



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

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 629.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIII. 5. 1901.

Der Anbau des Gerber-Ampfers in Amerika.

Die Entdeckung einer Gerbstoffpflanze, die sich mit Nutzen anbauen lässt und jährliche Ernten liefert, ist ein Ereigniss von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit, aber als wir im IX. Jahrgang des *Prometheus* (S. 95) zuerst von dieser Entdeckung berichteten, liess sich kaum die Erwartung hegen, dass schon nach fünf Jahren grosse Strecken, im übrigen wenig nutzbaren Bodens mit dieser Pflanze bestellt sein würden. Wir haben alle Ursache, uns dieser Entdeckung und der Schnelligkeit ihrer Ausnutzung zu freuen, denn sie trägt zum weiteren Schutze der deutschen Eichenwälder bei, die früher in kurzen Fristen ihre Rinde hergeben mussten und dadurch nicht schöner wurden. Der Schreiber dieser Zeilen hat diese Verwüstungen noch selber mit angesehen; damals, vor fünfzig Jahren, hatte noch jede grössere Gerberei ihre von einem Pferde oder auch von Hunden im Tretrad getriebene Lohmühle, in der die heimische Eichenrinde zu Lohe gemahlen wurde, wobei ein kräftiger Duft die Umgebung durchzog und grosse Lohberge — die Brutplätze zahlreicher Nashornkäfer und eines wunderbaren Schleimpilzes, der Lohblüthe (*Aethalium septicum*) — die Gerbereien umlagerten. Dann kamen die Rinden verschiedener Fichten und Weiden an die Reihe, weil die Eichenwälder das Bedürfniss

nicht mehr befriedigen konnten, namentlich die Rinde der Schierlingstanne (*Tsuga canadensis*) und Wattlerinden (von verschiedenen *Acacia*-Arten), südeuropäische Galläpfel (Knoppfern), Gerbersumach (Schmack), in neuerer Zeit das südamerikanische Quebrachoholz (von *Loxopterygium Lorentzii*) u. s. w. als Ersatzmittel der Eichenrinde in Gebrauch, und schliesslich gerbte man gar mit in fernen Ländern bereiteten Extracten, wie Catechu und Kino, so dass das Handwerk sehr vereinfacht wurde und die Lohberge ganz verschwanden.

Wie gross der Bedarf ist, ergibt sich aus einer Berechnung, nach welcher im vorigen Jahre allein in England 136284 t, in Nordamerika 1500000 t Gerbematerial verbraucht wurden, und das Nämliche geht aus der Heftigkeit hervor, mit welcher in Deutschland von der einen Seite ein hoher Quebracho-Zoll gefordert und von der anderen bekämpft wird. Auch die Chemiker haben sich bemüht, womöglich künstliche Gerbstoffe zu erzeugen, da die Nachfrage dauernd eine so grosse ist. Es war nun ein natürlicher Wunsch, dass man eine gerbstoffreiche krautartige Pflanze finden möchte, da die grosse Mehrzahl der bisher benutzten und aus ungefähr 54 Pflanzenfamilien stammenden Gerbstofflieferanten Bäume sind, die in der Regel erst etwa fünfzehn Jahre alt werden müssen,

bevor sie Rinde oder gerbstoffreiche Früchte liefern.

Als man nun von den mexicanischen Indianern erfuhr, dass sie mit dem Saft der Knollen eines verbreiteten Steppen-Ampfers (*Rumex hymenosepalus*), den sie Sauergras (*Canaigre*, vom spanischen *cana agria*) nennen, ihre Leder gerben, musste der Gedanke auftauchen, diese Knollen einzuernten und womöglich zum Gegenstande eines regelrechten Anbaues zu machen. Es ist eine 15 Zoll bis 3 Fuss hoch werdende Ampferart, die unter der Erde Knollen treibt wie die Georginen und Bataten, und in diesen rothen, langen, wurzelartigen Knollen, die der Pflanze auch den Namen Rothwurz (*Yerba colorado*) verschafft haben, eine ansehnliche Menge Gerbstoff abgelagert, was diese Knollen wahrscheinlich vor dem Gefressenwerden durch Nager schützt. Denn die ansehnliche Pflanze mit ihren breit spatelförmigen rothgeaderten Blättern wächst auf den öden Steppen von Neu-Mexico, Arizona und Californien bis Mexico, die fast nur von Nagerscharen bewohnt werden, welche alle Wurzeln verzehren, wenn sie nicht durch derartige chemische Stoffe geschützt sind. Wie es scheint, ist die Pflanze selbst in Folge dieses Herabsteigens des Gerbstoffes in die Knollen arm daran, denn die Blätter werden wie Rhabarber als Gemüse verzehrt. Der amerikanischen Regierung war die Rothwurz eigentlich schon lange als gerbstoffreich bekannt, denn das Agricultur-Departement hatte schon 1878 eine Analyse veröffentlicht, die diesen Ruf rechtfertigte und den enormen Betrag von 35 Procent Gerbsäure in den trockenen Wurzeln gefunden hatte, aber da das Land bei seinem Reichthum an Wäldern keinen Mangel an Gerbmaterialeinleidet, blieb die Sache auf sich beruhen, bis eine deutsche Gerberei-Firma, durch die Consulatsberichte aufmerksam geworden, einen Sachverständigen nach Neu-Mexico sandte und einige Wagenladungen der wilden Knollen zur Probe kommen liess. Diese kamen aber, weil frisch verpackt, vollständig verderben an, und es mussten neue Sammlungen veranstaltet werden, bei denen die Wurzeln vor dem Versand zerschnitten und getrocknet wurden.

Die Nachfrage nach dem als werthvoll bewährten Gerbmaterial steigerte sich nun bald so, dass Tausende von Eingeborenen zum Einsammeln der Wurzeln angeworben wurden und der Versand nach England und Deutschland 800 Wagenladungen erreichte. Die Firma C. B. Allaire errichtete dann bei Deming (Neu-Mexico) eine Factorie, welche die Wurzeln auszog und ein Extract von 42—48 Procent Gerbsäuregehalt in den Handel brachte. Dieselbe wurde ihr Gerbstoffextract in Europa reissend los, musste aber bald den Betrieb einstellen,

weil die Pflanze in einem erreichbaren Umkreise von den Sammlern ausgerottet war.

Bis zu diesem Zeitpunkte hatte Niemand daran gedacht, die Pflanze anzubauen, da man ihre Behandlungsart und Culturmethode nicht kannte, und es bedurfte eines neuen Appells an die Oeffentlichkeit, um die Aufmerksamkeit der unternehmenden Landwirthe darauf zu richten. Ein solcher ging 1893 von der staatlichen Versuchsstation zu Phönix (Arizona) aus, woselbst der Leiter, Professor F. A. Gulley, durch neue Analysen und Ausstellung von damit gerbten Lederwaaren in Chicago die Vorzüge dieses Landesproductes vorführte. Nun bildete sich eine englisch-amerikanische „Canaigre-Gesellschaft“, mit Marwell W. Cooper als ersten Vorsitzenden, dem nach seinem bald darauf erfolgten Tode Andrew Mc Lean im Amte folgte. Ihr gehörten einige der grössten Firmen an, und im December 1896 waren einige Millionen Dollars beschafft, um die Anpflanzungen zu beginnen.

Schon bevor dies geschah, hatte J. H. Carruthers 1000 Acres Land im Thale des Salzflusses bei Phönix (Arizona) mit Canaigre bepflanzt. Es war ein kühner Versuch, der aber glückte, und die Ernte war schon im voraus verkauft. Die englisch-amerikanische Canaigre-Gesellschaft, bei der auch viel deutsches Capital betheilig ist, erwarb dann 8000 Acres Land im grossen Bernardino-Thal Californiens, in der Nähe der Stadt Rialto, und bepflanzte davon zunächst 2000 Acres mit Knollen, da die Anzucht aus Samen bisher nicht glücken wollte. Man lässt die Wurzeln zwei Jahre lang in der Erde stecken, dann werden sie ausgegraben und sortirt, worauf die stärkeren zum Vermahlen, die dünneren für Neupflanzungen gebraucht werden. Damit konnten dann die gesammten 8000 Acres bepflanzt werden. Nach amerikanischer Gewohnheit wurden in den Anlagen alsbald von Carruthers erfundene Maschinen sowohl zum Pflanzen, wie zur Cultur und Ernte verwendet.

Obwohl die Pflanzen nur einen leichten sandigen Boden, einen feuchten milden Winter und heissen trocknen Sommer erfordern, gedeihen sie doch bei künstlicher Bewässerung noch besser. Der Procentsatz der Gerbsäure nimmt dadurch in den Knollen zu, während die Menge der unlöslichen rothen Farbstoffe in denselben abnimmt. Die Wurzelknollen der cultivirten Pflanze sind von aussen dunkelroth und ungefähr 15 Zoll lang. Sie sind mit Augen besetzt und haben eine bröckliche schwere Rinde; auf dem Querschnitt umgiebt ein gelber Ring das rothe, sehr zusammenziehend schmeckende Fleisch. Die cultivirte Pflanze bildet bis zu 3 Fuss hohe gerade Stengel, deren breite, weiche, lichtgrüne Blätter mit welligem Rande bis 20 Zoll lang werden.

In seiner Risper rother Blüten reift eine voll-gedeihende Pflanze gegen tausend braune Samen, die einigermassen denen des Buchweizens gleichen. Sobald die erste Ernte zum Einbringen reif sein wird, gedenkt die Gesellschaft an Ort und Stelle eine Factorie zu errichten, in welcher das Gerbeextract bereitet werden soll. Die Gesellschaft wird sich, wenn nicht alle Erwartungen trügen, das Verdienst erwerben, eine neue Culturpflanze der Welt gewonnen zu haben, die keine grossen Ansprüche an den Boden macht und Tausenden von Bäumen ihre Rinde erhält.

[7978]

sofort beginnenden galvanischen Niederschlag, worauf die Kupferschicht im freien Bade verstärkt wird. Es lassen sich aber noch andere Verfahren zum Aufbringen des Schleifsandes auf den Schleifkörper anwenden, indem man z. B. ein in dem Bade lösliches Klebemittel benutzt.

Schliesslich werden die Schleifkörner durch Abschleifen oder Anätzen in dem erforderlichen Maasse freigelegt. Auf diese Weise hat jedes einzelne Schleifkorn gewissermassen eine Metallfassung erhalten, durch die es gehalten wird. Daraus erklärt sich die im Vergleich zu den in bisher gebräuchlicher Weise hergestellten Schleif-

Elektrolyt-Schleifwerkzeuge.

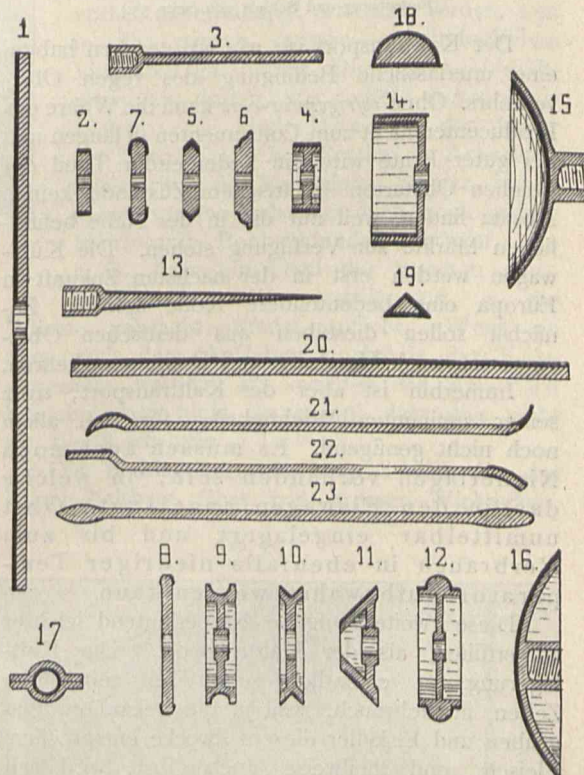
Mit einer Abbildung.

Der durch seine Erfindung der Elektrogravüre den Lesern des *Prometheus* (s. XI. Jahrg., S. 465) bekannte Herr J. Rieder hat auf elektrolytischem Wege Schleifwerkzeuge aus Schmirgel und Carborund hergestellt, die eine bisher in der Scheiftechnik nicht gekannte vielseitige Verwendung gestatten, weil es möglich ist, ihnen eine solche Form zu geben, wie sie den zu bearbeitenden Flächen entspricht. Die Erfindung erscheint dadurch geeignet, der Schleiftechnik in vielen Gewerben, besonders in der Elektrotechnik, zu einem hohen Aufschwung zu verhelfen, wenn die Riederschen Schleifwerkzeuge in der Praxis sich so bewähren, wie es im Interesse der Sache zu wünschen wäre.

Die Herstellung der Riederschen Schleifwerkzeuge geschieht in der Weise, dass die Schleifkörner aus Schmirgel oder Carborund auf den dem Verwendungszwecke entsprechend gestalteten Schleifkörper aus Metall mittels galvanischen Niederschlages, besonders von Kupfer, aufgekittet werden.

Bevor die Schleifkörner zur Verwendung kommen können, müssen sie leitend gemacht werden, indem man ihnen einen feinen Ueberzug aus Graphit giebt. Um das Anhaften des Graphits an ihren glatten Flächen zu ermöglichen, erhalten sie einen dünnen Ueberzug aus Wachs oder Paraffin, das in Benzin gelöst ist. Mit dieser Lösung werden die Schleifkörner angefeuchtet und nach dem Trocknen in Graphitpulver geschüttelt. Wenn ebene Scheiben einseitig zur Schleiffläche hergerichtet werden sollen, so wird das Schleifkorn auf den am Boden des Bades als Anode liegenden Körper aufgestreut, worauf die Verkittung ohne weiteres vor sich geht. Um auf anders geformten Gegenständen das Schleifmittel zu befestigen, wird eine mit dem graphitirten Schmirgel oder Carborund gefüllte poröse Zelle in das Bad gebracht; steckt man nun den Schleifkörper in dieselbe hinein, so befestigen sich die Schleifkörner durch den

Abb. 59.



Elektrolyt-Schleifwerkzeuge.

scheiben geringere Abnutzung der elektrolytisch hergestellten Schleifflächen, so dass diese etwa drei- bis viermal mehr leisten als jene.

Die Greiffähigkeit der elektrolytischen Schleifwerkzeuge ist naturgemäss geringer, als die der Schleifscheiben mit offenem Korn, doch lässt sich dieser Mangel durch grössere Umdrehungsgeschwindigkeit ausgleichen. Der Erfinder beabsichtigt übrigens nicht, mit seinen Elektrolyt-Schleifwerkzeugen mit den grossen Schmirgelschleifscheiben in Wettbewerb zu treten, sondern nur solche Schleifwerkzeuge zu schaffen, wie sie ihrer Form nach bisher entweder überhaupt nicht, oder nur schwer herstellbar waren.

In der Abbildung 59 sind eine Anzahl solcher Formen dargestellt, in denen die starken

Linien den Schleifbelag bezeichnen. Die Form der einzelnen Schleifwerkzeuge lässt ihren Verwendungszweck leicht erkennen; die mit 1 bis 16 bezeichneten sind Werkzeuge für die Drehbank, die übrigen sind für den Handgebrauch bestimmt; Figur 18 und 19 sind Querschnitte von Schmirgelfeilen und Figur 20 bis 23 Werkzeuge für Graveure und Ciseleure. [7929]

Aus der Geschichte des nordamerikanischen Obstverkehrs.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Fortsetzung und Schluss von Seite 53.)

Der Kalttransport ist, wie wir gesehen haben, eine unerlässliche Bedingung des regen Obstverkehrs. Ohne *refrigerator-cars* kann die Waare des Produzenten nicht zum Consumenten gelangen und bei guter Ernte wird ein bedeutender Theil der weichen Obstarten in frischem Zustande keinen Absatz finden, weil nur die in der Nähe befindlichen Märkte zur Verfügung stehen. Die Kühlwagen werden erst in der nächsten Zukunft in Europa eine bedeutendere Rolle spielen. Zunächst sollen dieselben aus deutschen Obstemporien nach Hamburg und Bremen verkehren.

Immerhin ist aber der Kalttransport, trotz seiner eminenten Wichtigkeit, für sich allein noch nicht genügend. Es müssen auch noch Niederlagen vorhanden sein, in welche das in den Eiswagen angelangte Obst unmittelbar eingelagert und bis zum Verbrauch in ebenfalls niedriger Temperatur aufbewahrt werden kann.

Diese zweite Aufgabe ist bedeutend leichter zu erfüllen, als der Kalttransport. Die Kaltlagerung ist eigentlich schon seit sehr alten Zeiten in Gebrauch, weil ja die bekannten Eisgruben und Eiskeller diesem Zwecke entsprechen. Fleisch, und theilweise auch Obst, wird seit Urgrossvaters Zeiten vielfach auf diese Weise aufbewahrt.

Grössere Kaltlagerhäuser (*cold storage houses*) sind aber doch zuerst in Nordamerika entstanden und hatten anfangs den Zweck, Winteräpfel bis zum Frühjahr unverdorben zu erhalten. Das erste grössere und bekannte Kaltlagerhaus wurde von Benj. M. Nyce, der Geistlicher, zugleich aber auch Chemiker war, zu Ende der fünfziger Jahre erbaut und er hatte darauf ein Patent genommen. Bei dieser Construction bestand die Decke des Kaltraumes aus Eisenplatten, auf welche Eis gelegt wurde. Dadurch wurden die Eisenplatten abgekühlt und kühlten ihrerseits die oberen Luftschichten des Lager-raumes ab. Die oben kalt gewordene Luft senkte sich zu Boden und bei der entstandenen Circulation wurde endlich der ganze Luftinhalt

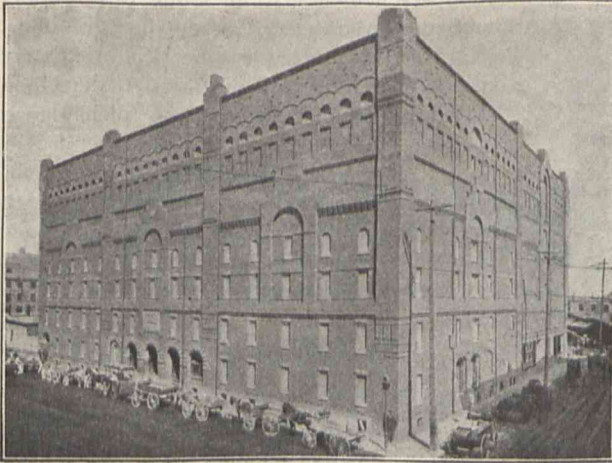
des Lagerraumes kalt. Das Schmelzwasser entfernte man mittels Abzugsröhren und hielt ausserdem die Luft des Eisraumes mittels Chlorcalcium beständig trocken. In seinem Kaltlagerhaus hielt Nyce auf diese Weise die Temperatur vom April bis August beständig auf $+1^{\circ}$ C., und während des Winters 1870/71 conservirte er in demselben 4000 Bushel (1400 hl) Winteräpfel, welche er im Herbst zum Preise von nur 60 Cents billig einkaufte und im Frühjahr für 2,40 Dollars per Bushel verkaufte. Auf diese Weise gewann er nicht weniger als 7200 Dollars. Ein anderes, nach seinem Patente in Covington gebautes Kaltlagerhaus brachte 1865/66 ebenfalls durch Äpfel, die aber erst im Mai und Juni 1866 verkauft wurden, einen Gewinn von 16000 Dollars ein. Der riesengrosse Unterschied zwischen den Herbst- und Frühlings-Äpfelpreisen lenkte den Speculationsgeist dermaassen auf dieses Gebiet, dass dem Erfinder bloss für Gebrauchserlaubniss in der Stadt New York 100000 und für die Anwendung auf dem Gebiete des Staates Louisiana 250000 Dollars geboten wurden. Das erstere Angebot lehnte Nyce ab und er baute in New York selbst ein Kaltlagerhaus, erzielte jedoch statt Gewinnes ein Deficit.

Bald folgten verschiedene Verbesserungen, die wir hier nicht einzeln aufführen wollen. Die grösste Revolution in *cold storage*-Systemen entstand jedoch dadurch, dass man zur Abkühlung nicht mehr das schwerfällige Eis, sondern comprimirt Gase in Verwendung nahm. Dass durch Druck in flüssigen Zustand gebrachte Gase, wenn sie wieder freigelassen werden und in den gasförmigen Zustand zurücktreten, bei dieser Veränderung ihres Aggregatzustandes von der Umgebung rasch Wärme entnehmen, also ihre Umgebung in hohem Grade abkühlen, ist heute wohl den meisten Menschen bekannt. Dieser Process wird jetzt in allen grossen Kaltlagerhäusern angewandt. Hauptsächlich dient hierzu die flüssige Kohlensäure und das ebenfalls durch Druck flüssig gemachte wasserfreie Ammoniakgas. Die Lagerräume sind mit einem entsprechenden Netze von Metallröhren versehen. Auf dem einen Ende eines Röhrensystems wird der Behälter des flüssig gemachten Gases angebracht, der Hahn geöffnet, und das frei werdende Gas dringt mit grosser Gewalt in die Röhren ein und entnimmt diesen die Wärme, welche sie von der Luft der Lager-räume erhalten, wodurch dann diese Luft selbst stark abgekühlt wird. Wenn das circulirende Gas schon eine gewisse Wärmemenge absorbiert hat, so wird es auf dem anderen Ende des Röhrenganges wieder eingefangen und durch Compression von neuem flüssig gemacht. Da die äusseren Wandungen der Kaltlagerhäuser aus schlechten Wärmeleitern bestehen und bei

ihrer Construction überhaupt auf eine möglichst gute Isolirung gegen Wärmeleitung und -Strahlung Rücksicht genommen wird, so behalten die Räume der *cold storage houses* ihre einmal

Kaltaufbewahren von Obst, sondern auch von allen möglichen anderen Lebensmitteln, wie z. B. von Eiern, Butter, Milch, Fleisch u. s. w. und sogar von Kleidern, Pelzwaren, Teppichen u. dergl., besonders wenn die Stadtbewohner ihre Winterwohnungen verlassen, um den Sommer auf dem Lande zuzubringen. In den Kaltlagerhäusern lässt man nicht überall die gleiche Temperatur herrschen, weil eben die verschiedenen Waaren, um nicht zu verderben, verschiedene thermale Ansprüche haben. Da die Pelzwerke und Gewebe nur gegen die Motten und andere schädliche Insecten zu beschützen sind, musste die geeignete Temperatur für diese vorher experimentell ermittelt werden, weil in der ganzen grossen entomologischen Litteratur gar nichts über diese Verhältnisse zu finden war. Bei diesen Versuchen, die Herr Howard, der Leiter der Entomologischen Section im Ackerbau-ministerium der Vereinigten Staaten, unternahm, wurden nebenbei auch noch andere interessante Beobachtungen gemacht. So z. B., dass ein Theil der Insecten ziemlich grosse Kälte aushält und, in die

Abb. 60.



Richmond Street Warehouse
der Quincy Market Cold Storage Company zu Boston.

herbeigeführte niedrige Temperatur recht lange Zeit, und es ist für deren Erhaltung in der Folge verhältnissmässig wenig flüssig gemachtes Gas nöthig. Dieses sogenannte „mechanische Abkühlen“ wird auf zweierlei Weise angewendet. Entweder lässt man das frei werdende Gas unmittelbar in die Röhren einströmen, welche die Lagerräume abkühlen sollen, oder man kühlt vorher geeignete flüssige Körper mittels des Gases ab und lässt dann diese flüssigen Körper in dem Röhrensystem der Lagerräume circuliren. Das erstere Verfahren nennt man das „directe“, das letztere Verfahren das „indirecte“.

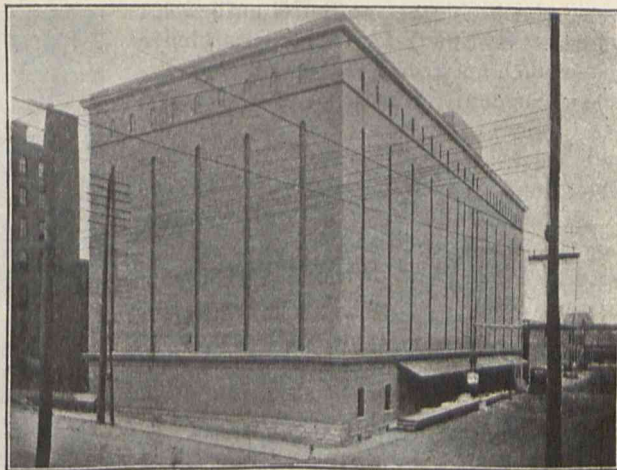
Die *cold storage houses* vermehren sich in der nordamerikanischen Union ihrer Wichtigkeit und Unentbehrlichkeit entsprechend und werden meistens von Actien-Gesellschaften errichtet. Es giebt kaum noch eine etwas bedeutendere Stadt oder ein bedeutenderes Obstbaugelände, das nicht mindestens über ein Kaltlagerhaus verfügt. Eine im März d. Js. veröffentlichte Statistik setzt die Zahl jener *cold storage houses*, welche mittels comprimirt Gase im Grossen arbeiten, auf rund 600, deren gesammter Rauminhalt etwa 50 Millionen englische Cubikfuss beträgt. Ausser diesen giebt es jedoch auch kleinere, noch durch Eis abgekühlte Lagerhäuser, und diese mit inbegriffen, schätzt man den gesammten, diesem Zwecke dienenden Raum in den Vereinigten Staaten auf 150 Millionen englische Cubikfuss.

Diese Kaltlagerhäuser dienen nicht nur zum

Wärme gebracht, wieder auflebt. Wenn sie aber nach dem Aufleben nochmals der Kälte ausgesetzt werden, so kommen sie um. Ich brauche wohl nicht zu sagen, dass dies nicht für alle Kerfe gilt.

Die Kaltlagerung ist hauptsächlich für das länger haltbare Obst von grosser Wichtigkeit,

Abb. 61.



Kaltlagerhaus zu Buffalo.

wohingegen die *refrigerator-cars* dem rasch verderbenden Obste die wesentlichsten Dienste leisten. Da es aber auf allen Gebieten Ausnahmen giebt, so darf es uns nicht Wunder nehmen, dass es auch Obst giebt, welches weder den Eistransport noch die Kaltlagerung gut

verträgt. In diese Kategorie gehören z. B. die Wassermelonen, welche man denn auch nur in vollkommen ventilirbaren Eisenbahnwagen befördert, weil sie in der Kälte namentlich an ihrer Farbe Einbusse erleiden.

Abb. 62.



Reading Terminal Market zu Philadelphia.

Zu den dauerhafteren, also für die Kaltlagerung geschaffenen Obstarten zählt man die Birnen, Apfelsinen und Aepfel. Unter diesen sind die Birnen nicht so haltbar, wie die beiden übrigen Arten. Im allgemeinen pflegt man für Birnen als rathsame Lagerungszeit 6 Wochen oder zwei Monate anzunehmen. Die grössten Lagermengen liefert die Birnensorte *Bartlett*, wovon stellenweise in einem einzigen Lagerhause gleichzeitig 25 000 Barrel aufbewahrt werden. In New York steigt diese Menge gelegentlich auf 40 000 Barrel. In den westlichen Staaten, namentlich in Californien und Colorado, wächst in Folge des warmen und trockenen Klimas ein dauerhafteres Obst, und Birnen aus diesen Gebieten (besonders *Angoulême*, *Anjou*, *Bosc*, *Clairgeau*, *Winter Nelis*, *Easter* und *P. Barry*) werden in den westlichen Kaltlagern in grossen Mengen sogar bis zum Frühjahr gehalten. Orangen und Citronen, die ohnehin Ende des Winters reifen, kommen natürlich während des Sommers in Kaltlagerung.

Den grössten Nutzen gewährt aber die Kaltlagerung der Apfelfultur und dem Apfelhandel; eines-theils, weil die Aepfel im allgemeinen dauerhafter sind als das übrige Obst, andererseits aber auch, weil viele Menschen sich daran gewöhnt haben, das ganze Jahr hindurch Aepfel zu geniessen. Von diesem Obste werden hauptsächlich die feinsten und werthvollsten Sorten für die Winterlagerung bestimmt.

Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass auf den Märkten gerade zur Reifezeit der Winteräpfel von den edelsten Sorten wenig zu finden ist und meistens nur gemeinere Sorten verkauft werden. Die ersteren wandern nämlich aus den Gärten sogleich in die Kaltlagerhäuser und erscheinen erst im Laufe des Winters auf den Märkten. Gerade für die allerfeinsten Apfelsorten ist die Winterlagerung deshalb wichtig, weil die meisten derselben bei gewöhnlicher Temperatur nicht lange haltbar sind und deren Preise daher früher zur Reifezeit in der Regel stark herabgedrückt wurden, was heute kaum noch geschieht. Und den Liebhabern der besten Sorten kommt es ebenfalls zu Gute, dass sie dieselben lange Zeit hindurch geniessen können. Ueberhaupt ist heutzutage gerade die Birnen-, Apfel- und in den wärmeren Staaten auch die Apfelsinencultur auf eine sicher rentable Basis gelangt, was vor dem Kaltlagern durchaus nicht der Fall war. Im Jahre 1898 schätzte man die in den *cold storage houses* der Union aufbewahrten Apfelmengen auf 800 000, 1899 auf 1 518 000, 1900 auf 1 225 000 Barrel.

Es sind aber auf diesem Gebiete noch manche zweifelhaften Fragen zu lösen, welchen die Geschäftsleute bisher keine genügende Aufmerksamkeit gewidmet haben, wodurch nicht selten empfindliche Verluste entstehen. Zum Beispiel: 1. Welche Temperatur ist den verschiedenen Reifegraden und den verschie-

Abb. 63.



Verkaufshalle der Reading Terminal Market zu Philadelphia.

denen Sorten am entsprechendsten? 2. Ist es rathsamer, das Obst bei der Kaltlagerung sogleich den ganz niedrigen Temperaturen auszusetzen, oder ist es besser, die Temperatur allmählich fallen zu lassen? 3. Ist die Luft abzuschliessen, oder ist, im Gegentheile, die

Ventilation angezeigt? 4. Ist es besser, die einzelnen Obststücke zu umhüllen oder frei einander berühren zu lassen? 5. Welche Packungsweise ist für Kaltlagerung die am meisten geeignete?

Diese und ähnliche Fragen können nur

Abb. 64.



Kaltlagerhaus der Union Cold Storage and Warehouse Company in Chicago.

mittels systematischer Versuche entschieden werden und wahrscheinlich nehmen sich derselben in der nächsten Zeit die landwirtschaftlichen Versuchsstationen an. — Dass die Packung auch für eine günstige Kaltlagerung äusserst wichtig ist, wurde bereits anerkannt, und viele Obsthändler schicken nur solche Waare in die *cold storage*-Niederlagen, welche ihre eigenen Angestellten an Ort und Stelle gepflückt, verpackt und versandt haben.

Wir führen auch die Abbildungen einiger Kaltlager-Anstalten der Vereinigten Staaten vor. Zu den grösseren gehören: Richmond Street Warehouse der Quincy Market Cold Storage Company zu Boston (Abb. 60); dann die zu Buffalo (Abb. 61), errichtet von der Buffalo Cold Storage Company. Interessante Institutionen sind diejenigen Kaltlagerhäuser, die mit den Markthallen verbunden sind, wie z. B. bei dem Reading Terminal Market zu Philadelphia (Abb. 62) der Fall ist. Diese Anstalt gestattet den Obstzüchtern, ihr Product im Herbst den Kaltlagerräumen so zu übergeben, dass sie wöchentlich am Markttag davon herausnehmen und in der hierzu bestimmten Verkaufshalle (Abb. 63) verkaufen können. Solche Anstalten sind sehr gesucht, weil sie dem Producenten möglich machen, ohne Zwischenhandel sich wöchentlich einmal mit dem consumirenden Publicum direct in Berührung zu setzen. Das erste Kaltlagerhaus, welches die mechanische Abkühlung mittels comprimirtes Gases in An-

wendung gebracht hat, ist das der Union Cold Storage and Warehouse Company in Chicago (Abb. 64). In derselben Stadt (Chicago ist der Hauptmittelpunkt des Obstverkehrs) befindet sich auch das grosse Kaltlager der Western Cold Storage Company, in unmittelbarer Verbindung mit den Eisenbahnen (Abb. 65).

Zu den minder grossen Etablissements gehört die Anstalt der Ice and Cold Storage Company zu Los Angeles in Californien (Abb. 66).

Endlich soll noch das Photogramm eines Privat-Kaltlagerhauses, welches der Firma E. P. Loomis & Co. zu Spencerport (N. Y.) gehört und für die Aufnahme von 10000 Barrel Aepfel bestimmt ist, beigefügt werden (Abb. 67).

Für die Lagerung von einem Barrel Obst vom Herbst bis 1. Mai wird in der Regel eine Taxe von 40 Cents gezahlt; diesem gegenüber steht ein Gewinn von etwa 1 bis 1,50 Dolar pro Barrel, so dass die Kaltlagerung bei sorgfältig gepflückten und verpackten gesunden Aepfeln sich immer lohnt.

In Europa hat man neuerdings ebenfalls mit dem Errichten von Kaltlagerhäusern begonnen. In Verbindung mit den grossstädtischen Markthallen giebt es schon seit längerer Zeit Lagerräume, die abgekühlt werden können. Sie stehen aber meistens nur den Zwischenhändlern zu Gebote, welche in den Markthallen für das ganze Jahr Verkaufsstellen miethen.

Abb. 65.



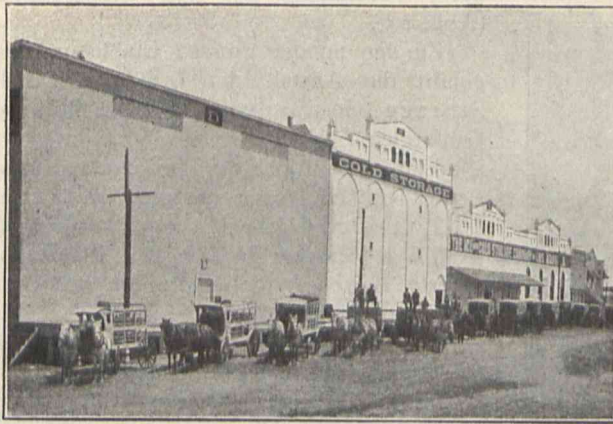
Kaltlagerhaus der Western Cold Storage Company zu Chicago.

Ausser den oben aufgeführten Factoren sind auch die Obstconservfabriken für die Entwicklung der Obstcultur höchst wichtig, besonders für die Verwerthung der weicheren Obstarten, wie z. B. Kirschen, Zwetschgen, Johannisbeeren, Aprikosen, Pfirsiche u. s. w., von welchen in

jenen Etablissements riesige Mengen für den Wintergebrauch aufgearbeitet werden, wodurch natürlich auch die Märkte viel gewinnen, weil bedeutend mehr Obst verkauft werden kann, als

nicht bloss durch eine Schranke, sondern durch eine ganze Reihe von Schranken abgesondert, so dass frisches Obst eine Art von „Wettrennen mit Hindernissen“ durchmachen muss, um dann am Endziele einer längeren Reise so vertheuert anzulangen, dass es kein Nahrungs- und Genussmittel für gering bemittelte, sondern nur für wohlhabendere Leute abgeben kann. In dieser Hinsicht ist ein Vergleich der alt- und der neuweltlichen Auffassung eine interessante psychologische Studie. Würde in den Vereinigten Staaten Nordamerikas Jemand mit dem Projecte auftreten, dass jeder Staat die Producte der anderen Staaten bei der Ein- und bei der Durchfuhr mit Import- und Transit-Zoll belegen solle, um die Staatscassen zu füllen, so würde man den betreffenden Zollprediger wahrscheinlich einer ärztlichen Ueberwachung für würdig halten. Es würde ihm auch dann nicht besser gehen, wenn er je vier Staaten zu einem Zollkörper vereinigen wollte. Man würde dort ein solches „Zoll-Käfigsystem“ für einen Verderber des all-

Abb. 66.



Kaltlagerhaus zu Los Angeles in Californien.

für den momentanen Frischgenuss nöthig ist. Auch die Ausfuhr der Producte dieser Obstconservfabriken steigert sich von Jahr zu Jahr in auffallender Weise. Der Werth dieser Ausfuhr bezifferte sich nämlich

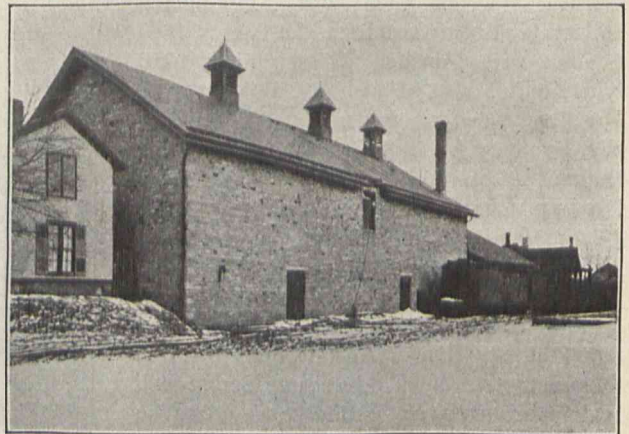
im Jahre 1896	auf	1 376 281	Dollars,
„ „ 1897	„	1 686 723	„
„ „ 1898	„	1 624 741	„
„ „ 1899	„	2 330 715	„
„ „ 1900	„	3 127 278	„

Man sieht also, dass die Ausfuhr conservirten Obstes aus den Vereinigten Staaten in den letzten vier Jahren sich verdoppelt hat.

Wenn wir nun auch in dieser Richtung die amerikanischen Verkehrs- und Geschäftsverhältnisse als Muster auffassen dürften, so müssen wir doch auch andererseits einsehen, dass eine ähnliche kräftige, rege, weitgehende Entwicklung in Europa zu den Utopien gehört. Nicht nur die technischen, sondern auch die socialen und politischen Verhältnisse haben dort mitgewirkt. Diejenigen Orte, die in wärmeren Lagen sehr frühe Waare erzeugen, können ihr Product ohne Aufenthalt, ohne Zoll bis hinauf in die nördlichsten Gebiete der amerikanischen Union versenden. Und umgekehrt gehen z. B. nördliche Erdbeeren nach dem Süden zu einer Jahreszeit, in welcher im Süden schon die Trauben reifen. Diese grosse Freiheit des Verkehrs ohne Zoll und ohne andere Hindernisse war ebenfalls eine *conditio sine qua non* der nordamerikanischen pomologischen Entwicklung. In Europa ist der Norden vom Süden, der Osten vom Westen

gemeinen Wohles halten, obwohl dasselbe Käfigsystem in Europa in voller Geltung steht. Und würde Jemand in Europa den Vorschlag machen, sämtliche hiesigen Staaten in Hinsicht des Zolles so zu vereinigen, dass die Producte ebenso ohne Hinderniss und ohne Zoll frei verkehren sollten, wie es in der nordamerikanischen Union thatsächlich der Fall ist, so würde man diesen Apostel in unserem Welttheile wahrscheinlich für einen ebensolchen Narren halten, wie über

Abb. 67.



Kaltlagerhaus der Firma E. P. Loomis & Co. zu Spencerport.

der See drüben einen Verfechter des „Käfigsystems“.

Ob nun für das allgemeine Wohl das eine System oder das andere nützlich ist, wird die Nachwelt entscheiden, die überhaupt über viele unserer Verhältnisse ebenso lächeln wird, wie

wir heute über manche chinesischen Verhältnisse lächeln. Wir befassen uns heute nur mit dem Obstverkehr und wollen diesbezüglich einige Beispiele anführen. Wohnt Jemand in einem Lande, welches in der nördlichen Zone der Traubencultur liegt, und will derselbe die Traubencur gebrauchen, da er überhaupt ein Freund von Trauben ist, so wird er mit seinem angenehmen Vorhaben nicht vor dem 20. September beginnen können, weil in seinem Lande die Trauben nicht früher reifen und weil von südlicheren Ländern kein billiges Traubenobst die Zollgrenzen passiren kann. Er wird auch wohl mit der Traubencur gegen Ende October aufhören müssen, weil dann die Lese eintritt und die Trauben vom Markte verschwinden. Würden die europäischen Länder einen Zollkörper bilden, so könnte jener Traubenliebhaber den Traubengenuss schon im Juni beginnen und beinahe fünf Monate hindurch fortsetzen, weil aus den warmen Mittelmeerländern frühe Traubensorten schon im Juni zu haben wären und die Traubencur im October mit nordischen späten Trauben geschlossen werden könnte. Das gilt natürlich für alle pflanzlichen frischen Producte, die eine verhältnissmässig kurze Erntezeit haben und in je einem Lande nur einige Wochen zu haben sind. Ich spreche hier natürlich nicht von den reichen Leuten, denen für theueres Geld zu jeder Zeit Alles zur Verfügung steht. Von „Saison-Zöllen“, die nur dann eintreten würden, wenn ein Land eine Obstart bereits selbst erntet, hat in Europa, soviel ich weiss und worüber ich staune, noch Niemand gesprochen. Noch mehr staune ich aber darüber, dass Länder in der allernördlichsten Zone Europas, die selbst überhaupt kein Obst im Freien erzeugen, dennoch auf frisches Obst einen Importzoll von 11—13 Mark legen. Das ist eigentlich ein Prohibitiv-Zoll, weil er grösser ist als der Werth der meisten Obstarten, ja, viermal grösser als der Werth der billigeren Obstarten in der Umgebung des Productionsortes. Es scheint also, dass in jenen Ländern die arbeitenden Classen überhaupt nur an Feiertagen zum Obstgenuss gelangen können. Denn für die minder bemittelten Classen der Gesellschaft ist ein dauernder und regelmässiger Genuss nur bei solchem frischen Obste möglich, von welchem das Kilogramm nicht theurer als 10—15 Pfennige ist. Obst ist in jeder Hinsicht von anderen Producten verschieden und es verlangt auch in jeder Hinsicht eine andere Behandlung, nicht nur im Verkehr, sondern auch im Zollwesen. Getreide und Kartoffeln können in jedem Lande beinahe das ganze Jahr hindurch aufbewahrt werden; frische Trauben, Erdbeeren, Pfirsiche, Zwetschgen, Aprikosen und Melonen hingegen vermag jede geographische Lage nur verhältnissmässig kurze Zeit hindurch im Freien zu erzeugen, und wenn

die einzelnen Länder die Einfuhr der minder lange haltbaren Obstarten durch prohibitive Zölle einschränken, so wird auch dem allergrössten Theile ihrer Bevölkerung die Zeitdauer des Genusses der betreffenden Obstarten sehr abgekürzt beziehungsweise der Genuss ganz unmöglich gemacht. [7959]

Die Kohlenstoffassimilation der Pflanze als fermentativer Process.

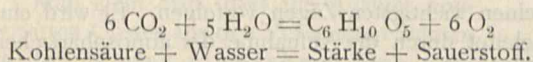
Von C. DETTO in Jena.

(Schluss von Seite 61.)

Die Photosynthese. Es wurde schon in voriger Nummer ausdrücklich darauf hingewiesen, dass eine Pflanze ohne Licht nicht assimiliren kann, und sollte sie die gesündesten und besten Chloroplasten besitzen. Die Berechtigung zu dem Satze, dass die Sonne die Schöpferin und Erhalterin des Lebens auf der Erde sei, liegt in der Thatsache begründet, dass die lebendigen Stoffe aus anorganischem Materiale schaffende grüne Pflanze erst durch die Sonnenstrahlen zu dieser ihr eigenthümlichen Thätigkeit in Stand gesetzt wird. Das Licht liefert die Betriebsenergie für den Chlorophyllapparat, der ohne diese Kraftquelle brach liegen wie eine Dampfmaschine ohne Wärmezufuhr. Da nun im Chlorophyllapparate allein unter Lichtwirkung der aus der Kohlensäure abgespaltene Kohlenstoff mit Wasser zu organischen Verbindungen verarbeitet wird, so nennt man diesen aufbauenden Vorgang Photosynthese. Diesen Process müssen wir in seinen wichtigsten Zügen verfolgen. Er wird eingeleitet durch die Aufnahme der atmosphärischen Kohlensäure, die durch die sogenannten Spaltöffnungen der Blätter (automatische Ventile des Gaswechsels) auf dem Wege der Diffusion eindringt, die Luftcanäle des Gewebes durchströmt und dann durch die Zellwände hindurch von den Protoplasten absorbirt wird. In den Chloroplasten zerfällt sie dann mit Hilfe des Lichtes in den wieder entweichenden oder auch gleich zur Athmung verwendeten Sauerstoff und in Kohlenstoff, der allerdings nicht frei wird, sondern *in statu nascendi* mit dem in jedem lebendigen Stoffe vorhandenen, dem Boden durch die Wurzeln entnommenen Wasser zu einer organischen Verbindung zusammentritt. In welcher Weise diese Umsetzung verläuft, ist nicht bekannt, doch weiss man längst, dass das erste stationäre Product der Kohlenstoffassimilation Zucker (Glukose oder Rohrzucker) oder Stärke ist, bei niederen Pflanzen häufig fettes Oel. Beschränken wir uns auf die höheren Pflanzen, so kann man sagen, das erste nachweisbare Assimilationsproduct ist ein Kohlehydrat. Dieses Kohlehydrat ist bei vielen Monocotylen Zucker (Glukose), bei der Kapuzinerkresse (*Tropaeolum*) aber Rohrzucker, bei den

übrigen höheren Pflanzen Stärke. Nichtsdestoweniger ist es so gut wie sicher, dass auch bei Stärkepflanzen zunächst Zucker gebildet wird, wie andererseits bei den Zuckerblättern eine Umwandlung des Zuckers in Stärke erfolgen kann. Der umgekehrte Process ist ja bei den Pflanzen ausserordentlich häufig und muss bei den Stärkeblättern nothwendigerweise stets erfolgen, da Stärke unlöslich und folglich für den Transport von Zelle zu Zelle nicht verwendbar ist. Ueberhaupt vermag der pflanzliche Organismus so mannigfaltige Umsetzungen zu erzielen und je nach seinen Bedürfnissen in Gang zu setzen, dass man die synthetischen Processe des Laboratoriums nicht ohne weiteres zum Vergleiche heranziehen darf, wenn wir auch überzeugt sein dürfen, dass der gesammte Stoffwechsel nur ein hochcomplicirter chemischer Vorgang ist.

Wie gesagt können wir jedoch als sicher annehmen, dass das erste nachweisbare Product der Kohlenstoffassimilation in allen Fällen Zucker ist, und wir stehen so vor der interessanten Thatsache, dass innerhalb der Chloroplasten aus Kohlenstoff und Wasser die Synthese von Zucker stattfindet. Bei jenen Blättern, in denen sich für gewöhnlich nur Stärke als erstes Ergebniss zeigen lässt, geht nach Auftreten des Zuckers eine sofortige Polymerisation desselben zu Stärke vor sich, woraus der Unterschied zwischen Zucker- und Stärkeblättern zu erklären ist. Durch eine sehr einfache chemische Gleichung, der natürlich nur ein demonstrativer Werth zukommen kann, lässt sich der Process der Assimilation (nach Noll) illustriren:

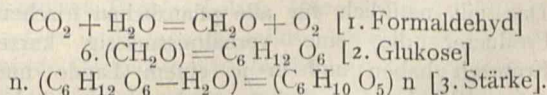


Es wird durch diese Gleichung eben nur die Thatsache zum Ausdrucke gebracht, dass durch die Vereinigung von Kohlensäure und Wasser Stärke gebildet wird und dass das Volumen der verarbeiteten Kohlensäure gleich dem des ausgeschiedenen Sauerstoffes ist. (Ausserdem ist die ganze Gleichung mit n zu multipliciren, da der Stärke ein Vielfaches der angegebenen Formel entsprechen wird.)

Eine tiefere Bedeutung hätte eine chemische Gleichung, welche den Process mit Rücksicht auf alle Einzelheiten wiederzugeben versuchte, obwohl auch damit nur ein theoretischer Annäherungswerth geboten wäre, da man sicherlich schematisiren würde, wollte man annehmen, dass alle Pflanzen, die Kohlehydrate assimiliren, und dass jede dieser Pflanzen zu jeder Zeit und unter allen Umständen den gleichen Weg der Synthese einschläge. Eine von diesen Darstellungen, die sehr viel Anklang gefunden hat, ist die des Chemikers Löw. Zuzufolge dieser Hypothese vereinigen sich das für die Assimilation durch die Wurzeln gelieferte Wasser und der

aus der Kohlensäure abgespaltene Kohlenstoff im Momente seines Freiwerdens zu Formaldehyd (CH_2O). Diese Verbindung wäre demnach das erste synthetische Resultat des Chlorophyllapparates, auf dem die ganze unendliche Folge des Formens und Schaffens, der wechselvollen Stoff- und Kraftumsetzungen in den Organismen beruhte.

Daran reihen sich dann noch zwei Polymerisationsprocesse, von denen der erste bis zu dem ersten nachweisbaren Assimilationsproducte der Zuckerblätter, der zweite bis zu dem der Stärkeblätter führt. Die Hypothese nimmt nämlich ferner an, dass aus Verkettung von je sechs Formaldehydmoleculen sich das Molecul des Traubenzuckers (Glukose, $\text{C}_6 \text{H}_{12} \text{O}_6$) constituirt; damit wäre das erste Assimilationsproduct der Zuckerblätter erreicht. Indem nun weiter sich die Moleculle des Traubenzuckers polymerisiren, unter Austritt von je einem Molecul Wasser, ist die Stärkestufe gegeben, jene Synthese, welche sich in den Stärkeblättern zu erkennen giebt. Den ganzen Hergang bringen folgende Gleichungen zur Anschauung:



Dass der ganze Process in den Chloroplasten abläuft, also in engster Abhängigkeit vom Chlorophyll, lässt sich durch die geistvolle Engelmanssche Bakterienmethode leicht erweisen. Wir haben gesehen, dass bei dem Assimilationsvorgange in Folge der Kohlensäurespaltung stets Sauerstoff gebildet wird, und diese Sauerstoffabscheidung benutzt die Engelmanssche Methode, um die Localisation der Assimilation anzuzeigen. Es giebt nämlich eine Reihe von sogenannten aëroben, d. h. sauerstoffbedürftigen Bakterien, die den Sauerstoffmangel dadurch bemerkbar machen, dass sie ihre Bewegungen einstellen; es kommen vorzüglich in Betracht die in jeder faulenden Masse aufzufindenden Fäulnisbakterien (*Bacterium termo*). Will man z. B. ein Stückchen eines grünen Blattes mit Hilfe dieser Methode untersuchen, so bringt man in der die Bakterien enthaltenen Flüssigkeit den zu beobachtenden Schnitt auf den Objectträger und schliesst den Rand des Deckgläschens durch Vaselin luftdicht ab. Hat das Präparat einige Zeit im Dunkeln gestanden, so kann man sich mikroskopisch davon überzeugen, dass die sonst sehr deutlichen Bewegungen der Bakterien in Folge Sauerstoffverbrauches sistirt sind. Sobald man jedoch längere Zeit bei Lichtzutritt beobachtet, beginnen die Bakterien ihre Bewegungen von neuem und häufen sich in der nächsten Nähe der Chloroplasten an, wodurch sie uns anzeigen, wo die Sauerstoffabscheidung, d. h. die Kohlenstoffassimilation, von Statten geht. Die chemotaktische

Reizbarkeit dieser Bakterien ist so fein, dass man im Stande ist, mit dieser ausgezeichneten Methode noch den billionsten Theil eines Milligramms Sauerstoff nachzuweisen! Es kann also kein Zweifel über den Ort der Kohlenstoff-assimilation bestehen.

Einen weiteren Anhalt bietet die Erscheinung, dass die Assimilationsstärke stets nur in den Chloroplasten auftritt. Lässt man eine Pflanze bis zu völligem Verbrauche der Stärke in den Blättern im Dunkeln stehen und setzt sie darauf dem Lichte aus und prüft von Zeit zu Zeit die Blätter an feinen Querschnitten mit Hilfe der Jodprobe auf Stärke, so findet man, dass das erste Auftreten in der Bildung kleiner Pünktchen in den Chloroplasten zu erkennen ist, die bei längerer Lichteinwirkung sich ständig vergrössern und schliesslich so umfangreich werden, dass der Chloroplast nur noch in Gestalt eines kaum sichtbaren grünen Häutchens das Stärkekorn umgiebt, bis dies in Zucker gespalten und fortgeführt wird. In einer feinen regelmässigen Schichtung, wie sich Jeder an der Kartoffelstärke überzeugen kann, giebt sich die formirende Thätigkeit des Chloroplasten leicht zu erkennen.

Mit der Bildung von Stärke oder Zucker hat der Chlorophyllapparat seine Aufgabe erfüllt, die darin liegt, dem Stoffwechsel der lebendigen Substanz, den Protoplasten, Kohlehydrate, d. h. stickstofffreie Nahrung, darzubieten. Zu weiterem sind die Chloroplasten nicht befähigt; nun ist es Aufgabe der Wurzeln, mit dem Transpirationswasser Nitrate, Sulfate und Phosphate aufzunehmen, und erst aus diesen Stickstoff-, Schwefel- und Phosphorsalzen und den aus der Kohlenstoffassimilation gewonnenen Kohlehydraten vernag der lebendige Protoplast jene Eiweisssubstanzen herzustellen, die ihm unmittelbar zur Nahrung dienen, indem sie zum Aufbau des hochcomplicirten Protoplasmamolecüls verwendet werden. Hier setzt dann die Ahnung ein, die Oxydation des lebendigen Stoffes, welche unaufhörlich das lebende Molecül zerstört und so die eigentliche Betriebsenergie des Stoffwechsels, also des Lebensprocesses liefert. — Hiermit haben wir diejenigen Thatsachen der Physiologie recapitulirt, die zum Verständnisse der Friedelschen Entdeckung nicht entbehrt werden können.

Kohlenstoffassimilation unabhängig von der Pflanze. (Jean Friedel, *L'Assimilation chlorophyllienne réalisé en dehors de l'organisme vivant. Comptes rendus* 1901, Tome CXXXII. No. 18.) „Alle Physiologen“, sagt Friedel, „geben gegenwärtig zu, dass drei Bedingungen nothwendig sind, um in der Pflanze unter Absorption von Kohlensäure und Ausscheidung von Sauerstoff die Kohlenstoff- oder Chlorophyll-Assimilation herbeizuführen.“ Wir haben diese Bedingungen bereits oben ausführlich besprochen, es sind folgende Punkte:

1. Der lebendige Organismus der chlorophyllhaltigen Pflanze,
2. Die Chloroplasten mit ihrem Chlorophyll,
3. Die Einwirkung des Lichtes.

Es handelt sich in der Friedelschen Untersuchung um die tiefgreifende Frage, ob thatsächlich diese bisher als durchaus nothwendig anerkannten Bedingungen der Assimilation des Kohlenstoffes auf jeden Fall verwicklicht sein müssen. Man könnte ja z. B. zweifeln, ob der grüne Farbstoff oder das protoplasmatische Gerüst des Chloroplasten in Folge einer specifischen Structur mit Hilfe des Lichtes die Assimilation einleitet; man könnte auch fragen, in wie fern das die Chlorophyllkörner beherbergende Protoplasma an dem Vorgange theilhaftig ist, — alles Probleme, die sich an dem im lebenden Organismus sich abspielenden Getriebe ohne störenden Einfluss nicht erledigen lassen. Wenn es nun trotzdem gerade durch solchen Eingriff gelang, den ganzen Process um ein Bedeutendes klarer zu legen, so hängt das eben zusammen mit einem Mangel der bisherigen Kenntniss. Allen Forschern, die eine Assimilation unter künstlichen Bedingungen hatten bewirken wollen, war dieser Versuch bisher missglückt. Friedel schlug nun folgenden fruchtbareren Weg ein. Er presste die Blätter des Spinates mit Glycerin aus und filtrirte die erhaltene Flüssigkeit sorgfältig durch Papier- und Thonfilter. Er erhielt so ein klares gelbes Extract, das nur die löslichen Substanzen des Blattes enthielt, ohne eine Spur des Gewebes oder des Protoplasmas; unter den löslichen Substanzen aber die Enzyme. (Man versteht darunter eine ganze Reihe eiweissartiger, von der Pflanze, resp. dem Thiere, selbsterzeugter lebloser Stoffwechselproducte, welche im Haushalte des Organismus dazu dienen, ausgedehnte chemische Umsetzungen zu vermitteln, z. B. die Spaltung der Stärke in Zucker, ohne dass sie dabei selbst eine merkliche Veränderung oder einen merklichen Aufbrauch erlitten; sie vermögen daher fast unbegrenzte Mengen bestimmter Stoffe zu spalten oder umzusetzen. Diese merkwürdigen Substanzen, die auch als Fermente bezeichnet werden, wirken auch ausserhalb des Organismus; man kann sie in Wasser oder Glycerin lösen, mit Alkohol fällen und trocknen, ohne dass sie ihre Wirksamkeit einbüsst.)

Nachdem Friedel dieses Extract gewonnen hatte, trocknete er Blätter derselben Pflanze bei mehr als 100° C. und erhielt ein grünes Pulver, in dem das Chlorophyll, wie die Erhaltung der Farbe anzeigte, nicht zersetzt worden war, das aber weder lebendes Protoplasma noch wirksame Enzyme enthielt, da beide durch höhere Temperaturen zerstört werden. — Mit beiden Substanzen, der enzymhaltigen Flüssigkeit und dem Chlorophyllpulver, wurden nun Assimilationsversuche angestellt.

Wurde die vor Bakterien und Pilzen geschützte Flüssigkeit mit kohlenensäurehaltiger Luft zusammengethan, so erfolgte weder im Lichte noch im Dunkeln eine Spaltung der Kohlenensäure.

Wurde andererseits das in Glycerin gelöste resp. vertheilte Pulver den Assimilationsbedingungen ausgesetzt, so war gleichfalls nichts zu bemerken, was an eine Reduction der Kohlenensäure erinnerte.

Ganz andere Resultate ergaben sich jedoch, wenn eine Mischung beider Substanzen der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt wurde: die Kohlenensäurespaltung begann sofort unter Ausscheidung einer dem verbrauchten Kohlenäurevolumen entsprechenden Sauerstoffmenge, d. h. die Kohlenäurespaltung ging unter jenen Bedingungen vor sich, die für Kohlenstoffassimilation in der grünen Pflanze charakteristisch sind. — Es ergibt sich aus der Versuchsanstellung zur Genüge, dass zwei Momente für die Kohlenäurespaltung, abgesehen vom Lichte, von entscheidender Bedeutung sind: ein Enzym und der Chlorophyllfarbstoff. Das hat sich auch gezeigt, als man vor der Mischung der beiden Componenten die enzymhaltige Flüssigkeit zum Kochen brachte: die Kohlenäurespaltung unterblieb dann; sie ging aber ungehindert von Statten, wenn das Enzym durch Alkohol gefällt und mit Wasser wieder aufgenommen wurde, worin eben gleichzeitig der Beweis lag, dass man es mit einem Fermente zu thun hatte; denn enzymatische Lösungen verlieren meist schon bei 60°, stets aber bei 100° ihre Wirksamkeit. Andererseits vermochte, wie gesagt, das Enzym ohne Zusatz des Chlorophylls auch unter dem Einflusse des Lichtes keine Spaltung einzuleiten. — „Diese verschiedenen Ergebnisse“, schreibt Friedel, „führen zu der Vermuthung, dass die Chlorophyllassimilation ohne Beihilfe des lebendigen Stoffes durch ein Enzym erreicht wird, das die Energie des Lichtes ausnützt und als Sensibilisator wirkt.“

Nun hat zwar das Experiment den photosynthetischen Process nur bis zur Gewinnung des Kohlenstoffes geführt, und es liegen keine Angaben über den Verbleib desselben vor; aber dass wir es hier in der That mit dem Apparate zu thun haben, den die lebendige Pflanze für die Kohlenstoffassimilation in Anwendung bringt, dafür scheinen vor allem drei Punkte zu sprechen: erstens die Abhängigkeit des Processes vom Lichte, zweitens die Nothwendigkeit der Anwesenheit des Chlorophylls, drittens die Thatsache der Kohlenäurespaltung überhaupt, und zwar unter den beiden eben genannten Bedingungen. Der Nachweis, dass die Volumina der ausgewechselten Gase gleich sind, unterstützt wesentlich diese Ansicht, wenn man auch diese Erscheinung an sich nicht als den Hauptpunkt der Identität in Anspruch zu nehmen braucht.

Am meisten in die Augen fallend dürfte an dieser äusserst werthvollen Entdeckung der Umstand sein, dass der Nachweis geführt ist, dass die Kohlenstoffassimilation nicht abhängig ist von der Mitarbeit oder dem Contacte des lebenden Protoplasmas; immerhin ist diese Thatsache erst das Secundäre, denn sie wird erst ermöglicht durch die fermentative Natur des Herganges, auf deren Feststellung wohl das physiologische Hauptgewicht gelegt werden muss. Man wird bei dieser Auffassung weder in den Fehler verfallen, das Urzeugungsproblem für complet zu halten, indem man bedenkt, dass die Lösung des Assimilationsproblems mit dieser Entdeckung erst bis auf die vom Organismus ausgehende Bildung des Enzymes selbst zurückgeschoben ist, noch wird man die Bedeutung des Chlorophylls falsch bewerthen, wenn man sich gegenwärtig hält, dass das Wesen seiner Thätigkeit nicht in seiner Bindung an den protoplasmatischen Grundstock des Chloroplasten, sondern in seiner Function als Farbstoff besteht, vielleicht so, dass es als Strahlenfilter für die günstigsten Wellenlängen wirkt.

Wenn man bedenkt, von wie hervorragender, integrierender Bedeutung die Thätigkeit der Enzyme für den Betrieb des thierischen und pflanzlichen Stoffwechsels ist — eine Thätigkeit, der vielleicht sogar die Unterhaltung der Athmung, der Grundtriebfeder alles Lebens, zuzuschreiben ist —, wenn man ferner berücksichtigt, dass die Function der Enzyme von der Unterstützung des lebendigen Protoplasmas völlig unabhängig und sie selbst keine lebenden Stoffe sind, so wird man ermessen können, ein wie grosser Werth der Entdeckung der fermentativen Natur des Processes der Kohlenstoffassimilation, der Fundamentalsynthese des Lebendigen, mit Rücksicht auf die allgemeine Physiologie zuertheilt werden darf; denn es ist damit wiederum ein neuer Beweis für die Richtigkeit der einzig wissenschaftlichen, weil allein logischen, mechanistischen Auffassung vom Wesen des Lebens gegeben worden, wenn diese Auffassung auch, da sie eine kategorische Consequenz ist, dieser neuen Bestätigung nicht nothwendig bedurft hätte. Aber es ist die Eigenschaft einer sehr bedeutenden Theorie, dass sie neuen Thatsachen als einzig mögliche Schlussfolgerung gegenübersteht, und es ist der Massstab für den Werth einer empirischen Entdeckung, dass sie fruchtbare Folgerungen von philosophischer Bedeutung nahe legt oder sogar fordert. [7897]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Wenn man unser modernes Culturleben überdenkt, so kann man nicht umhin, immer und immer wieder darüber zu erstaunen, welch ungeheure Rolle die Steinkohle in

demselben spielt. Nachdem wir dieselbe uns erst vor wenigen hundert Jahren dienstbar gemacht haben, sind wir jetzt geradezu ihre Sklaven geworden und können uns die alten Zeiten, wo man noch ohne fossiles Brennmaterial auskam, gar nicht mehr recht vorstellen.

Wenn man die Strassen einer modernen Stadt entlang geht, so ist so ziemlich Alles, was man sieht, mit Hilfe der Steinkohle zu Stande gekommen. Die Häuser sind aus Ziegeln erbaut, die mit Steinkohlenfeuer gebrannt wurden, und mit verschiedenartigen Ornamenten geschmückt, zu deren Herstellung das Feuer entweder direct oder indirect durch Verwendung von mit Dampf getriebenen Maschinen benutzt wurde. Die Schienen, auf denen die elektrischen Strassenbahnen an uns vorüberfahren, sind aus Stahl gefertigt, der nur mit Hilfe von Kokes aus den Eisenerzen gewonnen werden konnte; von den Kupferdrähten, die den Strom zuleiten, gilt dasselbe, und der Strom selbst wird von Dynamomaschinen erzeugt, zu deren Antrieb der mit Hilfe von Kohlenfeuerung gewonnene Dampf dient. Die Menschen, die sich an uns vorüber drängen, sind in der buntesten Weise bekleidet, aber jedes einzelne Stück ihrer Garderobe ist mit Hilfe von Maschinen erzeugt, zu deren Antrieb wiederum die verborgenen Kräfte der Kohle freigemacht werden mussten.

Aber auch wenn wir den so ganz auf modernem, maschinellm Betrieb beruhenden Centren des Lebens entfliehen und in natürlichere Verhältnisse zurückkehren wollen, so können wir das wiederum nur mit Hilfsmitteln bewerkstelligen, die den Verbrauch von Steinkohle zur Voraussetzung haben. Eisenbahnen tragen uns Tausende von Kilometern über das Land, und ihre fauchenden Locomotiven erinnern uns fortwährend daran, welche Mengen von Kohle verbrannt werden müssen, um uns so von Ort zu Ort zu befördern. Der gewaltige Dampfer, der uns bis ans andere Ufer des Weltmeeres führt, verbrennt auf seinem Wege eine Kohlenmenge, deren Gewicht uns in Erstaunen setzt.

Es ist gewiss erfreulich und ein glänzendes Zeugniß für den Erfindungsgeist und Schaffensdrang unseres Geschlechtes, dass wir es verstanden haben, uns ein Naturproduct, das unbenutzt in den Tiefen der Erde schlummerte, in so grossartiger und vielseitiger Weise zu Nutze zu machen. Aber der denkende Mensch wird sich auch fragen müssen, was denn aus unserer ganzen modernen Cultur, auf die wir so stolz sind, dereinst werden soll, wenn der gesammte Kohlenvorrath der Erde, der, so gross er auch sein mag, doch nicht unerschöpflich ist, verbraucht sein wird. Wir sind so abhängig von den Segnungen der Steinkohle, dass wir uns eine Existenz ohne dieselbe gar nicht mehr vorstellen können, und wir fragen uns mit banger Besorgniß, was unsere Nachkommen thun werden, wenn von dem Erbtheil früherer Epochen der Erde, an dem wir heute so lustig und sorglos zehren, Nichts mehr übrig sein wird? Immer wieder untersuchen die Geologen die Frage, wie lange die Steinkohlenvorräthe der Erde noch reichen mögen, und erst vor kurzem wurde mit einer gewissen Genugthuung constatirt, dass Deutschland von allen Ländern Europas wohl am längsten mit seinem Kohlenbesitz auskommen wird. Wir haben uns auch gefreut, zu hören, dass, so verschieden auch die Berechnungen der Geologen ausgefallen sind, doch immerhin mit Sicherheit darauf zu rechnen ist, dass unsere Kinder und Enkel noch nicht an Kohlenmangel leiden werden. Wie aber ist es um unsere Urenkel und deren Nachkommen bestellt? Mit einem gewissen Leichtsinne, der ja schliesslich auch jeglichem Menschen angeboren ist, sagen wir uns, dass unsere Urenkel für sich selber sorgen

werden müssen, gerade so, wie wir für uns in anderer Weise gesorgt haben, als unsere Urahnen es voraussehen konnten. Wir sehen einen Trost darin, dass wir den grossen Energievorrath der Natur nicht aufbrauchen und auch nicht schmälern können, und wenn wir heute in der Verbrennung der Kohle das bequemste Mittel gefunden haben, die Naturkräfte in unseren Dienst zu stellen, so überlassen wir es getrost unseren Nachkommen, andere Mittel für den gleichen Zweck zu finden, wenn das von uns benutzte ihnen nicht mehr zur Verfügung stehen wird.

Aber die Thatsache, dass die Kohlenvorräthe der Erde nicht unerschöpflich sind, bildet doch in sich eine Aufforderung zur Sparsamkeit, und in der Ueberzeugung, dass es so ist, liegt der Grund für die Genugthuung, die wir jedesmal dann empfinden, wenn wir sehen, dass wir Naturkräfte uns auch auf andere Weise dienstbar machen können, als durch Vermittelung der Steinkohle. Dieser Gedanke ist es, der die Ausnutzung der Wasserkräfte zu einem Gegenstand des allgemeinsten Interesses gemacht hat. Nicht nur Derjenige, der das Glück hat, eine Wasserkraft sich dienstbar zu machen, freut sich über diese Errungenschaft, sondern auch alle Die, welche von dieser Thatsache Kenntniß nehmen und sich dabei ganz unbewusst sagen: hier wird wieder einmal Arbeit geleistet, ohne dass an unserem ererbten Kohlenschatz gezehrt wird.

Dass die auf der Erde vorhandenen Wasserkräfte vollkommen ausreichen würden, um alle die Arbeit zu leisten, die wir bis jetzt unseren Dampfmaschinen entnehmen, das ist zur Genüge bekannt. Der Niagarafall allein soll eine Kraft repräsentiren, die diejenige aller Dampfmaschinen der Erde um ein Vielfaches übertrifft. Aber die Wasserkräfte haben den grossen Fehler, dass sie nur auf ganz wenige Punkte beschränkt und noch dazu sehr ungleichmässig vertheilt sind. Unser Vertrauen in die Kunst der Uebermittlung von Energie auf weite Entfernungen ist nicht gross genug, um uns zu gestatten, unbesorgt in die Zukunft hinaus zu blicken, wo vielleicht die Menschheit die transportable Energiequelle der Kohle nicht mehr besitzen wird. Aus diesem Grunde bringen wir mit Recht ein besonderes Interesse auch allen anderen Methoden der Gewinnung natürlicher Energie entgegen, welche nicht auf der Ausnutzung des Gefälles von Wasserläufen beruhen. Besonders wichtig ist in dieser Hinsicht die Energie, welche in der Fluthbewegung des Meeres enthalten ist. Ihre Bedeutung beruht nicht nur auf dem Umstande, dass es sich auch hier um eine unerschöpfliche Kraftquelle von ganz unfassbarer Grösse handelt, sondern namentlich auch darauf, dass die Fluthkraft gerade da auftritt, wo an die Existenz von gewöhnlichen Wasserkraften nicht mehr zu denken ist. Diese letzteren haben wir in den Gebirgsländern zu suchen, welche das Innere der Continente bilden; da, wo diese sich zur Meeresküste abflachen, hört das Gefälle des Wassers auf. Die Niederungen der Küste werden also auf die Fluthkraft ihr Hauptaugenmerk richten müssen, wenn sie sich mit Betriebskraft versehen wollen, ohne Kohle zu verbrennen.

Während in der Ausnutzung der von Bächen und Strömen gelieferten Wasserkräfte in den letzten Jahrzehnten ausserordentlich Grossartiges geleistet worden ist, ist die Frage nach der Ausnutzung der Fluthkraft bis jetzt hauptsächlich theoretisch behandelt worden, praktisch wird man ihr erst näher treten, wenn die ganze, hier entwickelte Angelegenheit noch dringender geworden sein wird. Aber in Hinblick auf diese Zukunft erscheint es richtig, jeden einzelnen Fall einer praktischen Ausnutzung der Fluthkraft, der heute schon zu unserer Kenntniß kommt, zu registriren. Wir haben wiederholt Gelegenheit gehabt,

dies zu thun und wir sehen in den vereinzelt Anlagen dieser Art, welche bereits im Betriebe sind, die Pioniere einer grossen und wichtigen zukünftigen Entwicklung. Ich will daher nicht unterlassen, hier wiederum mit wenigen Worten einer Fluthkraftanlage zu gedenken, welche schon seit Jahrzehnten mit Erfolg arbeitet, ohne dass sie zu allgemeinerer Kenntniss gelangt wäre. Ich selbst habe sie durch einen reinen Zufall bei Gelegenheit einer Reise kennen gelernt, welche lediglich zur Erholung unternommen wurde.

Die Fluthkraftanlage, von der hier die Rede sein soll, befindet sich in einer äusserst idyllischen Gegend, nämlich auf der durch ihre landschaftliche Schönheit berühmten Insel Wight im äussersten Süden von England. Diese auch geologisch höchst interessante Insel ist von zahlreichen Höhenketten durchzogen, und zeigt in ihren theils felsigen, theils sanft abfallenden Ufern viele tiefen Einschnitte, welche gewissermassen als Miniaturausgaben der in den Nordländern so reichlich auftretenden Fjorde bezeichnet werden können. An der Südküste der Insel bilden diese Einschnitte tiefe, mit üppiger Baum- und Farnvegetation ausgekleidete Schluchten, die sogenannten „Chines“, durch welche meistens ein kleiner Bach dem Meere zuströmt und von denen mehrere als landschaftliche Sehenswürdigkeiten besucht werden. An der sanfter sich abflachenden Nordküste der Insel werden diese Einschnitte zu sogenannten „Creeks“, tief ins Land hineinlaufenden und bis zu einem gewissen Punkte schiffbaren Buchten, welche zur Fluthzeit einem breiten Flusse zum Verwechseln ähnlich sind, während der Ebbe aber leer laufen und dann als Schlammthäler erscheinen. Diese „Creeks“ gehen weit in die Felder und in die ausgedehnten Parkanlagen hinein, welche zu den vielen Schlössern und Landsitzen gehören, mit denen die Insel geschmückt ist. Weltbekannt ist das herrliche Schloss Osborne, der Privatbesitz der verstorbenen Königin von England, in dem dieselbe mit Vorliebe weilte. Zwischen dem Park von Osborne und der einst durch ihre Schönheit und ihren Reichthum berühmten Quarr Abbey, etwa fünf Meilen von der Stadt Ryde entfernt, befindet sich einer der eben erwähnten Creeks, der tief in verschiedene der erwähnten Herrensitze einschneidet und etwa in der Mitte seines Laufes sich etwas verengt. An dieser Stelle liegt ein aus wenigen Häusern bestehendes Dörfchen, Namens Wootton, nach dem der Creek auch benannt ist. Hier hat sich schon vor langer Zeit ein unternehmender Müller angesiedelt und eine Anlage gebaut, welche lediglich durch Ausnutzung der in der Fluth und Ebbe enthaltenen Energie ihm die gesammte Betriebskraft für seine stattliche Fabrikanlage liefert. Es ist über die engste Stelle des Creek eine Art von Damm oder Brücke gebaut worden, welche so wie so zum Betriebe der von Ryde nach Newport und Cowes führenden Landstrasse nothwendig war. Anstatt aber diese Brücke in gewöhnlicher Weise über den Wasserlauf des Creek hinweg zu wölben, sind die Oeffnungen für den Durchgang des Wassers mit schweren Klappen oder Thüren versehen worden, welche sich nach dem Innern der Insel zu öffnen. Bei steigender Fluth werden diese Thüren von dem anströmenden Wasser aufgedrückt und der obere Theil des Creek, der sich noch mehr als eine englische Meile weit ins Land hinein erstreckt, läuft voll. Beginnt nun bei eintretender Ebbe das Wasser zu sinken, so schliessen sich die Thüren ganz von selbst und der obere Theil des Creek bleibt gefüllt, während der untere leer läuft. Gleich unterhalb der Brücke hat der Müller seine Anlage errichtet; drei Stunden, nachdem die Fluth ihren höchsten Stand erreicht hat, kann er schon beginnen, das in dem oberen Theile des Creek angesammelte Wasser

zur Kraftgewinnung auszunutzen. Er öffnet zu diesem Zweck hergestellte Schützen und leitet das Wasser auf drei unterschlächtige Räder, von denen jedes 15 PS zu liefern im Stande ist. Zwei dieser Räder dienen zum Betriebe der Mahlmühlen, das dritte erzeugt die nöthige Kraft für die sonst noch in dem Etablissement verwendeten Maschinen. Natürlich kann der Betrieb nur so lange dauern, bis die wiederkehrende Fluth etwa bis zur Hälfte ihrer Höhe gestiegen ist, also ungefähr 6 Stunden, dann muss die Mühle wieder 6 Stunden still stehen und auf neue Betriebskraft warten. Es ist indessen sehr leicht einzusehen, dass diese ganze einfache Anlage sehr leicht auch so ausgestaltet werden könnte, dass sie continuirlich betrieben werden könnte, es wäre dazu nur nothwendig, eine weitere Anzahl von Wasserrädern aufzustellen, welche in irgend einer Weise während der Betriebszeit die gewonnene Kraft aufspeichern würden, etwa dadurch, dass sie Wasser in ein Hochreservoir pumpen würden, welches während der Zeit der Hochfluth anders gebaute Kraftmaschinen in Bewegung setzen könnte. Es lassen sich auch noch andere Methoden der Kraftaufspeicherung denken. Der Müller von Wootton Creek geht aber nicht so weit, für seinen Zweck genügt die äusserst billige, so gut wie kostenlose Art und Weise, in welcher er sich während der Hälfte des Tages eine für seine Zwecke reichliche Betriebskraft zu schaffen vermag.

Natürlich ist auch bei dem hier geschilderten Beispiel die Gewinnung einer ausserordentlich billigen Betriebskraft in erster Linie das Resultat von durch die Natur gegebenen günstigen Verhältnissen. Nichtsdestoweniger ist das geschilderte Beispiel äusserst lehrreich. An jedem in das Meer fließenden Bach oder kleineren Fluss werden sich ähnliche Anlagen mit einem grösseren oder geringeren Aufwand an Kosten errichten lassen und früher oder später wird die Zeit kommen, wo dies auch geschehen wird. Wer nicht gedankenlos dahinglebt, sondern sich hin und wieder überlegt, was wir, die Lebenden, einem kommenden Geschlechte schuldig sind, der wird unabweisbar zu einem Schlusse kommen, der einst der Hauptglaubenssatz unserer industriellen Moral werden muss, nämlich zu dem Schlusse, dass wir verpflichtet sind, so viel als möglich die Kohle nur da zu benutzen, wo sie durch ihre chemische Natur als Kohlenstoff zur Geltung kommt, überall da aber, wo sie lediglich zur Erzeugung von Betriebskraft dient, nach Kräften durch andere Hilfsmittel zu ersetzen. Neben der Fassung der im Innern der Continente vorkommenden Wasserkraft bildet dann die Ausnutzung der Fluthkraft unsere Hauptaufgabe, und geeignete Mittel zur Lösung derselben werden stets auf das Interesse jedes denkenden Menschen rechnen dürfen.

WITT. [7984]

* * *

Das neue giraffenähnliche Säugethier, dessen Vorhandensein Sir Harry Johnston im Semliki-Wald feststellte*), nimmt bereits feste Umrisse an. Die Haut und zwei Schädel desselben sind nun im Britischen Museum angelangt und Professor Ray Lankester gab darüber den *Times* folgende Nachricht: „Das Thier ist eine giraffenähnliche Creatur, die aber keine Hörner besitzt, der Hals ist verhältnissmässig kurz und die Gliedmassen mit Farbstreifen versehen, doch zeigen sich nirgendwo Flecken oder Tüpfel, wie bei der Giraffe. Sir Harry Johnston war bis zu einem gewissen Grade berechtigt, das Thier mit dem ausgestorbenen *Hellado-*

*) *Prometheus* XII. Jahrg., S. 638.

therium zu identificiren, aber nach der Untersuchung der Schädel bin ich der Meinung, dass das von den Eingeborenen „Okapi“ genannte Thier nicht zur Gattung *Heiladotherium*, sondern zu einer neu aufzustellenden Gattung gehört. Obgleich die Hornhufe nicht vorliegen, so sind doch die doppelten Knochenstützen der Hufe in der Haut erhalten und lassen keinen Zweifel darüber, selbst wenn man von der Schädelbeschaffenheit ganz absehen wollte, dass das Thier, welches diese Haut trug, kein pferdartiges Thier war (wie einzelne Nachrichten behauptet hatten), sondern ein Thier mit gespaltenen Hufen.“

E. K. [7950]

* * *

Fussgänger-Hängebrücke mit Stufentreppe. (Mit einer Abbildung.) In der von vielen Arbeitern bewohnten Fabrikstadt Easton (Pa) am Lehigh, nahe der Mündung dieses Flusses in den Delaware, ist kürzlich eine Fussgängerbrücke dem Verkehr übergeben worden, die in ihrer Anpassung an die Oertlichkeit zu einem eigenartigen Werk der Brückenbaukunst geworden ist. Die Brücke soll das hohe, ziemlich steil abfallende Nordufer des Lehigh mit der etwa 27,5 m tiefer liegenden Niederung des anderen Ufers verbinden; dazu musste sie den Lehigh-Fluss, den nebenher laufenden, einer Kohlen- und Schiffahrtsgesellschaft gehörenden Lehigh-Canal und noch vier Gleise der Lehigh-Thaleisenbahn überschreiten, was sie mit einer Gesamtlänge von 245 m erreicht. Sie ist als Hängebrücke erbaut; ihre beiden Hauptöffnungen von je 85 m Weite überspannen den Fluss und den Canal, an sie schliesst sich zum hohen Thalrande hin eine 41,5 m lange Oeffnung und zur Niederung hinunter eine 33,5 m lange Treppenstrecke in vier Absätzen an. Um den zur Ueberwindung des Höhenunterschiedes zwischen den beiden Brückenden nöthigen Treppenaufgang abzukürzen, hat die Brückenbahn vom hohen Thalrande zur Treppe eine Neigung von 7 Procent, also nahezu von 15 m erhalten, so dass mittels der Treppe eine Höhe von etwa 13 m erstiegen wird. Eigenartig ist es, dass die Treppenstrecke in gleicher Weise an den Trageseilen aufgehängt ist, wie die geraden Brückenstrecken. Dadurch sind die sonst nöthigen Pfeilerunterstützungen entbehrlich geworden, die den Platz für den Durchgangsverkehr unter der Brücke beengt haben würden.

Die Eisenfachwerkpfeiler für die Auflage der Tragekabel stehen auf Steinfundamenten, die bis über den höchsten Hochwasserspiegel hinaufgeführt sind. Die Tragesättel für die beiden Kabel des in der Abbildung 68 sichtbaren Mittelpfeilers liegen 33 m über Niedrigwasser. Die beiden Tragekabel aus Stahldraht von 60 mm Durchmesser sind mit ihren Enden in gemauerten Widerlagern verankert; von ihnen wird an 20 mm dicken Drahtseilen der 3 m breite Brückensteg getragen. Der letztere, ganz aus Holz hergestellt, ruht mit seinen Längsträgern auf Querschwellen, die von den senkrechten Hängeseilen getragen werden und über denen auch die Pfosten für die Geländer der Brücke stehen. Die verhältnissmässig leichte Brücke hat bei ihrer beträchtlichen Höhenlage und Länge eine sorgfältige Windversteifung in den einzelnen Feldern, die durch die senkrechten Hängeseile begrenzt werden, nöthwendig gemacht.

[7954]

* * *

Die Leuchtbacillen der Ostsee sind von Professor J. Tarchanoff in St. Petersburg genauer untersucht

worden und es zeigte sich, dass ihr Leuchten Sauerstoff-Aufnahme voraussetzt. Bringt man das leuchtende Meerwasser unter die Luftpumpe, so erlischt mit dem Austritt des Sauerstoffs das Leuchten. Eine Erwärmung auf 38—39° hebt ebenfalls das Leuchten auf, welches beim Erkalten wiederkehrt. Aber eine Erhöhung der Temperatur auf 45°, welche hinreicht, die Eiweiss-Coagulation einzuleiten, zerstört das Leuchten gänzlich. Dagegen bleibt eine Temperatur-Erniedrigung bis auf — 4° ganz ohne Wirkung. Man kann aus solchem Wasser Eisblöcke erhalten, welche leuchtend bleiben, aber nach und nach erlischt das Leuchten in ihnen, vom Centrum nach der Peripherie, in Folge der gestörten Sauerstoff-Zufuhr. Auch eine Temperatur-Erniedrigung auf — 15° tödtete die Bacillen nicht. Die Anästhetica, wie Chloroform und Aether, sowie auch Säuren unterdrücken das Leuchten, Alkalien lassen es fortbestehen. Einem galvanischen Strome ausgesetzt, dauert das Leuchten am positiven Pol in Folge der Sauerstoff-Ausscheidung fort. In den lymphatischen Rückensack

Abb. 68.



Fussgänger - Hängebrücke mit Stufentreppe.

eines Frosches eingespritzt, theilen die Bacillen dem Frosche ihre Phosphorescenz mit, bis die Fresszellen (Phagocyten) nach Verlauf von 3 bis 4 Tagen die Bacillen völlig vertilgt haben und das Leuchten damit aufhört. [7919]

* * *

Sonnenflecken und Heuschreckenjahre. Angesichts der Verheerungen, welche die Heuschrecken in diesem Jahre in Frankreich, Algier und Südamerika anrichteten, berichtete der ausgezeichnete Biologe Professor Giard an der Sorbonne vor der Pariser Biologischen Gesellschaft über eine Wahrnehmung Swintons, die er seinerseits

bestätigen müsse. Dieselbe besteht darin, dass die grossen Heuschreckenschwärme stets ein Jahr früher oder ein Jahr später als das Sonnenflecken-Minimum eintreffen. So geschah es 1868—1870, als mächtige Heuschreckenzüge in Frankreich eintrafen, nachdem 1867 ein Minimum vorausgegangen war, und wiederum trafen sie 1876 in Frankreich und Spanien ein, als sich 1875 ein neues Minimum gezeigt hatte. Das nämliche Zusammentreffen wurde 1888 beobachtet und bei dem letzten Minimum von 1900 liess sich das gegenwärtige Heuschrecken-Maximum bereits vorausagen.

In welchem Causalnexus der Zusammenhang besteht, ist noch nicht ermittelt; wahrscheinlich handelt es sich um Temperatur- und Witterungs-Extreme, an denen dieses Jahr so besonders reich war. Es fragt sich, was am besten zur Bekämpfung der Plage geschieht, welche in diesem Jahre besonders die Departements Charente und Charente inférieure heimsucht und aus Scharen von *Caloptenus italicus* besteht.

Professor Giard hat kein Vertrauen zu den landläufigen Vernichtungsmethoden: Bespritzung der Brut mit Auflösungen von Petroleumseifen und Emulsionen, Schweinfurter Grün u. s. w., die kostspielig sind und im allgemeinen wenig nützen; er empfiehlt in den Jahren der Sonnenflecken-Minima die Gelege aufzusuchen, und die Brut in den Eiern zu vernichten. Die Gelege aufzufinden, sei nicht schwierig. Sie finden immer an wüsten, uncultivirten, sonnigen und etwas höher liegenden Stellen statt, welche die amerikanischen Entomologen als die „permanente Zone“ der Art bezeichnen, d. h. als die Verbreitungsmittelpunkte, an denen sie nie ganz ausgeht. An diesen für geschulte Leute leicht auffindbaren Orten seien die Eier aufzusuchen und zu zerstören.

E. K. [7921]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Jahrbuch der Chemie. Bericht über die wichtigsten Fortschritte der reinen und angewandten Chemie. Unter Mitwirkung von H. Beckurts, C. A. Bischoff, E. F. Dürre, J. M. Eder, P. Friedlaender, C. Haessermann, F. W. Küster, J. Lewkowitsch, M. Märcker, W. Muthmann, F. Röhmman herausgegeben von Richard Meyer. X. Jahrgang 1900. gr. 8°. (XII, 566 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis geh. 14 M., geb. in Leinwand 15 M., geb. in Halbfranz 16 M.

Fenkner, Dr. Hugo, Professor. *Arithmetische Aufgaben.* Unter besonderer Berücksichtigung von Anwendungen aus dem Gebiete der Geometrie, Physik und Chemie. Für den mathematischen Unterricht an höheren Lehranstalten bearbeitet. Ausgabe A. Vornehmlich für den Gebrauch in Gymnasien, Realgymnasien und Ober-Realschulen. Teil I. Pensum der Unter-Sekunda. 4. durchgesehene Auflage. gr. 8°. (VIII, 256 S.) Berlin, Otto Salle. Preis 2,20 M.

Neuhauss, Dr. R. *Lehrbuch der Projektion.* Mit 66 Abbildungen. Lex.-8°. (VIII, 124 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 4 M.

Francke, Dr. Karl. *Der Reizzustand.* Physiologische Experimental-Untersuchungen. Mit 158 Abbildungen. Lex.-8°. (VIII, 151 S.) München, Seitz & Schauer. Preis 6 M.

Sauer, Dr. Arthur. *Die Christuslegende in ihrem Verhältnis zur arischen Mythologie.* Erster Teil der Trilogie: „Götter- oder Menschendienst?“ gr. 8°. (III, 88 S.) Leipzig, Max Sängewald. Preis 2 M.

Lecomte, Dr. Henri, Professeur. *Le Vanillier, sa culture, préparation et commerce de la vanille.* Avec la collaboration de M. Ch. Chalot. gr. 8°. (VIII, 228 S.) Paris, 3, Rue Racine, C. Naud, Éditeur. Preis 5 Frcs.

Bourlet, Dr. Carlo, Professeur. *Cours de Mathématiques, à l'Usage des élèves-architectes et ingénieurs.* Professe à l'École des Beaux-Arts. gr. 8°. (III, 244 S.) Ebenda. Preis 8 Frcs.

Göldi, Dr. Emil A., Museumsdirektor in Pará. *Die Vogelwelt des Amazonenstromes.* Sammlung von Kunstblättern in 3 Lieferungen. Veröffentlicht auf Anordnung von S. Excellenz Dr. José Paes de Carvalho, Gouverneur des Staates Pará. Zeichnungen von Ernst Lohse, Zeichner und Lithograph des Museums in Pará. Entstanden als Atlas zu dem Werke „Aves do Brazil“ von Dr. Emil Göldi, indessen auch selbständig zu gebrauchen. 4°. 1. Lieferung, Tafeln 1 bis 12. Zürich, Polygraphisches Institut A. G. Preis 25 Frcs.

Vogel, H. C. *Zwei Stern-Spectraltafeln.* Nebst Erläuterungen von Prof. Dr. J. Scheiner. Wien IV, Waaggasse 5, Lenoir & Forster. Preis zusammen 12 M.

POST.

Ein *Prometheus*-Leser in Kreuth-Dorf (Bayern) macht auf „ein kleines Missgeschick“, welches mir auf Seite 656 in Nr. 613 des *Prometheus* untergelaufen sein soll, aufmerksam, indem ich den Faulbaum (*Rhamnus frangula*) mit der Vogelkirsche (*Prunus padus*) „verwechselt“ hätte. Berichtigungen irrtümlicher Angaben sind uns stets angenehm, wenn sie der Mühe werth und eine wirkliche Richtigstellung bringen, was aber beides in diesem Falle nicht zutrifft. Wäre wirklich dem *Prunus padus* der Name Faulbaum irrtümlich beigelegt worden, so konnte doch ein Zweifel darüber, welcher Baum gemeint sei, nicht entstehen, da ja der beigefügte lateinische Name die Pflanze sicher bezeichnet, allein dieser Baum führt in Norddeutschland überall den Namen Faulbaum oder Fulboom und diese Benennung geht bis zur Eifel und Schweiz, wie Pritzel und Jessen in ihrem Buche über die deutschen Volksnamen der Pflanzen angeben. Der Name bezieht sich auf den betäubenden Geruch der Blüten und des Holzes, denn ful, faul bedeutete ursprünglich übelriechend. *Rhamnus frangula* führt allerdings denselben Namen und eben deshalb ist es rathsam, den Pflanzen und Thieren in naturwissenschaftlichen Arbeiten stets den lateinischen Namen beizufügen, weil derselbe Volksname manchmal zehn ganz verschiedenen Pflanzen oder Thieren beigelegt wird. Wenn aber Vogelkirsche als der richtige deutsche Name von *Prunus padus* bezeichnet wird, so ist das wiederum nicht richtig, denn nachdem Linné eine besondere Art (*Prunus avium*) lateinisch als Vogelkirsche fixirt hat, muss dieser der Name verbleiben, und *Prunus padus*, wenn man den Volksnamen Faulbaum vermeiden will, etwa als Traubenkirsche bezeichnet werden.

E. K. [7963]