



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.

Dörnbergstrasse 7.

N^o 1014. Jahrg. XX. 26. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

31. März 1909.

Inhalt: Der Brunnen zu Fachingen. Von Dr. H. WARLICH. (Schluss.) — Ferdinand Jakob Redtenbacher. — Etwas über chinesische Strombauten. Von Ingenieur MAX BUCHWALD. Mit drei Abbildungen. — Flaschenposten. Von Dr. A. SERBIN. — Rundschau. — Notizen: Der Rheinstrom als Verkehrsweg. — Eisenbahnbrücke über einen 3,5 km breiten Meeresarm. — Elevatorkrane für das Ausladen von Bananen in New Orleans. — Das Fällen der Bäume mit Hilfe der Elektrizität. — Die Rückkehr der Vegetation am Mont Pelé und an der Soufrière. — Bücherschau. — Post.

Der Brunnen zu Fachingen.

Von Dr. H. WARLICH.

(Schluss von Seite 397.)

Aus diesen Gründen entschloss man sich bei der Neufassung der Fachinger Quellen im Jahre 1905, den Quellengrund durch Schürfen aufzudecken, zumal man nach den geologischen Verhältnissen der Gegend vermuten konnte, dass die Quellen nicht allzu tief unter der Erdoberfläche aus dem festen Gestein brächen. Mit den Schürfarbeiten wurde der durch seine vortrefflichen Fassungen der Emser Quellen bekannte Ingenieur Scherrer betraut. Man wollte die Mineralquellen dieses Mal direkt auf dem Felsen, dem sie entspringen, fassen und sie für alle Zeiten gegen Einflüsse von aussen so sichern, dass eine Veränderung der Zusammensetzung des Fachinger Wassers auf diese Weise für die Zukunft unmöglich wurde. Als man die alte, in das Flussbett der Lahn hineinragende Quellenrotunde abgetragen und die Wände des Schürfkessels abgedichtet hatte (Abb. 266), zeigte es sich, dass der Boden der Rotunde aus völlig zerstörtem und durch den Einfluss des Wassers in ein breiiges Magma verwandeltem Gestein bestand,

das mit der Schaufel entfernt werden musste. Als man schliesslich in einer Tiefe von nahezu 10 m auf festes Gestein stiess, entdeckte man, dass dies gar nicht den Quellengrund barg, und dass der im Jahre 1746 errichtete Brunnenschacht sich überhaupt nicht direkt über den Quellen, sondern über einigen ihrer Ausläufer erhob. Nun konnte man sich auch den merkwürdigen Einfluss des steigenden Lahnwassers auf die Ergiebigkeit und die Konzentration des Fachinger Wassers erklären, der bereits oben erwähnt wurde. Man hob nun, dem Laufe der Quellenzüge entsprechend, das Erdreich landeinwärts vom Flusse auf und gelangte schliesslich zu einer mehr als 30 m vom Lahnufer entfernten Felssohle, auf der die Fachinger Quellen aus dem festen Gestein traten. Dieses feste Gestein besteht aus Tonschiefer und Grauwacke, deren Schichten vornehmlich von NO nach SW einfallen und von Lahnporphyr nebst Schalstein sowie Diabas häufig durchbrochen werden. Auf diesem festen Quellengrund wurden nun die mannigfachen Wasseradern, nachdem die Wandungen des Schürfbeckens abgeböscht waren, freigelegt und, nachdem jede einzelne auf ihre chemische Zusammensetzung hin geprüft war, auch einzeln

sorgfältig gefasst. Die Süßwasserquellen, die durch ihren Sauerstoffgehalt ohne weiteres den atmosphärischen Ursprung verrieten, und die zu wenig konzentrierten Mineralquellen wurden durch eine feste Deckschicht, die kein Wasser mehr durchlässt, abgesperrt, und dann wurde der ganze Quellengrund nach vorangegangener gründlicher Reinigung mit einer undurchlässigen Schicht versehen, damit auch ein späteres Eindringen von Wasser aus der Tiefe in das Quellengebiet ausgeschlossen war. Der gesäuberte und abgedichtete Quellengrund enthielt jetzt nur noch die gehaltreichsten Mineralquellen, die gefasst und in Röhren bis zur Erdoberfläche emporgeleitet werden konnten. Diese Emporleitung musste mindestens so

hocherfolgen, dass das Wasser ohne weiteres aus einem selbsttätigen Überlauf in die darunter gestellten Flaschen zu fließen vermochte.

Bei der Fachinger Quelle hätte man gern das Mineralwasser so hoch gehoben, dass der Überlauf über den höchsten beobachteten Wasserstand der Lahn zu liegen gekommen wäre.

Das ist nicht gelungen. Man war deshalb gezwungen, den Füllstand im neuen Quellenhaus unter die Erdoberfläche, ja noch einige Meter unter den gewöhnlichen Lahnwasserspiegel zu legen. Da sich aber jetzt das Quellenhaus über der nahezu 36 m vom Ufer der Lahn entfernten Brunnenrotunde befindet, so ist diese tiefe Lage des Füllorts von keiner Bedeutung mehr, zumal man den Boden dieser Rotunde, in der alle Steigrohre münden, sowie ihre Seitenwände mit Bleiplatten abgedichtet hat, deren Höhe an den Wänden 2 m über den höchsten bisher beobachteten Hochwasserstand der Lahn hinausreicht. Das Eindringen von Aussenwasser in die Rotunde ist damit unmöglich geworden.

Durch diese umsichtige, gründliche und natürlich auch kostspielige Neufassung der Fachinger Quellen ist aber erreicht worden, dass man die

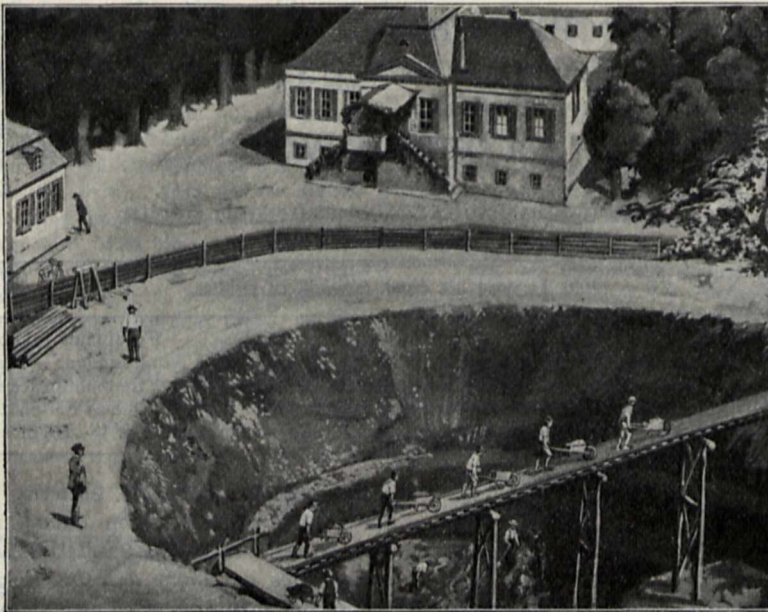
Qualität und Ergiebigkeit des Wassers auf lange Zeit, wohl auf Jahrhunderte hinaus, gesichert haben dürfte, sofern nicht ganz erhebliche Veränderungen in den Grundwasserverhältnissen der dortigen Gegend mit der Zeit eintreten sollten. Durch die direkte Überleitung des Mineralwassers aus den Steigrohren in die Füllvorrichtungen des Quellenhauses ist auch die Gewähr gegeben, dass es keimfrei in die Flaschen gelangt.

Es muss aber auch möglichst keimfrei in der Flasche bleiben. Um dies zu erreichen, muss, da eine Sterilisation der Flaschen und Korke sowie eine aseptische Füllung aus wirtschaftlichen Gründen unmöglich ist, die peinlichste Sauberkeit bei der Reinigung und Handhabung der

Flaschen — von dem Tonkrug ist man in Fachingen seit langer Zeit gänzlich abgekommen —, der Korke, bei dem Transport der leeren Flaschen zur Füllstelle, der Füllung und Verkorkung herrschen. In dieser Hinsicht sind die neuen Einrichtungen in Fachingen, die jetzt getroffen wurden, muster-gültig und vorbildlich.

Das hart am Bahndamm, aber tiefer als dieser gelegene Lagerhaus in Eisenbeton, das mit einem Kostenaufwand von mehreren hunderttausend Mark errichtet wurde und das Bahnanschluss direkt in sein oberstes Geschoss hat, ist mit allen denjenigen Einrichtungen versehen, die in Hinsicht auf peinlichste Sauberkeit die Gewähr bieten, dass hier alles zu erreichen versucht wird, was man billigerweise auf diesem Gebiete und bei einem solchen Grossbetriebe verlangen kann. Die zu reinigenden Flaschen werden in einer ausserordentlich praktischen und sinnreichen Spülmaschine (Abb. 267) auf das gründlichste gereinigt. Diese Maschine taucht zunächst ruckweise einen eisernen Rahmen mit leeren Flaschen in heisses Wasser, hebt den Rahmen nach einiger Zeit wieder empor, entleert die gefüllten Flaschen und spritzt sie mit heissem Wasser

Abb. 266.

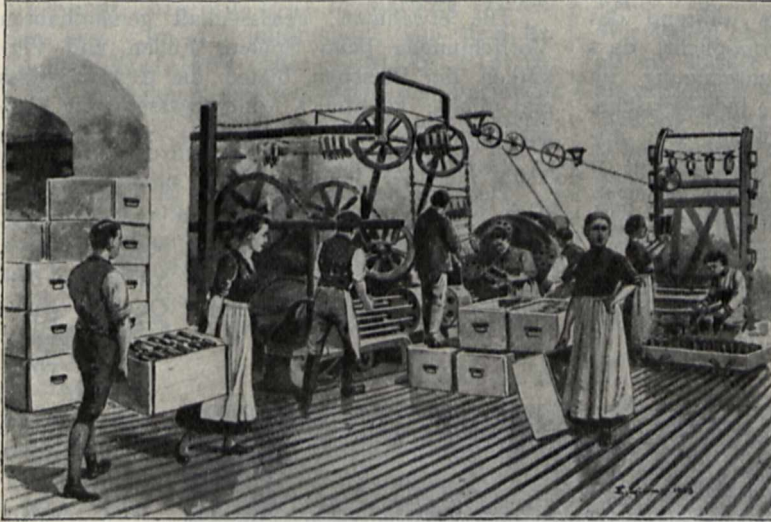


Baugrube für die Neufassung im Mai 1905.

aus. Derselbe Vorgang wiederholt sich mit den gleichen Flaschen noch zweimal. Dann kommen die so vorgereinigten Flaschen über

Gang zu dem Flaschentransporteur und durch ihn direkt in den Füllraum des Quellenhauses, wo sie gefüllt und verkorkt werden.

Abb. 267.



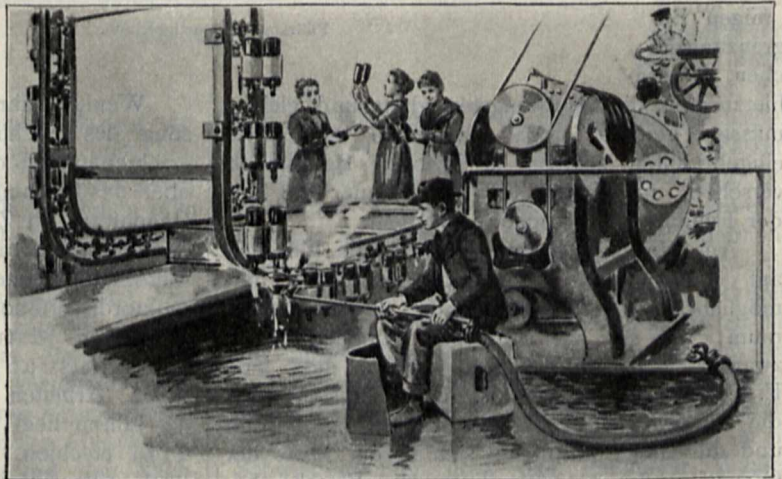
Flaschenreinigungsmaschine.

Das zum Reinigen der Flaschen verwendete Wasser wird, um es keimfrei zu machen, zunächst durch eine 30 cm starke Sandschicht in grossen Bassins filtriert und gelangt von hier aus in einen Siemensschen Ozonisorator, in dem nach dem Prinzip des Gegenstromes in einem Rieselturm durch aufsteigendes Ozon sämtliche im Wasser etwa noch vorhandenen Keime zerstört werden. Aus dem Ozonisorator kommt das Wasser in den Heisswasserapparat, wo es auf die erforderliche Temperatur erhitzt wird, und von da zur grossen Spülmaschine. Diese gewissenhafte Reinigung dürfte sicher die Gewähr für ein keimfreies Spülwasser der Flaschen liefern.

einen Ausspritzapparat, der gleichzeitig frisches Wasser in die wagerecht gelegten Flaschen füllt, und von hier aus in die Bürstmaschine, in der durch schnellrotierende, der inneren Wandung der Flasche während der Umdrehung sich vollkommen anschmiegende Bürsten jeder etwa noch dem Flascheninneren anhaftende Schmutz völlig entfernt wird. Nach dieser mechanischen Reinigung, die jede Flasche zwangsläufig etwa $\frac{1}{4}$ Minutebürstet, gelangen die Flaschen alsdann auf einen anderen, sehr sinnreich konstruierten Ausspritzapparat, wo sie mit krystallklarem Quellwasser nachgespült werden. Dieser Ausspritzapparat (Abb. 268) ist so eingerichtet, dass bei jeder Vierteldrehung eine bestimmte Zahl aufgesetzter Flaschen nachgespült werden müssen. Da ein Versagen ausgeschlossen ist, so bietet diese Vorrichtung die sichere Gewähr, dass tatsächlich jede Flasche mit frischem Quellwasser nachgespült wird. Von diesem Ausspüler, der in der Vertikalstellung den Flaschen gleichzeitig als Abtrockner dient, gelangen die völlig gereinigten Flaschen mittelst Transportkästenwagen durch einen gedeckten

Im Füllraum (Abb. 269), der unmittelbar über der Brunnenrotunde liegt, befinden sich vier Füllstellen und zwei Stöpselmaschinen, die eine Füllung und Verkorkung bis zu 20000 Flaschen in 10 Arbeitsstunden ermöglichen. Jede Füllstelle enthält vier Füllrohre, über die von unten her die leeren Flaschen geschoben werden,

Abb. 268.



Flaschenspülmaschine. — Das Nachspritzen. — Austropfanlage.

so dass das Füllrohr fast bis auf den Grund der Flasche reicht. Hierdurch wird erzielt, dass möglichst wenig Kohlensäure beim Füllen frei

werden kann, da das Wasser nur langsam einströmt und durch keine heftige Durchschüttelung die Kohlensäure zum Entweichen bringt. Hinter jeder der beim Füllen, entsprechend der schrägen Lage des Füllrohres, ein wenig geneigten Flaschen befindet sich eine elektrische Glühlampe, die das Wasser in der Flasche während des Füllens durchleuchtet und so ermöglicht, dass jede, auch die geringste Verunreinigung im Wasser gesehen werden kann. Jede Flasche, die irgend einen Fremdkörper enthält, wird sofort vom Füllrohr abgenommen und kommt in den Spülraum zurück. Vom Füllrohr gelangen die Flaschen unverzüglich durch Zureichen mit der Hand in die Korkmaschinen, wo sie mit ausgesuchten geraden katalonischen Korken, die heute auf der Rundung in der Längsrichtung das durch ein Rechteck ein-

gerahmte Brandzeichen: „Königlich Fachingen“ tragen, geschlossen werden. Diese Korken sind im Interesse des Wassers ausserdem seit einiger Zeit paraffiniert. Jeder dieser Korken ist auf einer seiner kreisförmigen Begrenzungsflächen, es wird

hierzu stets die am wenigsten glatte und gleichmässige gewählt, noch mit einem oder zwei eingearbeiteten grossen lateinischen Buchstaben versehen, aus denen für den Kenner die Zeit der Füllung der Flasche hervorgeht.

Aus dem Füllraum gelangen die Flaschen auf mechanischen Transportvorrichtungen mit möglichst geringer Erschütterung in den Lagerraum, wo sie auf hölzernen Rahmen zu je zwanzig Stück so gelagert werden, dass jede Erschütterung ausgeschlossen ist, das Wasser die Innenseite des Korkes vollständig bespült und die kleine Luftblase sich in der Mitte der Oberseite der horizontal liegenden Flasche befindet.

Nach einer bestimmten Zeit des reifenden Lagerns werden die Flaschen mit den bekannten grossen Etiketts und der Staniolkapsel versehen und auf diese Weise versandfertig gemacht (Abb. 270). Da erhebliche Temperaturschwän-

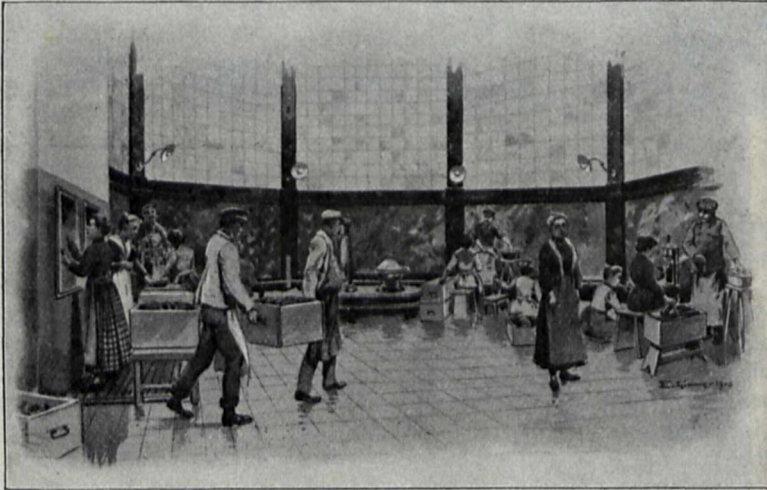
kungen jedem Mineralwasser nachteilig werden können, findet das Einpacken in die Eisenbahnwagen Sommers und Winters im grossen Lagerhaus statt, das eine nahezu gleiche Temperatur zu allen Zeiten des Jahres zeigt, und dessen Anschlussgeleise in dem obersten Geschossmündet.

Die erwähnten, gewissenhaft gehandhabten Vorrichtungen beim Spülen, Füllen und Verkorken der Flaschen bieten die Gewähr, dass ein reines, keimfreies Mineralwasser zum Kurgebrauch oder als Tischgetränk vom Brunnen zu Fachingen geliefert wird.

Der Brunnen zu Fachingen ist vom Preussischen Fiskus seit 1894 zu einer hohen Jahrespachtsumme verpachtet worden. Sämtliche Verbesserungen des Betriebes, mit Ausnahme derjenigen an der eigentlichen Quelle, waren

vertragsgemäss vom Pächter auf eigene Kosten zu bewirken und gehen nach Ablauf der Pacht in den Besitz des Fiskus über. Zu diesen Verbesserungen gehört auch die Errichtung von Gebäuden, z. B. des bereits oben erwähnten grossen Lagerhauses mit Bahnanschluss.

Abb. 269.



Füllraum im Quellgebäude.

Wenige Jahre nach der ersten Quellenfassung des Fachinger Brunnens im Jahre 1746 erschienen auch die ersten medizinischen Schriften über das Fachinger Mineralwasser, die bis zur Gegenwart an Zahl und Umfang ziemlich bedeutend zugenommen haben. Unter den ersten Veröffentlichungen dieser Art befinden sich die Doktordissertationen zweier aus Diez gebürtiger Mediziner, Justus Konrad Wilhelm Mogen und Christian Friedrich Wuth, zwischen deren Arbeiten allerdings ein Zeitraum von 30 Jahren liegt, da die eine 1749, die andere 1779 erschien. Im Jahre 1749 erschien dann noch eine Schrift dreier hervorragender Frankfurter Gelehrten über den Brunnen zu Fachingen, betitelt: *Bedenken von dem Gehalt und denen Kräften des Fachinger Sauerwassers*, die den Kurmainzischen Leibarzt Dr. Johann Philipp Burggraven, den Arzt Christoph le Cerf und den berühmten Johann Christian Sencken-

berg zu Verfassern hatte. Die letzte bemerkenswerte Schrift über das Fachinger Wasser im 18. Jahrhundert war die *Beschreibung des gemeinnützigen Fachinger Mineralwassers*, die der Herzoglich-Nassauische Leibarzt Dr. Moritz Gerhardt Thilenius 1791 in Marburg erschienen liess. Im 19. Jahrhundert, von dem berühmten Hufeland über Diel zu Pfeiffer und verschiedenen anderen, hat es dem Fachinger Wasser ebenso wenig an begeisterten Verfechtern seiner bedeutenden therapeutischen Eigenschaften gefehlt, wenn es auch, vielleicht glücklicherweise, trotz dieser Anerkennungen nicht dahin gekommen ist, Fachingen in einen Kurort zu verwandeln. Das Wasser wird nur, im natürlichen Zustande abgefüllt, ohne irgendwelche Zusätze, in ganzen und halben Flaschen,

ähnlich den Rotweinflaschen, versandt und nur von denen an der Quelle getrunken, die hin und wieder zur Besichtigung des Brunnens kommen, die ebenso interessant als angenehm ist, da man einer überaus freundlichen Aufnahme von seiten des Brunneninspektors sicher sein kann.

Ein altes nassauisches Quellenprivileg gestattet den Bewohnern von Fachingen und Diez, sich den täglichen Hastrunk an der Quelle gegen ein ganz geringes Entgelt in offenen oder geschlossenen Gefässen zu holen, während ein anderes Privileg sämtlichen Bewohnern des ehemaligen Herzogtums Nassau, die jetzt dem Regierungsbezirk Wiesbaden zugehören, den Bezug des Fachinger Wassers um ungefähr 20 % billiger als gewöhnlich verschafft. Den durchschnittlich 120 Arbeitern und Arbeiterinnen, die beim Brunnen zu Fachingen beschäftigt sind und die aus Fachingen und den Nachbardörfern stammen, ist es erlaubt, allabendlich ein bestimmtes Quantum des Wassers in kleineren Gefässen mit nach Haus zu nehmen, und man kann sehen, dass die Arbeiter von dieser Vergünstigung gern Gebrauch machen, um den wohlgeschmeckenden und erfrischenden Trunk ihren Angehörigen täglich mit heim zu bringen.

Das Fachinger Wasser, dessen erste bekannte Analyse der bereits erwähnte Dr. Christian Friedrich Wuth aus Diez im Jahre 1779 in seiner Inaugural-Dissertation: „*De aqua soteria Fachingensi*“, niedergelegt hat, und das später von Fresenius sowie Meineke in Wiesbaden ebenfalls untersucht worden ist, muss als ein starker aber reiner alkalischer Säuerling angesprochen werden. Von den rein alkalischen Quellen besitzt das Fachinger Wasser einen hohen Gehalt an alkalischen Erden, der es zu einem vortrefflichen Mittel zur Säuretilgung in den Verdauungsorganen macht*). Wegen seines relativ hohen Gehaltes an freier natürlicher Kohlensäure und seines angenehmen Geschmackes sowie seiner leichten Bekömmlichkeit auch dann, wenn es in grösseren Mengen genossen werden

sollte, ist das Wasser von Fachingen in den letzten Jahren, in denen auch bei uns eine wünschenswerte und öfters auch unbedingt gebotene Verminderung des Alkoholverbrauchs eingetreten ist, zu einem der begehrtesten Tafelwässer emporgestiegen, so dass heute von der Fa-

chinger Quelle jährlich an fünf Millionen Flaschen in alle Welt verschickt werden. Dieser Wasserversand ist vom Jahre 1746 bis heute ganz bedeutenden Schwankungen unterworfen gewesen und erst in der letzten Zeit zu der Millionenhöhe gelangt, die seine Versandziffer gegenwärtig zeigt. Der Ruf des Fachinger Wassers dagegen ist von der Mitte des 18. Jahrhunderts an bis auf unsere Tage stets ein vortrefflicher gewesen und beständig gestiegen, und kein geringerer als Altmeister Goethe hat sich schon vor mehr als hundert Jahren in einem Briefe an seine Schwiegertochter über das Fachinger Wasser mit den Worten lobend ausgesprochen: „Die nächsten vier Wochen sollen Wunder leisten.

Abb. 270.



Verpackungsraum.

*) Über die therapeutischen Wirkungen des Fachinger Wassers vergleiche man u. a.: Pfeiffer, Dr. Emil, Geh. Sanitätsrat, *Das Mineralwasser von Fachingen*, 7. Aufl., Wiesbaden 1906, Verlag von J. F. Bergmann.

Hierzu wünschte ich aber mit Fachinger Wasser und weissem Wein vorzüglich begünstigt zu werden. Das Eine zur Befreiung des Geistes, das Andere zu seiner Anregung.“ [11 172 b]

Ferdinand Jakob Redtenbacher.

Am 25. Juli d. J. sind hundert Jahre seit der Geburt Ferdinand Jakob Redtenbachers, des Begründers der theoretischen Maschinenlehre, verflossen. Wenn unsere deutsche Maschinenindustrie sich gegenwärtig in dem Wettbewerb der Völker einen ehrenvollen Platz auf dem Weltmarkte erobert hat, ja sogar auf einzelnen Sondergebieten unbestritten die Führung besitzt, so verdankt sie ihre grossartigen Erfolge mit in erster Linie der innigen Verschmelzung von Wissenschaft und Praxis. Die liebevolle Pflege der technischen Wissenschaften mit der dem deutschen Geiste eigentümlichen Gründlichkeit allein hat es ermöglicht, dass sich unsere Industrie so rasch der drückenden Abhängigkeit vom Auslande, namentlich von England, der Geburtsstätte des Maschinenbaues, entziehen und auf eigene Füsse stellen konnte. Das unschätzbare Verdienst, unsere deutsche Maschinenteknik in die angedeuteten Bahnen geleitet und ihr damit eine glänzende Zukunft eröffnet zu haben, gebührt dem Manne, dessen Geburtstag in diesem Jahre zum hundertsten Male wiederkehrt.

Zu der Zeit, als Redtenbacher seine wissenschaftliche Tätigkeit begann, hatte die Maschinenteknik allerdings schon in einzelnen Fällen beachtenswerte Leistungen erzielt, die das Staunen der Zeitgenossen erregten; aber bei dem Mangel jeder wissenschaftlichen Einsicht der ausführenden Techniker in die oft schon recht verwickelten Vorgänge in ihren Maschinen blieb das Gelingen einer neuen Anlage unter anderen, noch nicht erprobten Verhältnissen immer nur dem Zufalle überlassen. Redtenbacher, dessen Genie in seltener Weise den Geist abstrakter Forschung mit der Sachkenntnis des Praktikers zu vereinen wusste, war der erste, der es mit durchschlagendem Erfolge unternahm, das geheimnisvolle Spiel der Naturkräfte in der Maschine mit der scharfen Sonde mathematisch-physikalischer Untersuchung zu zergliedern und damit eine Brücke zu schlagen zwischen der damals bereits zu einem hohen Grade der Vollkommenheit gelangten theoretischen Mechanik und dem jungaufstrebenden Maschinenbau, diesem zu späteren kühnen, ungeahnten Leistungen festen Boden unter den Füssen schaffend, jener zu weiterer Forschung fruchtbare Anregung gebend.

Der Geburtsort Redtenbachers ist die Stadt Steyr, der Mittelpunkt der oberösterreichischen Eisen- und Stahlfabrikation. Sein Vater war dort Inhaber einer angesehenen Eisenwarengrosshandlung. Nach dem Wunsche des Vaters sollte Ferdinand sich gleichfalls dem Handelsfache widmen. Schon im Alter von elf Jahren wurde er daher zu einem Onkel, der ein Spezereiwarengeschäft betrieb, in die Lehre gegeben und musste dort eine harte, vierjährige Lehrzeit durchmachen. Es ist begreiflich, dass der junge Redtenbacher, in dem sich bereits das Genie zu regen begann, bei solcher Tätigkeit keine Befriedigung finden konnte und stürmisch nach einer höheren Ausbildung verlangte, die seinen Anlagen mehr entsprach. Mit grossem Eifer pflegte er während seiner Lehrjahre in den knappen Mussestunden, die ihm seine Beschäftigung übrig liess, oft sogar mit Zuhilfenahme der Nächte, mathematische Bücher zu studieren und, angeregt durch das lebhafteste industrielle Treiben in seiner Heimatstadt, die man wohl das österreichische Birmingham genannt hat, über technische Dinge Belehrung zu suchen. Die eigenartige Begabung Ferdinands blieb seinem Vater nicht verborgen, und so willigte dieser schliesslich darein, dass sein Sohn die polytechnische Schule in Wien bezog. Im Herbst 1825 begann der junge Redtenbacher dort seine Studien, und bald hatte er die Aufmerksamkeit seiner Lehrer erregt. So kam es, dass er im Jahre 1829, unmittelbar nach Beendigung des Studiums, zum Assistenten für Maschinenlehre am polytechnischen Institut ernannt wurde. Vier Jahre verblieb er in dieser Stellung, die ihm durch den anregenden Verkehr mit den gefeiertsten Lehrern jener Zeit, namentlich mit Professor Arzberger, reichliche Gelegenheit zu weiterer wissenschaftlicher Ausbildung bot.

Von entscheidender Bedeutung für den Lebensgang Redtenbachers wurde seine 1834 erfolgte Berufung als Professor der Mathematik und darstellenden Geometrie an das eidgenössische Polytechnikum in Zürich, denn dieser Ruf eröffnete dem erst 25jährigen jungen Gelehrten die akademische Laufbahn, in der er später so Grosses geleistet hat. Der Aufenthalt in Zürich ist für den Bildungsgang Redtenbachers besonders durch die nahen Beziehungen wichtig geworden, in die der junge Professor zu der auch heute noch rühmlichst bekannten Maschinenfabrik von Escher-Wyss trat. War die Ausbildung Redtenbachers bisher vorwiegend nach der theoretischen Seite hin erfolgt, so holte er jetzt deren notwendige Ergänzung nach der praktischen Richtung nach. Hier erwarb er sich jene innige Vertrautheit mit den Aufgaben

des praktischen Maschinenbaues, die seine späteren wissenschaftlichen Werke so wertvoll macht. Die eingehende Kenntnis auch der derbsten Praxis ermöglichte es dem Verfasser, sich stets von unfruchtbarer, einseitig-theoretischer Behandlung des Stoffs fernzuhalten und immer dort einzusetzen, wo sich die Mängel der bisherigen empirischen Methode am meisten spürbar machten.

So wissenschaftlich und praktisch vorbereitet, in der Vollkraft des Lebens stehend, erreichte unsern Gelehrten im Jahre 1840 ein ehrenvoller Ruf an das Polytechnikum in Karlsruhe, dem im folgenden Jahre die Übersiedelung nach der badischen Residenzstadt folgte, die seine zweite Heimat werden sollte. Hier fand er neben seiner Lehrtätigkeit die Musse, die reformatorischen Ideen, die ihn schon seit längerer Zeit beschäftigten, in emsiger literarischer Arbeit zur Geltung zu bringen. Sein Plan war, das gesamte damals bekannte Gebiet des Maschinenbaues wissenschaftlich zu begründen und damit der Unsicherheit, die die bisherige rein beschreibende Behandlung des Stoffs mit sich brachte, ein Ende zu machen. Im Jahre 1844 eröffnete Redtenbacher die Reihe seiner Schriften mit dem Werke: *Theorie und Bau der Turbinen*, einem Buche, das sich besonders durch die eingehende, verständnisvolle Berücksichtigung aller praktischen Verhältnisse auszeichnet und daher nicht nur bei den Gelehrten Aufsehen erregte, sondern sich auch Eingang in die Werkstätten des Maschinenbaues zu verschaffen wusste. Auch in der nächsten Zeit fesselten noch vorwiegend die Wasserkraftmaschinen das Interesse Redtenbachers, und zwar besonders deren ältere Form, die Wasserräder im engeren Sinne. Das Ergebnis seiner Studien veröffentlichte er schon zwei Jahre später in seinem ausgezeichneten Buche: *Theorie und Bau der Wasserräder*. Durch diese beiden eben erwähnten Werke hatte Redtenbacher seinen Weltruf begründet. Wie gross seine Autorität war, beweist u. a. der Umstand, dass seine 1848 erschienenen *Resultate für den Maschinenbau*, eine nackte Sammlung von Formeln, Skizzen und Regeln ohne Beifügung der Begründung, sofort bei den Praktikern nicht nur Deutschlands, sondern auch des Auslandes die weitgehendste Verbreitung fanden.

Die Unruhen der Revolutionsjahre, von denen ja Baden ganz besonders betroffen wurde, konnten naturgemäss keinen fördernden Einfluss auf die literarische Tätigkeit Redtenbachers ausüben, und so trat denn eine längere Pause in der Reihe seiner Veröffentlichungen ein. Erst im Jahre 1855 erschien wieder ein epochemachendes Werk: *Gesetze des Lokomotivbaus*. Die Eigentüm-

lichkeit dieses Buches liegt besonders in der eingehenden Untersuchung der geheimnisvollen, bis dahin noch völlig unerforschten sogenannten störenden Bewegungen der Lokomotive, eines Problems, dessen vollständige Lösung Redtenbacher allerdings noch nicht gelang. Es könnte vielleicht Verwunderung erregen, dass sich der reformatorische Geist Redtenbachers trotz der bei Abfassung der *Gesetze des Lokomotivbaus* sich darbietenden Gelegenheit so wenig zu einer Vervollkommnung der Dampfmaschine an sich angeregt fand. Die Erklärung dieser allerdings auffälligen Tatsache liegt indessen in dem Umstande, dass der scharfe, stets auf die Ergründung des Wesens der Dinge ausgehende Verstand Redtenbachers wohl erkannt hatte, dass durchgreifende Verbesserungen der Dampfmaschine nur von dem weiteren Ausbau der zu seiner Zeit noch in den ersten Anfängen ihrer Entwicklung steckenden mechanischen Wärmetheorie zu erwarten seien und dass, solange die Wissenschaft noch keine Klarheit über die Natur der Wärme geschaffen, alle Verbesserungsversuche nur Stückwerk sein konnten. Überdies hatte die nur sehr unvollkommene Ausnützung des in der Wärme enthaltenen Arbeitsvermögens durch die Dampfmaschine bei Redtenbacher eine gewisse Abneigung gegen diesen Motor erzeugt und sein Interesse mehr auf die gerade damals aufkommenden Luftexpansionsmaschinen gelenkt.

Die grossen Erwartungen, die Redtenbacher an die Fortschritte der mechanischen Wärmetheorie knüpfte, waren ihm ein Ansporn, auch seinerseits zur Bereicherung dieses neuen Zweiges der theoretischen Physik beizutragen. Als die Frucht dieser seiner bis in ein weit früheres Lebensalter zurückreichenden Studien stellt sich das 1857 erschienene *Dynamidensystem* dar, ein Werk, in dem der Verfasser die naturphilosophische Aufgabe zu lösen sucht, alle Erscheinungen der materiellen Welt auf die Gesetze der Mechanik zurückzuführen, und zwar in Sonderheit die Wärmeerscheinungen als Bewegungszustände der kleinsten Teile eines Körpers zu erklären und die Art dieser Bewegungen näher zu erforschen. Nachdem Redtenbacher noch 1861 eine kleinere in dasselbe Gebiet gehörige Schrift über *Die anfänglichen und gegenwärtigen Erwärmungszustände der Weltkörper* veröffentlicht hatte, kehrte er nach diesen mit dem Maschinenbau in keinem unmittelbaren Zusammenhange stehenden Abschweifungen wieder zu der alten Richtung seiner wissenschaftlichen Tätigkeit zurück, indem er 1862 den ersten Band seines letzten Werkes: *Der Maschinenbau*, erscheinen liess, eines Buches, das eine Zusammenfassung seiner Vorträge

über den speziellen Maschinenbau, gewissermassen die nähere Begründung der *Resultate*, enthalten sollte. Die Vollendung dieses Werkes zu erleben, sollte dem Verfasser nicht mehr vergönnt sein; am 16. April 1863 setzte ein leider nur zu frühzeitiger Tod dem schaffensfrohen Leben dieses genialen Mannes ein Ziel. Sein Name aber wird in der Geschichte der Wissenschaft als einer der besten fortleben bis in die fernsten Zeiten.

[11 241]

Etwas über chinesische Strombauten.

Von Ingenieur MAX BUCHWALD.

Mit drei Abbildungen.

Bereits im XVI. Jahrgange des *Prometheus*, S. 72 u. ff., ist eine eingehende Beschreibung

des Hoangho, des gelben Flusses, gegeben, und derselbe wird dort wegen der furchtbaren Verheerungen, welche seine häufigen Überschwemmungen und die im Wechsel der Jahrhunderte mehrfach vorgekommenen Laufveränderungen über das Land gebracht haben, nicht nur, wie üblich, als der Kummer, sondern geradezu

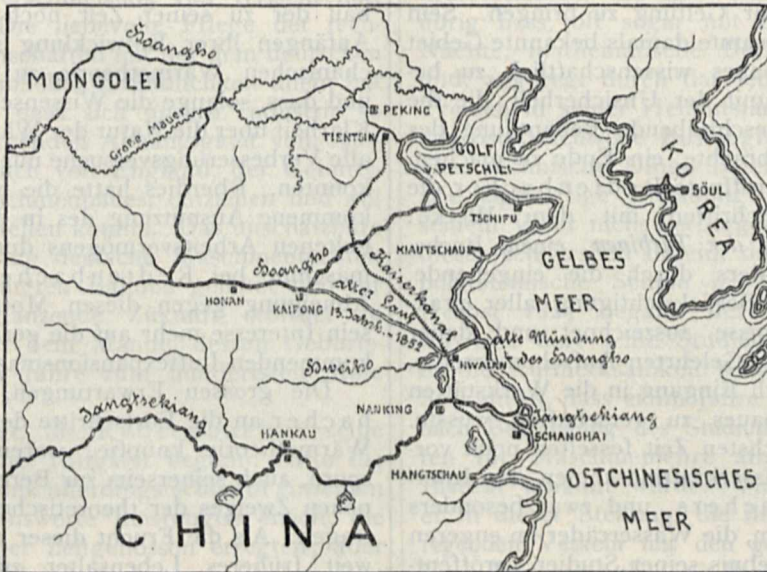
als der Fluch des grossen Reiches der Mitte bezeichnet. Zwar haben die Arbeiten zur Eindämmung dieses Stromes in seinem bei Honan beginnenden und etwa 700 km langen Unterlaufe, in welchem er eine grosse, fruchtbare und stark bevölkerte Ebene durchzieht, schon sehr früh, wahrscheinlich noch vor Beginn unsrer Zeitrechnung, begonnen, jedoch noch heute ist derselbe nicht gebändigt, und Deichbrüche und gewaltige Überschwemmungen gehören keineswegs zu den Seltenheiten. Nun sind die Deiche dort unter Berücksichtigung des zu ihrer Errichtung verwendeten vorhandenen Materials allerdings nicht nach den bei uns geltenden Anforderungen hergestellt; da sie nur aus der an Ort und Stelle gefundenen Erde, dem vom Strome selbst abgesetzten Lössboden, erbaut werden können, so bedürften sie bei ihrer meist bedeutenden Höhe

(7 bis 8 m und darüber) wenigstens sehr flacher Böschungen und einer guten Befestigung der äusseren derselben. Sie haben jedoch gewöhnlich recht steile Neigungen und die Befestigung der Stromseite lässt viel zu wünschen übrig. Diese letztere wird zwar an besonders gefährdeten Stellen durch Faschinen und mit Erde gefüllte Sinkstücke herzustellen versucht, die aber wieder, dem gegebenen Material entsprechend — Buschholz ist nicht vorhanden —, nur aus dem Kaulianstroh, dem der Riesenhirse, bestehen. Die Schwierigkeiten, welche einem sachgemässen Deichbau in diesen stein- und buschlosen Gegenden Chinas entgegenstehen, sind also nicht gering zu veranschlagen. Hierzu kommt noch, dass die Dämme wohl im allgemeinen zu dicht am Ufer errichtet worden sind, so dass das

eingengegte Profil, noch verkleinert durch die in normalen Zeiten sehr bedeutenden Löss- und Sandablagerungen auf der Sohle, nicht immer die gewaltigen Hochwassermassen des Stromes, welche früher sich über weite Ebenen ausbreiten konnten, zu fassen vermag, und dass daher, selbst wenn die Deiche standhalten,

an niedrigeren Stellen derselben doch Überflutungen stattfinden können, die natürlich sofort eine Zerstörung des Dammes auf weite Strecken zur Folge haben. Auf einen solchen Umstand dürfte wohl auch die furchtbare Überschwemmung des Jahres 1887 zurückzuführen sein, bei welcher der südliche Deich bei Kaifong auf eine Länge von 6 km fortgerissen und eine Fläche von 20 bis 25 000 qkm 3 bis 10 m hoch unter Wasser gesetzt wurde, wobei zahlreiche Städte und Dörfer überflutet oder fortgeschwemmt wurden. Der Verlust an Menschenleben bei dieser Katastrophe wurde nach Millionen geschätzt. Die gewaltigsten Verheerungen allerdings dürften entstanden sein bei der Laufveränderung, welche unser Kärtchen Abb. 271 darstellt. Durch eine besonders hohe Flut erzwang sich der Strom am Ende des 13. Jahr-

Abb. 271.



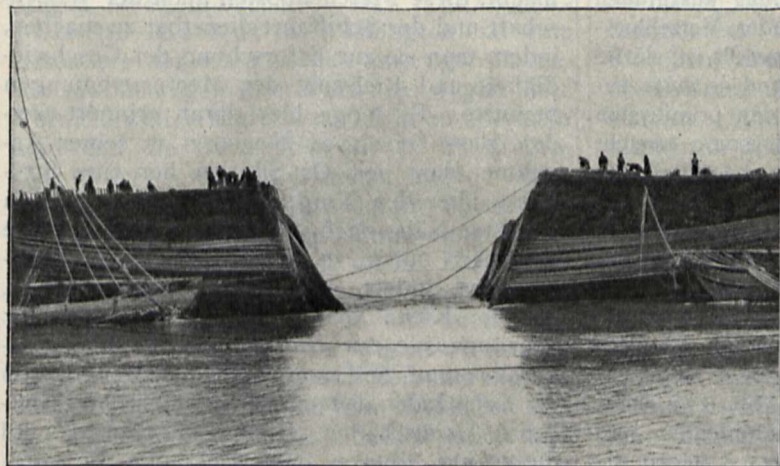
Übersichtskarte der Hoangho-Mündung.

hundreds an der eben genannten Stelle einen Weg nach Südosten, vereinigte sich mit dem Hweiho bei Hwaian und behielt diesen Lauf, welcher eine Länge von 600 km besass, bis 1852

nischen Gemeindeblattes, die speziell das Gebiet des Hoangho betreffen, stützen können.

Wenn ein Deichbruch vorgekommen ist und die Überschwemmungswässer einigermaßen wieder abgelaufen sind, so erfolgt zunächst die Wiederherstellung des Dammes von beiden Seiten in gewöhnlicher Weise und unter Aufgebot grosser Menschenmengen durch Erdschüttung, und zwar so weit, als die Strömung des ausfliessenden Wassers dies irgend gestattet. In Abb. 272 ist diese Arbeit an einem gewaltigen Deiche so weit gediehen, dass nur noch eine etwa 20 m weite Öffnung verblieben ist. Während man nun bei uns diese Öffnung in der Regel mittelst grosser Sinkstücke — Faschinenwerke mit Steinfüllung —, und zwar zunächst nur bis zum Oberwasserspiegel schliessen würde, hilft sich der chine-

Abb. 272.



Vorbereitungsarbeiten zum Schlusse eines Deichbruches.

bei. In diesem Jahre durchbrach der Hoangho abermals seine Schranken, diesmal aber nach Nordosten, suchte sein altes Bett wieder auf und mündet seitdem wieder in den Golf von Petschili. Solche Durchbrüche, bei welchen im Jahre 2300 v. Chr. sogar eine Vereinigung mit dem Jangtsekiang stattgefunden haben soll, dürften nach der chinesischen Überlieferung in geschichtlichen Zeiten im ganzen neunmal vorgekommen sein. Die Durchbruchgegend bei Kaifong ist seit dem Jahre 1887 — ein deutliches Zeichen der steten Gefahr — an der Südseite mit doppelten, parallel zu einander und zum Strombett laufenden starken Deichen nach Möglichkeit gesichert.

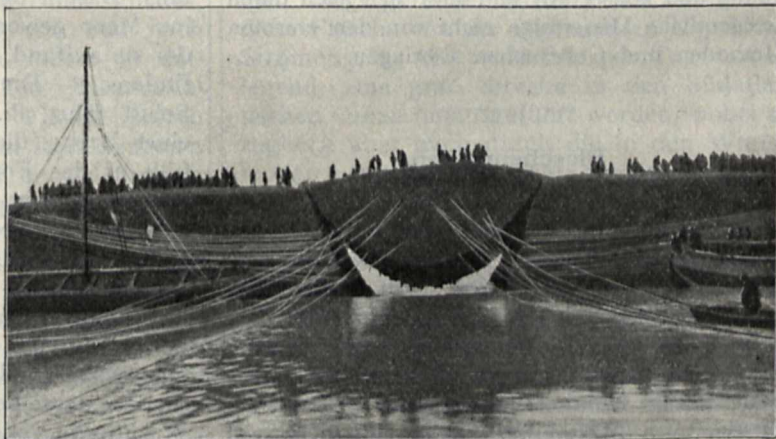
In neuester Zeit sind nun schwere Katastrophen nicht mehr vorgekommen, jedoch sind, wie schon eingangs erwähnt, Deichbrüche mehr oder weniger grossen Umfanges und grosse Überschwemmungen trotz aller von den fleissigen Bewohnern des anliegenden Flachlandes geleisteten Arbeit durchaus nichts Seltenes.

Über die eigenartige Bauweise, welcher sich die Chinesen zur Bewältigung derartiger Zerstörungen bedienen, vermögen wir im nachstehenden einige detaillierte Angaben zu machen, wobei wir uns auf Mitteilungen des *Tech-*

sische Ingenieur, dem derartige Baumaterialien ja nicht zur Verfügung stehen, seit alters her in höchst origineller und viel grossartiger Weise (vergl. die Abb. 272 und 273).

Zuerst werden die beiden Dammenden je durch eine grosse Anzahl um den Kopf gelegter, sehr starker und langer Taue, die rückwärts am Deich an kräftigen Bambuspfählen befestigt sind, gegen nach vorn wirkende Zugbeanspruchungen

Abb. 273.



Deichbruch kurz vor dem Schluss.

verankert. Sodann werden andere, kürzere Taue über die Öffnung gezogen, welche tief in dieselbe hineinhängen, und die ebenfalls auf der Deichkrone an Pfählen verankert sind. Diese

Hängetaue liegen ziemlich dicht nebeneinander und werden nun durch Quertaue unter sich zu einem grossen Netzwerk verbunden, welches zunächst mit Kaulianstroh bedeckt und dann mit Boden und Stroheinlagen abwechselnd so weit vollgeschüttet wird, dass ein Erdkörper entsteht, welcher die zu schliessende Öffnung auszufüllen vermag. Ein solcher freihängender Verschlusskörper, wie er in Abb. 273 dargestellt ist, dürfte immerhin gegen 2000 t wiegen, und es muss zugegeben werden, dass hier mit den primitivsten Hilfsmitteln eine achtungswerte Leistung erreicht worden ist. Nachdem nun die beschriebenen Arbeiten sämtlich fertiggestellt sind, kann die Krönung des Werkes, die Schliessung der Deichöffnung, stattfinden. Dazu werden an jeder Seite der letzteren so viel mit Beilen bewaffnete Leute aufgestellt, als Hängetaue vorhanden sind, und auf ein gegebenes Zeichen werden die letzteren sämtlich gleichzeitig durchschlagen. Der Erdkörper, der noch durch die in Abb. 273 sichtbaren, nach dem Oberwasser hinführenden und dort irgendwie befestigten Ankertaue gegen die Strömung gesichert wird, stürzt in die Öffnung und verschliesst dieselbe, indem er sich vermöge seines Gewichtes, seiner Form und seiner Plastizität allseitig an das vorhandene Profil anschmiegt. Leider gelingt der Deichschluss trotz sorgfältig durchgeführter Vorarbeiten nicht immer, und zwar dann nicht, wenn neben oder unter dem Verschlusskörper doch noch grössere Öffnungen verblieben sind, die dem Wasser den Durchgang und somit den Angriff auf die Erdschüttungen gestatten. In dem hier abgebildeten Falle soll es sogar dreimaliger erneuter Arbeit bedürftig haben, um den beabsichtigten Zweck zu erreichen. Aber der Sohn des himmlischen Reiches ist geduldig und konservativ und lässt sich auch durch gelegentliche Misserfolge nicht von den ererbten Methoden und Gebräuchen abbringen. [12 211]

Flaschenposten.

Von Dr. A. SERBIN.

Schon seit langer Zeit herrscht unter den Seeleuten der Brauch, wichtige Mitteilungen, die sich auf andere Weise nicht übermitteln lassen, auf ein Stück Papier zu schreiben, dasselbe in eine Flasche zu schliessen und letztere den Wellen anzuvertrauen. Namentlich in der Stunde der Gefahr bedient man sich dieses Mittels, um Mitteilungen über das Schicksal eines Schiffes und seiner Besatzung zu machen. Von Columbus weiss man, dass er auf der Rückfahrt von seiner ersten Entdeckungsreise, als ein furchtbarer Sturm sein Schiff dem Untergange nahe brachte, einen Bericht über die Entdeckung der Inseln im Westen niederschrieb, ihn in Wachsleinwand

hüllte und in einer Holzkiste ins Meer warf. Dieser Bericht ist indessen niemals wiedergefunden worden, obgleich der König von Spanien 1000 Dukaten Belohnung für seine Auffindung aussetzte. Zu Anfang des vorigen Jahrhunderts hat man zuerst Versuche gemacht, diese Flaschenposten auch der Wissenschaft und der Schifffahrt dienstbar zu machen, indem man sie zur Erforschung der Geschwindigkeit und Richtung der Meeresströmungen benutzte. Es möge hier daran erinnert werden, dass Frithjof Nansen zu seiner Annahme, dass von Ost-Sibirien her eine Strömung über den Nordpol oder doch in dessen nächster Nähe nach der grönländischen Küste hinführen müsse, in erster Linie durch Treibholz und andere Gegenstände gekommen ist. An die Küste von Grönland wird Jahr für Jahr unausgesetzt eine Menge Treibholz angeschwemmt, und zwar in solcher Menge, dass die Grönländer dadurch Material für ihre sämtlichen Gerätschaften, Hütten usw. haben. All dieses hat Sibirien, zum Teil auch die nördlichsten Küsten von Nord-Amerika zum Ursprungsort.

Bisher waren jene Versuche mit Flaschenposten auf die Privat-Initiative beschränkt. Den Vereinigten Staaten war es vorbehalten, ihnen einen amtlichen Charakter zu geben, denn seit 1895 ist das Auswerfen von Flaschen im Meere ein öffentliches Amt, das vom Marine-Ministerium überwacht und von Schiffskapitänen ausgeübt wird. Es werden an die Schiffe gedruckte Formulare verteilt, die in sieben Sprachen folgende Rubriken enthalten: Erforschung der Meeresströmungen (Überschrift), Name des Schiffes, Name des Kapitäns, Datum des Tages, an dem die Flasche ins Meer geworfen wurde, Name desjenigen, der sie auffand, Fundort und Tag des Wiederfindens. — Die Anker werden gelichtet, das Schiff fährt ab. An einem Tage und unter einer Breite, die der Seemann beliebig wählt, füllt er das Formular aus, verschliesst es in einer sorgfältig versiegelten Flasche und wirft letztere ins Meer. Der erste Beste, der, zuweilen Tausende von Seemeilen entfernt, die Flasche findet, zerbricht sie, vervollständigt die Angaben auf dem Formular, indem er seinen Namen, den Fundort und den Tag hinzufügt, an dem er die Flasche fand, und sendet dasselbe ans Marine-Ministerium in Washington oder ans nächste amerikanische Konsulat. Im Jahre 1898 sind in Washington 103 im Atlantischen, 16 im Stillen und zwei im Indischen Ozean aufgefundene Flaschen eingegangen. Auf diese Weise hat unsere Kenntnis von den Strömungen der Ozeane manche Bereicherung erfahren. So haben beispielsweise die durch die Flaschenposten im

Atlantischen Ozean zurückgelegten Wege von über 300 Seemeilen im ganzen die bis jetzt angenommenen Strömungen, wie sie in den Stromkarten dargestellt sind, bestätigt. Daneben warfen sie manche interessante Streiflichter auf die Eigentümlichkeiten der grossartigen Meeresströmungen. Das Hydrographische Institut in Washington hat eine besondere Art von Flaschen anfertigen lassen, die sowohl wegen ihrer Farbe als wegen ihrer Form in weiter Entfernung leicht zu erkennen sind und die Buchstaben H. O. (Hydrographic Office) sowie eine Nummer tragen. Diese Flaschen schwimmen aufrecht im Wasser, so dass ihre Nummer in der Entfernung zu erkennen ist. Sobald eine solche Flasche in Sicht eines Schiffes gelangt, braucht der Schiffsführer sich ihr nur so weit zu nähern, dass er die Nummer der Flasche feststellen kann, während die Flasche fortwährend im Wasser bleibt. Werden auf diese Weise Zeit und Ort der Beobachtung der Flasche notiert und nach Washington gemeldet, so kann mit einer gewissen Sicherheit die Richtung und Geschwindigkeit der Meeresströmung ermittelt werden.

In den *Pilot-Charts* hat das Hydrographic Office in Washington eine interessante Zusammenstellung der in der Zeit vom 1. Juli 1896 bis 1. Juli 1897 bei der amtlichen amerikanischen Beobachtungsstelle eingegangenen Flaschenposten veröffentlicht. Von den wieder aufgefundenen Flaschen waren 81 im Bereich des Nordatlantischen Ozeans, neun im Südatlantischen Ozean, acht im nördlichen Stillen Ozean, acht im südlichen Stillen Ozean und drei im Indischen Ozean über Bord geworfen. Drei Flaschen kreuzten den Äquator, zwei im Atlantischen Ozean von Süd nach Nord, eine im Chinesischen Meere in entgegengesetzter Richtung. Die Zusammenstellung der aufgefundenen Flaschenposten schliesst auch zwei Reisen von Rettungsbojen ein, von denen die eine auf dem deutschen Dampfer *Palatia* am 24. September 1896 im Nordatlantischen Ozean über Bord geworfen, die andere dem japanischen Kreuzer *Banjo* im Japanischen Ozean am 22. April 1894 durch eine See von Bord gerissen wurde. Die erstere Boje wurde nach 123 tägiger Fahrt auf einer der Bermuda-Inseln gefunden, die andere kam erst nach 854 Tagen, nachdem sie 3300 Seemeilen zurückgelegt hatte, in die Hände des Finders, und zwar an der Küste Hawais. Die längste Trift war die einer Flasche, welche vom Schiff *Alberton* südwärts von den Falklands-Inseln ausgeworfen wurde und erst nach fast drei Jahren an der Küste der grossen australischen Bucht wieder zum Vorschein kam. Diese Flasche hat in gerader Richtung

annähernd 8500 Seemeilen zurückgelegt und zählt zu den merkwürdigsten Flaschenposten. Die durchschnittlich schnellste Trift wurde von einer vom Dampfer *Euphemia* ausgeworfenen Flasche im Bereich des Äquatorialstromes zurückgelegt. Sie durchlief in 154 Tagen 2700 Seemeilen, also 17,5 Seemeilen am Tage. Von besonderem Interesse ist die Trift dreier Flaschen, die alle zu gleicher Zeit auf 52° nördl. Breite und 41° westl. Länge ausgeworfen wurden. Man fand sie in kurzen Zwischenräumen in derselben Woche an der Westküste Schottlands nach einer Trift von 1200 Seemeilen wieder auf. Ihre Durchschnittsgeschwindigkeit war 10 Seemeilen täglich. Zwei Flaschen, die auf 25 bis 40° nördl. Breite und 30 bis 60° westl. Länge ausgeworfen wurden, folgten verschiedenen Richtungen, indem die eine an der Küste von Devonshire, die andere an der Küste von Florida wiedergefunden wurde. In diesen Strichen werden ausgeworfene Flaschen seltener wiedergefunden, obgleich die Gebiete lebhaft befahren werden.

Sehr interessant ist der Weg, welchen eine Flasche eingeschlagen hat, über die P. Lehmann berichtet. Dieselbe war im Auftrage des Geheimrats Dr. Neumayer von der *Norfolk* auf der Reise von Australien unter 56° 40' südl. Breite und 66° 16' westl. Länge v. Gr., nachdem das Schiff mithin im Südatlantischen Ozean eben den „Meridian“ von Kap Horn passiert hatte, den Wellen anvertraut worden, und ihr Zettel wurde, mit den nötigen Angaben versehen, Dr. Neumayer von Australien wieder zugesandt, wo man sie auf dem sandigen Gestade in der Nähe von Yambuk in 38° 20' südl. Breite und 142° 11' östl. Länge gefunden hatte. Ohne Zweifel war diese Flasche von der sogenannten Kap Horn-Strömung, 45 bis 50 Meilen per Tag zurücklegend, eine gute Strecke in den Südatlantischen Ozean hinausgeführt worden, wobei sie zugleich aber auch durch die in den Wintermonaten stärkere La Plata-Strömung verhindert wurde, nach niederen geographischen Breiten zu gelangen. Darauf mag sie geraume Zeit in den eisfreien, von Seetang umgürteten Gegenden der Antarktischen Drift herumgetrieben sein, bis sie durch einen glücklichen Zufall und günstige Winde in den Bereich jener Strömung kam, die südlich vom Kap der Guten Hoffnung nach Osten fliesst. Diese Strömung hat stellenweise eine Bewegung von 20 bis 35 Seemeilen und vermochte die Flasche nach den Ufern Australiens zu führen. Die kürzeste Entfernung auf dieser wahrscheinlichen Route vom Kap Horn bis zum Fundorte beträgt 9600 Seemeilen, während die wirklich kürzeste Entfernung zwischen beiden Orten nur halb so viel beträgt. Dieser letzteren

konnte die Flasche unmöglich gefolgt sein, weil Strömungen, Eis und die Gestaltung des Antarktischen Festlandes dies nicht gestattet hätten. Nehmen wir nun mit Neumayer an, dass die ersten tausend Meilen in 25 Tagen zurückgelegt wurden, und dass die Flasche ferner die letzten 5400 Meilen von dem Punkte an, wo sie die Strömung nach Osten berührte, bis Australien mit etwa 20 Meilen täglicher Geschwindigkeit zurücklegte, so bleiben noch 765 Tage für die Zeit innerhalb der antarktischen Drift, die sie mit Nord- und Südwestziehen verbrachte, bis sie endlich so weit nach Osten vorrückte, dass sie das im September nordwärts ziehende Eis der Ostströmung zuführen konnte. Da die Flasche nicht lange am Gestade bei Yambuk gelegen haben konnte, als sie gefunden wurde, weil dasselbe häufig von Menschen besucht wird und der Zettel in ihr beim Auffinden ziemlich durchnässt war, so vermag man die durchschnittliche tägliche Geschwindigkeit auf etwa 9 Seemeilen zu berechnen.

Allerdings haftet den Flaschenposten der Übelstand an, dass sie nur Zeit und Ort des Anfanges und Endpunktes ihrer Reise anzugeben vermögen, aber trotzdem kann man daraus unter gewissen Voraussetzungen den wahrscheinlichen Lauf derselben im Meere, also die Richtung und durchschnittliche Geschwindigkeit der Meeresströmungen, beurteilen. Ein grösserer Übelstand ist, dass nur die wenigsten Flaschen wiedergefunden werden, und dies kann nicht wundernehmen, wenn man die grosse Fläche des Meeres und die Länge der Küstenlinien in Betracht zieht. Es ist immer nur ein Zufall, wenn eine solche Flasche irgendwo am Strande wieder aufgefunden wird. In den Sommermonaten der Jahre 1885, 1886 und 1887 hat Fürst Albert von Monaco behufs Erforschung der Richtung des Golfstromes im Atlantischen Ozean nicht weniger als 1675 Flaschen und sonstige Treibkörper auswerfen lassen, und von diesen sind nur 146 Stück in die Hände des Absenders zurückgekommen. Von 101 Flaschen, welche durch die ostgrönländische Expedition des Kapitäns Ryder ausgeworfen wurden, kamen nur fünf zurück, und von 60 Flaschen, die Dr. Neumayer auf der Route von Australien am Kap Horn bis zum Äquator auswarf, hat man nur eine einzige gefunden. [11 242]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Vor mehr als zwanzig Jahren, als ich mit der Abfassung der historischen Einleitung zu meinem Werke *Chemische Technologie der Gespinnstfasern* beschäftigt war, vertiefte ich mich auch in das vielumstrittene Gebiet

der Purpurkunde und versuchte, unter Benutzung des kolossalen von den Philologen zusammengetragenen Materials, aber unter Anwendung naturwissenschaftlicher Folgerungsweise auf dasselbe, die Frage zu beantworten, welcher Art wohl der antike Purpur gewesen und welche Farbe er wohl gehabt haben mag. Einen kurzen Abriss dieser Forschungen habe ich im ersten Bande unserer Zeitschrift, Seite 369—372, gegeben und dort auch eine Purpurschnecke abgebildet. Das wesentliche Ergebnis meiner damaligen Arbeit war wohl das, dass der antike Purpur zweifellos genau so, wie wir es heute noch mit dem Indigo tun, „geküpt“, d. h. in reduziertem Zustande auf die Faser aufgefärbt wurde, wobei Honig als Reduktionsmittel diente, und dass er aus zwei verschiedenen, von verschiedenen Schnecken herstammenden Farbstoffen bestand, von welchen der eine, echtere, blau und mit dem Indigo sehr nahe verwandt, wenn nicht identisch, war und die Grundfarbe lieferte, während der andere, weniger echte (von der Schnecke *Murex brandaris* gelieferte), eine mehr rötliche Farbe hatte und mehr zum Nuancieren des ersteren diente. Den Purpurfärbungen der antiken Welt konnte ich somit höchstens eine blauviolette Farbe zugestehen, was mit den Ergebnissen der Philologen nicht übereinstimmt, welche immer nur von einem Purpurfarbstoff sprechen und zu der Ansicht neigen, dass derselbe von ausgesprochen roter Nuance war. Auch vortreten sie natürlich den Standpunkt, dass die Purpurfarbe überaus glänzend gewesen sein muss, während ich immer wieder darauf hinweise, dass Farbenglanz ein relativer Begriff ist und dass unsere Ansprüche in dieser Hinsicht sich so gesteigert haben, dass wir selbst die glänzendsten Färbungen vergangener Perioden uns nur als trübe und gebrochen vorstellen dürfen.

Bei meinen damaligen Arbeiten waren mir die Untersuchungen unbekannt geblieben, welche Henri de Lacaze-Duthiers, ein bedeutender französischer Zoologe, schon im Jahre 1858 zu Mahon auf den Balearen angestellt hatte, wo er verschiedene Arten von Purpurschnecken fing, aus ihnen die den Farbstoff liefernden Drüsen isolierte und mit dem Saft derselben die Tiere auf leinene Gewebe zeichnete. Diese noch erhaltenen Zeichnungen bestätigen vollständig das, was ich 30 Jahre nach ihrer Herstellung schlussfolgerte, ohne sie zu kennen. Heute, wo sie ein halbes Jahrhundert alt sind, zeigt die mit dem Saft von *Murex trunculus* hergestellte genau die Farbe des Indigos, und sie beweist auch die grosse Echtheit, welche ich für sie voraussetzte, dadurch, dass der durch das Ausfliessen des Saftes in dem porösen Gewebe entstandene, die Zeichnung umgebende farbige Schein nicht im geringsten ausgeblasst, sondern immer noch schön blau ist. Die zweite, kleinere Purpurschnecke, welche Lacaze-Duthiers untersuchte, war nicht *Murex brandaris* (welche gewöhnlich für die Schnecke gehalten wird, welche neben *M. trunculus* von den antiken Färbern verwendet wurde), sondern *Purpura haemastoma*, eine nahe verwandte Art, welche die alte Welt vielleicht auch verwendet hat, wenn sie sie gerade erwischte. Eine scharfe zoologische Untersuchung wird man wohl vor der Verwendung nicht angestellt haben, und es ist mehr als wahrscheinlich, dass wohl alle *Murex*- und *Purpura*-Arten des Meeres farbstoffführend sind. Der Farbstoff dieser zweiten Schnecke ist bordeauxrot, und seine geringere Echtheit wird dadurch bewiesen, dass der Auslauf der mit ihm hergestellten Zeichnung heute schon völlig ausgeblasst und schmutzig-gelb geworden ist. Wenn ich daher s. Z. schlussfolgerte, dass

in dem von Bizio untersuchten Gewande des heiligen Ambrosius der rote Farbstoff vermutlich längst zerstört, der blaue indigoartige aber erhalten geblieben war, so geben mir die mir inzwischen bekannt gewordenen heute erwähnten Dokumente Recht.

In einer andren Hinsicht aber hatte ich bei meinen damaligen Schlussfolgerungen vielleicht Unrecht. Die antiken Schriftsteller geben übereinstimmend an, dass das mit dem Saft der Purpurschnecken getränkte Gewebe dem Sonnenlichte ausgesetzt werden müsse, um sich zu färben. Dies glaubte ich im Sinne des „Vergrünes“ der Indigofärbungen, d. h. lediglich als eine Wirkung des Luftsauerstoffs deuten zu dürfen. Aber schon Lacaze-Duthiers hat sich davon überzeugt, dass tatsächlich das Sonnenlicht notwendig ist, um den gelblichen Inhalt der Farbdrüse der Schnecken in Farbstoff übergehen zu lassen. Offenbar enthalten diese Drüsen den Farbstoff nicht nur im reduzierten und dadurch entärbten Zustande, sondern dieser entfärbte Farbstoff ist noch mit etwas anderem chemisch verbunden, und diese Verbindung muss durch das Sonnenlicht zersetzt werden, ehe der Luftsauerstoff in Aktion treten und das „Vergrünen“ bewirken kann.

Zwanzig Jahre sind seit meinen soeben resümierten Studien verflossen, ohne dass das Bild sich wesentlich verändert hätte, wenn wir von einer interessanten, im Jahre 1898 erschienenen Schrift des Wiener Forschers Alexander Dedekind, welcher das Problem wieder vom rein philologischen Standpunkte aus behandelt, absehen wollen. Erst die allerneueste Zeit hat wichtige neue Aufschlüsse, ja man kann sagen, den Beginn einer abschliessenden Lösung des Purpurproblems gebracht und mich damit veranlasst, auf meine eigenen Studien aus einer längst vergangenen Epoche meines Lebens zurückzugreifen. Ich tue es gern, denn ich habe die Freude gehabt zu sehen, dass die Früchte, welche ich sammelte, als ich als Naturforscher im Garten der Philologen spazieren ging, nun auch im Lichte der exakten chemischen Experimentalforschung sich als vollwichtig erweisen.

Wenn ich meinen Lesern die neuen Entdeckungen, von welchen ich berichten will, verständlich machen soll, so muss ich zunächst auf andere Dinge zurückgreifen, welche sich in den jüngstverflossenen zwanzig Jahren ereignet haben, auf Dinge, welche den Lesern des *Prometheus* zwar nicht fremd, aber doch den meisten von ihnen nicht geläufig sind.

In diesen zwanzig Jahren ist nämlich die technische Chemie des Indigos geschaffen worden. Seine chemische Natur war uns allerdings schon durch die unsterblichen Forschungen Adolf von Baeyers erschlossen, als ich es wagte, zu behaupten, dass der Purpur ein naher Verwandter des Indigos gewesen sein müsse. Aber seitdem ist eine Indigoindustrie entstanden und in Verbindung mit derselben auch die reinwissenschaftliche Chemie dieses Königs der Farbstoffe in ungeahnter Weise ausgebaut worden. Wir können heute nicht nur den Indigo selbst nach einer ganzen Reihe von verschiedenen Methoden im grossen Massstabe herstellen, sondern auch eine Unzahl seiner Verwandten, welche sich samt und sonders als ganz ähnliche und nach den eigenartigen Methoden der Indigofärberei verwendbare Farbstoffe erweisen haben. Man hat die Homologen des Indigos, seine zahlreichen Chlor- und Bromderivate und schliesslich sogar solche Abkömmlinge dargestellt, in welchen der Stickstoff des Indigos durch Sauerstoff oder durch Schwefel ersetzt ist. Diese letzteren, deren Entdeckung

wir dem in Wien lebenden Professor Paul Friedländer verdanken, sind nicht mehr blau, sondern rot gefärbt.

Dieser überraschende Unterschied in der Farbe war es wohl, welcher Friedländer auf den Gedanken brachte, dass vielleicht der Purpur — den ja die Philologen nach wie vor für rot hielten — Schwefelindigo gewesen sein könnte. Um diese Frage zu prüfen, unternahm er die ausserordentlich schwierige Arbeit einer genauen experimentellen Erforschung des Schneckenpurpurs, wobei er die nötigen Schnecken durch die Mitwirkung der zoologischen Station zu Triest sich verschaffte. Wenn man bedenkt, dass die Farbdrüse einer Murexschnecke noch nicht einmal die Grösse eines Stecknadelkopfes hat, so wird man begreifen, wie viele Tausende von Schnecken gefangen und präpariert werden mussten, um auch nur das nötige Material für die vor allem anzustellenden genauen Analysen zu beschaffen. Friedländer untersuchte zunächst den bordeauxroten Farbstoff von *Murex brandaris*, während die Arbeiten über den blauen Farbstoff von *M. trunculus* einstweilen noch nicht zum Abschluss gelangt sind. So viel aber lässt sich heute schon sagen, dass beide, einmal durch die Wirkung des Sonnenlichtes aus dem Drüseninhalt abgeschieden, dem Indigo in ihrem chemischen Verhalten durchaus ähnliche richtige Küpenfarbstoffe sind.

Der violettrote Farbstoff von *Murex brandaris* lässt sich, ganz ebenso wie der typische Indigo und alle seine Verwandten, in schön krystallisierter Form erhalten. Als er aber der Analyse unterworfen wurde, da zeigte es sich, dass er keinen Schwefel, dafür aber Stickstoff enthielt. Er konnte also mit dem Thioindigo Friedländers, welcher an Stelle von Stickstoff Schwefel enthält, nicht identisch sein. Er enthielt aber ausserdem noch Brom und dieses erwies sich als der Schlüssel zur Lösung des Purpurrätsels. Der Farbstoff von *Murex brandaris* ist nämlich einer von den zahlreichen theoretisch vorausberechenbaren Bromindigos und sogar identisch mit einem derartigen Körper, welcher bereits synthetisch von Sachs dargestellt worden war.

Damit ist die Zugehörigkeit der Purpurfarbstoffe zu der Indigogruppe festgestellt, wenn auch die Einzelheiten der weiteren Entwicklung dieser neuen Errungenschaft noch abzuwarten sind. Es entsteht nun aber eine neue Frage, nämlich die, wo die Purpurschnecken ihre Indigofarbstoffe herhaben. Auch für die Beantwortung dieser Frage haben wir heute schon gewisse Anhaltspunkte. Gerade so nämlich, wie der mitunter im Harn von Pflanzenfressern auftretende gewöhnliche Indigo, werden auch die Purpurfarbstoffe aus der Nahrung der Tiere stammen, bei welchen sie gefunden werden. Diese Nahrung besteht aber bei den Meeresschnecken wärmerer Zonen zum grossen Teil aus den Florideen oder Rhodophyceen, den glänzend rot, violett und blau gefärbten „Blumentangen“, welche namentlich im Mittelmeer in ungeheuren Mengen den Boden überziehen und teilweise sogar für den Menschen geniessbar sind. Die Farbstoffe dieser Tange sind chemisch noch unerforscht. Da es aber wohlbekannt ist, dass alle Meerestange die Fähigkeit besitzen, die im Meere in nur geringen Mengen vorkommenden Halogene, Brom und Jod, in sich aufzuspeichern, so sollte es mich gar nicht wundern, wenn diese Farbstoffe sich als halogenierte Abkömmlinge der in den grünen Pflanzen vorhandenen chromogenen Substanzen erweisen würden, unter welchen sich dann auch solche Körper finden würden, welche im tierischen Stoffwechsel in derselben Weise in halogenierte Indigo-

farbstoffe sich zu verwandeln imstande wären, wie das Indican mancher Landpflanzen im Stoffwechsel gras- und krautfressender Tiere in Indigo übergeht.

Auf die Bestätigung oder den Fall dieser Hypothese werden wir länger zu warten haben, als auf die endgültige Erschliessung der chemischen Natur der Purpurfarbstoffe, welche sich in der nächsten Zeit vollziehen und nur noch in ihren Einzelheiten Überraschungen bringen kann, nachdem der allgemeine Charakter dieser den Menschen seit zwei Jahrtausenden interessierenden Naturprodukte aufgeklärt hat, ein Rätsel zu sein.

OTTO N. WITT. [11248]

NOTIZEN.

Der Rheinstrom als Verkehrsweg.^{*)} Der gesamte Güterverkehr auf dem Rheine beziffert sich für das Jahr 1907 nach den Angaben der Zentralkommission für die Rheinschiffahrt auf 64505058 t gegenüber 60038868 t im Jahre 1906. Davon entfielen auf den Verkehr zwischen deutschen Rheinhäfen 41476828 t (38551738 t im Jahre 1906) und auf den Verkehr zwischen deutschen und niederländischen bzw. belgischen Häfen 22737710 t (21152494 t im Jahre 1906). Dieser gewaltige Verkehr wurde von einer Flotte von 10534 Schiffen mit einer Besatzung von 30675 Mann bewältigt. Darunter waren 1272 Dampfer, deren Maschinen 281793 indizierte PS leisteten, und 9262 Segelschiffe und Schleppkähne mit einer Tragfähigkeit von zusammen 3557666 t. Der Nationalität nach verteilt sich die Rheinflotte wie folgt:

Nationalität	Dampfer	mit zusammen PS	Segler und Schleppkähne	mit einer Tragfähigkeit von zusammen t
deutsch	628	183134	2708	1768792
niederländisch	491	75394	4685	1222978
belgisch	153	23265	1764	542643
andere			105	23253

Von den 1272 Dampfern waren 169 Raddampfer mit zusammen 106515 PS und 1103 Schraubendampfer mit zusammen 175278 PS. — Ausser dem eigentlichen Rheinverkehr zeigt auch der Rhein-Seeverkehr eine gute Entwicklung; er wurde im Jahre 1907 in der Hauptsache (der Rhein-See-Segelverkehr ist nicht sehr bedeutend) von 47 Rhein-Seedampfern von zusammen 41310 t Tragfähigkeit bewältigt. Diese Dampfer beförderten insgesamt 249550 t gegenüber 229570 t im Jahre 1906. Im Laufe des Jahres 1908 erhielt die Rheinflotte einen Zuwachs von 497 Segelschiffen und 46 Dampfern, so dass gegen Ende des vergangenen Jahres der Rhein von 11077 Schiffen befahren wurde. Davon waren 9759 Segelschiffe — 3122 Holzschiffe und 6637 eiserne Fahrzeuge — mit zusammen 3960051 t Tragfähigkeit und 24326 Mann Besatzung. Von den 1318 Dampfern waren 172 Raddampfer mit zusammen 112338 indizierten PS und 1895 Mann und 1146 Schraubendampfer mit zusammen 183511 indizierten PS und 5389 Mann. Der Wert der gesamten Rheinflotte wird auf 100 Mill. M. geschätzt. O. B. [11294]

* * *

Eisenbahnbrücke über einen 3,5 km breiten Meeresarm. Die direkten Züge Berlin—Kopenhagen werden

*) Vgl. Prometheus XIX. Jahrg., S. 143.

bekanntlich zwischen Warnemünde an der mecklenburgischen Küste und Gjedser an der Südspitze der Insel Falster durch eine Dampffähre übergesetzt. Mit Hilfe einer zweiten Fähre wird für diese Züge die Verbindung zwischen Falster und Seeland hergestellt, die durch den etwa 3,5 km breiten Meeresarm Storström getrennt sind. Das Übersetzen von Zügen mit Hilfe von Fähren ist natürlich mit einem für den heutigen Schnellverkehr erheblichen Zeitverlust verbunden. Man plant deshalb eine grosse Eisenbahnbrücke zwischen Seeland und Falster, und der dänische Minister der öffentlichen Arbeiten hat, wie die *Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen* berichtet, beim Folke-thing die Bewilligung von 9,6 Mill. Kronen zum Bau einer Brücke über den Storström beantragt, durch welche die Eisenbahnverbindung Berlin—Kopenhagen eine bedeutende Verbesserung erfahren würde. Diese Brücke soll nach dem Entwurf teils aus Dämmen, teils aus eisernen Brücken bestehen. Die vor der Endstation Masnedö auf Seeland gelegene kleine Insel Masnedö ist schon jetzt durch eine eiserne Brücke mit Masnedö verbunden. Von Masnedö aus soll nun zunächst ein Damm von 170 m Länge in das Meer hinein gebaut werden, an diesen soll sich eine eiserne Brücke von 330 m Länge anschliessen, dann folgt wieder ein Damm von 830 m und dann das Hauptwerk, eine Eisenbahnbrücke von 1755 m Länge, in welcher zur Erleichterung der Schifffahrt eine Drehbrücke von 2 mal 44 m Durchfahrtsbreite vorgesehen ist. An diese Brücke schliesst sich wieder ein 300 m langer Damm an, der durch eine 123 m lange Brücke mit der Station Orehoved auf der Insel Falster, wo jetzt die Fähre landet, verbunden werden soll. Die Pfeilerabstände der Brücken sollen durchweg 82 m betragen. [11222]

* * *

Elevatorkrane für das Ausladen von Bananen in New Orleans. Die Bedeutung der Banane im Welt-handel wächst beständig. Hinsichtlich der Einfuhr dieser Früchte stehen aber bei weitem an erster Stelle die Vereinigten Staaten, deren Import an Bananen sich im Laufe von elf Jahren verdreifacht hat und im Fiskal-jahr 1906/07 einen Wert von 11833000 \$ erreichte. Welche riesigen Quantitäten hierbei in Frage kommen, kann man daraus ersehen, dass die grösste am Bananenhandel beteiligte Unternehmung, die United Fruit Company, heute eine Flotte von 125 Dampfern, die sogen. „Fruchtjäger“, unterhält, um die Früchte aus Mittelamerika und Westindien nach den Häfen der Vereinigten Staaten zu bringen. Um diese Massen in kurzer Zeit ausladen zu können, sind besonders leistungsfähige Einrichtungen erforderlich. Im Hafen von New Orleans z. B. sind hierfür neuerdings vier Elevatorkrane aufgestellt worden. Diese Krane wiegen, wie die *Electrical World* mitteilt, 35 t und laufen auf einem Gleis von 6,10 m Spurweite. An dem seitlichen Ausleger des Kranes ist ein vertikaler Arm angebracht, der durch die Luken in das Innere des Schiffes hinabgelassen werden kann. An diesem Arme und dem Ausleger entlang ist ein endloses Transportband angeordnet, welches ein Paternosterwerk mit 70 Taschen bildet. Die Bananenbündel werden nun mit der Hand in die Taschen des Transporteurs eingelegt und von diesem selbsttätig auf ein anderes Transportband geworfen, welches in horizontaler Richtung hinter dem Krane vorbeiläuft und die Bananen direkt in die Niederlagen und auf den Markt befördert. Zum Antrieb der Maschinerie dient

ein Wechselstrommotor von 15 PS. Die Geschwindigkeit des Transportbandes beträgt 36 m pro Minute, die von einem Kran pro Stunde bewältigte Menge 2500 bis 2800 Bündel. Die Krane können bei allen Schiffen mit Ladungen von 10000 bis 65000 Bündeln und bei jedem Wasserstande des Mississippi, dessen Schwankungen bis zu 6,5 m betragen, Verwendung finden. Seit Indienstellung der Krane soll beim Löschen der Früchte eine Zeitersparnis von rund 60% und eine Kostenersparnis von rund 50% erzielt worden sein, auch sollen die Bananen weniger leiden als beim Umladen mit der Hand. Gewöhnlich stellt man an jeder Luke einen Kran auf, so dass, wenn alle vier Krane gleichzeitig tätig sind, selbst die grössten Fruchtdampfer in etwa sieben Stunden entladen werden können.

[11 236]

* * *

Das Fällen der Bäume mit Hilfe der Elektrizität wird, nach einem Bericht in den *Annales des travaux publics de Belgique*, in den Vereinigten Staaten mit gutem Erfolge und in grossem Massstabe betrieben. Bei den in Amerika häufig vorkommenden Abholzungen ausgedehnter Waldgebiete reicht die Menschenarbeit nämlich schon lange nicht mehr aus, und man war deshalb zur Anwendung horizontaler Dampfsägen übergegangen. Deren Betrieb befriedigte aber auch nicht in allen Stücken, denn einmal bildete die Feuerung der Dampfmaschinen eine stete Brandgefahr, und dann gestaltete sich auch der fortwährende Transport der grossen und schweren Sägen von Baum zu Baum viel zu zeitraubend und zu teuer. Man versuchte deshalb, die Baumstämme mit einem durch den elektrischen Strom zum Glühen gebrachten Drahte zu durchschneiden, und dieser Versuch gelang so gut, dass das neue Verfahren sehr schnell in Aufnahme kam. Die erforderliche Dynamomaschine wird mit ihrer Antriebsdampfmaschine an einem geeigneten, Feuersgefahr nach Möglichkeit ausschliessenden Orte aufgestellt, und der Strom wird durch ein leicht bewegliches Kabel an die Arbeitsstelle geleitet. Zum Schneiden dient ein Platindraht, der durch den Strom zu heller Rotglut erhitzt und dann quer durch den zu fällenden Baumstamm hindurchgeführt wird. Die dazu verwendeten Apparate sind natürlich viel leichter und bequemer zu transportieren als Dampfsägen mit den erforderlichen Hilfsmaschinen. Die Schnittgeschwindigkeit dieser merkwürdigen elektrischen Säge soll eine sehr grosse sein, so dass das Verfahren neben anderen Vorzügen auch noch den verhältnismässiger Billigkeit haben würde.

O. B. [11 292]

* * *

Die Rückkehr der Vegetation am Mont Pelé und an der Soufrière schildert Dr. Anderson in den *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. Bei den vulkanischen Eruptionen, welche sich im Jahre 1902 am Mont Pelé auf Martinique und an der Soufrière auf der Insel St. Vincent ereigneten, war die Vegetation in der Umgebung dieser Berge durch die glühenden Lavaströme von Grund aus zerstört worden. In einzelnen Bezirken in der Nähe des Mont Pelé hat der Lavastrom eine Dicke von mehreren Fuss und ist an der Oberfläche zu einer fast einen Zoll starken Kruste erstarrt, die grosse Ähnlichkeit mit einem Asphaltplaster besitzt. An den Stellen, wo diese Kruste unverletzt ist, hat sich keine Vegetation entwickeln können; wo dagegen die Kruste von Wasserläufen zernagt oder

unter dem Hufschlag der Pferde und den Tritten des Viehes gesprungen ist, grünt neues Leben: es zeigen sich Silberfarne (*Gymnogramme calomelanos*), Gräser usw.

In anderen Bezirken, wo nur ein Aschenregen von geringer Höhe fiel, waren die Wurzeln der Bäume und Sträucher nicht völlig getötet worden. Sie schlagen jetzt wieder aus, die Asche bricht unter dem Einfluss der Pflanzenwurzeln auf, und es wird Humusboden gebildet. Die neue Vegetation besteht aus *Ricinus communis*, der üppig gedeiht, *Pluchea odorata*, welche Büsche von über Mannshöhe gebildet hat, Indigo, Guineagrass u. a. m. In Höhen von 400 bis 500 m ab trifft man nur noch einige Gräser und Silberfarne, während in noch grösseren Höhen nur Moose und Flechten sich finden.

[11 237]

BÜCHERSCHAU.

Erdmann, Prof. Dr. H., Direktor des anorganisch-chemischen Instituts der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin. *Alaska*. Ein Beitrag zur Geschichte nordischer Kolonisation. Bericht, dem Herrn Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten erstattet. Mit 68 Abbildungen und Kartenskizzen im Text und einer Karte von Alaska. gr. 8°. (XV, 223 S.) Berlin, Dietrich Reimer. Preis geb. 8 M.

Das vorliegende Werk, das als ein Bericht an den Kultusminister gedruckt ist, führt den Leser in die interessanten Gebiete des nördlichen Amerika, die, noch vor kurzem von der Kultur abgeschlossen, jetzt durch bedeutende Goldvorkommnisse das Interesse der ganzen Welt auf sich gelenkt haben. Der Verfasser beschreibt seine Reisen in diesem Gebiet, die er teils auf dem Trail, teils auf den Flüssen zu Schiff zurückgelegt hat, und berichtet eingehend und anschaulich über die Goldvorkommnisse in jenem entlegenen arktischen Gebiet und ihren Abbau. Die Methoden der Goldgewinnung an primärer Lagerstätte, die zum grössten Teil noch in der Ausbildung begriffen sind, das erste Stadium der raubbauartigen Goldgewinnung und die systematische Gewinnung, die in neuerer Zeit mehr und mehr Platz greift, werden geschildert und durch vielfache Abbildungen illustriert. Daneben finden sich zahlreiche Schilderungen der Natur und der Bevölkerung des Alaskagebietes und Ausblicke auf die Zukunft dieses Landes, die der Verfasser im allgemeinen günstig beurteilt. Er führt uns vor, wie die Möglichkeit besteht, dieses Land s. Zt., auch abgesehen von seinen mineralischen Schätzen, dauernder Besiedelung zuzuführen und an günstiger gelegenen Stellen auch durch Feldbau nutzbringend zu verwerten. Wiederholt kommt der Verfasser auf eine Lieblingsidee zurück, die ihm sehr am Herzen zu liegen scheint. Nachdem er den Wert arktischer Kolonisation im Vergleich zu den meist in den wärmeren Erdstrichen der Tropen gelegenen Kolonisationsgebieten der Kulturvölker besprochen hat und nachdem er aus den Ergebnissen der Amundsenschen Expedition gefolgert hat, dass Grönland ein Kontinent für sich ist und als sechster Kontinent unabhängig von Amerika zu betrachten ist, erwägt er die Möglichkeit, dass eine europäische Grossmacht die grönländischen Kolonien von Dänemark käuflich erwürbe. Es mag dahingestellt bleiben, ob diese an sich denkbare Möglichkeit jemals in den Bereich der Wirklichkeit treten kann und ob eine europäische Grossmacht, sagen wir

einmal Deutschland, mit Nutzen jenes von einem gewaltigen Inlandeis überlagerte Inselreich erwerben könnte; denn die Vorbedingungen einer Kolonisation, die uns in Alaska von dem Verfasser als vorhanden lebhaft und einleuchtend geschildert werden, liegen in Grönland doch wohl keineswegs vor, abgesehen davon, dass der Mineralreichtum Grönlands bis jetzt keinen besonderen Anreiz für eine Besiedelung darbietet. Auf dem Kryolithvorkommen und dem schönen, aber nicht gerade reichlichen Granatvorkommen Grönlands liesse sich wohl kaum ein lohnende Ausbeutung aufbauen, und auch das Klima Grönlands hält den Vergleich mit dem Alaskas keineswegs aus, wie schon daraus hervorgeht, dass die Kryolithbrüche Grönlands nur im Sommer bearbeitet werden können und die Belegschaft derselben im Winter nach Dänemark zurückkehrt. Der schmale Küstensaum Westgrönlands, wie ihn uns Nansen und die Geographen und Ethnographen der dänischen Expeditionen schildern, bietet für eine Kolonisation über den Umfang derjenigen hinausgehend, die bereits von Dänemark ausgeführt worden ist, keinerlei Reize. Die materiellen Erträgnisse des grönländischen Handels bleiben, soweit bekannt, hinter den Aufwendungen für die Kulturaufgaben, die Dänemark dort stets vor Augen gehabt hat, erheblich zurück, und es erscheint durchaus nicht wünschenswert, dass die trefflichen Ergebnisse, die Dänemark dort erreicht hat, durch das Eingreifen einer anderen Hand in Frage gestellt werden.

Die Ausstattung des Buches ist eine treffliche, und die Abbildungen sind mit Geschick und Verständnis gesammelt; auch der Versuch, der sich an einzelnen Stellen des Werkes findet, nach autotypischen Reproduktionen wiederum Autotypien herzustellen, ist im allgemeinen als gelungen zu bezeichnen, was die Überwindung einer erheblichen technischen Schwierigkeit in sich schliesst.

[11272]

POST.

An den Herausgeber des *Prometheus*.

In No. 1006 des *Prometheus*, die mir leider erst heute zu Gesicht kam, finde ich eine Erklärung des Flimmerns der Fixsterne von Herrn O. Kraus, der ich nicht beistimmen kann. Obwohl ich fast mit Sicherheit annehme, dass inzwischen auch schon von anderer Seite Widerspruch erhoben worden ist, möchte ich, für den Fall dies nicht geschehen ist, meine Gründe äussern.

Die erwähnte Erklärung reicht nicht aus, weil erstens das Flimmern zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden stark, in gewissen Gegenden sogar verschwindend gering ist und man doch nicht annehmen kann, dass die Struktur der Netzhaut sich mit den meteorologischen Elementen ändert, und zweitens, weil das Flimmern beim Beobachten mit Fernrohren von grösserer Öffnung aufhört, während doch das Bild des Fixsterns in optisch vollendeten Refraktoren ebenso punktförmig ist, wie sein Bild im unbewaffneten Auge. Am lebhaftesten wird, wie jeder Seemann und Ackerbauer uns belehrt, das Flimmern, wenn nach längerer Trockenheit Regen in Aussicht steht. Dabei ist das Barometer meist im Sinken. Und so halte ich das Flimmern für den optischen Ausdruck der Schlierenbildung in der Grenz-

schicht zwischen der trockenen unteren und der feuchten über diese meist hinwegfliessenden Luftschicht. Bei ein tretendem Föhn kann man im Hochgebirge sogar Jupiter in Erdnähe bei einem scheinbaren Durchmesser von 35 bis 40" lebhaft flimmern sehen, und im Fernrohr erscheint seine Scheibe dann wie eine lebhaft im Winde flatternde Fahne, auf der man wegen der Schnelligkeit der Bewegung keine Details mehr erkennen kann. Aber auch bei ruhigem beständigem Wetter muss die Luft optisch vergleichbar sein einer gesättigten Lösung über dem gelösten Stoff als Bodenkörper, wenn wir uns einen Stoff denken, dessen Lösung spezifisch leichter ist als das Lösungsmittel (ein leider wohl schwer realisierbarer Fall, vielleicht gewisse organische Säuren in Bromoform). Jede Temperaturschwankung gibt zu einer Störung des Gleichgewichts Anlass. Fällt die Temperatur, so „schneit“ es in der Lösung, und die Umgebung der sinkenden Krystalle verhält sich anders als die noch übersättigten Zonen in grösserer Entfernung von den Krystallkernen. Steigt sie, so löst sich ein Teil des Bodenkörpers, die spezifisch leichtere Lösung gibt also wiederum Veranlassung zur Schlierenbildung. Und da der Wasserdampf und seine „Lösungen“ in Luft spezifisch leichter sind als trockene Luft, so spielt sich dieser eben beschriebene Vorgang an der Erdoberfläche immer dann ab, wenn Temperaturdifferenzen zwischen Luft und Boden sich ausgleichen, d. h. also immer. Der angezogene Vergleich hinkt, er macht aber anschaulich, wieso die Luft immer in wechselndem Grade schlierig sein muss, und ich will mich nicht dabei aufhalten, seine Mängel zu besprechen. Wer jemals aufmerksam die Mondscheibe mittelst eines Fernglases betrachtet hat, dem sind sicher die namentlich am Rande so deutlich sichtbaren und dem Astronomen so verhassten schlingelnden Wellenbewegungen aufgefallen, die lediglich eine Folge der Luftschlieren sind. Und so erklärt sich nun auch, weshalb das Flimmern der Fixsterne wegfällt, wenn man sie in einem Fernrohr betrachtet. Die Schlieren werden im Fernrohr wie jedes entfernte Objekt vergrössert gesehen, und der Fixstern zeigt jetzt nur noch ein leichtes Taumeln. Betrachte ich ihn mit blossem Auge, so sind die Schlieren so winzig klein und folgen sich so rasch aufeinander, dass sein Bild blitzartig den Ort um winzige Beträge wechselnder Grösse ändert. Und hier mag nun die von Herrn Kraus angezogene Tatsache, dass die perzipierenden Stellen der Netzhaut distinkte Punkte sind, dazu beitragen, dass die Empfindung des Flimmerns zustande kommt. Das Bildchen projiziert sich nacheinander auf benachbarte Zapfen, die eben wegen ihrer grossen Nähe nicht die Empfindung einer bestimmten Richtung der Bewegung zustande kommen lassen. Aber solange der Lichtpunkt in Ruhe ist, würde wohl schon ein als pathologisch anzusprechender Tremor der Augenmuskulatur nötig sein, um das Gefühl des Flimmerns auszulösen, zumal die Abbildung eines Punktes im Auge wegen dessen unvollkommener chromatischer und sphärischer Korrektur so schlecht ist, dass wohl in den meisten Augen das Abbild eines Objektpunktes zwei Zapfen gleichzeitig reizen kann.

Mit vorzüglichster Hochachtung

Arosa, 20. März 1909.

Dr. RUD. THILENIUS.

[11247]