberge ein kümmerliches Dasein fristen, so dass man sich verwundert fragen könnte, welcher sonderbaren Laune sie ihre Entstehung verdanken, wenn man nicht durch allerlei Ueberlieferungen belehrt würde, dass sie nur die letzten Ueberreste eines einst üppigen Weinbaues sind, der in solchen Gegenden betrieben wurde. Aehnlich liegen die Dinge in England; hier soll im Mittelalter an den verschiedensten Orten die Rebe mit Erfolg angebaut worden sein, wo sie jetzt nicht mehr angetroffen wird.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass weite Länderschirke des nördlichen Europas, deren Klima einst mild genug war, um den Anbau der Rebe zu gestatten, heute sich zu solcher Cultur nicht mehr eignen, und diese Schlussfolgerung wird auch nicht entkräftet durch die Thatsache, dass hier und dort in England sowohl wie in Deutschland an geschützten Orten in Gärten oder an Spalieren Frühreben noch gedeihen und fast jedes Jahr reife Frucht tragen. Es ist eben noch ein gewaltiger Unterschied zwischen der Entwicklung einzelner Pflanzen unter besonderer Pflege und dem regelmässigen Anbau dieser selben Pflanzen in der Absicht, einen Gewinn aus ihrer Cultur zu ziehen. In diesem Sinne ist der Weinbau aus dem nördlichen Theile Europas verschwunden.

Für die Rebe ist es möglich, diese Thatsache zu constatiren, weil sie von jeher im Leben des Menschen eine besondere Rolle gespielt und in allen Kreisen der Bevölkerung ungewöhnliches Interesse erweckt hat. Die alten Chronisten tranken gern ihr Gläschen Wein und liessen nicht selten ein Wort über den Zustand und den Erfolg des Weinbaues in ihre Schriften einfließen. Nicht

so verhält es sich mit anderen Pflanzen, deren Vor- oder Zurückrücken in ihrer Verbreitung eine interessante Ergänzung dessen bilden würde, was wir von der Weinrebe wissen. Die Pflanzengeographie ist noch eine junge Wissenschaft, und erst kommende Jahrhunderte werden die Schlussfolgerungen aus den Aufzeichnungen ziehen können, welche sie zu machen begonnen hat. Wenn uns somit nur ein sehr kärgliches Material zur Beurtheilung der Frage zur Verfügung steht, die durch das Verschwinden der Rebe aus ihren früheren Anbaubezirken angeregt wird, so wird man doch kaum an der Thatache zweifeln dürfen, dass eine Verschlechterung des Klimas stattgefunden hat, und es ist von Interesse, weiter zu fragen, welchen Ursachen diese Erscheinung zuschreiben ist.

Der nächstliegende Schluss ist natürlich der, dass sich in den wenigen hundert Jahren, die wir hier überblicken, ein ganz geringes Stück einer ähnlichen Veränderung abgespielt hat, wie sie uns in viel grösserem Umfange durch geologische Forschungen erschlossen werden. Die Geologie lehrt uns, dass in Gegenden, welche heute vereist sind, einst eine üppige tropische Vegetation geherrscht hat, sie zeigt uns andererseits, dass zu einer gewissen Zeit fast der ganze Continent von Europa im Eise gestarrt hat. Ueber den Grund dieser gewaltigen Veränderungen ist sich die Wissenschaft noch nicht im Klaren, aber man wird wohl nicht bezweifeln können, dass sie kosmischer Natur sind und mit Veränderungen der gegenseitigen Lage der Gestirne oder der Stellung der Erdachse zusammenhängen. Wahrscheinlich ist es ferner, dass solche Umwälzungen nicht plötzlich, sondern schrittweise sich vollzogen haben, und es unterliegt keinem Zweifel, dass auch jetzt diejenigen Verhältnisse auf der Erdoberfläche, durch welche das organische Leben geregelt wird, keineswegs endgültig feststehen. Dies haben namentlich die zahlreichen und sorgfältigen, seit Jahrzehnten fortgesetzten Beobachtungen der Gletscher gezeigt. In dem verhältnissmässig kurzen Zeitraum, über den sich diese Beobachtungen erstrecken, ist eine fortdauernde Abnahme der Gletscher unzweifelhaft nachgewiesen.

Es liegt nahe, die Veränderungen in der geographischen Verbreitung der Pflanzen, wie sie uns im Zurückweichen des Weinstocks so deutlich vor Augen treten, der gleichen Ursache zuzuschreiben, wie sie den eben genannten Vorgängen zu Grunde liegt, und so ist es wohl natürlich, dass die Frage kaum aufgeworfen worden ist, ob hier nicht vielleicht noch andere Momente in Betracht kommen, welche durchaus nicht kosmischen Charakters sind.

Sehr oft wird heutzutage die Bedeutung der Rauchschäden erörtert. Man versteht darunter die Schädigung, welche die Vegetation durch die Entwicklung saurer Gase und Dämpfe erleidet, wie sie von Fabriken und Hüttenwerken in die Luft entweichen. Wir wissen, dass diese Rauchschäden sich nur in einem gewissen, verhältnissmässig engen Umkreise von ihrer Quelle deutlich nachweisen lassen. Nicht minder bekannt ist es, dass grosse Städte von einer gewaltigen Dunst- und Rauchwolke überlagert werden, welche im Winter zur Entstehung von Nebeln Veranlassung giebt und auch im Sommer die Atmosphäre merklich trübt. Aber auch hier sind wir gewohnt anzunehmen, dass wir diesem Dunstkreise entfliehen können, wenn wir uns so und so viele Kilometer von der Stadt entfernen, die ihn erzeugt. Was wird aber schliesslich aus all dem Dunst und Rauch, den einzelne industrielle Betriebe und ganze Städte in die Luft jagen? Offenbar vertheilt er sich und findet sich in geringer, für uns nicht mehr wahrnehmbarer Menge in

dem, was wir reine Luft nennen, und schliesslich ballt er sich zusammen, steigt empor und erzeugt die Wolken, welche so oft das reine Sonnenlicht trüben.

Man braucht sich diese ganzen Verhältnisse nur einmal so recht vorzustellen und bis in ihre Consequenzen zu verfolgen, so wird man sich sagen müssen, dass die Zunahme der Bevölkerung auf der Erdoberfläche, die industrielle Entwicklung Europas mit Nothwendigkeit dazu geführt haben muss, dass die Reinheit und Klarheit der Luft und damit auch die Wirkung und Wärme des Sonnenlichtes erheblich abgenommen haben. Wir leben, wie einmal ein Meteorologe sehr richtig gesagt hat, auf dem schlammigen Grunde eines Luftmeeres, jeder von den Millionen Menschen, welche Mitteleuropa bevölkern, trägt das Seine dazu bei, um diesen Schlamm aufzuwirbeln und aufzurühren. Ist es da ein Wunder, dass das ganze Meer trüber wird, als es früher war?

Alle Pflanzen sind in erster Linie auf das Licht angewiesen, sie werden daher auch am schnellsten und kräftigsten auf diese Veränderung der Lichtverhältnisse reagiren. Es erscheint daher gar nicht ausgeschlossen, dass die oft besprochene Verschiebung der Grenzen des Verbreitungsbezirkes des Weinstockes nicht so sehr ein Resultat kosmischer Vorgänge, als vielmehr eine der vielen Veränderungen darstellt, welche das Antlitz der Erde durch die Thätigkeit des Menschen fortlaufend erleidet.

WITT. [6994]

* * *

Die Bewegungen der Nährstoff-Reserven im Blatte vor dem Abfallen wurden von Neuem durch Professor E. Ramann-Eberswalde studirt. Er fand, dass die löslichen Mineralstoffe ihr Maximum im Blatte gegen Anfang des Juni erreichen und dann bis zum Herbste sich nicht vermindernd. Dies gilt namentlich vom Kali und vom Stickstoff, während die Phosphorsäure noch bis zum Herbste einen leichten Zuwachs erfährt. Vor dem Absterben der Blätter findet aber eine beträchtliche Rückwanderung der Phosphorsäure und der Stickstoffsubstanzen aus den Blättern statt, Kalk und Kieselsäure bleiben dagegen in den Blättern, das Kali verhält sich verschieden. Die Auswanderung der Stickstoffsubstanzen erklärt die alte Erfahrung, dass die frisch den Bäumen entnommenen Blätter dem Vieh ein nahrhafteres Futter geben als abgefallene Blätter, und wer das Laub zum Füttern verwenden will, muss es frisch abschneiden und trocknen.

Diese Schlüsse, welche im Allgemeinen den älteren, von Zöller, Rissmüller und Dulk erhaltenen Ergebnissen entsprechen, waren nun aber schon früher von Wehmer mit dem Hinweise angefochten worden, dass die Verminderung löslicher Stoffe, wie Kali und Phosphorsäure, im Herbstblatt, statt durch Rückzug, auch auf Auswaschung durch die nun häufigeren Regenfälle erklärt werden könnten. Um diesem Einwand zu begegnen, unternahmen nun G. M. Tucker und B. Tollens eine neue Untersuchung an den Blättern einer Platane, deren Wipfel sie theilweise durch ein Zelt aus wasserdichtem Zeuge, welches vom 8. October bis 9. November frei darübergezogen blieb, schützen. Auch bei den so gegen Auswaschung geschützten Blättern blieb das Resultat dasselbe: Kieselsäure, Kalk, Chlor und Schwefelsäure vermehrten sich bis zum Abfallen, die wertvolleren Nährstoffe dagegen verminderten sich auf die Hälfte, ja bis auf ein Viertel des noch im September vorhandenen Gehaltes. Der Phosphorsäuregehalt von 500 Platanenblättern war beim Abfallen von 1,3 g auf 0,55 g zurückgegangen; das Kali hatte sich ziemlich ebenso verhalten und der Stick-

stoff von 500 Blättern verminderte sich constant von 5,9 g auf 1,4 g, also auf weniger als ein Viertel. Wohin diese Stoffe gewandert waren, wurde allerdings nicht festgestellt; sie können im Stämme abwärts, aber auch aufwärts zu den jungen Blättern und Knospen gewandert sein, jedenfalls war durch diese Versuche ein Rückzug aus den nicht mehr dem Regen ausgesetzten Blättern erwiesen. (*Berichte der Deutsch. chem. Gesellsch.*) [6953]

* * *

Rabelais und die Krätmilbe. Gerade so, wie der alte Varro vor nahezu 2000 Jahren die Meinung aussprach, dass das Malariafieber von belebten Wesen erzeugt würde, die im Sumpfboden der Campagna leben, so ist auch die wahre Natur vieler durch Parasiten erzeugten Krankheiten vom Volke viel früher erkannt worden als von den Ärzten. Bis zum Jahre 1830 galten Räude und Krätze allgemein als Hautkrankheiten entzündlicher Art, und als in jenem Jahre die Meinung auftauchte, eine kleine Milbe, die sich unter der Haut einnistet, sei die eigentliche Ursache, setzte Alibert, der Director des Pariser Hospitals für Hautkrankheiten, der noch kurz vorher ein grosses Werk über dieselben geschrieben hatte, fest überzeugt, dass an dem neuen Gerede nichts Wahres sein könne, einen hohen Preis für Denjenigen aus, der ihm diese Milbe zeigen würde. Ein angehender Mediciner, Corse von Geburt, Renucci, der in seiner Heimat Gelegenheit gehabt hatte, die Jagd der Frauen auf diese Milbe zu beobachten, gewann 1834 den Preis. Die Frauen ziehen mit Hülfe einer Nadel die Milbe, die sich gewöhnlich zuerst in den Fingerwinkeln einnistet, heraus. Le Double in Tours zeigt nunmehr, dass der alte Rabelais damit schon genau Bescheid wusste und im ersten Capitel des zweiten Buches seines berühmten Romans erzählt, einer der Vorfahren des Pantagruel sei sehr geschickt gewesen, die Milben aus den Händen zu ziehen. An einer anderen Stelle (III, 25) ruft Panurg: „Woher habe ich die Milbe zwischen den beiden Fingern?“ und an einer dritten Stelle ist von einem normannischen Arzt in Montpellier, der in dieser Kunst, die Milben herauszuziehen, geschickt war, die Rede. Ja, es hat sich nunmehr gezeigt, dass schon die arabischen Aerzte im 12. Jahrhundert sehr genau die parasitäre Natur dieser Hautkrankheit gekannt haben.

[6957]

* * *

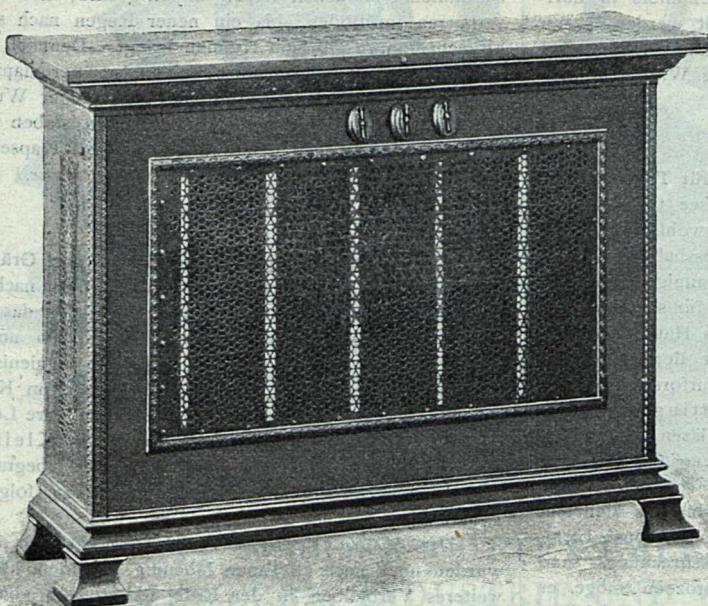
Die Wahl des Saatkorns nach dem specificischen Gewicht war seit 250 Jahren bei den chinesischen und japanischen Landwirthen in die Praxis übergegangen. Man warf die Reis-Samen in Salzwasser und wählte die darin zu Boden sinkenden zur Aussaat. Der Japaner T. Yokoi hat nunmehr durch genaue Untersuchungen an Reiskörnern festgestellt, dass dieses lange geübte Verfahren illusorisch ist, dass dagegen die Samen vom höchsten absoluten Gewicht (welches in der Regel nur einem mittleren specificischen Gewicht entspricht) die meisten und kräftigsten Keimpflanzen ergaben. Ein anderer Japaner, Kobayashi, hat dieses Ergebniss, welches übrigens in Europa längst für das abendländische Saatgut anerkannt war, bestätigt.

[6951]

* * *

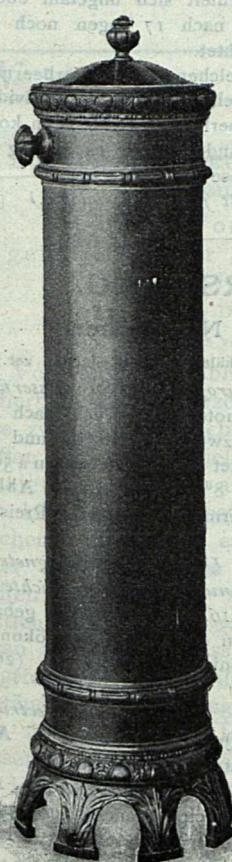
Elektrische Heizvorrichtungen. (Mit drei Abbildungen.) Elektrische Heizvorrichtungen sind eine Annehmlichkeit, die einstweilen über die Wohnungen der oberen Zehntausend noch nicht hinausgeht. Dass es immer

Abb. 210.



Elektrischer Zimmerheizofen von Siemens & Halske.

Abb. 211.



Grosser elektrischer Cabinenofen von Siemens & Halske.

so bleiben wird, dürfte sich kaum behaupten lassen, galt doch für die elektrische Zimmerbeleuchtung anfänglich eine ähnliche Beschränkung. Wenn die heutige weite Verbreitung der letzteren auch im wesentlichen ihrer Verbilligung zu danken sein mag, so hat doch auch eine Wandelung des Bedürfnisses dazu beigetragen. Wir haben uns nach und nach daran gewöhnt, wie für so manches Andere auch für die grosse Annehmlichkeit und

Bequemlichkeit, welche die elektrische Beleuchtung unserer Wohnräume bietet, mehr aufzuwenden, als unsere haushälterischen Anschauungen uns früher erlaubten. Es ist gar nicht ausgeschlossen, dass ein ähnlicher Verlauf auch der elektrischen Heizung noch bevorsteht. Wenn sie zunächst auch schwerlich die heute gebräuchlichen Ofen verdrängen wird, so ist ihre

Abb. 211.

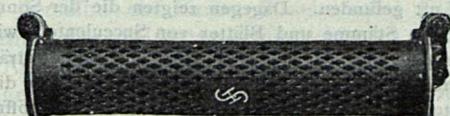
Verwendung in den Übergangszeiten von der wärmeren zur kälteren Jahreszeit und umgekehrt, also im Herbst und Frühjahr, sowie zur Ergänzung der Ofenheizung unstreitig eine grosse Annehmlichkeit. Zu demselben Zweck sind jetzt in Norddeutschland vielfach Gasöfen gebräuchlich. Der Gasofen, nicht der Kachel- oder eiserne Dauerbrandofen, hat deshalb Aussicht, vom elektrischen Ofen verdrängt zu werden und — er verdient es.

Einstweilen haben die elektrischen Ofen aber doch schon außerhalb der Wohnräume der oberen Zehntausend festen Fuss gefasst, nämlich in den Cabinen der grossen Schnelldampfer. Es dürfte auch wohl kaum ein anderer Verwendungsbereich zu finden sein, wo die Vorteile der elektrischen Heizung mehr zur Geltung kommen als hier, wo

bisher die oft so schwierig ausführbare Dampfheizung gebräuchlich war, deren vielverzweigte Rohrleitung unverhältnismässig grosse Wärmeverluste verursacht und deshalb wirtschaftlich durchaus nicht vortheilhaft ist. Die leichte Hinführung der elektrischen Leitungen zu den zahlreichen Cabinen, die Betriebssicherheit der Anlage, ihre Geräuschlosigkeit im Betriebe bei einem verschwindend kleinen Energieverlust machen die elektrische Heizung auf Schiffen außer ihrer Annehmlichkeit geeignet, auch wirtschaftlich mit der Dampfheizung in Wettbewerb zu treten.

Was die Grösse der elektrischen Heizkörper betrifft, so kann dieselbe Wärmemenge von kleineren oder grösseren Heizflächen abgegeben werden, wenn man den

Abb. 212.



Kleiner elektrischer Cabinenofen für horizontale oder vertikale Aufstellung von Siemens & Halske.

kleineren Heizkörpern einen entsprechend höheren Wärme-grad ertheilt; aber es ist aus gesundheitlichen Gründen zweckmässig, diesen Wärme-grad nicht über 100 Grad C. zu steigern, weil dann durch das Versengen des in der Luft vorhandenen organischen Staubes an den heißen Heizflächen die unbehagliche Empfindung trockener Zimmerluft hervorgerufen wird. Deshalb empfiehlt es sich, die Grösse der Heizkörper dem zu erwärmenden Raume anzupassen.

Die Firma Siemens & Halske hat für Schnelldampfer die in den Abbildungen 210 und 211 dargestellten elektrischen Ofen, deren jeder zwei Heizstufen hat, als Cabinenöfen hergestellt. Dieselben sind aber selbstverständlich auch in anderen Räumen anwendbar und es können mehrere kleine Cabinenöfen (Abb. 212) an

verschiedenen Stellen eines grösseren Zimmers in horizontaler oder verticaler Lage aufgestellt werden, wenn einer für dasselbe nicht ausreicht; auf diese Weise wird gleichzeitig eine bessere Vertheilung der Wärme in dem Raume erzielt. [6969]

* * *

Der Nutzen der Phosphorescenz für Tiefseethiere. In der allgemeinen Finsterniss der Tiefsee trifft man so zahlreiche selbstleuchtende Thiere, sowohl unter den freischwimmenden wie auch unter den sesshaften und festgewachsenen, dass man wohl einen mannigfaltigen und verschiedenen Nutzen des Leuchtens für sie annehmen muss, sofern Lichtentbindung dort das Hauptmittel ist, sich bemerklich zu machen. In einer der Columbus-Versammlung der amerikanischen Naturforscher (1899) vorgelegten Arbeit versucht C. C. Nutting aus Iowa-City die verschiedenen Fälle zu erklären. Bei freischwimmenden Formen könnte man zunächst an eine Vertretung der „Anlockungsfarben“ von Oberwelsthielen denken. In anderen Fällen bringt es vielleicht die Beute für den leuchtenden Verfolger ans Licht, oder kann leitend, oder auch als Abschreckungs- und Schutzmittel wirken. Unter den Protozoen möge es dazu dienen, die Individuen eines Schwarmes leichter zusammenzuhalten und so ihre Conjugation zu sichern. Wenn festsitzende Formen, z. B. Corallenthiere, Phosphorescenz zeigen, so sei weniger an Schutzleuchten als an ein Köderleuchten zu denken, um Futterthiere herbeizulocken. [6956]

* * *

Die Temperatur der Pflanzen hat F. Schleichert in ihren Beziehungen zur wechselnden Lufttemperatur bei mehreren Pflanzen untersucht, wobei die Temperaturen des Stammes und der Blätter besonders bestimmt wurden. Ein in Beobachtung genommener rothblühender Kastanienbaum (*Pavia rubra*) ergab das zu erwartende Resultat, dass die Temperatur im Innern des Stammes den Veränderungen der Lufttemperatur nur mit merklicher Verzögerung folgt. Die Bodenwärme wirkt dabei, wenn auch nur in schwächerem Grade, mit. Die Blätter wurden manchmal in Folge der Verdunstung kühler als die Luft gefunden. Dagegen zeigten die der Sonne ausgesetzten Stämme und Blätter von Succulenten, wie z. B. diejenigen von *Cactus* und *Aloe*, oft eine beträchtlich höhere Temperatur als die Luft, weil bei ihnen die Verdunstung in Folge der Sparsamkeit ihrer Spaltöffnungen sehr gering ist. Schleichert fand bei diesen gelegentlich einen Wärmeüberschuss von 8,5 Grad, denn sie erreichten eine Innenwärme von 28,5 Grad, während die Luft nur 20 Grad hatte. In der afrikanischen und mexikanischen Sonne dürften diese Unterschiede noch grösser werden; diese Pflanzen müssen demnach beträchtliche Wärmegrade ertragen können. [6952]

* * *

Das trockenste Land der Welt ist nach David Fairchilds Beobachtungen die Gegend von Payta in Peru unter 5° s. Br., denn hier fällt im Mittel nur nach sieben Jahren einmal ein Regen, der dann allerdings manchmal ausgiebig ist. Als Barbour, Lathrop und Fairchild im Februar 1899 in Payta weilten, regnete es 26 Stunden hindurch, aber das war der einzige Regen seit acht Jahren. Dagegen sind vom Meere kommende Nebel häufig. Die Flora setzt sich aus neun Hauptarten

zusammen, von denen sieben einjährig sind; ihre Samen verharren im Boden, bis ein neuer Regen nach sieben bis acht Jahren sie zum Keimen bringt. Dennoch giebt es dort eine Gemüsepflanze, eine Art peruvianischer Baumwollenstaude, die vermittelst sehr langer Wurzeln sich in den ausgetrockneten Wasserläufen sieben Jahre hindurch ohne Regen hält und deren junge Kapseln als Gemüse dienen. (Revue scientifique.) [6958]

* * *

Was wird' aus den Bakterien in den Gräbern? Es ist früher öfter behauptet worden, dass nach der Eröffnung alter Pest- oder Cholera-Friedhöfe das Contagium sich von Neuem verbreitet habe. So unwahrscheinlich das klang, war es doch von hygienischem Interesse, zu erfahren, wie lange Mikroben im Körper von Thieren, die man in die Erde gegraben, ihre Lebens- und Entwicklungsfähigkeit bewahren. Dr. Klein hat eine solche Untersuchung der Mikroben begrabener Thierkörper vorgenommen und gelangte zu folgenden Ergebnissen:

Der *Bacillus prodigiosus* und *Staphylococcus aureus* wurden noch nach 28 Tagen lebendig gefunden, aber ein weiteres Verbleiben in der Erde tötete sie ebenfalls. Nach sechs Wochen entwickelte sich keine Cultur mehr.

Der Cholera-Bacillus lebt noch nach 19 Tagen, hatte aber nach 28 Tagen die Fähigkeit, sich zu entwickeln, eingebüßt. Die Widerstandskraft des Eberth'schen Bacillus, der den Typhus erzeugt, verhielt sich ungefähr ebenso.

Der Pestkeim, welcher nach 17 Tagen noch lebt, ist nach drei Wochen vernichtet.

Der Tuberkel-Bacillus, welcher grössere Verheerungen anrichtet als der Pestkeim, scheint kaum die Individuen, welche er getötet hat, zu überleben. Dr. Klein konnte ihn leicht in den Organen finden, aber es gelang ihm nicht mehr, damit Tuberkulose zu erzeugen.

(Centralblatt für Bacteriologie.) [7002]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Bade, Dr. E. *Die mitteleuropäischen Süßwasserfische.* Mit ca. 65 Tafeln in Photographiedruck nach Aufnahme lebender Fische, zwei Farbtafeln und über 100 Textabldgen. Complet in 20 Lieferungen à 50 Pf. Lieferung 1 u. 2. gr. 8°. (S. 1—32 m. Abb. u. 6 Tafeln.) Berlin, Hermann Walther. Preis der Lieferung 0,50 M.

Lassar-Cohn, Prof. Dr. *Ueber das ungeeignete der neuerdings für die Berechnung der Atomgewichte vorgeschlagenen Grundzahl 16,000.* (Vortrag, gehalten in der chemischen Sektion der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr.) 8°. (26 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis 0,60 M.

Elektrische Strassenbahnen. *Tramways électriques.* Electric Tramways. Qu.-4°. (400 S. m. Abb.) Berlin, Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft.

Sicard de Plauzoles, Dr. *La Tuberculose.* Avec 14 Figures dans le texte et cinq Planches en couleurs hors texte. (Les Livres d'Or de la Science. Petite Encyclopédie populaire illustrée des Sciences, des Lettres et des Arts. Nr. 18.) 8°. (180 S.) Paris, Schleicher Frères, Éditeurs, (Librairie C. Reinwald), 15, Rue de Saints-Pères. Preis 1 Franc.