

PROMETHEUS



BIBLIOTHEK
den Kgl. Techn. Hochschule
BERLIN

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 289.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VI. 29. 1895.

Centrale Kraftversorgung und Kraftübertragung.

Von E. ROSENBOOM.

(Schluss von Seite 437.)

Bei den bisher besprochenen Arten der centralen Kraftversorgung ist, ausser bei dem directen Betriebe der hydraulischen Hebezeuge, eine Zwischenmaschine erforderlich, welche die in dem Kraftübertragungsmittel enthaltene Energie umwandelt und die eigentlichen Arbeitsmaschinen antreibt. Ein solcher Motor ist überflüssig bei einem der einfachsten Kraftübertragungssysteme, dem Seilbetrieb. Hierbei wird die von der primären Krafterzeugungsmaschine entwickelte Energie auf eine horizontale Welle übertragen, auf welche eine Seilscheibe aufgesetzt ist; über diese sowie eine zweite, auf der Hauptwelle der Kraftverwendungsstelle bezw. der Welle der Arbeitsmaschine sitzende Seilscheibe läuft ein endloses Seil, meistens Drahtseil, welches durch die Reibung vom Umfange der treibenden Scheibe mitgenommen wird und seinerseits die zweite Seilscheibe dreht.

Da bei längeren Strecken das Seil in Folge seines eigenen Gewichts zwischen den beiden Scheiben zu sehr durchhängen, bezw. bei strammem Anziehen zu sehr gespannt würde, so

werden in Zwischenräumen kleine Laufrollen angebracht, welche das Seil tragen.

Der Seilbetrieb findet Anwendung in ausgedehnten Fabriketablissemments, um entfernte Arbeitsstellen von einer Maschine aus zu betreiben. Auch auf weitere Entfernungen wendet man Seilbetrieb an, um von einer vortheilhaften Kraftgewinnungsstelle aus Arbeit zu übertragen.

Zwei grössere Anlagen solcher Art, die Ausnutzung der Stromschnellen des Rheines bei Schaffhausen und des Ghatpraba bei Gokak in Indien, sind in dem schon erwähnten Artikel im *Prometheus* Nr. 260, S. 825 und 826 näher besprochen.

Ein Uebelstand der Kraftübertragung durch Seilbetrieb liegt bei grösseren Entfernungen in der Nothwendigkeit der Tragrollen-Zwischenstationen, ferner in den Einflüssen der Witterung, indem durch Kälte und Eisbildung Seilbrüche verursacht werden.

Ganz besonders wird das Seil von alten Zeiten her bis heute für vertikale Förderung, also besonders in Bergwerken, benutzt, und es eignet sich als Kraftübertragungsmittel für diesen Zweck vorzüglich, weil es ohne jede Zwischenumformung bei geringem Gewichte bedeutende Zugkräfte übertragen kann; bis zu 2000 m Tiefe ist vertikale Förderung durch Drahtseile möglich.

Auch für Horizontalbeförderung wird das

Seil vielfach verwendet. Besonders in Amerika sind viele Seilstrassenbahnen in Betrieb, so in Chicago mit annähernd 600 Wagen und 110 km Länge bei einer Betriebskraft von 25 000 PS, wovon durchschnittlich 16 000 PS ausgenutzt werden (vor der Ausstellung), in New York zwei Linien mit je 8000 PS.

Das in letzter Zeit am meisten besprochene Kraftversorgungsmittel bietet schliesslich der elektrische Strom. Auf die Grundbegriffe der dynamischen Elektrizität, die verschiedenen Arten von Dynamomaschinen, Leitungssysteme, Elektromotoren, die Einrichtung von Elektrizitätswerken u. s. w. näher einzugehen, würde hier zu weit führen und dürfte überflüssig sein, da hierüber eine Reihe von Einzelartikeln und Mittheilungen im *Prometheus* veröffentlicht ist (vergl. besonders Nr. 11 und 12, sowie die Artikel über die Frankfurter Ausstellung 1891).

Das Princip der elektrischen Arbeitsübertragung ist kein anderes als bei den anderen Kraftübertragungssystemen: durch irgendwelche Kraftmaschinen, welche entweder primäre sind, wie Dampfmaschinen, Wasserräder, oder selbst schon secundäre sein können, wie Druckluftmotoren oder andere, wird mechanische Arbeit erzeugt, diese durch Elektrodynamomaschinen in elektrische Energie umgewandelt, welche durch Drahtleitungen der Secundärmaschine bei der Kraftverwendungsstelle, dem Elektromotor, zugeführt wird, durch welchen wieder der elektrische Strom in nutzbare mechanische Arbeit übergeführt und in dieser Form an die Arbeitsmaschinen abgegeben wird.

Abgesehen von den Verhältnissen, unter denen die Krafterzeugungsstelle oder Primärstation arbeitet, für welche allgemein dieselben Bedingungen gelten wie für andere Kraftvertheilungssysteme, also billiger Baugrund, günstige Kohlenzufuhr, vortheilhafte Ausnutzung einer Wasserkraft u. s. w., sind für die elektrische Kraftübertragung hauptsächlich die Kosten und die Kraftverluste der Leitung wichtig. Durch diese ist in erster Linie die Grenze der Möglichkeit der elektrischen Kraftübertragung in wirtschaftlicher Beziehung bestimmt. In rein technischer Hinsicht ist dieselbe allen anderen Kraftvertheilungssystemen überlegen durch die Einfachheit und fast unbeschränkte Anwendbarkeit des Uebertragungsmittels und der Motoren. Constructiv sind Dynamomaschinen und Elektromotoren in der verhältnissmässig kurzen Zeit ihrer Entwicklung zu einem hohen Grade von Vollkommenheit gediehen. Grössere Maschinen arbeiten mit 90 % und mehr Wirkungsgrad, und zwar ohne wesentlichen Unterschied bei den drei Stromsystemen: Gleichstrom, gewöhnlichem Wechselstrom und Mehrphasenstrom oder Drehstrom. Für Kraftübertragung auf weitere Entfernungen eignen sich die letzteren beiden

mehr als Gleichstrom, weil sie mit sehr hoher Spannung arbeiten können, wodurch die Leitungsverluste geringer werden. Bis vor kurzer Zeit hatte der Drehstrom, dessen erste Vorführung in grossem Maassstabe auf der Ausstellung in Frankfurt 1891 ausserordentliches Aufsehen erregte, vor dem gewöhnlichen Wechselstrom den Vorzug, dass Drehstrommotoren von selbst und unter Belastung anlaufen, während Wechselstrommotoren von Hand bzw. durch eine besondere Maschine in Gang gesetzt werden mussten, ehe sie vom Strom getrieben wurden. Seit einiger Zeit werden aber auch Wechselstrommotoren gebaut, welche direct anlaufen; wenn sich dieselben bewähren, dann dürfte der Drehstrom bald wieder verschwinden, da die Leitung desselben drei Drähte erfordert, also complicirter und theurer ist als die Wechselstromübertragung mit zwei Leitungen.

Gegenüber dem Vorzuge des Wechselstroms, der billigeren Leitung bzw. des geringeren Energieverlustes, für Kraftübertragung auf weitere Entfernung hat der Gleichstrom auch eine vortheilhafte Eigenschaft, welche dem Wechselstrom abgeht, in der Möglichkeit der Aufspeicherung elektrischer Energie in Sammlern oder Accumulatoren. Für die Uebertragung einer ziemlich constanten Arbeitsgrösse, z. B. einer durch Turbinen ausgenutzten Wasserkraft nach einer einzigen Verwendungsstelle, z. B. einer grösseren Fabrik mit wenig schwankendem Kraftbedarfe, ist eine Aufspeicherung des elektrischen Stromes überflüssig; bei einer Centralanlage aber, wo von einer Stelle aus eine grössere Anzahl über eine ganze Stadt vertheilter Kraftverbrauchsstellen versorgt werden soll, bietet die Möglichkeit der Aufspeicherung grosse Vortheile; ganz besonders trifft dies bei den städtischen Elektrizitätswerken zu, welche in erster Linie zur Lichtversorgung dienen, aber auch Elektromotoren mit betreiben sollen. Die Kraftversorgung aus städtischen Elektrizitätswerken ist bisher noch eine sehr beschränkte, da die Kosten des Stromes zu hoch sind; bezüglich der leichten Aufstellbarkeit und Bequemlichkeit im Betriebe sind die Elektromotoren allen übrigen Motoren überlegen. Besonders in Fabriken, in denen eine grosse Anzahl einzelner Arbeitsmaschinen betrieben wird, wie in Maschinenfabriken, mechanischen Werkstätten, Webereien etc., bietet der elektrische Betrieb so grosse Vorzüge, dass unter Umständen die Mehrkosten der Arbeitserzeugung gegenüber gewöhnlichem Transmissionsbetrieb ausgeglichen werden. Beispiele elektrisch betriebener Werkstätten sind in dieser Zeitschrift mehrfach besprochen worden, ebenso grössere und kleinere Kraftfernleitungen, z. B. die Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt.

Von besonderem Interesse ist die elektrische Kraftversorgungsanlage in Schaffhausen (vergl.

Prometheus No. 260, S. 825), da man hier vergleichende Studien zwischen dem alten, vor 30 Jahren angewendeten und damals in der technischen Welt als hervorragende Errungenschaft gepriesenen und dem neuesten Kraftübertragungsmittel anstellen kann; vom technischen Standpunkte ist letzteres zweifellos dem früheren weit überlegen.

Nachdem man in den letzten Jahren sehr vollkommene Dynamomaschinen und Elektromotoren zu construiren, sowie elektrische Energie mittelst des Hochspannungssystems auf weite Entfernungen zu leiten gelernt hat, ist es naturgemäss, dass vielfache Projecte zur Nutzbarmachung von grossen Wasserkraften durch elektrische Arbeitsübertragung nach entfernten Industriestellen aufgetaucht sind. Mehrere derselben sind früher in dieser Zeitschrift besprochen, so in No. 260 dasjenige für Genf und der grossartige Plan der Ausnutzung der Niagarafälle.

Es liegt nahe, beim Studium der Kraftversorgung eine Vergleichung der verschiedenen Systeme derselben in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht zu versuchen, sich ein Urtheil zu bilden, welches das beste ist. Man hört und liest in der That häufig solche Urtheile ausgesprochen, wobei meist von den Verfechtern irgend eines Systems einzig dieses allein als lebensfähig und die Zukunft beherrschend erklärt wird. Bei näherem Studium findet man aber, wenn man unbefangen und ohne vorgefasste Meinung an die Frage herantritt, dass eine solche allgemeine Entscheidung nicht möglich ist. Nur zu leicht werden die praktischen Folgen der Lösung eines wissenschaftlichen oder technischen Problems überschätzt. Mit genialem, möglichst wenig von Sachkenntniss getrübtetem Blick wird auf Grund eines glänzend gelungenen neuen Experimentes, einer „epochemachenden Erfindung“ eine grossartige Umwälzung aller technischen und wirtschaftlichen Verhältnisse angekündigt, die eine oder andere bestehende Industrie ist „überwundener Standpunkt“ und soll in kurzer Zeit der Vergessenheit anheimfallen.

Gerade in den letzten Jahren sind auch in Bezug auf die Kraftversorgung vielfach solche überschwängliche Ansichten und Erwartungen durch die Entwicklung und neueren Erfolge der Elektrotechnik hervorgerufen worden. Nach dem glänzenden Gelingen des in technischer Hinsicht grossartigen Versuches der Lauffen-Frankfurter Kraftübertragung hielt man die Frage der Uebertragung grosser Kräfte auf weite Entfernung, besonders der Ausnutzung der ungeheuren natürlichen Wasserkräfte, und damit die Versorgung der Gross- und der Kleinindustrie mit billiger Arbeitskraft für gelöst; das Zeitalter des Dampfes sollte noch vor Antritt des neuen Jahrhunderts in dasjenige der Elek-

tricität übergehen, die Dampfmaschinen und Dampfkesselanlagen mit ihren rauchenden Schornsteinen sollten verschwinden. Auch ernsthaft zu nehmende, aber von einem zunächst rein technischen Erfolg geblendete Männer erwarteten von der Ausnutzung der Wasserkräfte durch elektrische Uebertragung eine ebensolche Revolution wie von der Einführung der Dampfmaschinen. Wo keine Wasserkräfte zur Verfügung, da sollte die Dampfmaschinenteknik nur noch ihre letzte Blüthe darin zu finden haben, ihre überlegene Concurrentin, die Electricität, mit Betriebskraft zu versorgen; vorläufig böten nur noch die Kosten grosser elektrischer Kraftübertragungsanlagen und der Mangel an Muth, diese aufzuwenden, der Dampfkraft für Einzelbetriebe einigen Schutz.

In der That ist aber die hochinteressante Lauffen-Frankfurter Kraftübertragung von 300 PS auf eine Entfernung von 175 km mit dem sehr hohen Gesamtwirkungsgrade von 75 % nur ein technischer, kein wirtschaftlicher Erfolg; der Schritt von ersterem zu letzterem ist bis jetzt nicht gelungen. Wenn den thatsächlichen Kosten dieser Anlage diejenigen für die Wasserkraft, die Gewinnung und Fernleitung, für eine industrielle Unternehmung hinzugerechnet werden, ohne Berücksichtigung der bedeutenden Versuchskosten, so kann nach Professor RIEDLER, selbst wenn die Uebertragung ohne jeden Verlust möglich wäre, also die 300 PS ganz in Frankfurt zur Verwendung kommen könnten, für die Gesamtsumme in Frankfurt eine complete 300pferdige Dampfmaschinenanlage erbaut, dazu aber das Betriebscapital und noch ein Vermögen ausserdem erspart werden.

Die Wasserkraftanlagen des Merrimac River bei Lawrence, Lowell und Manchester in Nordamerika (vgl. „Ausnutzung der Wasserkräfte“, Nr. 260), die grossartigsten der Welt, arbeiten unter so günstigen Verhältnissen für die Kraftgewinnung, wie sie in Deutschland nirgends vorkommen. Trotzdem soll sich nach eingehenden Studien von Professor RIEDLER die Betriebskraft guter Dampfmaschinen billiger stellen als die Wasserkraft. Bei Ausführung der Anlagen für die Ausnutzung dieser Wasserkräfte hatte die Dampfmaschinenteknik noch nicht ihre heutige Vollkommenheit erreicht; nachdem aber die grossartigen Wasseranlagen einmal bestanden und Millionen Capital in denselben investirt waren, ist natürlich die Verdrängung derselben durch entsprechend grosse Dampfkraftanlagen so weit wie möglich hinausgeschoben worden. Nach Ansicht des genannten hervorragenden Fachmannes sowie auch maassgebender amerikanischer Ingenieure und Gesellschaften verdrängt selbst unter den dortigen ungewöhnlich günstigen Verhältnissen die Dampfkraft bei Neuanlagen die Wasserkraft.

Dass das Vorhandensein und die technisch leichte Ausnutzbarkeit einer Wasserkraft allein keine Grundlage für das wirthschaftliche Gelingen eines Unternehmens, der Begründung einer neuen Industriestätte, bietet, zeigt der Misserfolg einer französischen Gesellschaft, welche die bedeutende Arbeitskraft der Rhône und eines Nebenflusses, der Valserine, an einer Stelle ausbeuten wollte, wo keine Ortschaft und keine Fabrik sich befanden. Nur die rohe Kraft war da, und nachdem dieselbe gewonnen war, sollte eine Industrie zur Ausnutzung derselben herangezogen werden. Bald zeigten sich die finanziellen Schwierigkeiten in mehreren Liquidationen, worauf, nachdem die Anlage schuldenfrei geworden, d. h. das Capital zum grössten Theil verloren war, allerdings das Städtchen Bellegarde mit mehreren grösseren Fabriken daselbst entstanden ist.

Auch bei der in Deutschland so viel und häufig mit ganz übertriebenen Ansichten besprochenen Ausnutzung der Niagarafälle hat man neuerdings wieder als aussichtslos die Idee fallen lassen, dass sich in kurzer Zeit nach Ausführung der Anlagen für die Kraftgewinnung in Niagara eine bedeutende Zahl von Fabrikanlagen ansiedeln würde; es ist bisher dort nur eine grosse Papierfabrik entstanden. Die Grundlage des ganzen Unternehmens ist hierdurch vollständig verschoben, und die bedeutenden schon ausgeführten und in Ausführung begriffenen Arbeiten müssen den veränderten Absichten angepasst werden. Ursprünglich war die Ausführung grosser Kraftcentralen und die Fernleitung ins Auge gefasst. Nach jahrelangen kostspieligen Vorarbeiten hatte die sehr capitalkräftige, mit 200 Millionen Mark gegründete Gesellschaft eine Concurrenz zur Erlangung von Entwürfen für die Gewinnung und Fortleitung von 125 000 PS nach dem 32 km entfernten Buffalo ausgeschrieben, an welcher sich die hervorragendsten amerikanischen und europäischen Fachleute und Gesellschaften mit technisch grossartigen Projecten betheiligt haben, welche theils auf elektrischer Kraftübertragung, theils auf dem Druckluftsystem beruhen. Das Resultat war zunächst, dass man den Plan der Fernleitung fallen liess, weil die Projecte keine sichere Basis für das wirthschaftliche Gelingen des Unternehmens boten, da wahrscheinlich die nach Buffalo gelieferte Kraft dort die Concurrenz mit der Dampfkraft, also der Kohle, nicht hätte bestehen können. Es wurde beschlossen, ähnlich wie bei den früher beschriebenen amerikanischen Wasserkraftanlagen durch einen grossen, vom Oberlaufe des Niagara, oberhalb der Fälle her getriebenen Kanal und von diesem ausgehende Zweigkanäle das Oberwasser den Fabriken, welche hier gegründet werden sollten, zuzuführen, und durch einen Abflusskanal den letzteren die Möglichkeit zu geben, das volle Gefälle der

unerschöpflichen Wassermengen durch einzelne Turbinen auszunutzen. Der grosse Oberwasserkanal mit den Anschlüssen für die Zweigleitungen war fertig, ebenso der Unterwassergraben, als schliesslich wieder die ursprüngliche Idee aufgenommen wurde, grosse Kraftcentralen auszuführen und die erzeugte Kraft an solche Orte zu leiten, wo sich bereits grosse Industrien befinden, oder welche für die Entwicklung derselben günstiger sind als die Nähe der Fälle. Die Fernleitung ist auf elektrischem Wege, und zwar in erster Linie nach Buffalo, ins Auge gefasst, mit einem Strome von 20 000 Volt Spannung und blanken Kupferleitungen in einem Tunnel. Vorläufig kommen in der ersten Kraftcentrale nur drei Turbinen à 5000 PS zur Aufstellung. Bis jetzt lässt sich noch keineswegs übersehen, ob der technische und wirthschaftliche Erfolg gesichert ist, ob die Kraft so billig nach Buffalo geleitet werden kann, um daselbst eine umfangreiche Concurrenz mit der Dampfkraft zu ermöglichen, oder ob das ganze Unternehmen sich als ein verfehltes herausstellen wird.

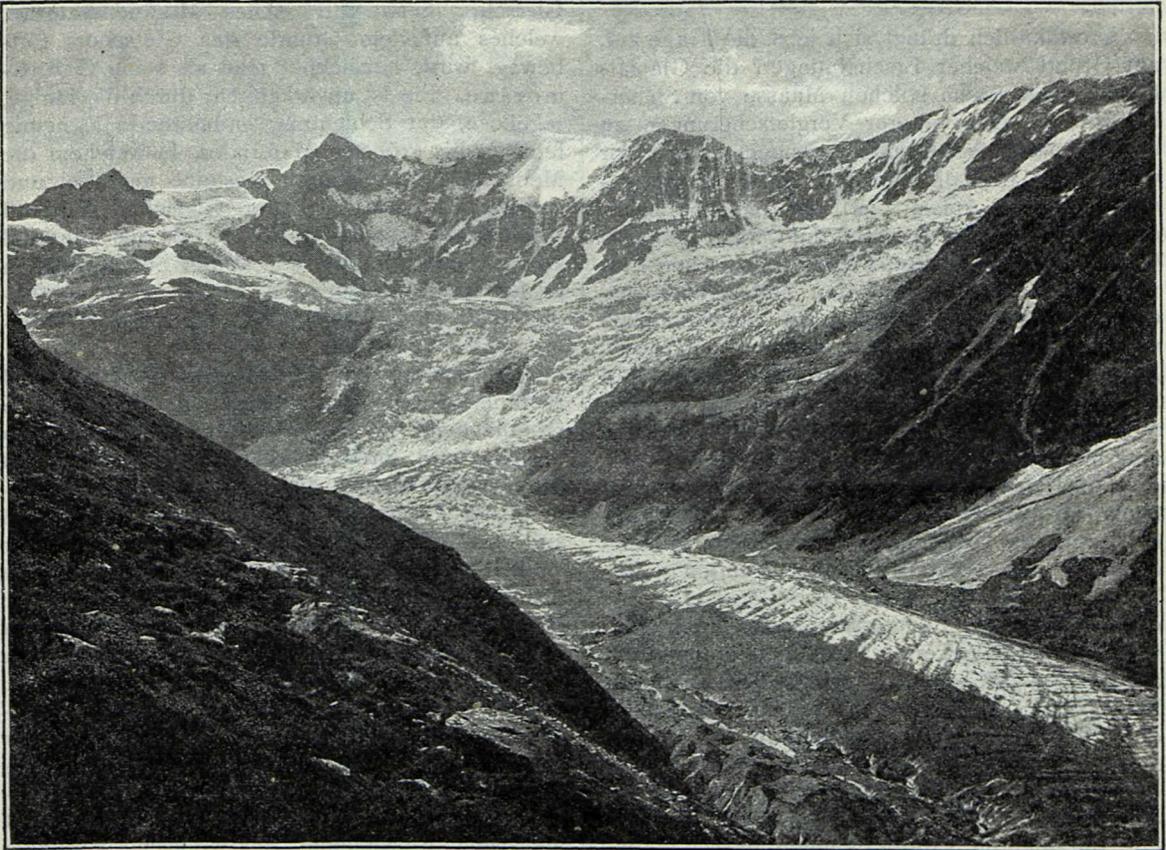
Von einer wirthschaftlichen Umwälzung durch die Ausnutzung und Fernleitung von Wasserkraften kann bei dem heutigen Stande der Entwicklung und auch für die nächste Zukunft keine Rede sein. In vielen Fällen kostet die Gewinnung einer Wasserkraft allein schon mehr als die überall verfügbare Dampfkraft, so dass die Grundbedingung für diese Umwälzung fehlt; nach aller Voraussicht wird noch für lange Zeit die Dampfkraft, also die Steinkohle, ihre gewaltige Herrschaft in der Grossindustrie behaupten.

Von hoher Bedeutung ist die Kraftübertragung und -Vertheilung in den Städten, wo selbständige Motoren, besonders Dampfmaschinen mit ihren Kesseln, gar nicht oder nur in unvollkommener Gestaltung möglich sind. Abgesehen davon, dass es für eine Stadt in jeder Beziehung vortheilhaft ist, wenn die rauchenden Schornsteine, die mit Gefahr für die Nachbarschaft verbundenen und mit störendem Lärm arbeitenden Dampfkessel bezw. Dampfmaschinenbetriebe aus den inneren Stadttheilen verschwinden und nach ausserhalb verlegt werden, ist auch die Darbietung von bequemer und billiger Kraft zweifellos von hoher Wichtigkeit für die Entwicklung von Handwerk und Gewerbe. Freilich darf auch die Wirkung einer solchen Centralversorgung, welche nur Kraft liefert, nicht überschätzt werden. Die vielen tausend einzelnen Feuerungen der Oefen und Herde erzeugen sicher mehr Rauch und Russ als eine Anzahl von grösseren Fabrikfeuerungen, solange noch, wie bisher, vorzugsweise mit Steinkohlen geheizt wird. Auch das Kleingewerbe kann durch billige Kraftversorgung allein nicht in einer solchen Weise gestärkt

werden, dass es, wie wohl angenommen wird, wieder mit der Grossindustrie mit Erfolg in Wettbewerb treten kann. Eine ganze Reihe von Gewerben ist durch die neuen Arbeitsmethoden der Massenfabrikation unbedingt dem Handwerk für immer verloren und kann auch durch die beste und billigste Kraftversorgung demselben nicht zurückgewonnen werden. Dagegen kann eine andere Gruppe der Mittel- und Kleingewerbe, auch zum Theil in Concurrenz mit der Grossindustrie, ihre

sich über die fernere Gestaltung ein Bild zu machen. Ausser dem Bedürfniss nach centraler Kraftversorgung, welches zweifellos in naher Zukunft ganz besonders wachsen wird — der Kraftbedarf in amerikanischen Städten ist schon jetzt ein ganz ungeheurer, von welchem sich der Europäer kaum einen Begriff macht, brauchen doch amerikanische Hotels und Geschäftshäuser ohne eigentliche gewerbliche Fabrikation Hunderte von Pferdestärken —, besteht ein solches nach Wärme, Wasser und Licht. Alle

Abb. 254.



Gletscher mit Seitenmoränen. (Nach einer Photographie.)

Existenzfähigkeit sehr wohl bewahren, weil ihre Erzeugnisse stets wechselnder, dem jeweiligen Bedürfniss anzupassender Art sind und nicht fabrikmässig hergestellt werden können; hierzu gehören die Handwerke der Schreiner, Klempner, Kupferschmiede, Bauschlosser, Schmiede u. s. w., welche gerade durch das Blühen der Grossindustrie ihren Vortheil haben, indem durch dieselbe alle Bedürfnisse dieser Art gesteigert worden sind.

Bei Betrachtung der Entwicklung der Kraftversorgung innerhalb der Städte in den letzten Jahrzehnten und besonders in den allerletzten Jahren liegt der Gedanke nahe, zu versuchen,

diese verschiedenen Bedürfnisse lassen sich aber in technisch und wirthschaftlich vorzüglicher Weise vereinigen. An Stelle der getrennten Kraftbetriebe für Wasser-, Wärme-, Licht- und Kraftversorgung, welche während der verschiedenen Jahreszeiten und besonders während der einzelnen Tagesstunden einen sehr verschiedenen Kraftbedarf haben, weshalb ihre Anlagen nur zeitweise voll und deshalb technisch wie wirthschaftlich ungünstig ausgenutzt werden, tritt eine einzige Centralstation, welche in möglichst gleichmässigem Betriebe nahezu eine 24 stündige volle Ausnutzung der Krafterzeugungsmittel ermöglicht. Die allgemeinen Verhältnisse liegen so, dass

dies keineswegs als aussichtslos erscheint; während im Winter der Wärmebedarf grösser ist, steigt im Sommer der Wasserconsum; in den Abendstunden des grössten Lichtbedürfnisses sinkt der Kraftbedarf, so dass unter Zuhülfenahme einer mässigen Aufspeicherung der gesammte Kraftbedarf für die Centrale sich ausgleicht und annähernd constant bleibt. [3259]

Die Vergletscherung der Alpen.

Von Dr. K. KEILHACK, Kgl. Landesgeologen.

(Fortsetzung von Seite 444.)

Unwillkürlich drängt sich jetzt die Frage auf, auf Grund welcher Erscheinungen die Glacialforscher mit einem solchen Maasse von Sicherheit die Grenzen älterer Vergletscherungen zu erkennen und festzustellen vermochten, und wir wollen uns deshalb zunächst dieser Frage zuwenden. Die Antwort ist sehr einfach: nachdem man durch das Studium der heutigen Gletscher erkannt hatte, welche specifischen Einwirkungen dieselben auf den Untergrund ausüben, und welche Ablagerungen ausschliesslich von ihnen gebildet werden, konnte man durch Anwendung der gewonnenen Erfahrungen und Regeln unschwer die Existenz und die Verbreitung älterer ausgedehnter Eismassen feststellen und untersuchen.

Jeder Gletscher transportirt von dem Augenblicke an, wo er sein Sammelgebiet, das Firnfeld, verlässt, Gesteinmaterial; dasselbe gelangt entweder von den das Eis überragenden steilen Felsen auf die Oberfläche des Gletschers, oder es wird von seiner Unterseite dem durch Verwitterung aufgelockerten Felsboden entnommen, auf dem er sich vorwärts bewegt. Dieses letztere Material nun, verbunden mit jenem, welches von der Oberfläche durch Spalten in den Untergrund des Eises gelangt, wirkt unter dem Drucke des sich vorwärts bewegenden Gletschers wie ein Schleifpulver auf den festen Felsuntergrund ein: die feineren, sandig thonigen Massen glätten und poliren die Felsoberfläche, und die beigemengten Gesteinstrümmer versehen die glatten Felsplatten mit Schrammen und Kritzen, die in der Richtung der Eisbewegung, wenigstens im allgemeinen, verlaufen. So entstehen die Gletscherschleife auf anstehendem Gesteine. Durch dieselbe mechanische Wirkung aber werden natürlich auch die im Eise eingeschlossenen kleinen und grossen Steine angegriffen, ihre Oberfläche wird geglättet und mit Kritzen versehen und es entstehen so die gekritzten Geschiebe. Auf ihnen verlaufen, da der Stein seine Lage zur Eisbewegung beständig verändert, die Schrammen nicht gleichsinnig, sondern nach allen Richtungen bunt durch einander. Aus naheliegenden Gründen sind die weicheren Kalksteine viel

schöner geglättet und geschrammt als die härteren krystallinischen Gesteine.

Die im Grunde des Eises eingefrorenen und die auf seiner Oberfläche aufliegenden Massen werden langsam thalabwärts transportirt. Dabei sammeln sich die letzteren gewöhnlich am Rande der Gletscher und bilden daselbst eine Art von Uferwällen, die man als Seitenmoränen bezeichnet (Abb. 254). Vereinen sich zwei Gletscher, so fliessen zwei solcher Seitenmoränen zu einer Mittelmoräne zusammen, die, je weiter thalabwärts, um so deutlicher, als ein Wall auf dem unter ihr vor Sonnenbestrahlung geschützten Gletscher hervortritt. Alles Moränenmaterial, welches auf dem Grunde des Gletschers fortbewegt wird, bezeichnet man als seine Grundmoräne. Sie ist unverkennbar durch die innige, regellose, der Schichtung entbehrende Mischung feinsten bis grössten Materiales, in welchem die Mehrzahl der weicheren Gesteine geglättet und gekritz ist. Da, wo der Gletscher während längerer Zeiträume endigt, wird das Material sowohl seiner Grund- wie seiner Seitenmoränen in halbkreisförmigen, die Thäler überspannenden Blockwällen angeordnet, die man als Endmoränen bezeichnet.

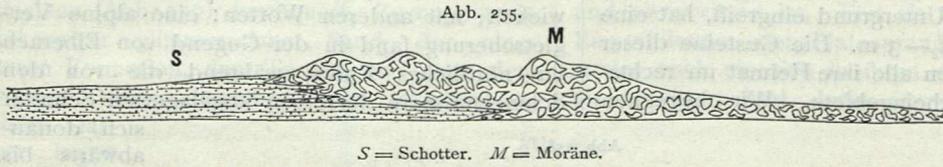
Schrammung des anstehenden Gesteines und Moränenbildungen mit ihrer charakteristischen Oberflächenform, ihrer eigenthümlichen inneren Structur und ihren gekritzten Geschieben sind die Erscheinungen, die uns über die Verbreitung der Gletscher zur Eiszeit ein klares Bild zu entwerfen gestatten. Ausser ihnen aber sind die grossen Blöcke von Wichtigkeit, die oft ohne jede Spur von abgeschliffenen oder abgestossenen Kanten im Alpenvorlande liegen und nur als Theil der Oberflächenmoränen aus dem Innern des Gebirges transportirt sein können. Die ausserordentliche Mannigfaltigkeit der Gesteinsausbildung in den Alpen gestattet für sehr viele dieser Blöcke die Bestimmung eines eng umgrenzten Heimatsgebietes, und die Gesamtheit dieser Beobachtungen wirft ein klares Licht auf viele Einzelheiten der Gletscherbewegung und entrollt uns, wie wir noch sehen werden, eigenartige Bilder aus der glacialen Geschichte der Alpen.

Wenn wir aber die Elemente kennen lernen wollen, die auf der Oberfläche eines vergletschert gewesenen Gebietes sich unserer Betrachtung darbieten, so dürfen wir einen sehr wichtigen Factor nicht ausser Betracht lassen, welcher in allen jetzigen und ehemaligen Eisgebieten von höchster Bedeutung ist: das Wasser. Auf der Oberfläche des Gletschers wird durch die Sommerwärme Wasser gebildet, welches zusammen mit dem vom Regen gelieferten durch Spalten in den Gletscher eindringt und auf seinem Grunde in unzähligen Kanälen sich thalabwärts bewegt. In je tiefere und wärmere Gebiete der Gletscher

gelangt, desto mehr schmilzt er ab, und die Menge des Schmelzwassers vereinigt sich allmählich zu einem starken Strome, der dem

stehenden, rechtwinklig zum Eisrande gelegten Profile (Abb. 255) dargestellt ist. Haben sich während der Existenzperiode eines Gletschers,

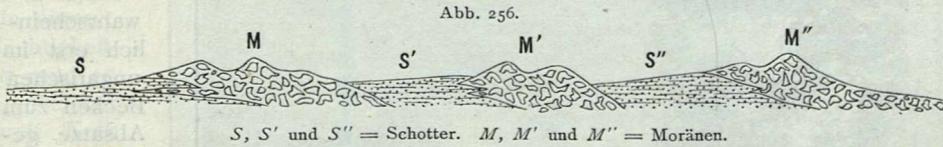
veranlasst durch mehrere längere Stillstände des Eisrandes, mehrere Endmoränenzüge hinter einander gebildet, so sind



Gletscherthore am Ende eines jeden Gletschers entströmt. Auf seinem ganzen Wege hat derselbe auswaschend auf die schlammige Grund-

dieselben mit ihren zugehörigen Schottersystemen in der im nachstehenden Profile (Abb. 256) dargestellten Art und Weise verknüpft. Wir lernen

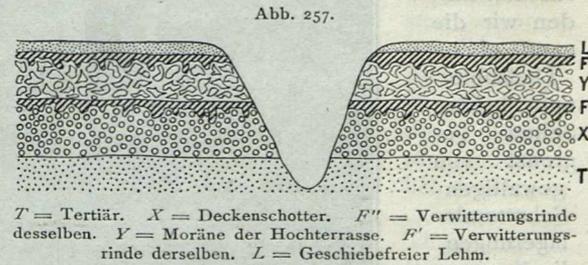
daraus also den wichtigen Satz kennen, dass bei jeder Vergletscherung zwei verschiedenartige, räumlich



moräne eingewirkt und sich mit dem feinsten Zerreibsel derselben, dem Thon und Sand beladen. So entströmt dem herrlich klaren, blauen Gletschereise ein trübschlammiges Gewässer, welches je nach seinem Wasserreichtum und seinem Gefälle Kies und Gerölle in verschiedener Menge und Grösse mit sich führt. Diese Massen werden von dem Gletscherbache allmählich wieder abgelagert und zwar immer zuerst diejenigen, deren weitere Beförderung ihm die Verlangsamung seiner Bewegung unmöglich macht. So lagert er zuerst grobe Schotter, dann Kiese, später Sande ab und verliert seine feinste schwebende Gletschertrübe in Seen, die er zu durchfliessen hat, oder erst im Meere. So reinigt sich der Rhein im Bodensee, die Rhône im Genfer See, die Aar im Briener und die Reuss im Vierwaldstätter See. Die Schotter, Kiese und Sande aber werden in den von den Gletscherströmen durchflossenen Thälern und Tiefebeneis zu gewaltigen Schottersystemen aufgehäuft, die uns später, wenn die Erosion wieder eingewirkt hat, als über der heutigen Thalsohle liegende, horizontale, in der Richtung des Thaies schwach geneigte Terrassen entgegentreten. Die Schotterterrassen sind mit den Endmoränen in ganz charakteristischer Weise verknüpft: da nämlich die aufschüttende, ablagernde Thätigkeit des Gletscherstromes sofort, nachdem er dem Gletscher entfloßen ist, beginnt, so grenzt die als „fluvioglaciale“ Ablagerung bezeichnete Schotterterrasse unmittelbar an die Endmoräne an. Da aber der Eisrand selbst während kurzer Zeiträume kein ganz stabiler ist, sondern innerhalb einiger hundert Meter bald sich vorwärts bewegt, bald sich zurückzieht, so ergibt sich in diesem „Oscillationsgebiete“ eine ganz eigenenthümliche Verbindung der Moräne mit dem Schotter, die in schematischer Weise im nach-

auf das innigste zusammenhängende Bildungen entstehen, die Moräne und die zugehörige Schotterterrasse.

Nachdem wir nunmehr diejenigen Eigenschaften kennen gelernt haben, deren Besitz eine Ablagerung als vom Gletscher gebildet, als glacial, kennzeichnet, wollen wir uns der genaueren Betrachtung eines jener alten Alpengletscher zuwenden. Ich wähle dazu den Rheingletscher, dessen Randbildungen ich unter Führung Professor PENCKs in den heissen Augusttagen des vorigen Jahres kennen lernte.



Wenn man von der malerisch im Rissthale gelegenen alten freien Reichsstadt Biberach die Höhen hinaufsteigt, die das Thal im Westen begrenzen, so gelangt man auf die Höhe des „Lindle“ und sieht dort in einer Reihe von Gruben einen groben, steinigen Schotter, von dem einzelne Bänke durch kohlen-sauren Kalk zu einem mässig festen Conglomerate, einer sogenannten Nagelfluh, verkittet sind. Trotz ihrer Armuth an schlammigen Bestandtheilen und trotz theilweise sehr deutlicher Schichtung sind diese Bildungen als Moränen aufzufassen, da sie in grösserer Menge auf das schönste gekritzte Geschiebe enthalten. Die Oberfläche dieser Moränen ist sehr stark verwittert, d. h. die Kalksteine, die dieselbe etwa zu 60 v. H. zusammensetzen, sind

ausgelaugt und ihre Rückstände haben zusammen mit den in ihrem Zusammenhange sehr gelockerten krystallinen Gesteinen einen rostbraunen Lehm geliefert. Diese Verwitterungsdecke, die zapfenartig in den Untergrund eingreift, hat eine Mächtigkeit von $1\frac{1}{2}$ —3 m. Die Gesteine dieser alten Moränen haben alle ihre Heimat im rechtsseitigen alpinen Rheingebiete. Wir begegnen

Albula-, Julier- und Puntaiglas-Graniten, Hornblendegesteinen des Silvretta-gebietes, Verrucanogesteinen der Glarner Alpen, zahlreichen

Kreidesteinen vom Säntis und in grosser Menge den Flysch- und Molassegesteinen des Alpenvorlandes. — Beim Abstieg vom „Lindle“ ins Rissthal fanden wir die ganz ebene

Thalsole auf beiden Seiten begrenzt von gewaltigen Schotterablagerungen, die in grossartigen Kiesgruben in einer Mächtigkeit von 40—60 m aufgeschlos-

sen sind und mit Moränenbildungen in der Weise wechsellagern, dass letztere bald im unteren, bald im mittleren, bald im oberen Theile der Schotter auftreten. Man beobachtet also in der Biberacher Gegend eine innige Verbindung von Moränen und Schottern, und wir müssen daraus den Schluss ziehen, dass beide einem und demselben Glacial-systeme angehören. Von Biberach nach der Donau hin verschwinden die Moränen und die Schotter liegen in ausgedehnten, ebenen, hoch über dem

Wasserspiegel der heutigen Flüsse gelegenen Terrassen da; von Biberach alpenwärts nach dem Bodensee hin verschwinden die Schotter und es sind von dem System allein die Moränen entwickelt; mit anderen Worten: eine alpine Vergletscherung fand in der Gegend von Biberach ihr nördliches Ende, während die von den Schmelzwassern derselben abgelagerten Schotter

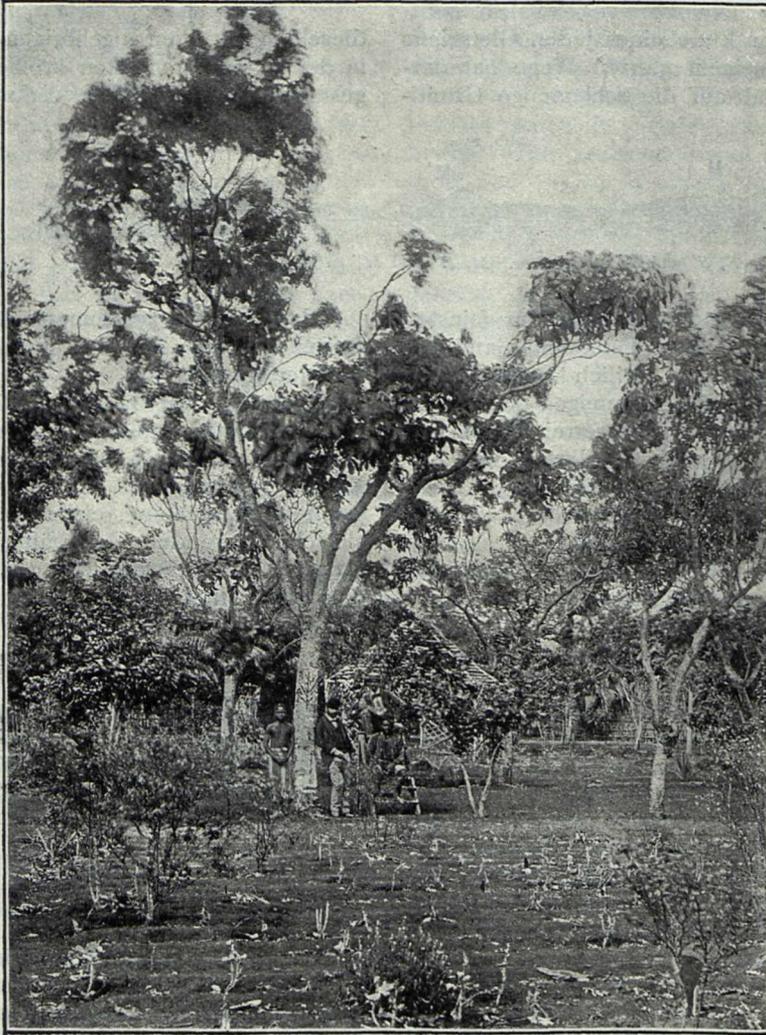
sich donauabwärts bis Wien verfolgen lassen und der feine

Gletscherschlamm wahrscheinlich erst im ungarischen Becken zum Absatze gelangte. Professor PENCK bezeichnet diese tiefverwitterten Moränen als äussere Moränen und den zugehörigen Schotter als Hochterrassenschotter.

In den Biberacher Kiesgruben hatten wir bereits eine Anzahl von Geröllen gefunden, die aus Nagelfluh bestanden, also aus einem verkitteten Conglomerate, und in einzelnen dieser Gerölle

waren die einzelnen Steinchen im Innern des Rollstückes geschrammt. Es müssen also im Gebiete der äusseren Moränen ältere Moränen und verkittete Schotter existirt haben, als diejenige Vergletscherung begann, die die „äusseren Moränen“ lieferte. Wir fanden sie am Nachmittage desselben Tages im Hochgelände, einem hohen Rücken, der südlich von Biberach das Rissthal östlich begrenzt. Auf seiner Ostseite stiegen wir in einen engen, ungeheuer steilen

Abb. 258.



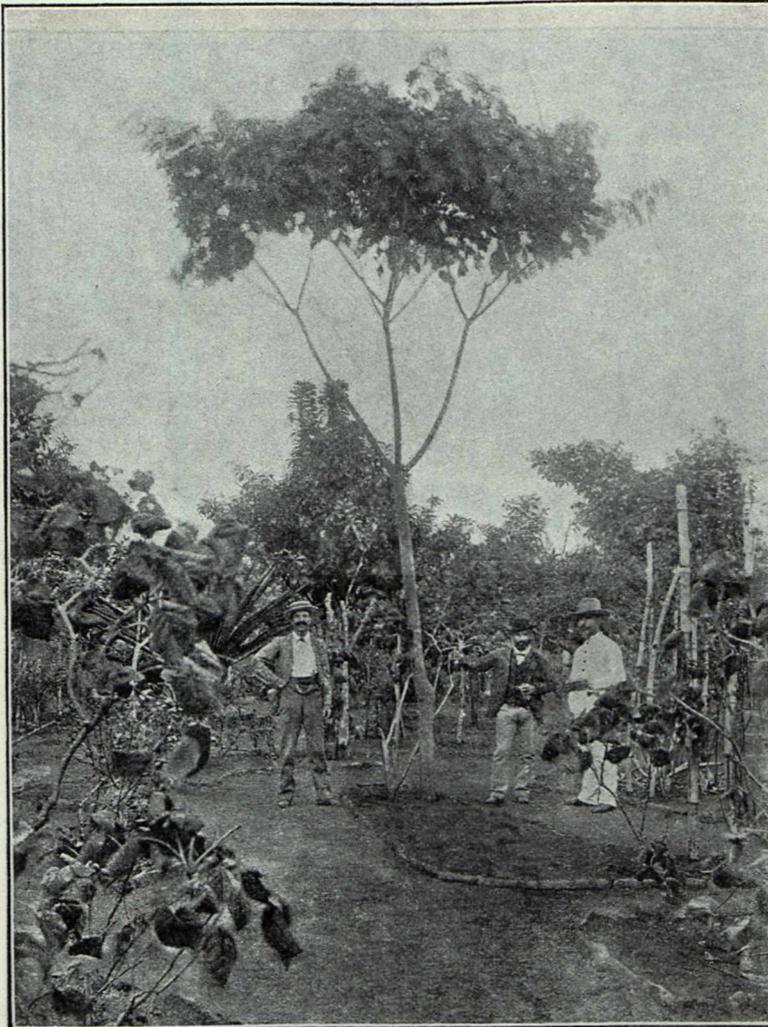
Manihot Glaziovii. Stammbaum der westafrikanischen Culturversuche, mit Einschnitten.

und dadurch fast an alpine Verhältnisse erinnernden Tobel hinein und durch pfadlose Wildniss in glühender Mittagshitze in ihm empor. Dabei wurden von unten nach oben folgende Schichten (Abb. 257) durchquert. Zu unterst ein feinkörniger glimmerreicher Sand, der einer älteren Formation, dem Tertiär, und zwar dem jüngsten Gliede desselben, dem Miocän, angehört. Darüber lagert mit vollkommenen ebener Auflageungsfläche ein Schotter in einer Mächtigkeit von rund 40 m, welcher durch Kalkgrösstentheils zu einer „Nagelfluh“ verkittet ist, die infolge Auswitterung zahlreiche kleine Höhlungen enthält und als löcherige Nagelfluh bezeichnet wird. Gerölle einer andern, älteren, diluvialen Nagelfluh fanden wir nicht darin. Der obere Theil dieser Schottermasse ist in einer Mächtigkeit von rund 2 m so stark verwittert, dass alle Kalk-

geschiebe verschwunden, alle Gerölle äusserst gelockert sind und das Ganze in einen rostfarbenen, steinigen Lehm verwandelt ist. In einzelnen Schloten ziehen sich zwischen unverwitterten Nagelfluhmassen diese Verwitterungsbildungen bis 6 m tief zapfenartig ins Innere senkrecht von oben nach unten hinein und bilden, wenn sie in einer entblösten Wand liegen, Kamine, in welchen man sich bei einigem guten Willen emporarbeiten kann. So gelangten wir

an die obere Grenze dieser Verwitterungsschicht und konnten die Beobachtung PENCKs bestätigen, dass über ihr eine echte Moräne lagert, die zahlreiche gekritzte Kalksteingeschiebe enthält und unverwittert ist. Erst als wir bei weiterem Emporklimmen den Plateaurand erreicht hatten, erwies auch sie sich in ihren oberen 1—1½ m als verwittert und darin übereinstimmend mit

Abb. 259.



Manihot Glaziovii. Aus Samen gezogener dreijähriger Baum.

der äusseren Moräne von Biberach. Dieses mit heissem Scheweisse erkämpfte Profil bewies uns, dass dem Absatze der „äusseren Moräne“ derjenige der löcherigen Nagelfluh vorausging und dass beide verschiedenen Vergletscherungen angehören. Am folgenden Tage konnten wir am Höchsten, einem bis 863 m Meereshöhe sich erhebenden Berg Rücken östlich des Deggenhauser Thales, die Beweise dafür sehen, dass diese von PENCK als Deckenschotter bezeichnete

löcherige Nagelfluh der einer älteren Moränenbildung entsprechende Schotter ist. An dem vielfach in senkrechten Wänden abstürzenden Westabfalle des Höchsten stellen sich nämlich in Deckenschotter, der auch hier wieder der tertiären Molasse direct auflagert, gekritzte Geschiebe ein, und noch ein wenig weiter nach Süden sahen wir mehrfach den Schotter mit echten Schlammmoränen in derselben verzahnten Wechsellagerung, wie den Hoch-

löcherige Nagelfluh der einer älteren Moränenbildung entsprechende Schotter ist. An dem vielfach in senkrechten Wänden abstürzenden Westabfalle des Höchsten stellen sich nämlich in Deckenschotter, der auch hier wieder der tertiären Molasse direct auflagert, gekritzte Geschiebe ein, und noch ein wenig weiter nach Süden sahen wir mehrfach den Schotter mit echten Schlammmoränen in derselben verzahnten Wechsellagerung, wie den Hoch-

terrassenschotter mit der äusseren Moräne bei Biberach. — Ausser diesen beiden Moränen nebst zugehörigen Schottern hatten wir am Tage vorher noch ein drittes System kennen gelernt, dessen räumliche Verbreitung zwischen den beiden genannten in der Mitte steht. Als wir von Biberach im Rissthale aufwärts fuhren, sahen wir bei Umendorf, in der Nähe der Kneippkuranstalt Jordansbad, aus dem ebenen Thalboden eine Terrasse um den

Betrag weniger Meter sich herausheben, die wir etwas südlicher bei

Essendorf bereits 10 bis 15 m über dem Spiegel des Flüsschens antrafen. Dieser Schotter

ist ganz locker, fast nie verkittet, zeigt an seiner Oberfläche nur ganz unbedeutende

Verwitterungserscheinungen und erweist sich dadurch als sehr jung. In der Nähe von

Essendorf aber fängt er an, plötzlich gekritzte Gesschiebe zu führen, und geht wenige hundert Meter weiter südlich in immer steilerem

Anstiege in eine prächtige, kammartig entwickelte Endmoräne über, deren jugendliches Alter sich gleichfalls durch das Fehlen jeder tiefer gehenden Verwitterung verräth. Wo die Auflagerung dieser Moräne auf derjenigen der Hochterrasse sichtbar ist, liegt auf der Grenze beider wieder eine mächtige Verwitterungsdecke, durch die die Oberfläche der älteren Moräne auf 1—3 m Tiefe als ein kalkfreier brauner Lehm erscheint. Diese oberste Moräne

nennt PENCK die innere und das zugehörige Schottersystem bezeichnet er als die Niederterrasse. (Fortsetzung folgt.)

Cultur der Kautschuk liefernden Bäume.

Von Dr. LUDWIG WEINSTEIN.

(Schluss von Seite 441.)

Vor nicht langer Zeit war noch der grösste Theil der Insel São Thomé mit dem herrlichsten Urwald be-

deckt. Um zu den einzelnen Factoreien zu gelangen, muss man ihn durch-

schreiten, die Wege sind auch bei trockenem Wetter gut passirbar; nur im

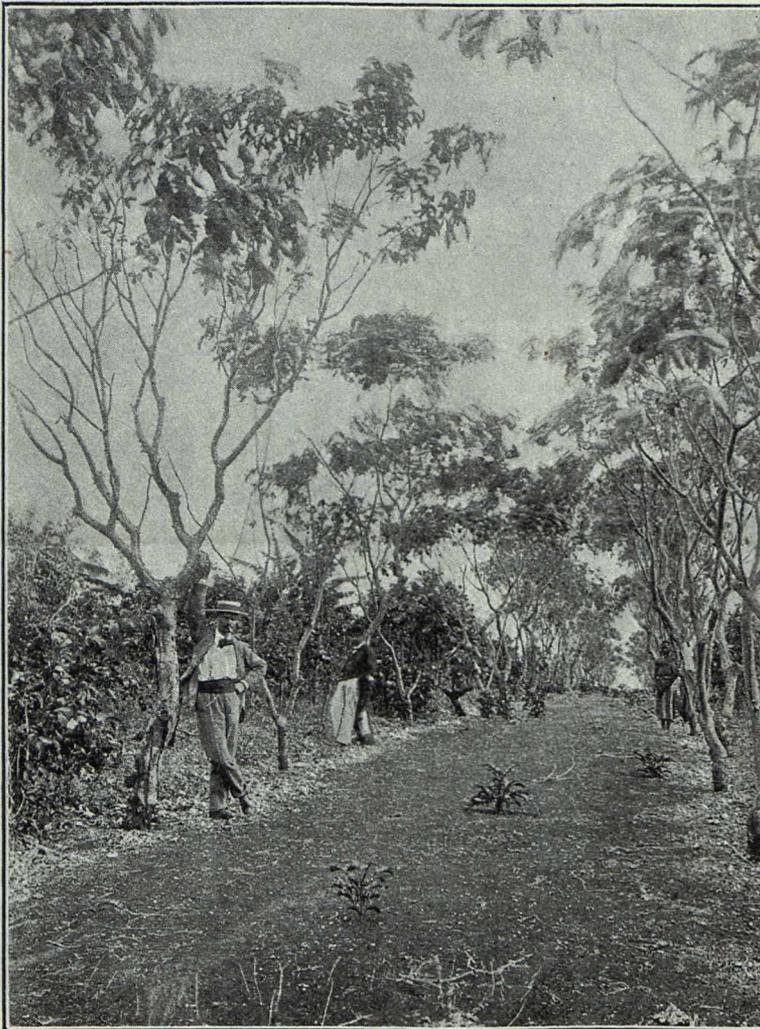
Südosten sieht es noch wild aus, die weit sich ausbreitenden Wurzeln und das Gestrüpp stellen sich dem Vordringen des Wanderers entgegen.

Kühl und schattig ist's hier im Urwalde und todenstill, höchstens in einer Lichtung sieht man einige Affen vorbeihuschen.

Die wenigen Vögel, die sich in den

hohen Laubkronen bewegen, hört man unten nicht. Die herrlichen, 50 bis 60 m hohen Waldriesen ragen unverzweigt kerzengerade zu dieser Höhe auf, um dort oben ihr Laubdach auszubreiten. Alles reckt sich, schiesst in die Höhe, um dort oben den Kampf um Licht und Luft auszufechten; was nicht genug eigene Kraft hat, rankt sich an anderen kräftigen Stämmen empor. Ein mächtiger Kriecher, *Landolphia*, von mehr als

Abb. 260.



Verkrüppelte dreijährige Exemplare von *Manihot Glaziovii*, aus Stecklingen gezogen.

Armesdicke, interessirt uns, denn aus seinem Milchsaft wird ein grosser Theil des westafrikanischen Kautschuks gewonnen. Er windet sich so fest um seinen Wirth, dass er mit ihm verwachsen erscheint, und um den Saft zu gewinnen, muss man beide umhauen. Dieser schwierig zu handhabende Gesell eignet sich nicht zur Cultur. Es war, wie schon erwähnt, die *Manihot Glaziovii*, die auch hier versucht wurde. Der

Stammvater ist in Abbildung 258 zu sehen, er zeigt auch die Einschnitte, an denen er angezapft ist.

Abbildung 259 zeigt einen jüngeren dreijährigen, aus Samen gezogenen Baum, und Abbildung 260 zeigt eine aus Stecklingen gezogene Reihe von Krüppeln, die ich hersetze, damit sie als abschreckendes Beispiel gelten und zeigen, was von agricoli-Ver-suchen zu halten ist, wenn dieselben ungeschickten Händen anvertraut werden. Die Abbildung 261

zeigt dreijährige Bäume in einer Plantage, diese sind kräftiger entwickelt und befinden sich an einem Abhange in steinigem, aber fruchtbarem Boden in etwa 200 m Seehöhe. Merkwürdig ist, dass diese Bäume, die sonst etwa einen Habitus wie unsere Linden zeigen, ganz den Typus der auf der Insel heimischen Bäume, verhältnissmässig starkes Längenwachsthum und geringe Laubentwicklung, sich angeeignet haben. Die

Pflanzer sind über den Erfolg der Versuche nicht erbaut, trotz des auffallend schnellen Wachstums entwickeln sich die Bäume nicht gesund; auf mich machten die Bäume einen rachitischen Eindruck.

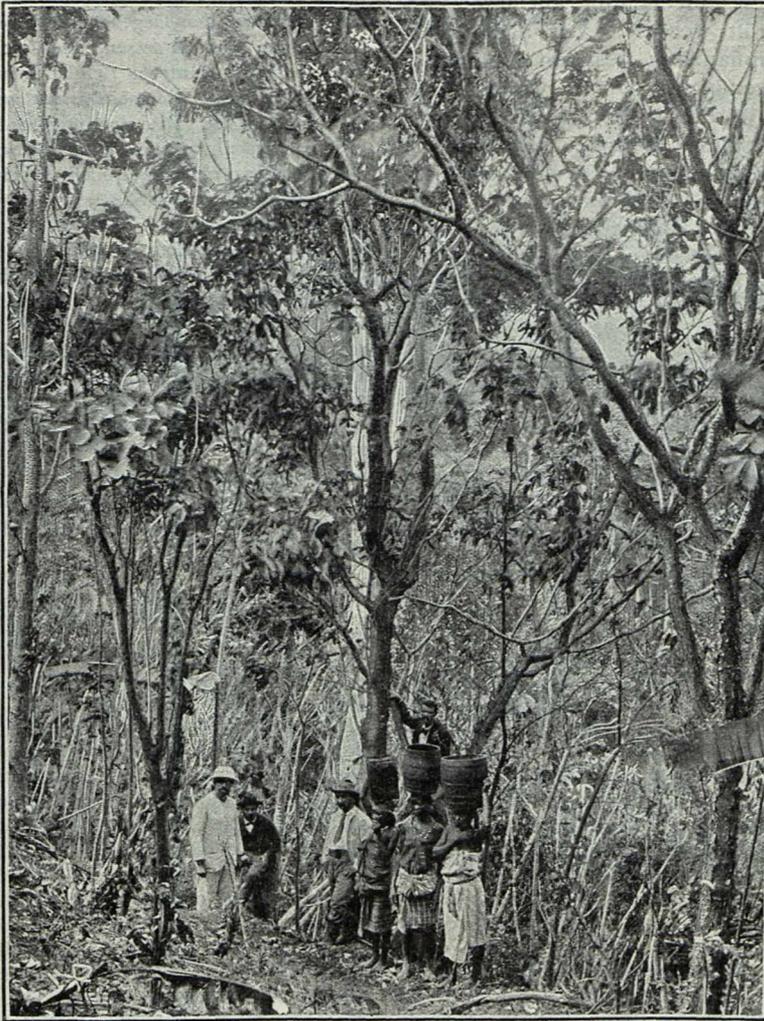
Ganz anders auf dem gegenüberliegenden Festland und in der Congogegend. Die Bäume, die ich dort fand, sahen trotz der viel länger andauernden Trockenperiode gesünder aus und

trugen eine volle schöne Laubkrone. Man ist dort noch optimistischer gestimmt. In den breiten Alluvialthälern der dortigen Ströme scheint der Baum einen besseren Boden gefunden zu haben. Der felsige, trotz fortwährenden Regens trocken bleibende Boden São Thomés gefällt ihm nicht. Zum freudigen Gedeihen bedarf er eines durchlässigen Bodens mit nicht zu tiefem Grundwasserstande.

Ob aber der pecuniäre Erfolg ein den Opfern angemessener sein wird, ist schwer-

lich vorauszusehen. Bei dem beschriebenen Baume ist es zweifelhaft, da die ausfliessende Saftmenge zu gering ist, um abgezapft werden zu können. In seinem Mutterlande wird ein Streifen der dünnen Rinde abgerissen, der Milchsaft trocknet dann zu Krusten ein, die abgelöst und aufgerollt werden. Dass diese Behandlung den Bäumen dauernden Schaden zufügt, ist zweifellos.

Abb. 261.

Dreijährige Exemplare von *Manihot Glaziovii* in einer Plantage.

Trotz aller bisher erzielten Misserfolge sollte man sich von weiteren Versuchen nicht abhalten lassen. Besonders verhängnissvoll scheint mir, dass Versuche bisher in grösserem Maassstabe nur mit dieser einen Species ausgeführt worden sind.

Unter den in Afrika heimischen Gummibäumen dürfte noch besonders der anspruchlose, von VOGEL entdeckte *Urostigma Vogelwii* berufen sein eine Rolle zu spielen. Auch die über ein so weites Gebiet verbreitete *Castilloa elastica* sollte noch eingehender auf ihre Verwendbarkeit geprüft werden. Vor allem muss aber der zur Anpflanzung bestimmte Baum in seiner Heimat genügend genau wissenschaftlich beobachtet werden. Nur unter genauer Berücksichtigung seiner Biologie und Studium der Bodenverhältnisse und der Klimatologie des Landes lassen sich Schlüsse über Culturfähigkeit ziehen und vermögen sich die Unternehmer von Pflanzversuchen vor unliebsamen Enttäuschungen zu bewahren. [3818]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

In der letzten Rundschau wurde die Thorheit Jener mit Recht gegeisselt, welche die Erkenntniss durch logische Schlüsse, das Wissen durch speculative Philosophie erschöpfen wollten, ja welche sogar sich so weit verleiten liessen, die Körperwelt als solche zu leugnen und sie nur als ein Product unserer Vorstellung zu erklären.

Wir wollen uns heute einmal in den Ideengang dieser Philosophen hineinversetzen und uns klar zu machen suchen, wie der Naturforscher und der Naturfreund sich mit dem dunklen Gespenst des Skepticismus, wie er beispielsweise in HUME uns entgegentritt, abfinden können.

Thatsache ist, dass das einzige Erkenntnissmittel für die Dinge ausser uns die Sinne sind; dass die kupferne Kugel ausgedehnt, fest, roth, schwer und undurchdringlich ist, lehrt uns der Sinneseindruck. Einem Wesen ohne Augen ist die Kugel nicht roth; die rothe Farbe inhärrt nicht der Kugel, sie ist allerdings eine Wirkung, die auf unsere Sinne sich fühlbar macht, aber ohne ein betrachtendes Auge giebt es keine rothe Kupferkugel, sondern nur eine Kupferkugel, die das Licht in einer bestimmten Weise reflectirt, gewisse Wellenlängen desselben verschluckt, andere spiegelt. Ohne unseren Muskelsinn, ohne das Tastvermögen und die dadurch vermittelte Raumeempfindung ist die Kugel weder schwer, noch ausgedehnt, noch undurchdringlich. Genug, alle Eigenschaften, welche wir von der Kugel aussagen, sind nicht sowohl ihr eigenthümlich, sondern unseren Sinnen. Eine Flamme leuchtet nicht und wärmt nicht in Wirklichkeit, sie sendet thatsächlich nur rhythmische Aetherschwingungen aus, welche unsere Sinne unter Umständen als Licht und Wärme beeinflussen. Eine Trompete hat an sich nicht die Eigenschaft des Tönens. Unser Ohr ist es, welches durch schnell verlaufende Verdünnungen und Verdichtungen eines elastischen Mediums in einer eigenthümlichen Weise afficirt wird, welche wir als Ton empfinden.

Genug, alle Eigenschaften, welche wir von einem Körper aussagen, kommen thatsächlich nicht ihm an sich zu, sondern sie sind aus Reizungen abstrahirt, welche die Sinne unserem Centralorgan vermitteln, wo sie zu gewissen Vorstellungen die Veranlassung werden.

Das ist wohl unbestreitbar. Unsere Bezeichnungen Raum, Zeit, Bewegung sind offenbar ebenfalls nur Consequenzen einer bestimmten Anlage unseres Denkprocesses. Dass Raum an sich ohne Materie, Zeit ohne Bewegungserscheinungen, Bewegung ohne Materie sinnlos ist, lässt sich nicht bezweifeln. Ein sehr ernster Philosoph sagte einmal in einer humoristischen Minute: „Was ist denn Raum anders als die infame Einrichtung, dass man erst den Gegenstand *a* wegnehmen muss, um *b* an seinen Platz zu setzen, und Zeit anders als das, was man zu dieser sinnlosen Beschäftigung eben nicht hat!“

Wenn wir uns einerseits so nothgedrungen überzeugen müssen, dass die ganze uns umgebende Welt ein Product unserer Vorstellung ist, so kann andererseits einem denkenden Menschen niemals zweifelhaft sein, dass unserer Vorstellung etwas zu Grunde liegt, welches ausserhalb derselben, an sich existirt. Wenn man die Welt als überhaupt nur in der Vorstellung existirend ansehen will, so schlägt man damit einer Unzahl von Thatsachen ins Gesicht. Zunächst beweist die Analogie, dass mein Vorstellungskreis nicht der einzige ist, dass andere Wesen, meine Mitmenschen, ebenso Centren des Selbstbewusstseins sind wie ich. Auch sie müssen demnach ein „Ding an sich“ sein, sie denken noch, wenn ich nicht mehr denke. So können wir absteigend durch das Thier- und Pflanzenreich unseren Gedankengang verfolgen; allerdings nimmt das innere Verständniss für die Deutung der Symbole, wie sie uns in unserer Umgebung entgegentreten, immer mehr ab, je tiefer wir auf der Leiter der Organisation hinabsteigen, und erlischt schliesslich im anorganischen Stoffe vollkommen; aber wir können uns keine Grenze vorstellen, an der das „An sich“, abgesehen von unserer Vorstellung, thatsächlich verschwindet. Wenn man nun fragt, welchen Werth die Erkenntniss für die Wissenschaft hat, dass die umgebende Körperwelt nur mittelbar uns bekannt ist, dass wir das wahre Wesen des Stoffes niemals ergründen können, so kann man getrost sagen: gar keinen. Die Erkenntnistheorie ist eine Wissenschaft an sich und sie bietet gewiss manches Interessante, aber ihre Resultate sind für unsere Naturforschung gleichgültig. Die Sätze, die wir finden, die Erfahrungen, welche wir machen, verlieren durch diese Betrachtungen ihren Werth nicht im geringsten. Die Sinnessphäre ist in sich geschlossen und in sich ein festbegründetes Bauwerk, in dessen Räumen nirgends das schemenhafte „Ding an sich“ Platz hat. Es steht ausserhalb der Sinnessphäre, ausserhalb des gewaltigen Tempels des menschlichen Geistes ohne Bezug auf diesen, ohne Einfluss, ohne Bedeutung; aber andererseits darf die exacte Wissenschaft nicht vergessen, dass ihre Resultate nicht an sich, sondern nur für uns Wahrheit sind. METHE. [3897]

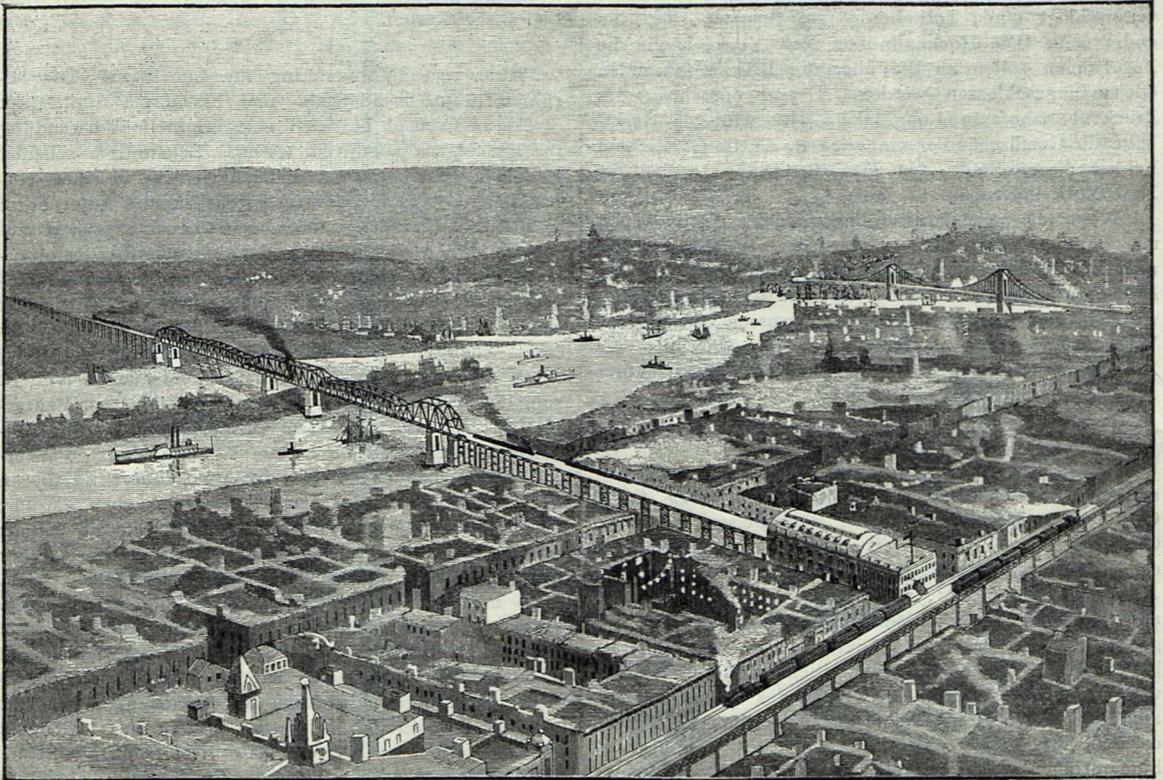
* * *

Die elektrische Hinrichtung (Electrocution), wie sie in New York und anderen Staaten Nordamerikas seit Jahr und Tag eingeführt ist, musste nach den neueren Erfahrungen von D'ARSONVAL, DEPREZ und Anderen, nach denen durch elektrische Schläge getödtete Menschen häufig durch Einleitung künstlicher Athmung ins Leben zurückgerufen werden konnten, auf ernste Bedenken stossen, und der Gouverneur des Staates New York ROSWELL P. FLOWER ordnete deshalb an, dass ein

Mörder Namens Wilson dem Versuche unterworfen und, wenn die Wiederbelebung gelänge, begnadigt werden sollte. Dieser Versuch hat nun stattgefunden und der Delinquent ist thatsächlich, trotz der starken Schläge, die ihn getroffen hatten, ins Leben zurückgebracht worden. Man wird deshalb wohl diese Hinrichtungsmethode, die von Anfang an zu grossen Bedenken Anlass gegeben hatte, wieder einstellen. In der Pariser Akademie berichtete D'ARSONVAL am 6. December einen neuen Fall, in welchem ein amerikanischer Elektriker, der durch einen Wechselstrom von 4600 Volts niedergestreckt worden war, durch zweckmässige Behandlung nach einigen Minuten ins Leben zurückgebracht wurde. Er schilderte seine Empfindungen ähnlich, wie wiederbelebte

East River-Brücke. (Mit einer Abbildung.) Eine neue Brücke über den East River soll, wie *Scientific American* mittheilt, nun endlich erbaut werden, um Long Island City mit New York zu verbinden. Damit wird ein lange gehegter Wunsch Erfüllung finden, denn die beiden dicht bevölkerten grossen Orte Brooklyn und Long Island City, durch den East River von New York getrennt, sind für den Verkehr mit dieser Stadt nur auf die den East River an seiner Mündung in die Bai von New York überspannende bekannte grosse Hängebrücke, die sogenannte Brooklyner Brücke, sowie auf eine Anzahl Dampffähren angewiesen. Die neue Brücke wird über den südlichen Theil der schmalen Insel Blackwell führen, welche wenig unterhalb des Hell Gate, wo die

Abb. 262.



Die neue Brücke über den East River in New York.

Blitzerschlagene gethan haben. Er sah ein Feuerfeld mit schwarzen Flecken darin, hatte dann aber kein Bewusstsein und kein Gefühl von der Behandlung, der man ihn unterworfen hatte. Im Augenblicke, wo er wieder zu sich kam, erneuerte sich die Gesichtsempfindung, begleitet von einer sehr lebhaften Empfindung in Armen und Beinen, als wenn dieselben plötzlich einem starken Zuge ausgesetzt worden seien, oder als wenn das Leben mit einem Ruck zurückkehre. MARCEL DEPREZ erwähnte gleichzeitig eines Falles, in welchem ein Mann ins Leben zurückgerufen wurde, der von einem starken continuirlichen Strom erschlagen war und demselben noch zehn Minuten lang nachher ausgesetzt gewesen war. DEPREZ glaubt, dass ein continuirlicher Strom bis zu 500 Volts ertragen werden könne, ohne definitiv zu tödten. (*Revue scientifique.*) [3870]

berühmten Unterwassersprengungen stattfanden, in einer Länge von fast 3 km den East River in zwei nahezu ganz gleich breite Stromläufe theilt. Unsere Abbildung lässt die Lage der Brücke erkennen. Die Stadt im Vordergrund ist New York, der Bahnhof liegt an der dritten Avenue und 64. Strasse. In Long Island City wird die Brücke etwa 2 km weit hineinreichen.

Die Brücke wird nach dem Krag- (Cantilever-) System aus Stahl für vier Eisenbahngleise, einen Fahrweg und einen Fussweg erbaut. Der Kriegsminister verlangte zwar eine Höhenlage der Brückenfahrbahn von 45,7 m über dem Wasserspiegel, hat aber nachgegeben, dass sie auf das Maass der 5,5 km weiter unterhalb liegenden Brooklynbrücke, auf 41,2 m, beschränkt werde. Die sechs Hauptpfeiler aus Connecticuter Granit werden im Grundriss eine Länge von 26,2 und eine Breite von

13,7 m erhalten und 23 000 cbm Steine erfordern, in die Landpfeiler werden etwa 6100 cbm Steine verbaut werden. Das die Insel Blackwell überspannende Joch wird 187,5 m lang, während die beiden Joche über den Strom zu beiden Seiten der Insel eine Spannweite von je 257,8 m erhalten. Die Höhe der Joche wird 38,1 m betragen. Zur Herstellung der letzteren werden nach dem Anschlage 24 Millionen kg Stahl erforderlich sein. Da das Gewicht der Landjoche 11 340 000 kg betragen wird, so würde demnach in die Brücke die ungeheure Menge von rund 35 500 t Stahl verbaut werden. Der laufende Meter dieser Brücke würde demnach schwerer werden, als der irgend einer anderen bis heute erbauten Brücke der Welt. Die Eisenconstruction wird von der Pencoyd, Brückenbaugesellschaft in Philadelphia, nach dem Plane des Ingenieurs C. E. JACOBS ausgeführt werden, und der Bau, dessen Kosten auf 8 Millionen Dollars veranschlagt sind, soll bereits im Sommer 1897 beendet sein. Die Hochbahn von New York, sowie die Fernbahnen sollen an die über die Brücke führenden Gleise angeschlossen werden. Das Erdgeschoss des Brückenbahnhofs in Long Island City wird als Markthalle für Gemüsehändler eingerichtet, da die Gärten und Felder dieser Stadt den Haupttheil an Gemüse für New York liefern.

Wenn die neue Brücke über den East River auch mit ihren Spannweiten hinter der Brooklynbrücke, noch mehr hinter der Forth- und vor allem hinter der Hudsonbrücke (s. *Prometheus* V, Seite 652) zurückbleibt, wird sie doch immer noch zu den grossen Brücken der Welt gehören und in ihrer durch die Mittellage der Insel Blackwell bedingten eigenthümlichen Construction dem Brückentechniker viel des Lehrreichen bieten.

C. [3887]

* * *

Der grösste Bienenstock der Welt ist vermuthlich derjenige, welcher sich im Bienenfelsen (*Bee Rock*) Californiens befindet. Dieser Bienenfelsen ist eine Granitmasse, die sich steil bis zu einer Höhe von ca. 40 m aus dem Bette eines kleinen Zuflusses des Arroyo Alcade erhebt, nach hinten mit den Uferfelsen zusammenhängt und in seinen Flächen zahlreiche und grosse Spalten darbietet. Diese Spalten werden nun bis in grosse Tiefen hinein von Bienenvölkern bewohnt und mit Honig gefüllt. Die Menge des in den Spalten aufgespeicherten Honigs kann man nicht einmal schätzen, da man ihre Länge und Weite nicht kennt und nicht hineindringen kann. Aber schon die Honigmenge, welche von den Honigsammlern den vorderen Theilen dieser Kammern entnommen wird, soll sich jährlich auf Hunderte von Kilogrammen beziffern. (*Revue scientifique*)

[3861]

* * *

Der Mensch und die niederen Temperaturen. Herr RAOUL PICTET hat die früher mit warmblütigen Thieren begonnenen Versuche über die Wärmeausstrahlung des Körpers in sehr kalter Umgebung (vergl. *Prometheus* Nr. 229) nunmehr an seinem eignen Körper fortgesetzt, indem er sich, mit Pelzwerk bekleidet, in eine Röhre begab, die von aussen bis auf -130° abgekühlt werden konnte. Den Kopf behielt er ausserhalb der rings geschlossenen Mündung, um nicht durch Einathmung der überkälten Luft Schaden zu nehmen. Bis zu einer Temperatur von -50° hielt das Pelzwerk die Wärmestrahlung genügend auf, wodurch sich die Widerstandsfähigkeit der Polarthiere gegen Kälte erklärt. Als die Temperatur von -70° überschritten

wurde, durchdrangen die Kältestrahlen des äusseren Raumes das Pelzwerk, ohne dass die Haut eine Kälteempfindung zeigte, denn für Strahlen unter -65 bis 70° sind Pelzwerk, Woldecken, Holz und sonstige schlechte Wärmeleiter ebenso durchlässig wie eine Fensterscheibe für Lichtstrahlen. Als Verteidigungsmittel gegen den starken Wärmeverlust ruft die Natur intensive Verbrennungs- und Verdauungserscheinungen zu Hülfe. Schon nach vier Minuten begann sich ein starkes Hungergefühl einzustellen. PICTET versichert, dass er sich durch dieses Mittel von einer Verdauungsschwäche curirt habe, an der er seit sechs Jahren litt. Es genügten acht Sitzungen von je 8—10 Minuten Dauer in einem auf -110° abgekühlten Rohre, und es scheint fast, als hätte er die Medicin mit einer wirksamen Heilmethode bereichert. (*Comptes rendus* 3. XII. 94.) — Die Bestätigung dieser auffallenden Angaben von anderer Seite bleibt abzuwarten.

E. K. [3865]

* * *

Eine neue Verwendung für Leuchtgas. Die berühmte französische Stahl- und Eisenfirma SCHNEIDER & Co. in Creusot hat sich eine originelle Verwendung für Leuchtgas patentiren lassen. Bekanntlich scheidet Leuchtgas bei starker Erhitzung den in ihm enthaltenen Kohlenstoff zum grössten Theil in fester Form ab, darauf beruht ja eben sein Leuchteffect, darauf beruht ferner die Bildung des sogenannten Retortengraphits, eines dicken Ueberzuges von reinem Kohlenstoff auf den Wänden der Leuchtgasretorten. Das gegen die glühenden Retortenwandungen anschlagende Gas lagert eben einen Theil seines Kohlenstoffgehaltes auf ihnen ab. Auf diese Thatsache gründet nun SCHNEIDER sein neues Verfahren der Cementirung stählerner Panzerplatten. Es ist in früheren Aufsätzen zur Genüge klargelegt worden, weshalb es von Wichtigkeit ist, Panzerplatten herzustellen, welche in ihrem Innern weich, an der nach aussen gekehrten Oberfläche aber glashart sind. Diese Härtung kann bekanntlich durch Zufuhr von Kohlenstoff erreicht werden, und es sind früher derartige Platten in solcher Weise hergestellt worden, dass man sie mit Kohle überschichtete und glühte. SCHNEIDER verfährt nun in der Weise, dass er je zwei solcher Platten über einander legt und zwischen ihnen einen hohlen Raum lässt. Die so entstandene Kammer wird nach aussen hin durch Asbestpackungen gasdicht gemacht. Beide Platten werden nun in einem Ofen zu starkem Glühen erhitzt, und es wird alsdann ein Strom von Leuchtgas durch den Zwischenraum hindurch geleitet. Der von dem Gase abgeschiedene Kohlenstoff wird von dem glühenden Metall gierig aufgesogen, welches sich dabei kohlt. Die Tiefe, bis zu welcher der Kohlungsprocess vordringt, kann nach Belieben durch die Menge des durchgeleiteten Gases regulirt werden. Um den Process recht gleichmässig fortschreiten zu lassen, wird das Gas an mehreren Stellen zugleich eingeführt, und um zu vermeiden, dass die durch den Ofen hindurch zu dem Werkstück führenden Röhren sich erhitzen und ihrerseits den Kohlenstoff des Gases absorbiren, sind dieselben in weitere Röhren eingeschlossen, durch welche Wasser circulirt. Es ist mit Bestimmtheit anzunehmen, dass dieser elegante und einfache Kohlungsprocess noch in vielen anderen Zweigen der Stahlindustrie wird Verwendung finden können.

[3823]

* * *

Wasserstandsgläser. Die in neuester Zeit fortschreitend gesteigerte Betriebsdampfspannung in Schiffs-

kesseln hat das Springen der Wasserstandsgläser zu einer Calamität gemacht. Um Verletzungen der Heizer und Maschinisten durch die herumgeschleuderten Glassplitter zu verhüten, hat man das Wasserstandsglas mit einem Drahtgeflecht von 4—5 mm Maschenweite umhüllt. Dieses blieb jedoch unwirksam, weil fast alle Glassplitter durch die Maschen hindurchflogen. Dichtere Maschen erschweren aber das Erkennen des Wasserstandes. Die geringfügigsten Ursachen können die Haltbarkeit der Gläser beeinträchtigen, wie die *Marine-Rundschau* mittheilt, z. B. das Ausreiben mit einem Wischbaumwollfleck, weil dabei wahrscheinlich sehr feine, gar nicht wahrnehmbare Schrammen im Glase erzeugt werden. Die Herstellung haltbarer Wasserstandsgläser für hohen Dampfdruck, der in den Wasserrohrkesseln schon 15 Atmosphären erreicht, ist ausserordentlich schwer. Bemerkenswerthe Erfolge erzielten die Oesterreicher GLASS und KLINGER mit den ihnen patentirten Planglasapparaten, die sich bisher durch Haltbarkeit und leichtes Erkennen des Wasserstandes auszeichneten. In beiden Gläsern erscheint das Wasser schwarz wie Tinte, was beim KLINGERSchen Apparat durch spitzwinklige Reifen in der Rückseite des Glases, die eine totale Reflexion des Lichtes bewirken, beim GLASS-Apparat durch einen an der Rückseite angebrachten, halbcylinderförmigen, schwarz emallirten Reflector hervorgerufen wird. Neuerdings hat man zwei Röhren aus Glas von verschiedenem Ausdehnungscoefficienten über einander geschmolzen. Solche Verbund-Wasserstandsgläser sollen sich als sehr haltbar erwiesen haben. — Ein fernerer Uebelstand ist, dass vom hochgespannten Wasserdampf Glas matt geätzt wird und an Durchsichtigkeit verliert. THORNYCROFT hat an seinen Wasserrohrkesseln auf den Torpedobootsjägern, über die im *Prometheus* wiederholt berichtet wurde, das Glas der Wasserstandsrohre durch Glimmer ersetzt. Wie sich dies bewährte, haben wir noch nicht erfahren.

Sr. [3827]

* * *

Die nordafrikanischen Phosphate. Vor einigen Wochen ging durch die Tagesblätter die Kunde, dass in Nordafrika, in Tunis, Algier und Marokko, Lager sehr reiner und ausgezeichnete Phosphate von ganz unerhörter Mächtigkeit und Ausdehnung entdeckt worden seien. Natürlich muss eine derartige Mittheilung die Landwirthschaft, welche auf den reichlichen Gebrauch von Phosphatdüngern angewiesen ist, stark erregen. Wir haben daher Erkundigungen über den Gegenstand eingezo-gen und theilen das Resultat derselben hier mit.

Die nordafrikanische Phosphatregion ist keineswegs erst jetzt entdeckt worden, sondern Alles, was an der Angelegenheit neu ist, läuft darauf hinaus, dass bei der letzten Versammlung der französischen Naturforscher ein Vortrag über den Gegenstand gehalten worden ist; in Wirklichkeit sind die nordafrikanischen Lager schon seit mehr als sieben Jahren bekannt und geologisch durchforscht, also länger als die in ähnlicher Grosse-artigkeit entwickelten Phosphatlager von Süd-Carolina, welche heute fast den gesammten Bedarf der Welt decken. Aber während diese sich in wenigen Jahren zu einer ungeheuren Production aufgeschwungen haben, welche im Jahre 1893 nahezu eine Million Tonnen betrug, erwarten die afrikanischen Lager noch heute eine ernste Inangriffnahme ihrer industriellen Ausbeutung. Die Gründe dafür liegen zum Theil darin, dass das floridanische und das carolinische Vorkommen sich ausserordentlich günstiger Transportverhältnisse erfreuen,

während die afrikanischen Lager nur an wenigen Stellen sich der Meeresküste nähern, in ihrem Hauptverlauf aber im Innern des Landes sich dem Atlasgebirge anschmiegen. Die Hauptschwierigkeit aber besteht für die afrikanischen Lager darin, dass sie sich fast ausnahmslos in einem Gebiet befinden, welches entweder Staatseigenthum oder Eigenthum eingeborner Stämme ist. Die Besitzverhältnisse dieses Landes sind bis jetzt nicht in solcher Weise geregelt, dass industrielle Unternehmer vertrauensvoll ihr Capital hier anlegen können. Des ferneren beansprucht die Regierung bis jetzt so hohe Abgaben von dem geförderten Mineral, dass dasselbe in eine Concurrenz mit den amerikanischen Erzeugnissen nicht einzutreten vermag.

Es ist von Interesse zurückzublicken auf die Entwicklung der Phosphatindustrie. Als man zuerst den Werth der Phosphatdünger erkannte, glaubte man für ihre Beschaffung fast ausschliesslich auf Knochen angewiesen zu sein, und man fragte sich mit Recht, ob die Vorräthe an denselben den immer wachsenden Bedürfnissen der Neuzeit entsprechen würden. Dieselbe Frage glaubte man noch immer aufwerfen zu dürfen, als die sehr bescheidenen Phosphatlager an der Lahn und an anderen Orten entdeckt und dem Consum erschlossen wurden. Als dann die spanischen, südfranzösischen und türkischen Vorkommnisse bekannt wurden, fasste man schon Vertrauen zu der Ausgiebigkeit der von der Natur vorsorglich für unsern Gebrauch aufgehäuften Schätze, und heute ist unser Reichthum so gross geworden, dass wir unermessliche Vorkommnisse wie das nordafrikanische und das canadische einfach unbenutzt liegen lassen und uns auf die Ausbeutung nur der am bequemsten gelegenen Lager beschränken, wobei wir von einem einzigen derselben, dem floridanischen, mit Sicherheit berechnen können, dass es ganz allein im Stande wäre, den Gesamtbedarf der ganzen Welt für die nächsten 300 Jahre zu decken.

[3824]

BÜCHERSCHAU.

RICHARD RÜHLMANN, Dr. phil. und Professor. *Grundzüge der Elektrotechnik.* Eine gemeinfassliche Darstellung der Grundlagen der Starkstrom-Elektrotechnik für Ingenieure, Architekten, Industrielle, Militärs, Techniker und Studierende an technischen Mittelschulen. Erste Hälfte. Mit 132 Abbildungen. Leipzig 1894, Verlag von Oskar Leiner. Preis 6 Mark.

Ein Werk über Elektrotechnik zu verfassen, welches einem so grossen Leserkreise dienlich sein soll, ist keine leichte Aufgabe. Dennoch ist es dem Autor gelungen, den richtigen Mittelweg einzuschlagen und einzuhalten, welcher für Diesen das Zuviel, für Jenen das Zuwenig vermeidet. Die vorliegende erste Hälfte des Werkes behandelt die elektrotechnisch wichtigen Erscheinungen und deren Messung. Nach einer übersichtlichen Darstellung der Grundgesetze der Electricität, der Wärme- und chemischen Wirkungen des Stromes werden die magnetischen Erscheinungen nach dem heutigen Stand der Wissenschaft erläutert und dann zu dem wichtigen Kapitel „Elektromagnetismus“ übergegangen, welches seiner Bedeutung entsprechend ausführlicher behandelt ist und, zahlreiche Berechnungen enthaltend, auch die auf elektromagnetischen Wirkungen beruhenden Messinstrumente bespricht. Die Kapitel

„Elektrodynamische Wirkungen“, „Inductionerscheinungen“ beschliessen den Theil, welcher sich mit den „elektrotechnisch wichtigen Erscheinungen“ befasst. Es folgt hierauf das absolute Maasssystem und die Messung der Stromstärke, Spannung, der elektrischen Arbeit und Leistung, des Widerstands, der Lichtstärke, bei welcher wir selbst das neueste Photometer von LUMMER und BRODHUN nicht vermessen, ferner die Messung der Stärke von magnetischen Feldern, der Inductionscoefficienten, endlich der mechanischen Leistung.

Vom zweiten Theil des Buches, welcher die Elektrizitätsquellen behandelt, finden sich in der vorliegenden ersten Hälfte nur die galvanischen Elemente. Die grosse Anzahl sehr sauber ausgeführter Illustrationen trägt zum Verständniss des Textes wesentlich bei. Insbesondere ist es rühmend hervorzuheben, dass die Messinstrumente nicht nur durch perspectivische Ansichten, sondern auch durch schematische Abbildungen versinnbildlicht werden.

OTTO FEEG. [3758]

* * *

FOURTIER, BOURGEOIS & BUCQUET. *Le Formulaire classeur du Photo-club de Paris*. Formules, notes, renseignements pratiques, recueillis et annotés. Première série. Année 1892. Paris, Gauthier-Villars et fils, Quai des Grands-Augustins 55. Preis 4 Fracs.

— — Dasselbe. Deuxième série. Année 1894. Ebenda. Preis 3,50 Fracs.

Die Idee dieses Werkes muss unzweifelhaft als eine originelle bezeichnet werden. Sie besteht darin, eine grosse Anzahl von photographischen Recepten aller Art aus all den verschiedenen Quellenwerken, in denen sie zerstreut sind, und namentlich auch aus den Zeitschriften zu sammeln und unter Angabe des Autors und der Quelle auf Kärtchen im Format von 16 > 8 cm gedruckt in den Handel zu bringen. Es wird auf diese Weise eine Sammlung geschaffen, welche theils durch die eigene Arbeit des Besitzers, theils durch gelegentlich erscheinende Nachträge fortwährend ergänzt werden kann, und zwar in einer solchen Weise, dass Alles sich stets am richtigen Ort anreihen lässt und das einmal adoptirte Classificationssystem niemals in Unordnung geräth.

Das System selbst ist auf den ersten Kärtchen übersichtlich zusammengestellt. Jeder Hauptabschnitt des Werkes hat einen Buchstaben erhalten, und die einzelnen Unterabtheilungen werden durch Zahlen bezeichnet. Auf den einzelnen Receptkärtchen stehen diese Buchstaben und Zahlen in grossem Drucke obenan. So wissen wir sofort, wenn uns ein Kärtchen in die Hand fällt, welches B I überschrieben ist, dass dasselbe nur ein oder einige unter sich ähnliche Recepte zur Anfertigung von Hydrochinon-Entwicklung enthalten kann. Wir gestehen es, dass uns dieses System ganz ausserordentlich gut gefällt, und dass Jemand, der sich die beiden bis jetzt erschienenen ziemlich dickeiligen Serien anschafft und im Sinne der Autoren benutzt und weiterführt, sich damit wohl im Verlauf einiger Jahre gleichsam spielend eine höchst werthvolle Sammlung photographischer Notizen schaffen kann, zumal wenn er es sich von vornherein zur Regel macht, seine eigenen Erfahrungen mit jedem der versuchten Recepte auf der unbedruckten Rückseite der Kärtchen mit Tinte zu verzeichnen. Doch will es uns scheinen, dass die Autoren vielleicht eine etwas zu gute Meinung von dem Enthusiasmus und dem Ordnungssinn der photographischen Amateure gehabt haben. Unter Hunderten von Lieb-

habern der Photographie wird man kaum einen finden, der genug Geduld und systematischen Sinn besitzt, um dieses Werk in der oben geschilderten Weise wirklich auszunutzen. Im Interesse der Verfasser, die sich ohne Zweifel mit der Herausgabe des Werkes eine ausserordentlich grosse Mühe gemacht haben, wollen wir hoffen, dass unsere etwas pessimistische Ansicht nicht richtig ist, und dass sich mehr Leute, als wir es zu hoffen wagen, finden, welche diesen photographischen Zettelkatalog (so könnte man das Werk wohl am besten kurz bezeichnen) in richtiger Weise verwerthen.

Zum Schlusse wollen wir nicht unterlassen darauf hinzuweisen, dass unser Erachtens in der originellen Anordnung dieses Werkes ein beachtenswerther Fingerzeig dafür gegeben ist, wie man auch auf anderen wissenschaftlichen Gebieten Uebersichtswerke von dauerndem Werth und steter Ergänzungsfähigkeit schaffen könnte, ein Problem, welches durch das bisher mitunter beliebte Durchschneiden nur in höchst mangelhafter Weise gelöst wird. WITT. [3814]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

BEHRENS, H., Prof. *Anleitung zur mikrochemischen Analyse*. Mit e. Vorwort v. Prof. S. Hoogewerff. Mit 92 Fig. im Text. gr. 8°. (XI, 224 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis 6 M.

MARCHLEWSKI, Dr. L. *Die Chemie des Chlorophylls*. gr. 8°. (IV, 82 S. m. 2 Taf.) Ebenda. Preis 2 M.

FRANCKE, Dr. KARL, Specialarzt. *Hauptsätze eines Naturforschers und Arztes*. 8°. (71 S.) München, J. Lindauersche Buchhandlung (Schöpping). Preis 1,50 M.

GREIM, Dr. GG. *Die Mineralien des Grossherzogthums Hessen*. 8°. (VIII, 60 S.) Giessen, Emil Roth. Preis 1 M.

WAGNER, ALEXANDER. *Gold, Silber und Edelsteine*. Handbuch für Gold-, Silber-, Bronze-Arbeiter und Juweliers. Vollständige Anleitung zur technischen Bearbeitung der Edelmetalle, enthaltend das Legiren, Giessen, Bearbeiten, Emailiren, Färben und Oxydiren, das Vergolden, das Incrustiren und Schmücken der Gold- und Silberwaaren mit Edelsteinen und die Fabrikation des Imitationsschmuckes. Mit 14 Abb. Zweite Aufl. (Chemisch-technische Bibliothek Band 85.) 8°. (VIII, 246 S.) Wien, A. Hartlebens Verlag. Preis 3,25 M.

WÜST, Dr. ALBERT, Prof. *Anleitung zum Gebrauch des Taschen-Rechenschiebers für Techniker*. Dritte Aufl. Mit e. Rechenschieber. 12°. (16 S.) Halle a. d. S., Ludw. Hofstetter. Preis 1,25 M.

GRAETZ, Dr. L., Prof. *Die Electricität und ihre Anwendungen*. Ein Lehr- und Lesebuch. Mit 337 Abb. Fünfte verm. Aufl. gr. 8°. (XII, 511 S.) Stuttgart, J. Engelhorn. Preis 7 M.

MOEDEBECK, HERMANN W. L., Hptm. *Taschenbuch zum praktischen Gebrauch für Flugtechniker und Luftschafter*, unt. Mitwkg. von Hptm. H. Hoernes, Dr. V. Kremser, Ing. O. Lilienthal, Dr. A. Miethe, Prof. Dr. K. Müllenhoff u. A. herausgegeben. Mit 17 Textabb. kl. 8°. (VIII, 48 u. 198 S.) Berlin, W. H. Köhl. Preis geb. 3,50 M.

BEBBER, Dr. W. J. VAN, Prof. *Hygienische Meteorologie*. Für Aerzte und Naturforscher. Mit 42 i. d. Text gedr. Abb. gr. 8°. (X, 330 S.) Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 8 M.