



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 322.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VII. 10. 1895.

Fliegesport und Fliegepraxis.

Von O. LILIENTHAL.

Mit sieben Abbildungen im Text und zwei Tafeln.

Wer die flugtechnischen Arbeiten der letzten Jahre mit Aufmerksamkeit verfolgte, wird die Ueberzeugung gewonnen haben, dass das freie Fliegen des Menschen sich nicht durch eine einzige technische Grossthat erfinden lässt, sondern in allmählicher Entwicklung seiner Vollendung entgegen geht; denn nur diejenigen flugtechnischen Bestrebungen waren von Erfolg begleitet, welche einem solchen Entwicklungsgange entsprachen.

Während man früher mehr darauf ausging, fertige Flugmaschinen zu construiren, welche das Problem mit einem Schlage lösen sollten, gewann man schliesslich die Ueberzeugung, dass unsere physikalischen und technischen Kenntnisse sowie unsere praktischen Erfahrungen auf dem Gebiete des freien Fluges lange nicht ausreichten, um eine so grosse und schwierige mechanische Aufgabe ohne weiteres zu bewältigen.

Die Einsichtigeren bemühten sich deshalb weniger, das Flugproblem als Ganzes zu bearbeiten, sondern zergliederten dasselbe in seine einzelnen Theile und suchten zunächst über die Elemente der Flugtechnik, auf denen eine er-

folgreiche Bearbeitung sich aufzubauen hat, Klarheit zu verbreiten.

Diesem Bestreben haben wir es zu danken, dass vor allen Dingen die Gesetze des Luftwiderstandes, auf denen doch alles active Fliegen beruht, über welche aber leider bis vor wenigen Jahren die grösste Unklarheit herrschte, neuerdings so weit erforscht sind, dass eine rechnungsmässige Behandlung der Fliegevorgänge überhaupt möglich geworden ist. Ausserdem sind die physikalischen Vorgänge des natürlichen Fluges der Thiere eingehender untersucht und meist in genügender Weise erklärt worden. Auch die Natur des Windes und den Einfluss desselben auf fliegende Körper hat man studirt und dadurch manche bisher unbegreiflichen Erscheinungen des Vogelfluges verstehen gelernt, so dass dieselben auch für den Flug des Menschen in Aussicht genommen werden können.

Das für die Flugtechnik erforderliche theoretische Rüstzeug hat durch alle diese Arbeiten in den letzten Jahren eine solche Bereicherung erfahren, dass wenigstens die Einzeltheile oder gewissermaassen die Maschinenelemente von Fliegevorrichtungen mit ausreichender Genauigkeit berechnet und construirt werden können. Man ist mit Hülfe dieser theoretischen Kenntnisse sehr wohl im Stande, Flügel- und Trage-

flächen richtig zu formen und so anzuordnen, wie es die beabsichtigten Wirkungen nöthig machen.

Damit sind wir aber noch lange nicht in die Lage gekommen, fertige Flugmaschinen, welche allen Anforderungen genügen, zu bauen und anzuwenden. Zwar hat man in dem Eifer, das Flugproblem schnell zu fördern, auch in letzter Zeit wiederholt Projecte gebracht, welche vollständige, dynamisch bewegte Luftschiffe darstellen; die Constructeure derselben sind sich aber kaum bewusst, welche Schwierigkeiten unser harren, sobald wir an die Verwirklichung derartiger umfassender Fliegeideen herantreten.

Allen Denen, welche mit wirklichen Flugversuchen sich viel beschäftigten, zeigte sich, dass selbst bei theoretischer Beherrschung der Flugfrage die praktische Lösung der letzteren nur auf einem Wege erreicht werden kann, der durch stufenweise Aneinanderreihung praktischer Erfolge mühsam und allmählich sich Bahn bricht. Auch die praktischen Aufgaben der Flugtechnik hat man wiederum zunächst so weit wie möglich zu vereinfachen und zu zergliedern und viel Fleiss und Ausdauer auf diese einzelnen Factoren zu verwenden, anstatt gleich direct auf das Endziel loszusteuern.

Da diese Erfahrungssätze selten befolgt werden, so sind auch die praktischen Resultate im wirklichen Fliegen des Menschen bis heute ausserordentlich gering.

Kenntnisse in der Fliegepraxis lassen sich nur sammeln, wenn man im wirklichen Fluge sich befindet. Der Aufenthalt in der Luft ohne Anwendung des Ballons ist unbedingt nöthig, um ein Urtheil über die Erfordernisse beim freien Fliegen zu gewinnen und eine regelrechte und sichere Fliegepraxis auszubilden. In der Luft selbst müssen wir unser Verständniss von der Stabilität des Fluges zu erweitern suchen, so dass eine sichere und gefahrlose Bewegung durch die Luft sich ergibt und schliesslich ohne Zerstörung der Apparate und ohne Gefährdung unseres Lebens wieder auf der Erde gelandet werden kann. Nur wenn man die hierzu erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten sich erworben hat, kann man sich mit praktischen Flugversuchen erfolgreich beschäftigen.

Die Constructeure und Erbauer von Flugmaschinen haben diese durchaus erforderlichen praktischen Erfahrungen in der Regel nicht gesammelt und deshalb ihre oft kunstvollen und kostspieligen Arbeiten nutzlos verschwendet.

Beim freien Durchfliegen der Atmosphäre treten viele ganz eigenartige Erscheinungen auf, welche dem Constructeur auf keinem andern Gebiete der Technik begegnen. Insbesondere sind es die Eigenthümlichkeiten des Windes, welche beim Bau und bei der Anwendung von

Flugapparaten berücksichtigt werden müssen. Wie wir uns den Unregelmässigkeiten des Windes gegenüber zu verhalten haben, wenn wir frei in der Luft schweben, das lässt sich nur in der Luft selbst lernen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass ein einziger Windstoss den von Unkundigen geführten Apparat und sogar das Leben des Fliegenden zerstören kann.

Diese Gefahr lässt sich nur abwenden, wenn man durch regelrechte und ausdauernde Uebungen mit dem Winde vertraut wird und wenn man die Apparate nach und nach so vervollkommnet, dass dieselben zu einem sicheren Fliegen sich eignen.

Der einzige Weg, der uns zu einer schnellen Entwicklung des Menschenfluges führt, ist daher die systematische und energische Beschäftigung mit praktischen Flugversuchen. Diese Versuche und Flugübungen müssen aber nicht nur von den Forschern allein ausgeführt werden, sondern auch eine Beschäftigung Derer bilden, welche eine anregende Unterhaltung im Freien suchen, so dass durch eine möglichst vielseitige Bethätigung die Apparate und ihre Anwendungsformen schnell einen möglichst hohen Grad der Vollkommenheit erreichen.

Es kommt also darauf an, eine Methode aufzufinden, welche die gefahrlose Veranstaltung von Flugversuchen gestattet und gleichzeitig als interessante Unterhaltung sportlustiger Männer sich verwerthen lässt.

Es ist ferner Bedingung, dass zu solchen Flugübungen zunächst sehr einfache, leicht herstellbare, billige Apparate Verwendung finden, damit eine um so regere Betheiligung an diesem Fliegensport eintritt.

Alle diese Bedingungen lassen sich leicht erfüllen. Man kann mit ganz einfachen Vorrichtungen ohne alle Anstrengung weite Strecken durchfliegen, und eine solche freie und gefahrlose Bewegung durch die Luft gewährt ein so grosses Vergnügen wie keine andere Sportbeschäftigung.

Die Leser des *Prometheus* wissen durch meine Aufsätze in den Nummern 204/5, 219/20 und 261 dieser Zeitschrift, dass man von erhöhten Abfliegepunkten mit Segelapparaten, welche den ausgebreiteten Fittichen eines schwebenden Vogels gleichen, gegen den Wind durch die Luft schweben kann, um erst in grösserer Entfernung auf der Erde sich wieder niederzulassen. Ueber geneigtem Gelände kann man solche Segelflüge, wie Abbildung 92 dies veranschaulicht, ganz gefahrlos einüben und schliesslich beliebig weit durch die Luft segeln. Man empfindet die Tragfähigkeit der Luft besonders dann, wenn etwas Wind vorhanden ist. Bei plötzlicher Steigerung des Windes bleibt man zuweilen längere Zeit in der Luft stehen oder schwebt wie in Abbildung 93 hoch über den Köpfen der Zuschauer dahin.

Unbeschreiblich ist der Reiz, den solche Flüge gewähren, und eine gesündere Bewegung im Freien sowie ein mehr anregender Sport sind wohl nicht denkbar.

Der Wetteifer bei diesen Uebungen muss nothgedrungen zu einer steten Vervollkommnung der Apparate führen, gerade so, wie wir dies z. B. bei den

Fahrrädern erlebt haben. Ich spreche hierbei bereits aus eigener Erfahrung; denn wenn auch meinen Segelapparaten noch immer dasselbe System zu Grunde

liegt, so haben dieselben doch von Jahr zu Jahr schon erhebliche Wandlungen durchgemacht.

Der Apparat, wie ich ihn jetzt bei meinen Flugübungen anwende, enthält viele Verbesserungen gegenüber den ersten Segelflächen, mit denen ich vor fünf Jahren diese Art von Experimenten begann. Die ersten Versuche bei windigem Wetter belehrten mich, dass man mit geeigneten Steuerflächen der besseren Ausrichtung gegen den Wind zu Hülfe kommen müsse.

Wiederholte Aenderungen in der Construction führten dann zu Apparaten, mit denen man gefahrlos von beliebigen Höhen in die Luft sich hineinstürzen kann, um in grosser Entfernung sicher den Boden wieder zu erreichen. Die Bauart der Flugsegel wurde so gewählt, dass dieselben in allen Theilen einem Sprengwerke gleichen, dessen einzelne Glieder nur auf Zug und Druck beansprucht werden, um dadurch die grösste Festigkeit mit der grössten Leichtigkeit zu verbinden.

Eine wichtige Verbesserung war dann die Anordnung der Zusammenlegbarkeit, die auf Tafel II in Nr. 261 dieser Zeitschrift dargestellt wurde. Alle neueren Apparate sind so eingerichtet, dass dieselben durch eine 2 m hohe und 1 m breite Thür transportirt werden können. Das Entfalten und Zusammensetzen des Flugzeuges dauert nur etwa zwei Minuten.

Ein einziger Griff mit den Händen genügt, um den Apparat sicher mit dem Körper zu verbinden, und ebenso schnell steigt man nach dem Landen aus dem Apparat heraus. Bei

eintretendem Unwetter ist das Flugsegel in einer halben Minute zusammengelegt und überall unterzubringen. Will man dasselbe nicht demontiren, so kann man unter den Flügeln, unter denen 20 Personen Platz haben, im Trockenen das Aufhören des Unwetters abwarten. Auch der stärkste Regen fügt dem Apparat keinen Schaden zu. Das vollkommen durchnässte Flugzeug wird nach dem Aufhören des Regens durch wenige Segel-

flüge, bei welchen die Luft dasselbe mit grosser Schnelligkeit durchstreicht, bald getrocknet.

Die neueste Verbesserung meiner zu praktischen Versuchen verwendeten Flugapparate bezieht sich auf die Erzielung grösserer Stabilität bei windigem Wetter.

Meine Experimente erstrecken sich besonders nach zwei Richtungen. Einerseits bin ich bemüht, meine Erfolge im Durchsegeln der Luft mit unbeweglichen Apparaten dahin auszudehnen,

Abb. 92.



Abb. 93.



dass ich die Ausnutzung immer stärkerer Winde einübe, um dadurch womöglich in den dauernden Schwebeflug hineinzukommen. Andererseits suche ich den dynamischen Flug durch Flügelschläge zu erreichen, die als einfache Zuthat zu meinen Schwebeflügen eingeführt werden. Die dazu erforderlichen maschinellen Einrichtungen, welche auch nur durch viele Umwandlungen eine gewisse Vollkommenheit erreichen können, gestatten mir noch nicht, abgeschlossene Resultate bekannt zu machen. Dagegen kann ich berichten, dass ich bei meinen Schwebeflügen im letzten Sommer mit dem Winde auf einen viel vertrauteren Fuss gekommen bin.

Was mich seither hinderte, beliebig starke Winde bei meinen Schweberversuchen zu verwenden, das war die Gefahr des Sturzes aus der Luft, wenn es mir nicht gelang, diejenigen Stellungen des Apparates innezuhalten, welche ein sanftes Landen hervorrufen. Der wild anstürmende Wind sucht den frei schwebenden Flugkörper umherzuschleudern, und wenn hierbei auch nur für kurze Zeit eine Stellung des Apparates entsteht, bei welcher der Wind die Flügelflächen von oben trifft, so schießt der Flugkörper pfeilschnell herab und kann an der Erde zerschellen, bevor es gelingt, eine günstigere Stellung herbeizuführen, in welcher der Wind wieder tragend wirkt. Je stärker der Wind weht, desto leichter tritt diese Gefahr ein, denn um so ungleichmässiger und heftiger sind die Windstöße.

Bei mässig starker Luftbewegung kann man nach wenig Uebung ganz sichere und gefahrlose Schwebeflüge von grösserer Ausdehnung zurücklegen. Es ist aber gerade interessant und lehrreich, in so starkem Winde zu üben, dass man zeitweilig vom Winde ganz getragen wird. Die Grösse der Apparate setzt uns jedoch hierbei leider eine Grenze. Wir dürfen die Segelflächen nicht über ein gewisses Maass ausdehnen, wenn wir ihre Handhabung in bewegter Luft nicht zur Unmöglichkeit machen wollen. Mit Flächen von 14 qm, welche, von Spitze zu Spitze gemessen, 7 m nicht überschreiten, kann man bei gehöriger Uebung allenfalls noch eine mit etwa 7 m Geschwindigkeit wehende Luft vertragen.

Obwohl mich der Wind bei diesen Experimenten oft stark hin und her schleuderte und ich zuweilen einen förmlichen Tanz in der Luft ausführen musste, um das Gleichgewicht zu behaupten, so gelang mir doch stets die glückliche Landung. Dennoch aber gewann ich die Ueberzeugung, dass bei Zunahme der Flügelfläche oder Verwerthung noch stärkerer Winde, die den Aufenthalt in der Luft noch mehr verlängern, irgend Etwas geschehen müsse, um die Lenkbarkeit und leichtere Handhabung der Apparate zu vervollkommen.

Es erschien mir dies um so wichtiger, als es für die Entwicklung des Menschenfluges gerade von der grössten Bedeutung ist, dass alle Diejenigen, welche sich mit solchen Experimenten beschäftigen, recht schnell den sicheren Gebrauch der Apparate lernen und auch in bewegter Luft dieselben zu benutzen verstehen. Gerade im Winde sind diese Uebungen höchst anregend und tragen den Charakter des Sports; denn alle Flüge sind dann verschieden und die Geschicklichkeit des schwebenden Mannes hat den weitesten Spielraum zu ihrer Entfaltung. Auch Muth und Entschlossenheit kommen hierbei in hohem Grade zur Geltung.

Werden solche Uebungen nach einem bestimmten, erprobten Systeme vorgenommen, so sind dieselben nicht gefährlicher, als wenn man sich mit Reiten oder auf dem Wasser mit Segeln beschäftigt.

Aehnlich wie beim Wassersport wird auch beim Luftsport eine Ehre darin gesucht werden, die glänzendsten Resultate zu erzielen. Sowohl die Apparate, als auch die Geschicklichkeit ihrer Führer werden mit einander wetteifern. Wer von einem bestimmten Abfliegepunkte am weitesten zu fliegen vermag, wird als Sieger aus dem Kampfe hervorgehen. Dies wird nothgedrungen zur Anfertigung immer besserer und besserer Flugwerkzeuge führen. Wir werden in kurzer Zeit Vervollkommnungen zu verzeichnen haben, welche wir heute kaum ahnen.

Das Fundament für diesen Entwicklungsgang ist heute schon vorhanden, es fehlt nur noch der weitere Ausbau, um die Vollendung zu erreichen. Je grösser die Anzahl Derer ist, denen die Förderung des Fliegesports und die Vervollkommnung der Flugapparate am Herzen liegt, um so schneller werden wir zum fertigen Fliegen gelangen. Es wird also vor allem darauf ankommen, dass sich recht viele körperlich gewandte und technisch gebildete Männer mit diesem Gegenstande beschäftigen und dass ein möglichst bequem zu benutzender Apparat beschafft wird.

(Schluss folgt.)

Zur Geschichte der Wetterprognose.

VON A. NIPPOLDT in Göttingen.

Was die Meteorologie für die Gesamtheit wichtig macht, ist vornehmlich die Wetterprognose. Dies ist besonders aus der Aufnahme zu ersehen, die die Prognosen solcher Leute fanden, die, sich kühn über die Resultate der Forschung hinwegsetzend, ihren Prophezeiungen eine scheinbare Sicherheit und Bestimmtheit gaben, die zwar erwünscht sein mag, von der wir heute jedoch noch zu weit entfernt sind.

Wenn das Publikum auf der einen Seite bedauern hört, dass man mit den heutigen Hilfsmitteln das Wetter über eine Woche hinaus

nicht voraussehen kann, und auf der andern Seite Prognosen auf Vierteljahre im Voraus erscheinen sieht, so ist es nur zu sehr geneigt, Denjenigen für unwissender zu halten, der ihm weniger verspricht und dies Wenige auch mit weniger Geräusch in die Welt setzt.

Ehe meteorologische Instrumente erfunden waren, konnte von einer „Lehre vom Wetter“ füglich noch nicht die Rede sein; was bis dahin auf diesem Gebiete versucht und geleistet worden war, bewegte sich meist in der Region sophistischer Speculationen.

Bei den geringen Vorkenntnissen der alten Culturvölker über das Wesen der Witterung ist es selbstverständlich, dass ihr Augenmerk auf ein Studium der Meteorologie nicht gerichtet sein konnte; sie mussten sich damit begnügen, gut oder böse gesinnte Gottheiten das Wetter herstellen zu lassen. Dem grübelnden Geiste des Menschen behagte jedoch dieser Zustand nicht lange und er bemühte sich, das Wetter entweder selbst zu machen — das misslang ihm — oder es doch wenigstens von seinen Göttern zu erbitten. Letzteres Amt fiel den Priestern zu, und es mag sein, dass diese zuerst durch fleissige Beobachtung der Witterung dazu gekommen sind, Anhaltspunkte für eine Wetterprognose zu gewinnen.

Bei Völkern, die vornehmlich von Landbau lebten, konnten jedoch auch dem Einzelnen die Anzeichen nicht verborgen bleiben, die auch heute dem Landmanne bei der Beurtheilung des kommenden Wetters an die Hand gehen. So entstanden nach und nach schon im Alterthume Wetterregeln, die bei den Griechen von Theophrast, Aratos (in der *Diosemeia*) und Ptolemäos, bei den Römern von Virgilius (in seiner *Georgica*) und Nigidius Figulus gesammelt wurden.

Das Mittelalter übernahm diese Regeln besonders von den Arabern, vermehrte sie zwar an Zahl, konnte aber neue Gesichtspunkte noch nicht ausfindig machen. Dahingegen hatte die theoretische Meteorologie einige Erfolge zu verzeichnen. Waren im allgemeinen auch die Ansichten über das Entstehen der Witterung noch recht phantastisch, so bargen sie doch einige werthvolle Schätze. So ist z. B. die Entstehung der Winde und des Regens in Konrad von Megenbergs *Buch der Natur*, das um 1350 geschrieben wurde, den neuesten Anschauungen ziemlich gleich.

Hierbei möchte ich bemerken, dass das eben erwähnte Buch noch lange nicht das älteste deutsche Werk über Meteorologie ist. Diese Ehre fällt vielmehr dem 1190—95 geschriebenen *Lucidarius* zu, der durch die Hülfe Herzog Heinrichs von Braunschweig erschien. *)

*) Siehe Hellmann, *Meteorologische Volksbücher*. Berlin, Hermann Paetel.

Wenn man bedenkt, welch eine ungeheure Verbreitung dieses Buch erlangte (die dänische Ausgabe erlebte 1892 ihre 26. Auflage), so wird man die Grösse des Interesses ersehen können, das von je her der Meteorologie entgegengebracht wurde.

Da jedoch zur Beobachtung der Witterungsvorgänge noch keine Instrumente zu Gebote standen, so konnte eine zielbewusste Wetterprophetei immer noch nicht erfolgen, da ohne Kenntniss der Wetterursachen eine Prognose unmöglich ist. Da erschienen 1308 die ersten Bauernregeln, „*Bauernpractica*“ genannt, die von nun an in grosser Anzahl gedruckt wurden, und später der berühmte „Hundertjährige Kalender“. Beide haben ihr Möglichstes dazu beigetragen, die Wetterprognose in Misscredit zu bringen.

Endlich, zu Anfang bis Mitte des 17. Jahrhunderts, wurden in verhältnissmässig kurzen Zwischenräumen die ersten und wichtigsten meteorologischen Instrumente erfunden, das Thermometer von Drebbel und Galilei, das Hygrometer 1635 von Mizaldus*) und das Barometer 1643 von Torricelli. Es ist merkwürdig, dass die meisten dieser wichtigen Erfindungen im Schoosse einer einzigen Gesellschaft, der *Academia del Cimento* in Florenz, entstanden und dass ihre Mitglieder sich nicht mit den Erfindungen zufrieden gaben, sondern auch am Ausbau derselben für die Praxis arbeiteten; so hat z. B. Fürst Ferdinand II. von Toscana, der Mitglied dieser Akademie war, nicht nur dem Thermometer zuerst eine verwendbare Form gegeben, sondern auch das erste Condensationshygrometer geschaffen.

Schon die ersten Gelehrten, die sich mit dem Barometer beschäftigten, fanden, dass das Quecksilber im Rohre nicht stets die gleiche Höhe einnahm, sondern bald höher, bald tiefer stand. Ein bedeutender Schritt weiter geschah, als man den Zusammenhang dieser Schwankungen mit denjenigen des Wetters entdeckte.

Die Aussicht, nun auf eine wissenschaftlichere Weise das Wetter voraussehen zu können, nachdem man durch die Bauernregeln so oft getäuscht war, erweckte eine solche Begeisterung, dass man ins Extreme gerieth und von dem Barometer mehr verlangte, als es zu leisten im Stande war.

Mit Gewalt wollte man es zu einem „Wetterglase“ machen, aus dessen Angaben allein man das Wetter voraussehen könne. Diesem Bestreben verdankt die *Scala*: Veränderlich, Schönes Wetter, Sturm u. s. w., die sich entgegen allem besseren Wissen bis heute erhalten hat, ihren Ursprung. Etwas in der Uebereilung ge-

*) Siehe G. J. Symons, *A Contribution to the History of Hygrometers*. *Quarterly Journal of the Meteorological Society* 1881, p. 161.

schaffen, wurden diese Bezeichnungen schon sehr bald als trügerisch angegriffen; so z. B. 1714 von Algöwer, Professor der Physik in Ulm*), einem der bedeutendsten Meteorologen. Kein Anderer aber, als Leibniz, der berühmte Philosoph und Mathematiker, war es, der zuerst den richtigen Zusammenhang zwischen den Schwankungen des Barometers und denen des Wetters aufdeckte. Er spricht aus, dass es nicht dann Niederschläge giebt, wenn das Quecksilber auf „Regen“ steht, sondern wenn es fällt; und umgekehrt giebt es schönes Wetter, wenn das Instrument steigt, wenn auch zum Beispiel von „Sturm“ auf „Regen“.

Gleich nach der Erfindung der drei wichtigsten Instrumente trat das Bestreben auf, die Gesetze ausfindig zu machen, die den Witterungsvorgängen zu Grunde liegen, da man einsah, dass nur auf diesem Wege eine Lösung des Problems der Wetterprognose zu ermöglichen sei.

Hierbei entdeckte man bald, dass die Beobachtungen eines Einzelnen zu keinem sicheren Resultate führten, da das Wetter durchaus nicht an einen Ort gebunden ist, sondern sich stets über ein grösseres Gebiet erstreckt. Daher schritt man dazu, die Daten von verschiedenen Punkten der Erde zu sammeln, um das Gemeinsame zu ermitteln.

Die ersten Anregungen zu derartigem Zusammenarbeiten gingen von Italien aus, doch auch Deutschland blieb nicht zurück. Besonders Hamberger in Jena, Algöwer**) in Ulm, Kano in Breslau und Boeckmann***) in Karlsruhe suchten die Beobachter zu gemeinsamem Arbeiten anzuregen.

Zu seiner vollen Ausbildung gelangte dieser Plan in einer wirklich mustergültigen Weise durch die Mannheimer Meteorologische Gesellschaft, die 1780 gegründet wurde†), und zwar von dem Hofcaplan Johann Jacob Hemmer und Kurfürst Karl Theodor von der Pfalz. Noch heute bilden die *Ephemerides Societatis meteorologicae Palatinae*, d. h. die Nachrichten dieser Gesellschaft, ein sehr lehrreiches und wichtiges Material. Ihr Beobachtungsnetz hatte 39 Stationen und reichte von Bologna bis Godthaab in Grönland und von Pyschmink im Ural bis Cambridge in Nordamerika, — ein wirklich grossartiges Unternehmen für jene Zeit.

Es ist tief zu bedauern, dass dasselbe sich auf die Dauer den Kriegsunruhen der damaligen Zeit gegenüber nicht halten konnte. 1799 löste sich die Gesellschaft auf, nachdem 1795 die letzten Ephemeriden erschienen waren.

*) Algöwer, *Curiöse Nachrichten vom Wetter*, S. 11.

**) Algöwer a. a. O.

***) Boeckmann, *Wünsche und Aussichten zur Erweiterung der Witterungslehre*.

†) Siehe Traumüller, *Die Mannheimer Meteorologische Gesellschaft*. 1885.

Allein die einmal gegebene Anregung verfehlte nicht, zu weiterem gemeinsamem Arbeiten anzuspornen, und es mag hier nicht unerwähnt bleiben, dass auch Goethe sich an dieser Bewegung betheiligte und in Sachsen-Weimar einige meteorologische Stationen errichtete.

Bedeutend weittragender sollten jedoch die Vorschläge seines Freundes Alexander von Humboldt sein, auf dessen Anregung hin 1840 das St. Petersburger Centralobservatorium und 1847 das preussische Meteorologische Institut gegründet wurden, denen bald ähnliche Einrichtungen in den anderen Staaten folgten.

Durch derartige Einrichtungen war bald genug Material gesammelt, um an Hand der gewonnenen Resultate die Untersuchungen über eine Wetterprognose wieder aufzunehmen, und man trachtete danach, nach Art der Mannheimer Gesellschaft die Beobachtungen eines ausgedehnten Beobachtungsnetzes an Centralstationen zu senden und dort auf Grund der allgemeinen Wetterlage eine Prognose aufzustellen.

Dabei verfiel man schon früh auf die Verwendung des Telegraphen zur Uebermittlung der Beobachtungen. Schon 1793 hatte Gilbert Roman*) vorgeschlagen, den optischen Telegraphen zur Beförderung von Witterungsnachrichten zu benutzen. 1849 bekamen Redfield und Loomis die Erlaubniss, die Telegraphenlinien der Vereinigten Staaten zu Sturmwarnungen benutzen zu dürfen. Im nächsten Jahre schlägt das Smithsonian-Institut in Washington als Erstes die Anfertigung täglicher Wetterkarten vor auf Grund telegraphischer Berichte. Heute bedient man sich in den meisten Culturländern dieser „Isobarenkarten“ zur Anfertigung der Wetterprognosen.

So haben wir denn gesehen, wie nach Erfindung der ersten meteorologischen Instrumente das Bestreben auftrat, mit Hülfe ihrer Angaben das Wetter voraussagen zu wollen, wie man anfangs übereilte Schlüsse machte und dann einsah, dass zu einer zuverlässigen Wetterprognose es nöthig ist, die Wechselwirkung der Wetterfactoren zu studiren. Dies war nur möglich auf Grund der Kenntniss der allgemeinen Wetterlage. Nachdem man die Gesetze gefunden zu haben glaubte, ging man schliesslich dazu über, die Prognosen auf Grund der Isobarenkarten (auch synoptische Karten genannt) zu machen.

Mittlerweile war jedoch auch der andere, mehr erfahrungsgemässe Weg ausgearbeitet worden, eine Prognose auf Grund örtlicher Beobachtungen zu erhalten. Allerdings ist es nicht das nach dieser Richtung hin zuerst untersuchte Barometer, mit dem die meisten Erfolge erzielt wurden, sondern das anfangs sehr unexacte Hygrometer. Grund-

*) Siehe C. Lang, *Wetterprognosen in alter und neuer Zeit*. Zeitschrift *Das Wetter* 1891, S. 39.

bedingung für einen Erfolg war die Existenz eines guten Instrumentes. Ein solches erfand der Schweizer Gelehrte Saussure 1790, ein Haarhygrometer, das sich bis heute als das zweckmässigste aller Hygrometer erwiesen hat; es ist im Princip noch jetzt im Gebrauch.

Noch vor Erfindung dieses Instrumentes war man darauf aufmerksam geworden, dass die Feuchtigkeit der Luft ein wesentliches Moment für die Gestaltung des kommenden Wetters bildet, und da diese Eigenschaft besonders im Binnenlande bemerkbar wurde, so suchte man die grundlegenden Gesetze zu ermitteln. Durch die Autorität Delucs und seines Vertheidigers Lichtenberg war man anfänglich auf eine falsche Bahn geleitet worden, bis man das Princip der mechanischen Wärmetheorie als Grundlage erkannte.

Der Erste, der es unternahm, auf Grund dieser und anderer physikalischen Gesetze Regeln für eine locale Prognose aufzustellen, war Klinkerfues.*) Seine Regeln sind von Dr. Troska in Leobschütz weiter untersucht und eigentlich erst sichergestellt worden.**)

So sind wir denn heute im Besitze zweier Methoden, das Wetter voraus zu bestimmen, und es erhebt sich die Frage, welche von beiden man anwenden soll. Ueber diese Frage ist viel, sehr viel schon geschrieben worden; ich glaube aber, dass Folgendes das Richtige sein dürfte. Es ist zu wünschen, dass die Prognose auf Grund der allgemeinen Wetterlage sich Eingang in das Publikum verschafft. Da sie aber viel zu schwierig zu handhaben ist, so sollte man mit der localen anfangen und mehr und mehr die Isobarenkarten zu Hilfe nehmen. Man wird sich wundern, welch einen scharfen Blick man auf diese Weise in der Voraussicht der kommenden Witterung erlangt, und man wird bald einsehen, dass unsere heutigen Mittel zur Aufstellung einer sicheren Wetterprognose durch die Vereinigung beider Wege so ausreichende sind, wie sie hier überhaupt erreicht werden können. Eine nähere Ausführung dieser Sache fällt ausserhalb des Rahmens dieser Arbeit und mag einem eigenen Artikel vorbehalten werden.

[4285]

Die Technik der künstlichen Bewässerung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Von M. KLITCKE-Frankfurt a. d. Oder.

(Fortsetzung von Seite 140.)

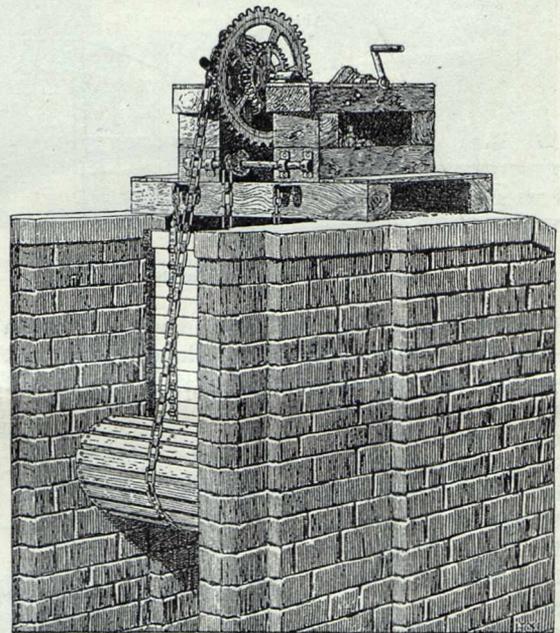
Nächst den Wehren sind bei der Anlage eines Kanals die Schleusen von grosser Wichtigkeit. Mittelst derselben kann man das in den Kanal eintretende Wasser controliren

*) Klinkerfues, *Praktische Meteorologie*. Sonderabdruck der *Göttinger Zeitung* Nr. 3489, 1875.

***) Troska, *Die Vorherbestimmung des Wetters mittelst des Hygrometers*.

und erforderlichen Falls gänzlich absperren, und sie sind daher entweder direct am Eingange des Kanals oder in einer geringen Entfernung dahinter angebracht. Auch sie haben sich in den Vereinigten Staaten von einfachen Brettern (Schützen), welche in Nuthen der Schleusenthore eingesetzt werden, bis zu den kunstvollsten Vorrichtungen entwickelt. Vielfach hat man jedoch bei der Anlage der Kanäle nicht genügende Rücksicht darauf genommen, dass denselben durch die Schleusen eine ausreichende Wassermenge zugeführt wird und dass die Strömung zugleich den Niederschlag von Sinkstoffen vor der Schleuse verhindere, ohne doch die letztere einem zu grossen Druck auszusetzen.

Abb. 94.



Schleuse des Idaho-Kanals.

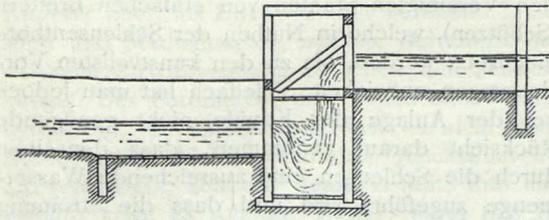
Die Schleusen des Idaho-Kanals bilden in so fern eine Ausnahme, als sie in Cementmauerwerk ausgeführt sind; ihre acht Oeffnungen werden durch Rollgardinen geschlossen (s. Abb. 94), welche für die untersten 3 m aus Stahlplatten und Winkeleisen, weiter hinauf aus Fichtenbrettern zusammengesetzt sind und vermittelt einer Gliederkette durch ein Zahngetriebe von unten her aufgerollt werden. Alle Haspen bei dieser Vorrichtung bestehen aus Bronze.

Am Anfang des bereits beschriebenen Folsom-Kanals hat man Schleusen aus Granitmauerwerk erbaut, deren hölzerne Gleitschützen durch hydraulische Stempel gehoben und gesenkt werden.

Eine besondere Stellung nehmen endlich die Schleusen des Central Irrigation District-Kanals in Californien ein. Das Bett des Sacramento liegt

dort etwas höher als die umliegenden Ländereien; es bedurfte also zur Ermöglichung der

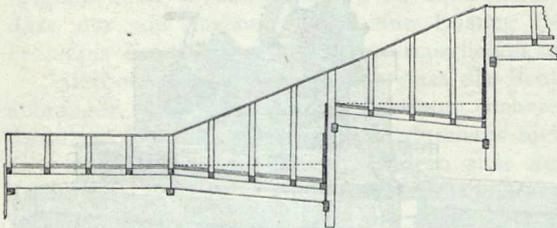
Abb. 95a.



Fall des Turlock-Kanals.

Wasserentnahme nur eines Durchstiches durch das eine Ufer. Dadurch, dass man in den

Abb. 95b.



Fälle des Uncompahgre-Kanals.

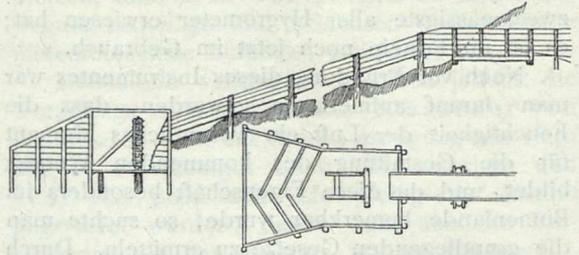
Kanal kurz nach seinem Beginn zwei 5 km von einander entfernte Schleusen eingeschaltet hat, erreicht man die Aufhebung des Wasserdrucks auf die erste derselben mit leichter Mühe. Schliesst man nämlich die Schützen der zweiten, so steht das Wasser zu beiden Seiten der ersten gleich hoch und jeder Druck auf diese hört auf. Die Schützen derselben lassen sich daher auch bei Hochfluth mittelst Handbetriebes heben und senken.

Schleusen allein genügen jedoch nicht zur vollständigen Controle des Wassers; es bedarf dazu einer Anzahl von seitlichen, für gewöhnlich geschlossenen Auslässen (*escapes*), mittelst

deren sich der Kanal nach irgend einem natürlichen oder künstlichen Wasserlauf hin völlig entleeren lässt.

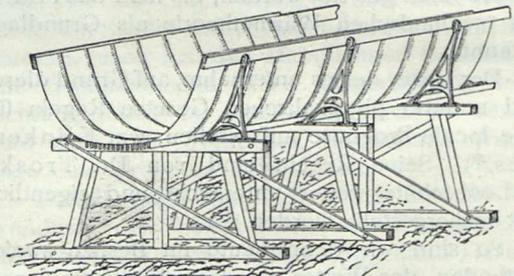
Im allgemeinen bestehen die Auslässe der amerikanischen Kanäle aus einfachen, in der

Abb. 96.



Stromschnelle (Big-Drop) im Grand River-Kanal.

Abb. 98.

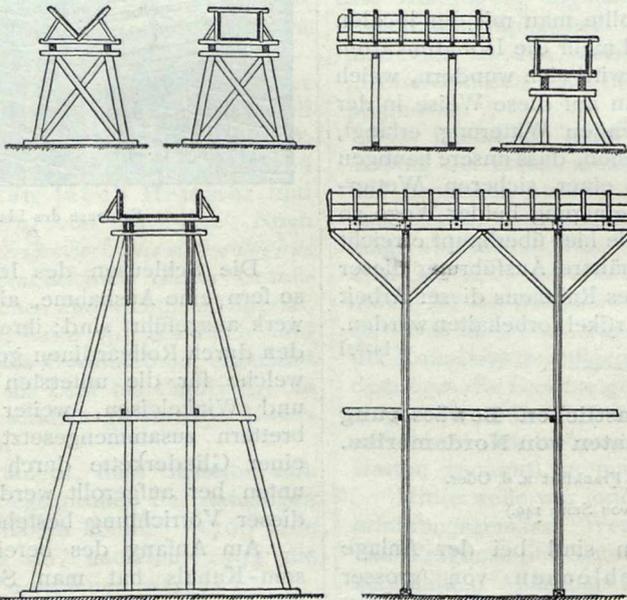


Eisernes Gerinne.

üblichen Weise beweglichen Schützen. Sie sind nur bei einer geringen Zahl von Kanälen in der erforderlichen Menge vorhanden. In

hohen Aquädukten und Ueberführungen über Bäche etc. richtet man bisweilen einige Bodenplatten beweglich ein, so dass sich der Inhalt des Gerinnes vollständig entweder direct in ein felsiges Flussbett oder, wo dieses sandig ist, zunächst in ein oder mehrere geneigte Gerinne entleeren kann. Dies ist z. B. dort der Fall, wo der Turlock-Kanal (Californien) auf einem 18 m hohen Gerüst den Peasley Creek überschreitet. Vor den Auslässen und Schleusen des Folsom-Kanals hat man

Abb. 97.



Typen amerikanischer Gerinne und Gerüste („Flumes“ und „Trestles“) aus Holz.

Fangbassins für die ungewöhnlich reichlichen Sinkstoffe angebracht, weil das Wasser auch zum Betriebe von Turbinen benutzt wird.

Ist die Neigung des Terrains nicht bedeutend, so ist es nicht schwer, dem Kanal ebenfalls ein passendes Gefälle zu geben. Wo dieses aber

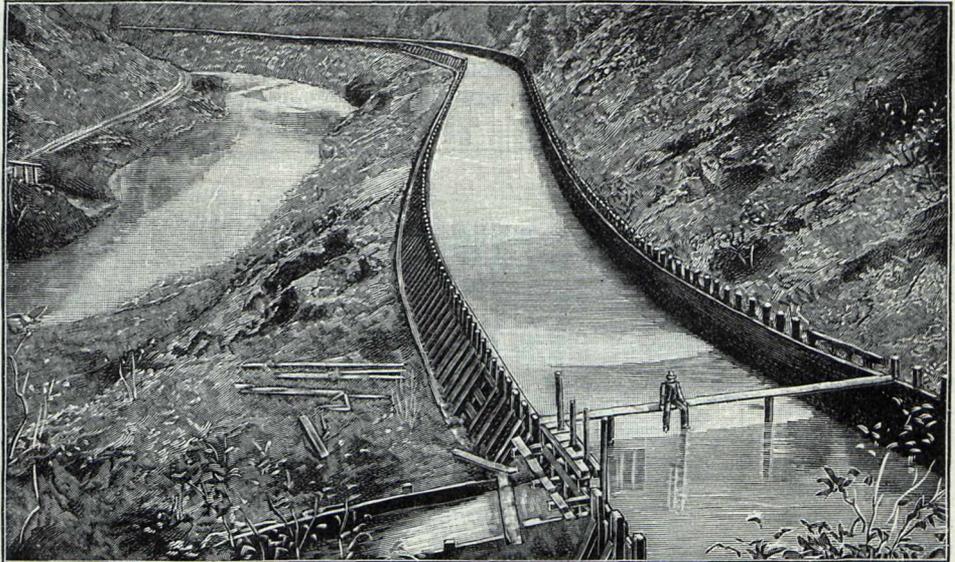
von Natur zu stark ist, da werden durch die starke Strömung leicht Ufer und Bett durch Unterspülung beschädigt. Im Anfang nahm man hierauf in

Nordamerika nur in so fern Rücksicht, als man den Kanal an solchen Stellen in möglichst gerader Linie fortführte; dadurch wurde zwar die Beschädigung der Ufer sehr vermindert, aber die stetig zunehmende Vertiefung des Kanalbettes machte die Ableitung des Wassers auf die Ländereien immer schwieriger. Jetzt hilft man sich unter solchen Umständen durch Einschaltung von Wasserfällen und Stromschnellen (*rapids*).

Man verengert das Bett und giebt ihm eine meist hölzerne Uferbefestigung, wo nicht etwa felsiges Terrain dies unnötig macht. Der Arizona-Kanal z. B. besitzt auf einer Strecke von 6,5 km ein Gefälle von 39 m. Man hat daher hier 24 Fälle von je 1,50 m Höhe angelegt. Am Fresno-Kanal steigt die Fallhöhe bis auf 2,40, am Bear River-Kanal (Utah) bis auf 3,65 m. Wenngleich das Wasser meistens auf eine Bohlenverschalung fällt, so zieht man es doch häufig vor, über

derselben noch ein Wasserpolster zu erzeugen. Die einfachste Form solcher Wasserfälle versinnlicht unsere Abbildung 95 a. Im Uncom-

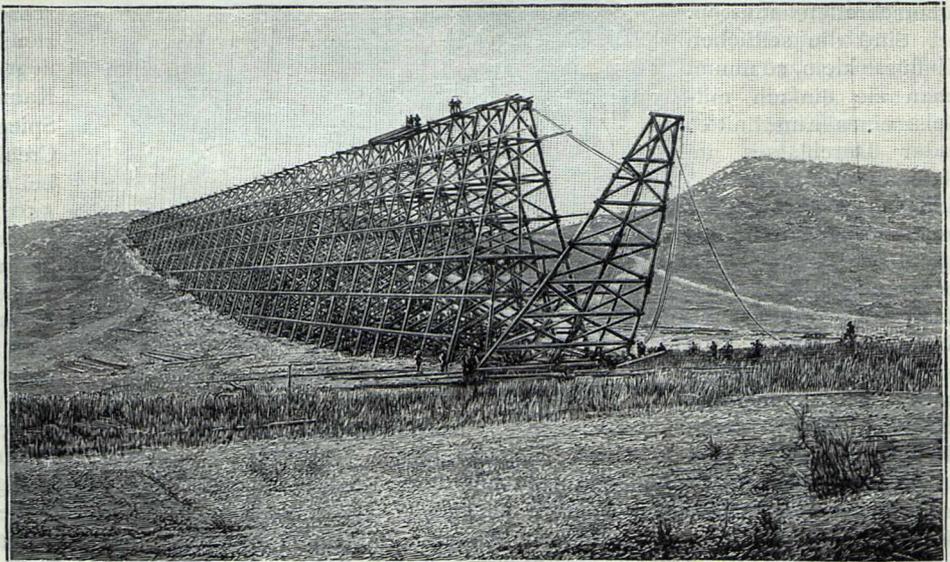
Abb. 99.



Gerinne des Highline-Kanals.

pahgre-Kanal in Colorado stürzt das Wasser in zwei Fällen (s. Abb. 95 b) von je 2,10 m Höhe dicht hinter einander auf je eine schräg

Abb. 100.



San Diego-Kanal. Bau des Gerüsts über den Los Coches Creek.

den nach rückwärts geneigte Zimmerung, auf der sich ebenfalls ein Wasserpolster bildet. In selteneren Fällen hat man Stromschnellen statt der Fälle eingeschaltet. Der sogenannte

nach rückwärts geneigte Zimmerung, auf der sich ebenfalls ein Wasserpolster bildet. In selteneren Fällen hat man Stromschnellen statt der Fälle eingeschaltet. Der sogenannte

„Big Drop“ (s. Abb. 96) im Grand River-Kanal (Californien) charakterisiert sie am besten. Dieser Kanal besitzt oberhalb der Stromschnelle eine Breite von 9 m, das Wasser wird dann aber in ein hölzernes Gerinne von nur 1,50 m Breite gezwängt, welches eine Neigung von $1 : 3\frac{1}{2}$ besitzt. Um die Fallkraft der Wassermassen zu mässigen, lässt man sie am unteren Ende

gegen ein aus starken Balken errichtetes Schott prallen, von wo aus sie sich noch erst durch ein System schräggestellter Schützen hindurchzwängen müssen, ehe sie in das untere Kanalbett treten.

Da die meisten amerikanischen Kanäle im Oberlauf der Ströme beginnen, so erhalten sie eine beträchtliche Menge Seitenwasser von den Hügelabhängen her oder von Wasserläufen, welche sie kreuzen und deren Gewässer sie daher entweder in sich aufnehmen oder welche sie, wie auch Eisenbahnen, Wege, tiefe Thäler, in irgend einer Weise überschreiten müssen.

Sind die seitlichen Zuflüsse klein, so nimmt man sie einfach mittelst eines Einschnittes oder Durchlasses im oberen Kanaldamm auf; bei grösseren öffnet man im gegenüberliegenden Damm einen entsprechenden Auslass. Wo Fluthen zu befürchten sind, wird die untere Dammkrone auf eine genügende Strecke etwas erhöht. In vielen Fällen hat man

es aber vorgezogen, flache Senkungen nur durch den unteren Kanaldamm zu sperren und so ein Reservoir von geringer Tiefe in die Kanallinie einzuschalten. Der Erfahrung gemäss pflegt nämlich die Auffüllung des Reservoirs durch Sedimente so schnell vor sich zu gehen, dass man nach einigen Jahren das Kanalbett in dieselben einschneiden kann.

Wenn jedoch die Thäler zu tief eingeschnitten oder die Flussläufe zu wasserreich sind, so führt

man den Kanal mittelst eines Gerinnes hinüber, welches im fernen Westen meistens aus Holz, seltener aus Eisen hergestellt und als *flume* bezeichnet wird. Steinerne Aquäduce kommen noch nicht vor, dagegen wird das Eisen trotz seiner höheren Anschaffungskosten in Folge der längeren Dauer nach und nach das Holz verdrängen.

Diese Gerinne (Abb. 97—100) sind meistens

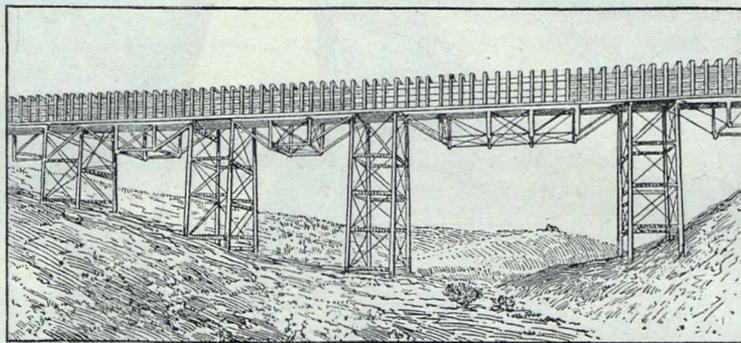
rechtwinklig oder dreieckig im Querschnitt, neuerdings auch halbkugelförmig, sie ruhen auf mehr oder weniger hohen Gerüsten (*trestles*) aus starken, kreuzweise verbundenen und verbolzten Balken. Am oberen Ende bringt man stets im Boden einen

Auslass an. Das Gefälle ist stets stärker als das des Kanals, um den Querschnitt verkleinern und Kosten sparen zu können. Die Gerinne mit dreieckigem Querschnitt werden in Californien auch zum Herabflössen von Holz benutzt.

Einzelne derselben erreichen eine bedeutende Länge und überschreiten die Thäler in ziemlicher Höhe. So liegt eins im San Diego-Kanal 19 m über dem Spiegel des Los Coches Creek und besitzt dabei eine Länge von 540,75 m. Der Bear River-Kanal wird sogar mit 24 m grösster Höhe über den Malad River geführt (Abb. 101). Das Gerinne ruht auf einem Gerüst aus starkem Winkeleisen, dessen Träger auf eisernen, in dem Boden mittelst

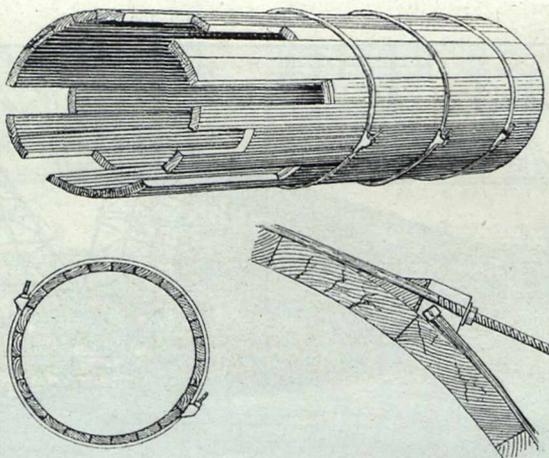
eines centralen Pfahles befestigten und dann mit Betonmasse gefüllten Cylindern errichtet sind. Die Befürchtung, die eisernen Platten des Gerinnes würden sich durch Temperaturwechsel verändern und Leckverluste herbeiführen, hat sich nicht erfüllt, vielmehr nehmen sie die ziemlich gleich bleibende Temperatur des durchströmenden Wassers an. Solche ganz aus Eisen ausgeführten Ueberführungen werden neuerdings nach dem Princip der Brückenhängewerke erbaut.

Abb. 101.



Eisernes Gerinne des Bear River-Kanals über den Malad River.

Abb. 102.



Hölzernes Kanal-Rohr.

Wenn jedoch die zu kreuzenden kleineren Bäche, Eisenbahnen etc. in gleichem Niveau mit dem Kanal liegen, so muss man letzteren unter ihnen hindurchführen. Man lässt das Wasser in einen Schacht fallen, aus dem ein hölzerner Dücker (Siphon) es zum jenseitigen Ufer führt (Princip der communicirenden Röhren).

Beim Phyllis-Kanal (Idaho), welcher einen sehr breiten Terraineinschnitt zu überschreiten hat, entschloss man sich der geringeren Kosten halber zur Anlage

einer mächtigen hölzernen Rohrleitung von bedeutendem Durchmesser. Sie ist aus Dauben, welche durch eiserne Reifen mittelst Schrauben zusammengehalten werden, gefertigt und ruht auf hölzernen Schwellen dicht über dem Boden (Abb. 102 u. 103). In Californien benutzt man zu gleichen Zwecken mit Vorliebe stärkere Eisenröhren.

Die Vertheilung des Wassers aus dem Hauptkanal würde am rationellsten und bequemsten vor sich gehen, wenn man denselben auf der Wasserscheide entlang führen könnte. Dies ist jedoch nur in seltenen Fällen möglich, viel eher schon bei den Nebenkäulen und eigentlichen Bewässerungsgräben. Die amerikanischen Ingenieure haben bisher die Vermessung der letzteren meistens einfachen Geometern oder gar den Bauunternehmern überlassen. Daher sind in Folge mangelnder Rücksicht auf den Untergrund bei diesen Nebenlinien grosse Sickerverluste an der Tagesordnung. Um die Seitenkanäle auf möglichster Höhe führen zu können, entnimmt man das Wasser meistens so nahe wie möglich der Oberfläche des Hauptkanals, hält es möglichst lange zwischen Erddämmen und schliesslich zwischen Planken, aus denen es

durch Löcher, die mit Holzpflocken geschlossen werden können, oder durch kleine Schleusenöffnungen in die Furchen läuft. Neuerdings bevorzugt man eiserne Röhren.

Auch die Messung des verwendeten Wassers liegt noch sehr im Argen. In Colorado berechnet man es nach sogenannten „Miner's Inches“, an anderen Orten ist die Zeit des Ueberfluthens oder die Grösse der bewässerten Fläche maassgebend u. s. w. Neuerdings kommt das Mess-

gerinne von A. D. Foote (s. Abb. 104) mehr und mehr in Aufnahme. Es lässt sich mit geringen Kosten aus einigen Brettern am Beginn jedes Grabens herstellen und bedarf keiner besonderen Beaufsichtigung, da die Ausflussöffnung verstellbar ist.

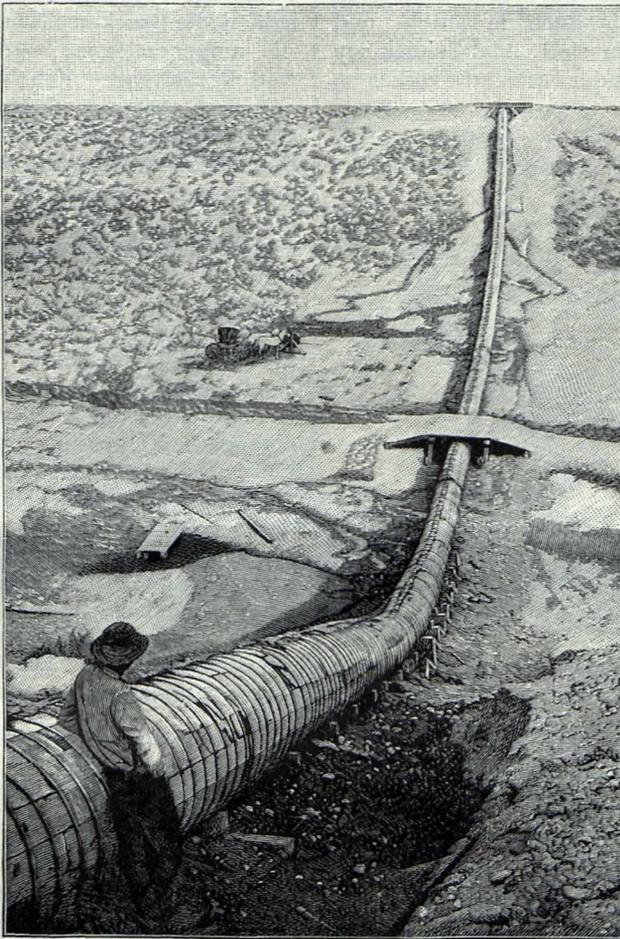
(Schluss folgt.)

Vervollkommnung des Lichtdrucks.

Unter den mechanischen Vervielfältigungsverfahren nimmt der Lichtdruck wegen der künstlerischen Wirkungen, die mit demselben zu erzielen sind, eine hervorragende Stellung ein. Doch haben bisher einige vorwiegend technische Schwierigkeiten die weitere Ausbreitung desselben beeinträchtigt. Die beim

ersten Auftauchen des Verfahrens hervortretende Schwierigkeit, die als eigentliche Druckplatte dienende Gelatineschicht fest mit ihrer Unterlage zu verbinden, kann zwar als durch Vorpräparation der Unterlage mit Wasserglas, Eiweiss u. dgl. beseitigt angesehen werden, indessen lässt die geringe Widerstandsfähigkeit der Gelatine-Druckplatten noch immer nur eine verhältnissmässig geringe Zahl von Abdrücken (etwa 1000) zu und macht die äusserste Sorgfalt beim Druck erforderlich, wenn nicht ein Verschmieren, namentlich des Randes der Platte, der deshalb

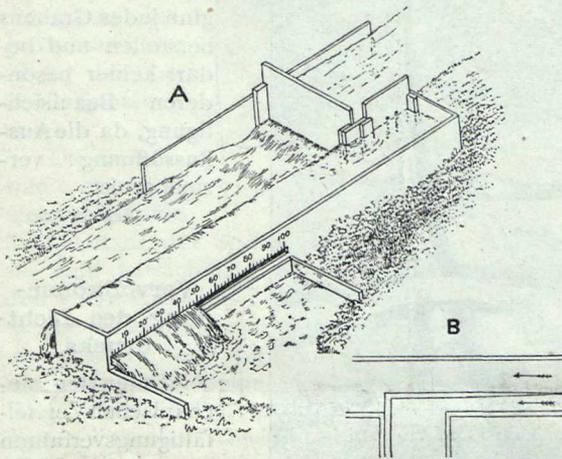
Abb. 103.



Hölzerne Rohrleitung des Phyllis-Kanals.

mit Deckschablonen abgedeckt zu werden pflegt, eintreten soll. Diese letzteren Schwierigkeiten sollen nach einem neuen, durch Clasen in St. Petersburg angegebenen Verfahren durch eine eigenthümliche Vorpräparation der als Unterlage für die Gelatine-Druckschicht dienenden Platte zum guten Theil beseitigt werden. Wenn dieses in Deutschland unter Nr. 83 082 patentirte Verfahren in technischer Hinsicht die ihm von dem Erfinder nachgerühmten Vorzüge wirklich besitzt, so würde bei der Vortrefflichkeit der Abdrücke, die mit Hülfe desselben sowohl in Halbton-, als auch in Strich- und Punktmanier zu erzielen sind, thatsächlich ein mit Freuden zu begrüssender Fortschritt vorliegen.

Abb. 104.



Footes Wassermessgerinne (A) und Wasservertheiler (B).

Das Clasensche Verfahren besteht nun darin, dass vor dem Aufbringen der Chromgelatine, die später, nach ihrer Belichtung, als Druckplatte dienen soll, eine Unterschicht von Harzseife auf der festen Unterlage hergestellt wird. Zur Gewinnung der Harzseife wird ein gepulvertes Harz in eine siedende Aetznatronlösung eingetragen. Die so präparirte Platte wird unter dem Negativ bei zerstreutem Tageslicht etwa 10 bis 15 Minuten lang copirt, wobei ein zartes braunes Bild auf gelbem Grunde entsteht. Wird nun die Platte in der gewöhnlichen Weise in Wasser gewaschen, bis alles lösliche Chromsalz entfernt ist, so quillt die Gelatine im umgekehrten Verhältniss zur stattgehabten Belichtung auf, so dass ebenso wie bei dem bisherigen Verfahren eine reliefartige Druckplatte entsteht, die jedoch besondere, auf die Wirkung der Harzseife zurückzuführende Eigenschaften besitzt. Diese besonderen Eigenschaften der Druckplatte sollen im Folgenden zugleich mit der wahrscheinlichen Wirkung der Harzseife angegeben werden.

Die Harzseife setzt sich mit dem Bichromat der Chromgelatine um, wobei sich Harzsäure

bildet, die demnach in fein vertheiltem Zustande in der Chromgelatineschicht vorhanden ist. Wird nun die Platte nach der Belichtung gewaschen, so werden die Harzsäuretheilchen von der Gelatine um so vollkommener bedeckt, je mehr die Gelatine quillt, während an den hellsten Stellen des Negativs, d. h. denjenigen, die im Druck schwarz erscheinen sollen, die Harzsäuretheilchen an der Oberfläche der nicht aufquellbaren, stark belichteten Gelatine bleiben. Diese zusammengeschrumpften Stellen der Platte saugen nun, in Folge der Verwandtschaft der Harzsäure zu Fettstoffen, die Druckerschwärze begierig auf, während die aufgequollenen, wegen der von denselben zurückgehaltenen Feuchtigkeit, die Fettfarbe energisch abstossen. Diese Eigenthümlichkeit der Gelatineplatte, die Druckerschwärze gerade an denjenigen Stellen, an denen sie erwünscht ist, anzuziehen und an den übrigen abzustossen, ermöglicht es, statt der gebräuchlichen strengen, zähen Schwärze eine dünnflüssigere anzuwenden. Dadurch wird beim Druck ein Festkleben des Papiers, eine theilweise Bedeckung der Druckfläche durch anhaftende Papierfasern oder eine Zerstörung des Kornes durch Abreissen von Theilchen der Druckschicht vermieden. Ferner ist beim Drucken auch der sattesten Töne nur eine geringe Pressung erforderlich, so dass ein Zerquetschen des Kornes nicht stattfindet und auch das mehrfache Hindurchschicken des zu bedruckenden Papiers durch die Presse in Wegfall kommt.

Alle diese Umstände machen in der That eine wesentlich grössere Haltbarkeit der Druckplatte und die Möglichkeit einer bequemeren Art des Druckens, wie dieselbe vom Erfinder dieses Verfahrens behauptet wird, glaublich.

Dr. S. [4288]

„Palatia“, der grösste Passagier- und Frachtdampfer der deutschen Handelsflotte.

Mit einer Abbildung.

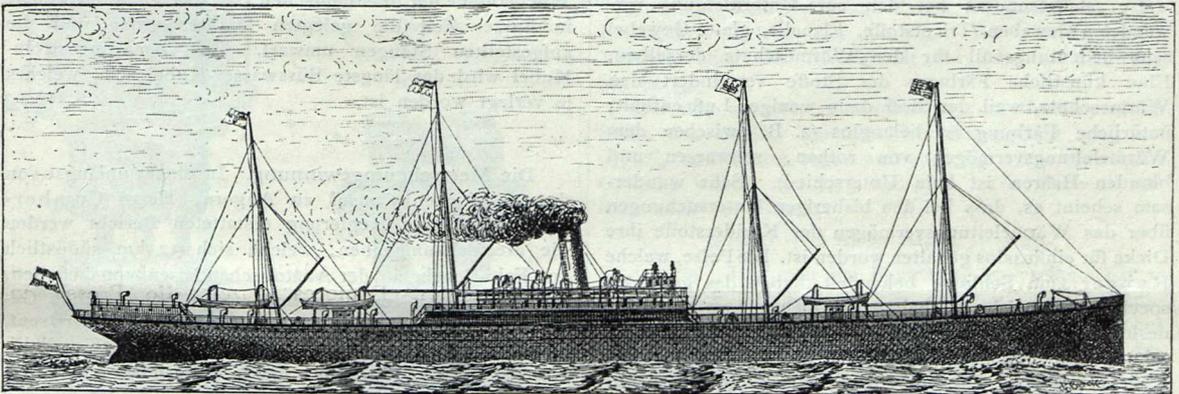
In der nebenstehenden Abbildung 105 bringen wir unsern Lesern das Bild des gegenwärtig grössten deutschen Dampfschiffes, welches die Hamburg - Amerikanische Packetfahrt - Actiengesellschaft auf der Werft „Vulcan“ in Bredow bei Stettin erbauen liess und welches seine ersten Fahrten nach Amerika bereits zurückgelegt hat. Das Schiff hat eine Länge von 140 m bei einer Breite von 15,85 m und einer Tiefe von 10,67 m. Seine Wasserverdrängung beträgt bei einem mittleren Tiefgang von 8 m 13 360 Tonnen, also noch etwa 3000 Tonnen mehr als die des grössten deutschen Schnelldampfers *Fürst Bismarck*. Der zur Fortbewegung des Schiffes erforderliche Dampf wird in vier Kesseln erzeugt. Zwei Dreifach-Expansions-Maschinen mit Oberflächen-Condensatoren indiciren zusammen

4100 PS und geben dem Schiff eine Geschwindigkeit von 15 Knoten in der Stunde. Der Schiffskörper ist aus Siemens-Martin-Stahl erbaut und es sind durch Einbau von Längs- und Querschotten zehn wasserdichte Abtheilungen geschaffen. Das Schiff führt 14 Rettungsboote, von denen zehn aus Stahl hergestellt sind. Die Takelage besteht aus vier aus Stahl erbauten Pfahlmasten, welche, ausser der Einrichtung für Schrägsegel, zum Laden und Entladen der Frachtgüter mit Ladebäumen versehen sind; ausserdem ist an jedem Luk auf Oberdeck für denselben Zweck eine Dampfwinde aufgestellt. Für den Passagierverkehr ist das Schiff mit Einrichtungen für 2500 Zwischendecks- und 50 Kajütenpassagiere versehen. Unterhalb des Hauptdecks sind Stallungen für lebendes Vieh eingebaut, während sich die Einrichtung zur

für Thatsachen, welche die praktische Erfahrung längst „gewusst“ hat. Jedermann weiss, dass Wolle wärmer ist als Baumwolle; darum vertauscht man im Winter das baumwollene Gewebe mit solchem aus Wolle. Noch trivialer scheint Jedem die Thatsache, dass man einen dickeren Stoff zu wählen hat, wenn man sich vor Kälte besser schützen will. Und über den durch Nichts zu ersetzenden Werth des Pelzes für die Wärmehaltung des Körpers scheint gar jedes weitere Wort überflüssig. Nichtsdestoweniger ist die wissenschaftliche Untersuchung dieser Erfahrungssätze ebenso schwierig wie interessant, und erst in jüngster Zeit sind von Professor Max Rubner, dem Director des Berliner Hygienischen Instituts, in dieser Richtung wirklich bahnbrechende Untersuchungen angestellt worden, welche zunächst in zwei Aufsätzen im *Archiv für Hygiene* zur Veröffentlichung gelangten.

Ohne auf die Methode der schwierigen, sehr sorgfältigen Arbeiten einzugehen, entnehmen wir denselben die wesentlichsten Resultate. — Der erste Aufsatz behandelt

Abb. 105.

Der Dampfer *Palatia* der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Actiengesellschaft.

Aufnahme von zerlegtem Fleisch unterhalb des zweiten Zwischendecks befindet.

Eine elektrische Beleuchtungsanlage erstreckt sich auf sämtliche Räumlichkeiten des Schiffes, und diese werden durch etwa 500 Glühlampen erleuchtet. Für frische Luft in allen Räumen ist durch Ventilationsmaschinen-Einrichtung hinreichend Sorge getragen. —

Neben diesem von uns im Bilde wiedergegebenen Dampfschiff besitzt die Hamburg-Amerika-Linie noch vier solche mächtige Fahrzeuge. Zwei sind in England, zwei in Stettin und eins in Hamburg erbaut. — B — [4287]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Es giebt viele Dinge, über die der Laienwitz früher Auskunft zu geben weiss oder doch geben zu können vermeint, als der Verstand der Gelehrten. Häufig macht dann der Verstand den Witz zu Schanden; oft aber giebt die Wissenschaft erst spät die exacte Begründung

das „Wärmeleitungsvermögen der Grundstoffe unserer Kleidung“. Bisher hielt man das Wärmeleitungsvermögen der Gewebe aus verschiedenen Grundstoffen für gleich, wenn die Dicke die gleiche war, und zwar sollte dasselbe gleich dem der stagnirenden Luft sein. Rubner weist zunächst (durch calorimetrische Versuche) nach, dass die Kleidungsgrundstoffe bessere Wärmeleiter sind als die Luft, welche sie einschliessen, ferner, dass die einzelnen Grundstoffe in ihrem Wärmeleitungsvermögen unter sich verschieden sind. Wolle leitet die Wärme am schlechtesten (bietet also den besten Wärmeschutz), Seide besser, am besten Baumwolle und Leinen. Das Leitungsvermögen der Stoffe als fertige Gewebe setzt sich zusammen aus dem der Stofffasern und dem der zwischen den Stofffasern eingeschlossenen Luft. Es ist bemerkenswerth, dass die einzelnen Sorten von Wolle, welche als Grundsubstanz sämtlich das Keratin besitzen, in ihrem Wärmeleitungsvermögen sehr übereinstimmen (auch das Menschenhaar und die Eiderdaune sind dahin zu rechnen); ein Gleiches zeigen die verschiedenen Sorten der aus Fibroin bestehenden Seide (chinesische, Mailänder, Turiner), ebenso endlich die Cellulose-Stoffe (Baumwolle, Holzwolle, Flachs). Es ergiebt sich daraus das Grundgesetz, dass Stoffe von gleicher Grundbeschaffenheit (Keratin oder Fibroin oder

Cellulose) auch gleiche Wärmeleitfähigkeit besitzen. Wenn man das Wärmeleitungsvermögen der Luft = 1 setzt, so ergibt sich das spezifische Wärmeleitungsvermögen der Säugthierhaare = 9, das der Seide = 16,66 und das der Pflanzenfaser = 26,67. Je weniger dicht ein Kleiderstoff ist, d. h. je mehr Luft er in sich enthält, desto geringer ist sein Wärmeleitungsvermögen. Danach ist das spezifische Gewicht des Stoffes zusammen mit seiner Dicke für sein Wärmehaltungsvermögen fast einzig und allein bestimmend, d. h. der dickste und relativ leichteste Stoff wird den besten Wärmeschutz bieten. — Der zweite Aufsatz, an den ersten anschliessend, behandelt das „Wärmeleitungsvermögen der Gewebe unserer Kleidung“. Die Kleiderstoffe zeigen nämlich noch Unterschiede, je nachdem die Fasern im Stoffe nach allen Richtungen oder nur nach mehreren bestimmten Ebenen angeordnet sind, und zwar sind diese Unterschiede recht bedeutend, auch wenn das spezifische Gewicht der verschiedenen Gewebe dasselbe ist. Die Gewebe sind sämtlich schlechtere Wärmeleiter als ihre Grundstoffe an sich, die glatten Gewebe wiederum schlechtere als die Tricotgewebe. Die Webweise ist besonders bei den zur Unterkleidung verwendeten Geweben (Tricotstoffe, Flanelle, glatte Gewebe) sehr bedeutungsvoll für den Wärmeschutz derselben. Eine künstliche Färbung der Stoffe vermindert den Wärmeschutz, weil der Stoff dann weniger Luft enthält; natürliche Färbung ist belanglos (z. B. zwischen dem Wärmeleitungsvermögen von rothen, schwarzen und blonden Haaren ist kein Unterschied). Sehr wunderbar scheint es, dass bei den bisherigen Untersuchungen über das Wärmeleitungsvermögen der Kleiderstoffe ihre Dicke für einflusslos gehalten worden ist. Die Pelze, welche Rubner zum Schlusse behandelt, haben das geringste spezifische Gewicht, enthalten die meiste Luft und sind deshalb die schlechtesten Wärmeleiter, der beste Wärmeschutz. Die Felle selbst enthalten nur 3,2—4,9% ihres Raumes als feste Substanz, die aufsitzen Haare nur 1,2—2,7%; der Rest ist von Luft erfüllt, welche, wie erwähnt, die geringste Wärmeleitfähigkeit besitzt.

Professor Rubner hat unterdessen bereits weitere Resultate seiner Forschungen bekannt gegeben, mit denen wir uns ein anderes Mal beschäftigen wollen.

Dr. E. TIESSEN. [4301]

* * *

Anthracit in Rumänien. Seit einiger Zeit hat man Vermuthungen gehabt, dass in den Donauländern und speciell in Rumänien Anthracit vorkommen müsse. Eine zur Aufsuchung desselben gegründete englische Gesellschaft hat nunmehr für ihre Bemühungen den erhofften Lohn geerntet, indem bei Schela ein Anthracitlager von solcher Ausdehnung entdeckt worden ist, dass die Ausbeutung desselben endgültig beschlossen werden konnte. [4279]

* * *

Winterkälte auf der Spitze des Montblanc. Ueber die auf der Eisspitze des Montblanc während des Winters herrschende Temperatur hatte man bis jetzt nur ganz unklare Vorstellungen. Im verflossenen Winter sind nun zum ersten Male Minimum-Thermometer sowohl im Innern, als auch an der Aussenwand des bekannten Jantzschenschen Observatoriums angebracht worden. Die Ablesung derselben während des Sommers hat gezeigt, dass die niedrigste Temperatur, welche während des verflossenen Winters im Freien herrschte, — 43° C.

betrug, während im Innern des Häuschens der tiefste Punkt bei — 35,2° C. erreicht wurde. S. [4281]

* * *

Amazonenstrom-Kabel. Eine für den überseeischen Handel sehr wichtige Unternehmung wird soeben begonnen. Eine zu diesem Zwecke gegründete Actiengesellschaft will ein Telegraphenkabel den Amazonenstrom hinauf von Para bis nach Manaos legen. Das dazu nothwendige Kabel ist in einer Länge von 1365 Seemeilen soeben in England fertiggestellt und an Bord des Kabeltransportdampfers *Faraday* verladen worden. Der Amazonenstrom ist bis nach Manaos für die grössten Seedampfer schiffbar, so dass die Verlegung des Kabels keinerlei Schwierigkeiten darbieten wird. Der durch dieses Kabel dem Handel zugänglicher gemachte District ist einer der wichtigsten Südamerikas durch seine reiche Production an Kautschuk, Kaffee und Zucker. Seit langer Zeit hat man sich daher bestrebt, ihn in directer Verbindung mit Europa zu setzen, aber alle Versuche, telegraphische Ueberlandlinien herzustellen, sind gescheitert an dem raschen Wachstume der brasilianischen Urwaldvegetation, welche in kurzer Zeit die gelegten Drähte zerriss und die aufgestellten Stangen umwarf. Das Amazonenstrom-Kabel wird das längste Süsswasser-Kabel sein, welches je verlegt worden ist. S. [4205]

* * *

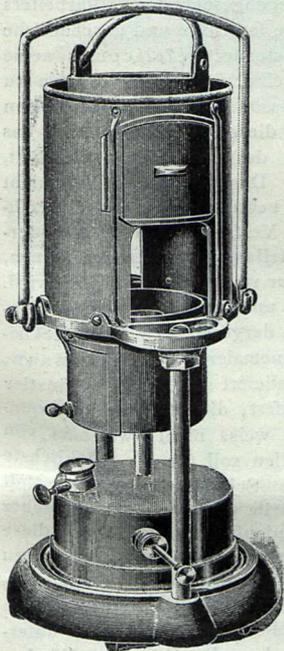
Die Meerschaumgewinnung. In einem unlängst von dem englischen Consul zu Angora, Herrn Cumberland, an seine Regierung erstatteten Bericht werden die Meerschaumgruben, welche sich 32 km südöstlich von Eski-Schehr an der Anatolischen Eisenbahn befinden, als die ergiebigsten bezeichnet. Auf einem weiten Gebiete ist dort eine grosse Anzahl von Gruben zerstreut, aber in denjenigen von Sepetji-Odjaghi und Kemikdji-Odjaghi ist die Förderung am lebhaftesten. Der Meerschaum wird ähnlich der Steinkohle mehr oder weniger tief in der Erde gegraben. Die Tiefe der Schachte wechselt von 7,5 m bis 36 m; sobald man eine Ader erreicht hat, werden eine oder mehrere horizontale Galerien hineingetrieben. Im allgemeinen trifft man in demselben Schacht selten auf mehr als zwei. Der herausgeförderte Stein wird *ham tash* (d. h. harter Fels) genannt, obwohl er im Gegentheil so weich ist, dass man ihn mit dem Messer schneiden kann. Er ist weiss mit einem gelblichen Schein, und mit einer ungefähr 2,5 cm dicken Kruste von röthlichem Thon bedeckt. Die Blöcke werden einfach, wie sie zur Oberfläche kommen, nicht nach Maass oder Gewicht, sondern in Ladungen von drei Säcken verkauft, deren Preis sich nach der Güte auf 125—750 Francs stellt. Es handelt sich dabei um Stücke von Nussgrösse bis zu centnerschweren Blöcken. Bevor sie an die Eisenbahn nach Eski-Schehr befördert werden, unterwirft man sie einem Austrocknungsprocesse und manchen zum Theil langwierigen und kostspieligen Behandlungsarten. Man befreit sie zunächst von der Thonkruste und trocknet sie dann, wozu im Sommer 5—6 Tage Sonnenbestrahlung genügen, während im Winter 8—10 Tage Aufenthalt in einer Heisskammer erforderlich sind. Nach der Austrocknung werden die Blöcke gereinigt und polirt, dann in 12 Klassen geschieden und die Stücke jeder Sorte für sich eingepackt, jeder Block mit grösster Sorgfalt in Baumwollabfall gehüllt. Die gesammte Production geht nach Wien, von wo die Stücke über die ganze Welt verbreitet werden,

die schönsten gehen nach Paris. Man berechnet die Jahresproduction auf 8—10000 Kisten, von denen die türkische Regierung 37% des Werthes Ausfuhrzoll erhebt. [4238]

* * *

Schmelzofen mit Petroleumfeuerung. (Mit zwei Abbildungen.) Unsere Abbildung 106, welche wir *Engineering* entnehmen, zeigt einen von der Firma Moeller & Condrupp in London construirten Schmelzofen, welcher sich für viele technische Verwendungen als sehr brauchbar erweisen dürfte. Namentlich wird er sich wegen seiner leichten Transportabilität bei der Legung von Gas- und Wasserröhren, zur Schmelzung von Blei oder Loth oder zur Erhitzung von Löthkolben als sehr geeignet erweisen, da er weit sauberer ist und auch höhere Temperaturen erzeugt als der bisher für diese Zwecke übliche

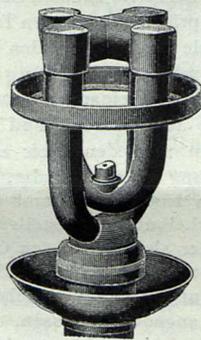
Abb. 106.



Schmelzofen mit Petroleumfeuerung.

Brenner zum Schmelzofen mit Petroleumfeuerung.

Abb. 107.



Brenner zum Schmelzofen mit Petroleumfeuerung.

transportable Holzkohlenofen. Der Ofen selbst besteht aus einem Mantel, in welchen entweder der Schmelztiegel für das zu verflüssigende Metall eingehängt oder der zu erhitzende Löthkolben durch eine seitliche Thür eingeführt werden kann. Der Fuss des Ofens bildet gleichzeitig das Reservoir für das zur Beheizung erforderliche Petroleum. Das Füllloch wird durch eine luftdichte Schraube geschlossen und das Oel wird durch Luftdruck in den Brenner emporgedrückt. Zu diesem Zwecke dient die kleine unten sichtbare Luftpumpe, mit welcher man von Zeit zu Zeit den Luftdruck wieder auf die nöthige Höhe bringen kann. Der Brenner selbst ist in unserer Abbildung 107 dargestellt. Er verwertet das nun schon vielfach zur Anwendung gebrachte Princip der Vergasung des Oeles vor der Verbrennung. Die ersten Tropfen des ausfließenden Oeles gelangen in die unter dem Brenner sichtbare Pfanne, sie werden entzündet und erhitzen alsbald den Brenner zu solcher Gluth, dass das nachfolgende Petroleum verdampft, ehe es aus den Oeffnungen austritt. Es verbrennt alsdann mit einer intensiv heissen Flamme, in welcher sogar Kupfer zum Schmelzen gebracht werden kann. S. [4202]

Eine neue Methode zur Darstellung von reinem Eisen. Nachdem die Herren W. Huston Green und W. H. Wahl in Philadelphia vor zwei Jahren gezeigt hatten, dass es möglich sei, reines, kohlenstoffreies Mangan durch Zusammenschmelzen von Manganoxydul mit einem den Sauerstoff des Manganoxyduls aufnehmenden Metall, wie Aluminium oder Magnesium, darzustellen, versuchte der bekannte englische Hüttenmann R. A. Hadfield nach demselben Verfahren auch reines Eisen zu erzeugen. Bei seinem ersten Versuch erhitzte er oxalsaures Eisen 15 Minuten lang in einem mit basischem Material ausgekleideten Schmelztiegel. Zu dem auf diese Weise erzeugten Rückstand von reinem Eisenoxyd gab er granulirtes Aluminium sowie Kalk und Flussspat als Flussmittel. Das Ganze wurde stark erhitzt und der Tiegelinhalt gut durchgerührt. Obwohl man Anzeichen einer sehr starken Reaction bemerkte, hatte sich nur wenig Schlacke gebildet. Das Endproduct stellte eine ausserordentlich harte Legirung von Eisen mit Aluminium dar. Obwohl nur Spuren von Kohlenstoff in derselben nachzuweisen waren, war das Material so hart, dass es Glas ritzte und nicht gefeilt werden konnte. Es zeigte auch keinerlei magnetische Eigenschaften. Der Eisengehalt betrug nur 56,7%. Bei einem zweiten Versuch stieg der Eisengehalt der Aluminiumlegirung auf 80%.

Bei den weiteren Versuchen wurde Eisenoxydul an Stelle des Oxalats benutzt. Der Eisengehalt stieg auf 97,5% und später sogar auf 99,75%. Das specifische Gewicht wurde mit 7,75 ermittelt. Der Process verläuft nach der Formel:



Es ist klar, dass man bei Benutzung von reinem Eisenoxydul auch fast reines Eisen erhalten muss. Wenn gleich das Verfahren vorläufig nur wissenschaftliches Interesse bietet, so dürfte es doch, sobald der Preis des Aluminiums noch weiter heruntergeht, möglich werden, nach dieser Methode reines Eisen, wie es für gewisse Zwecke der Elektrotechnik verlangt wird, in grösseren Mengen herzustellen. [4228]

* * *

Magnesia und Knochenkrankheiten. Herr Oechsner de Coninck hat eine Reihe vergleichender Untersuchungen angestellt über das Verhältniss der Magnesia- und Kalkausscheidungen rhachitischer Personen. Er findet, dass bei ihnen mehr Kalk als Magnesia ausgeschieden wird, und schliesst daraus, dass die Krankheit in einem Ersatze des Kalks der Knochen durch Magnesia gipfelt, gerade so, wie dies schon früher Chabrié bei der Knochenweichung festgestellt hat. Worauf in letzter Reihe die Unfähigkeit des Organismus, den Kalk aufzunehmen zu können, und der Zwang, denselben durch das für die Festigkeit des Knochenbaues minderwerthige Magnesiumsalz ersetzen zu müssen, beruhen, entzieht sich vorläufig der Erkenntniss. (*Comptes rendus.*) [4217]

* * *

Kalkcyanat oder cyansauren Kalk, $\text{Ca}(\text{CNO})_2$, empfiehlt Camille Faure als stickstoffhaltiges Düngemittel, welches der Landwirthschaft um so mehr willkommen sein werde, als es einmal billiger sei als der theure Natronsalpeter und andererseits mehr assimilirbaren Stickstoff enthalte. Die Herstellung sei ganz einfach: in einem elektrischen Hochofen sei ein Gemenge von Kalkstein und Kohle allmählich einer vorbereitenden directen Er-

hitzung auf 1500° und darauf der elektrischen Vollgluth von 2800° C. in Gegenwart einer überreichlichen Menge von Stickstoff zu unterwerfen, endlich aber einer Oxydation durch atmosphärische Luft, deren Sauerstoff festgehalten wird, während der Stickstoff die Oxydationswärme in die vorerwähnte Zone der elektrischen Gluth weiterträgt. Wenn der Hochofen nur genügend gross sei, werde voraussichtlich die Wärmeentwicklung ökonomisch genug ausgenutzt werden. Die Aufnahmefähigkeit (Assimilirbarkeit) des Stickstoffs dieses Erzeugnisses seitens der Pflanzen erscheint dem Autor nicht zweifelhaft. (*Comptes rendus.*) [4256]

Die Schmetterlingsfängerin (*Physianthus albens*), eine in neuerer Zeit viel besprochene Kletterpflanze aus der Familie der Asklepiaden, welche die Eigenthümlichkeit besitzt, den Rüssel der Schmetterlinge, welche ihre weissen, leicht rosig angehauchten und Abends angenehm duftenden Blumen nach Honig untersuchen, festzuhalten, so dass dieselben elend zu Grunde gehen müssen, gleichviel ob sie den Rüssel bei ihren Befreiungsversuchen zerreißen oder nicht, hat neuerdings die Hoffnungen der Neu-Seeländer stark enttäuscht. Wie *Gardeners Chronicle* berichtet, hatte sich die aus Peru stammende und in allen wärmeren Ländern üppig gedeihende Kletterpflanze vor etwa 7 Jahren in Neu-Seeland verbreitet, wohin der Zufall die Samen verschleppt haben musste, und man erwartete von ihr die Vertilgung des dort besonders schädlich auftretenden Apfelwicklers (*Carpocapsa pomonella*). Aber obwohl man regelmässig des Morgens jede der trichterförmigen Blüten mit einem Nachtschmetterling besetzt fand, den dieselbe mittelst der in ihrem Schlunde verborgenen Klemmfallen festhielt — eine grausame Einrichtung, deren Nutzen für die Pflanze man nicht einzusehen vermag —, fand man leider die Apfelmotten nicht darunter, einfach darum, weil sie einen genügend langen Rüssel, der sich in den Klemmvorrichtungen fangen könnte, nicht besitzen.

E. K. [4240]

BÜCHERSCHAU.

Dr. Otto Wünsche, Prof. *Die verbreitetsten Käfer Deutschlands.* Ein Uebungsbuch für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Mit 2 Tafeln. Leipzig 1895, B. G. Teubner. Preis geb. 2 Mark.

Von dem richtigen Grundsatz ausgehend, dass es für die Erziehung der Jugend ungleich wichtiger ist, die Sinne zu schärfen und zum genauen Aufmerken anzuhalten, als das Gedächtniss mit todtm Lernstoff zu füllen, hat Verfasser eine Reihe von Uebungsbüchern geplant, von denen bereits die botanischen vorliegen, während die Reihe der zoologischen mit vorliegendem Bändchen eröffnet wird. Die Erschliessung der Käferwelt ist nun offenbar das am meisten verführerische und wirksamste Mittel, um die Jugend an ein genaues Hinschauen zu gewöhnen, besonders weil sie Allen zugänglich ist und an Mannigfaltigkeit des Körperbaus andern Insekten, zumal den Schmetterlingen, weit voranstelt, während diese allerdings dem Farbensinn wieder mehr Nahrung bieten. Die Bearbeitung nach der analytischen Methode erscheint ebenso zweckmässig, wie die Beschränkung der Abbildungen auf solche, die der Be-

schreibung dienen, wohlbedacht. Die Lehrer werden gut thun, das treffliche Büchlein ihren Schülern für eine nützliche Ausfüllung der Freistunden zu empfehlen.

ERNST KRAUSE. [4236]

* * *

Georg Wislicenus. *Unsere Kriegsflotte.* Dem deutschen Volke in Wort und Bild dargestellt, unter Mitwirkung der Marinemaler Carl Saltzmann, Friedrich Schwinge, Willy Stöwer. qu. gr. Fol. 20 Chromolithographien mit Text in eleganter Calicomappe. Leipzig 1895, F. A. Brockhaus. Preis 30 Mark.

Es gereicht uns zum besonderen Vergnügen, unsere Leser auf ein grosses und schönes Werk aus der Feder unseres langjährigen und hochgeschätzten Mitarbeiters aufmerksam zu machen. Die fesselnde und anschauliche Form, in welche Capitänlieutenant Wislicenus seine Schilderungen zu kleiden weiss, ist unseren Lesern zu wohlbekannt, als dass wir besonders darauf hinzuweisen brauchten, dass sie auch in diesem Werke, welches das allereigenste Wissensgebiet des Verfassers behandelt, vollauf zur Geltung gelangt. Dagegen können wir nicht umhin, ganz besonders zu betonen, dass bei der Abfassung dieses Werkes der Verfasser sich einer Unterstützung durch bildliche Darstellungen hat erfreuen können, wie sie einem Schriftsteller nur recht selten zu Theil wird. Die hervorragendsten Schiffe unserer Marine sind in wirklich prächtigen grossen Tafeln dargestellt, zu denen die Originale von bedeutenden Marinemalern, von Saltzmann, Stöwer und Schwinge, geliefert sind. Diese Künstler haben mit einander gewetteifert, die prächtigsten Aquarelle auszuführen, und man weiss nicht, welchem von ihnen man den Preis ertheilen soll für die glücklichste Lösung der Aufgabe, ein Schiff ganz correct mit allen Einzelheiten und doch in vollkommen malerischer Erscheinung darzustellen. Jedenfalls kann man alle diese Bilder als im höchsten Grade gelungen bezeichnen, wozu nicht wenig die vortreffliche chromolithographische Ausführung beiträgt, welche die Verlagsbuchhandlung ihnen hat angedeihen lassen. Endlich dürfen wir nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass der Preis des Werkes mit Rücksicht auf das Gebotene als beispiellos billig bezeichnet werden kann.

WITT. [4319]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Daniel, Dr. Hermann Adalbert. *Handbuch der Geographie.* Sechste, vielfach verbess. Aufl. Neu bearb. von Prof. Dr. B. Volz. 4.—36. Lieferung (Schluss). gr. 8°. (Bd. I, S. 321—1151 u. I—XII; Bd. II: VIII, 1157 S.; Bd. III: VI, 541 S.; Bd. IV: VIII, 1053 S.) Leipzig, O. R. Reisland. Preis à 1 M.

Schwartz, Th., Ing. *Grundgesetze der Molekularphysik.* Mit 25 i. d. Text gedr. Abb. gr. 8°. (XIV, 209 S.) Leipzig, J. J. Weber. Preis 4 M.

Meissner, G., Ing. *Die Hydraulik und die hydraulischen Motoren.* Ein Handbuch für Ingenieure, Fabrikanten und Konstrukteure. Zum Gebr. f. techn. Lehranstalten sowie ganz besonders z. Selbstunterricht. Zweite, vollst. neu bearb. Aufl. v. Dr. H. Hederich, Ing. u. Lehr., und Ing. Nowak, Dir. I. Band. Die Hydraulik. Zweite, vollst. neu bearb. Aufl. v. Dr. H. Hederich. Mit 35 Taf. gr. 8°. (XIV, 564 S.) Jena, Hermann Costenoble. Preis 24 M.