

# PROMETHEUS

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

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dessauerstrasse 13.

N<sup>o</sup> 196.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. IV. 40. 1893.

### Die Entwicklung der Röhrenwalzwerke.

Von HAEDICKE-Remscheid.

Mit fünfundzwanzig Abbildungen.

Eine der interessantesten Errungenschaften auf dem Gebiete der modernen Technologie ist das Röhrenwalzverfahren, eng verbunden mit dem Namen MANNESMANN.

Bis zum Eintritt dieses Verfahrens der Röhrenbildung in die heutige Fabrikation kannte man, Schmiedeeisen und ähnliche ductile Materialien vorausgesetzt, nur die verschiedenen Arten des Zusammenrollens aus Blech und das Auswalzen gelochter Blöcke. Letztere Methode liefert ebenfalls nahtlose Röhren, findet u. A. bei Herstellung der messingenen Kesselröhren längst Verwendung und ist neuerdings von EHRHARDT-Düsseldorf wesentlich vervollkommen worden.

So interessant das Kapitel der Röhrenbildung ist, so müssen wir es uns doch versagen, auf die vielfachen Methoden derselben einzugehen, und beschränken uns daher nur auf das eigentliche Mannesmann-Verfahren, ohne jedoch die geheim gehaltenen Specialitäten desselben hineinziehen zu wollen. Letztere sind dem Verfasser bislang unbekannt geblieben.

Es handelt sich also um ein Walzverfahren. — Die Grundlage für das gewöhnliche Walzen wird bekanntlich gebildet durch zwei

Cylinder, welche parallel gelagert sind und von denen mindestens der eine direct in Umdrehung versetzt wird. Das Walzstück wird (Abb. 466 und 467) der Länge nach zwischen die Walzen eingeführt, welche etwas näher zusammenliegen, als die Dicke des Walzstückes beträgt, wird von denselben gepackt, durchgezogen und so auf die Dimension zusammengespreßt, welche jenem Ab-

Abb. 466.

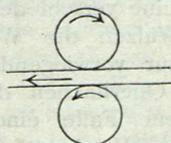
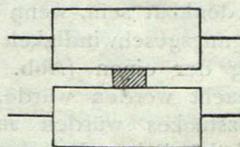


Abb. 467.

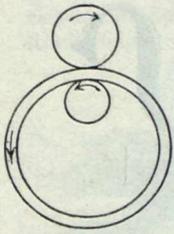


Das Schubwalzwerk.

stande entspricht. Diese einfache Vorrichtung, wir wollen dieselbe Schubwalzwerk nennen, unterliegt nun in der Praxis einer grossen Reihe von Umwandlungen. Abgesehen von der Oberfläche bzw. den Eindrehungen — Kaliber —, mit denen man dem beabsichtigten Zweck entsprechend die Walzen versieht, ist die Zahl sowohl wie die Anordnung der Walzen eine sehr wechselnde. Die Eindrehungen gehen in Eingravirungen über, die Walzen werden excentrisch gelagert, erhalten statt der rotirenden eine gleichmässig

alternirende — wechselnde — Drehung, u. s. w. Die äusserste Verschiedenheit wird vielleicht beim Ringwalzwerk (Abb. 468) erreicht, wo die

Abb. 468.



Das Ringwalzwerk.

eine Walze in das vorher mit einem Loch versehene Walzstück gesteckt wird, so dass das letztere dem Walzdruck sowohl von aussen als auch von innen gleichzeitig unterliegt.

Allen bisherigen Walzwerken gemeinsam ist die Richtung der Umdrehung der Walzen und die des Durchganges des Walzstückes. Die Walzen rotiren stets in entgegengesetzter Richtung und

die Bewegung des Walzstückes entspricht durchaus der Bewegung der berührenden Punkte der Walzen; es bewegt sich senkrecht zu den Achsen der Walzen.

Lässt man die Walzen jedoch (Abb. 469) in gleicher Richtung umgehen, und führt man das Walzstück wie bisher senkrecht zu den Walzachsen ein, so ist klar, dass von einem Durchziehen des letzteren keine Rede sein kann.

Abb. 469.

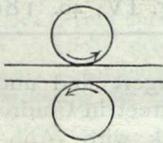
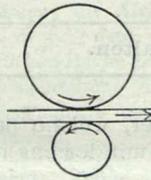


Abb. 470.



In diesem Fall wird das Walzstück oben nach rechts und unten nach links gedrängt. Der Erfolg kann dann höchstens, bei genügender Pressung und Nachgiebigkeit des Materials, ein Verschieben desselben oben nach rechts und unten nach links sein. Ein Durchziehen würde nur denkbar sein, wenn durch eine verschiedene Umgangsgeschwindigkeit der Walzen die Wirkung der einen (Abb. 470) zur vorwiegenden gemacht werden würde. Die Oberflächen des Walzstückes würden in diesem Falle einem eigenthümlichen Reibungs- bzw. Verdichtungsprozess unterliegen, von welchem bis jetzt unseres Wissens noch kein Gebrauch gemacht wird.

Anders gestaltet sich der Vorgang, wenn man (Abb. 471) das rund vorgearbeitete gedachte Walzstück parallel den Walzachsen einführt. In diesem

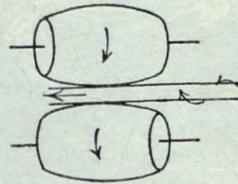
Abb. 471.



Falle unterstützen sich wieder die Wirkungen der pressenden Oberflächen und bringen das Walzstück in Rotation. Aber dasselbe wird auch nur eine solche ausführen und müsste, wenn diese Art der Bearbeitung beabsichtigt würde, nach dem Auseinanderstellen der Walzen wieder eingebracht

werden, worauf die Walzen abermals zusammengepresst werden müssten. Es würde so nur je ein kleiner Theil der Oberfläche bearbeitet und der Vorgang stets von Neuem eingeleitet werden. Es ist daher noch eine dritte Aenderung erforderlich, und diese besteht in einer geringen Schrägstellung der Walzen (Abb. 472).

Abb. 472.



Das Roll- oder Glättwalzwerk.

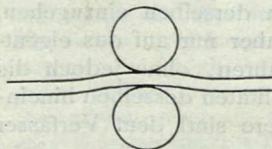
Nunmehr lässt sich die Wirkung der Walzen in eine doppelte zerlegen; das Walzstück rotirt und schiebt sich vor. Die Eindrücke der Walzen auf dem Walzstück waren beim Schubwalzwerk geradlinig, parallel der Längsachse, beim rollend wirkenden

Walzwerk ringförmig, immer wieder in sich zurücklaufend, und sind nunmehr schraubenförmig. Jedem Umgang des Walzstückes entspricht ein gewisser Fortschritt desselben und man ist nunmehr in der Lage, ein Stück Rundeisen von Anfang bis zu Ende durchgehen zu lassen. Dieses Walzwerk wollen wir Rollwalzwerk nennen; es ist die Grundlage für alle weiter zu besprechenden Systeme.

Dieses Rollwalzwerk ist indessen keine Erfindung der Herren MANNESMANN. Es war längst, wenn auch verhältnissmässig nur wenig, bekannt, und diente von jeher zum Glätten bereits rund vorgewalzter Stahl- oder Eisenstangen. Sind nämlich die Walzen recht schön glatt gearbeitet und werden sie unter genügendem Druck zusammengepresst, so wird die Oberfläche des Walzstückes nicht nur der Politur der Walzen entsprechend fein geglättet, dieselbe wird auch von allen den kleinen Unebenheiten befreit, welche bei dem Walzen von Rundstangen unvermeidlich sind. Eine so gewalzte Stahlstange ist ausserordentlich glatt und rund und macht den Eindruck eines sorgfältig abgedrehten und polirten Stückes. Ein in dieser Weise vorgerichtetes Walzwerk wollen wir daher Glättwalzwerk nennen. Es dient in neuerer Zeit auch zur Fertigstellung von Transmissionswellen, bei denen man sich das Abdrehen erspart.

Die rollend-fortschreitende und zugleich pressende Eigenschaft dieser Zusammenstellung zweier

Abb. 473.



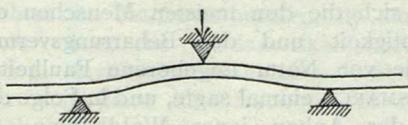
Walzen kann nun noch auf andere Weise ausgenutzt werden, nämlich zum Richten von Rundstangen.

Nehmen wir an, die dem soeben besprochenen Glättwalzwerk anvertraute Stange hätte eine kurze Verbiegung (Abb. 473), so würde dieselbe durch die Walzen allein nicht beseitigt

werden, welche in der gegebenen Anordnung wohl für einen genauen Kreisquerschnitt, nicht aber für eine gerade Achse sorgen können. Nun lässt man das Walzstück allerdings noch durch Führungen gehen. Dieselben können aber wohl so weit richtend wirken, dass das mit einer solchen Verbiegung zusammenhängende Schleudern der Stange beschränkt wird, nicht aber für eine genaue Geradrichtung sorgen.

Will man eine Verbiegung herausbringen, so muss man dem betreffenden Stück zu beiden Seiten der Verbiegung je eine Unterstützung geben (Abb. 474) und auf die höchste Stellung

Abb. 474.



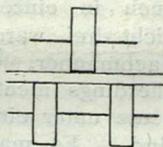
der Krümmung einen entsprechenden Druck ausüben, so dass die Stange nicht nur mit der Achse in die Gerade hineintritt, sondern noch so viel entgegengesetzt gebogen wird, wie sie sich wieder zurückbiegt, sobald der Druck aufgehört hat zu wirken.

Hiernach wird ein Richtwalzwerk (Abb. 475 und 476) so einzurichten sein, dass die eine Walze die beiden Unterlagen abgiebt, während die andere auf den höchsten Punkt der Durchbiegung, welcher in der Regel in der Mitte liegen wird, zu wirken hat. Die untere Walze erhält in der Mitte eine kräftige Ausdehnung oder wird durch zwei entsprechend auseinander gerückte schmale Walzen ersetzt, und die obere wird tonnenförmig gehalten bzw. mehr scheibenförmig gestaltet. Werden diese Walzen nun, wie besprochen, schräg gestellt, so wird das Arbeitsstück, die Rundstange, rollend vangeschoben und an jeder Stelle so weit über die genaue Gerade hinaus durchgedrückt, dass sie, sich selbst überlassen, in diese Gerade wieder zurückspringt.

Abb. 475.



Abb. 476.



Richtwalzwerk.

(Schluss folgt.)

## Die Naturalisation ausländischer Waldbäume.

Von JOHN BOOTH, Verfasser von *Die Douglasfichte* u. s. w.

### I. Deutschland.

Wenn wir die Vegetation in unseren Gärten und Parks, in den öffentlichen Anlagen und namentlich in unseren Obstgärten auf ihren Ursprung untersuchen, so stoßen wir auf die

den Laien wahrscheinlich überraschende Tatsache, dass das Wenigste bei uns heimisch ist, und dass fast Alles, was heute unsere Gärten ziert und was vieler Orten der Landschaft ihren Charakter giebt, fremder Herkunft ist.

„Wie arm würden wir indessen nicht sein,“ ruft HIRSCHFELD in seiner 1782 erschienenen berühmten *Theorie der Gartenkunst* aus, „wenn wir keine Bäume und Gewächse mehr hätten, als das rauhe Germanien in den Tagen des Tacitus besass, wenn alle Schätze des Pflanzenreiches von uns zurückgefordert würden, womit seit jener Zeit der Orient, Griechenland, Italien und Frankreich unsere Gärten allmählich bereichert haben!“

Die zahlreichen Culturpflanzen aus Kleinasien, Syrien und Persien, welche, soweit klimatische Verhältnisse es zulassen, sich über ganz Europa, mit Ausnahme des nordöstlichsten, verbreitet haben, sind grossentheils in historischer Zeit theils direct, theils über Griechenland nach Italien gekommen und haben von hier aus, begünstigt durch mannigfache Verbindungen, sich allgemein über Europa verbreiten können.

Wer denkt heute bei der Kirsche, der Pflaume, der Aprikose, der Wallnuss und Quitte, wer bei der Weinrebe, wer in Italien beim Anblick der Oelbäume (Oliven), der Citronen und Apfelsinen, dass sie sämmtlich weite Wege aus Asien, Indien, Kleinasien, Syrien und Persien zurückzulegen hatten, bis sie in der neuen Heimath dem Menschen seine Arbeit durch reichliche Erträge lohnten? Und wem von den Lesern dieser Zeilen möchte es bekannt sein, dass die Rosskastanie ein fremder Baum ist, der sich seit seiner Einführung im Jahre 1576 durch den Niederländer CHARLES DE L'ECLUSE (CLUSIUS) mittelst einiger Früchte, die dieser vom Kaiserlichen Botschafter in Konstantinopel erhalten hatte, über ganz Europa verbreitet hat und den man auch in Nordamerika als völlig eingebürgert betrachtet? Die ältesten Aufzeichnungen über die Einführung fremder Pflanzen in ein bestimmtes Land finden wir in England in dem *Hortus Kewensis*, sie reichen zurück bis 1548. Von dieser Zeit bis 1800 wurden — wir lassen alle unser Klima nicht aushaltenden fort — 239 Species Bäume und Sträucher eingeführt; es ist dieses eine relativ nicht grosse Zahl, entspricht aber der während jener Periode in Folge der schwierigen Ueberführung bei gänzlich unentwickelten Verkehrsverhältnissen langsamen Entwicklung in allen Dingen. Von 1800 bis Ende der dreissiger Jahre wurden nach England, abgesehen von anderen Ländern, allein 300 Arten aus Nordamerika eingeführt.

Seitdem ist wieder ein halbes Jahrhundert vergangen; inzwischen wurde uns der Nordwesten Amerikas erschlossen, dessen Vegetation uns von allen Ländern am meisten interessirt, weil die Arten, welche jene grossartigen Wälder bilden,

auch bei uns vielversprechend sich entwickeln; auch Japan zeigte sich als unerschöpfliche Fundgrube, und die reiche Ausbeute aus bisher unentdeckten und unerforschten Gegenden Asiens trug wesentlich zur Bereicherung unserer Flora bei, so dass die Gesamtzahl aller Eingewanderten, welche den Hauptbestand unserer Pflanzungen im Park und Garten ausmacht, so überwiegend ist, dass die Zahl der Einheimischen dagegen völlig verschwindet.

Stellen wir diesen eingewanderten Arten unsere einheimischen gegenüber, d. h. dasjenige, was ursprünglich in Deutschland im Wald und Garten sich vorfand, so wird man ohne Weiteres einräumen müssen, dass wir recht kärglich von der Natur bedacht waren. Zur Erläuterung einige Beispiele. Die einzigen einheimischen Nadelhölzer sind die Kiefer, die Eibe (*Taxus*) und der gemeine Wachholder (*Juniperus communis*). Nachdem der *Taxus* sich nur noch in einzelnen interessanten historischen Exemplaren in Deutschland findet, bleibt, da der Wachholder keine Rolle spielt, nur die Kiefer (*Pinus sylvestris*) zurück. Vergleichen wir hiermit Japan und Nordamerika. Ersteres hat 41 Species Nadelhölzer, grossentheils Waldbäume, darunter 3 *Thuja*, 5 *Juniperus*, 4 *Pinus*, 5 *Picea*, 2 *Tsuga*, 3 *Abies* u. s. w. (cfr. *The Journal of the Linnean Society* Vol. XVIII, Nr. 113, pag. 473, London 1881). Und Nordamerika? Anlässlich des 10. Census im Jahre 1880 wurde vom Ministerium des Innern ein Verzeichniss über die Waldbäume Nordamerikas von Professor SARGENT herausgegeben, in welchem sich 64 Arten Nadelhölzer finden, darunter 28 Kiefern, 5 Silber-tannen, 8 Fichten, 3 Lärchen u. s. w. Und während wir eine Eichenart besitzen, weist die reiche Flora Nordamerikas deren eine ganze Anzahl auf, von denen wenigstens sechs unter die Waldbäume zu zählen sind.

Nun sollte man meinen, wir hätten es an Versuchen, uns diese Waldschätze anzueignen, nicht fehlen lassen, und ähnlich, wie wir unsere Obst- und Ziergärten durch Einführung der fremden Arten wesentlich bereicherten und ertragsfähiger gemacht haben, hätten wir die fremden Waldbäume auch in unsern Wald einzubürgern versucht. Wohl sind Versuche dieser Art von weitblickenden Männern angeregt, und Tausende von Einzelbäumen wachsen im Deutschen Reiche, aber ernstliche Anstrengungen seitens der Forstbehörden sind bis auf die letzten Jahre nicht gemacht.

Die sichtliche Bevorzugung der Obstbäume und ihre allgemeine Verbreitung kann man m. E. wohl in der materiellen Natur des Menschen begründen, indem dieser sich dem Anbau eines Baumes gegenüber, dessen Früchte ihm die Aussicht bieten, später vielleicht zur Lebensnahrung dienen zu können, entgegenkommender

zeigen wird, als gegenüber irgend einer andern Eigenschaft, mag sie auch sonst noch so werthvoll sein. Nur auf diese Weise lässt es sich z. B. erklären, dass die seit über 200 Jahren aus Nordamerika eingeführte schwarze Nuss (*Juglans nigra*), ein an manchen Orten Deutschlands in riesigen Dimensionen wachsender Baum, werthvollstes Holz liefernd, so selten angetroffen wird, wenn nicht die Nuss ungeniessbar wäre, während die viel zartere aber essbare Wallnuss sich überall hin verbreitet hat.

Zu dieser materiellen Seite der Menschen, welche die Cultur der essbare Früchte tragenden Bäume begünstigte, da man mit Sicherheit den Lohn der Arbeit zu ernten hoffen durfte, gesellte sich die den meisten Menschen eigene Kurzsichtigkeit und das Beharrungsvermögen, d. h. die von Natur angeborene Faulheit, wie Fürst BISMARCK einmal sagte, und in Folge dessen wurde der Anbau jener Waldbäume, deren kostbares Holz vielleicht erst nach einem Jahrhundert lohnen würde, vernachlässigt.

Wenige einzelne Versuche aber, fremde Holzarten in den deutschen Wald einzubürgern, wurden seit Mitte des vorigen Jahrhunderts in einer meistens auch noch für unsere heutige Zeit durchaus sachgemässen, ja, ich möchte in einem Falle sagen, in geradezu mustergültiger Weise angeregt, stiessen aber, abgesehen von den eben entwickelten mehr passiven Gründen, da sie meistens von Nichtforstleuten ausgingen, auch in einzelnen Fällen von Uebertreibung nicht frei waren, auf activen Widerstand der Fachmänner. Unter solchen darf man sich nun allerdings nichts von dem vorstellen, was wir heute unter einem Forstmann zu sehen gewohnt sind. „Es mangelte ihnen jede systematische Bildung“, sagt BERNHARDT in seiner Forstgeschichte, und wenn es ihnen, wie er weiter schreibt, „an der Kenntniss der Holzarten gebrach“ (d. h. der damals in Deutschland bekannten), so darf man wohl noch weniger ein Verständniss in Bezug auf die Verpflanzung und Verbreitung nordamerikanischer Waldbäume nach Deutschland voraussetzen.

Aus diesen Kreisen konnte daher auch keine Anregung kommen:

Von einem Nichtforstmann erschien im Jahre 1772 zu Braunschweig das berühmte Buch: „Die Harbkesche wilde Baumzucht theils nordamerikanischer und anderer fremder, theils einheimischer Bäume, Sträucher und strauchartiger Pflanzen, beschrieben von Dr. JOHANN PHILIPP DU ROI und gewidmet den um die Einführung aus dem östlichen Nordamerika um die Mitte des vorigen Jahrhunderts verdienten Männern, dem regierenden Fürsten Friedrich Albrecht zu Anhalt, Friedrich August von Veltheim zu Harbke und Otto von Münchhausen zu Schwöbber.“

DU ROI sah in der Entwicklung dieser Ausländer in Harbke einen Fingerzeig, sie auch der deutschen Waldcultur dienstbar zu machen, und wollte einem grösseren Publikum seine Erfahrungen mittheilen. Er geht ganz nüchtern zu Werke, „man solle nicht zu sehr eingenommen sein, und sich nicht alle Vortheile von ihnen versprechen, der Erfolg allein sage uns die Wahrheit“. Von den von ihm empfohlenen Arten, um unsere „Forsthaushaltung nutzbarer“ zu machen, haben sich in ganz beschränktem Maasse eingebürgert die Akazie und die Weymouthskiefer, hauptsächlich m. E. wegen ihrer Genügsamkeit und mühelosen Anzucht.

DU ROI war Botaniker und wurde 1765 vom Hofrichter VON VELTHEIM berufen, die „botanische Aufsicht“ über die nordamerikanischen Pflanzungen in Harbke zu übernehmen, eine Stellung, die er fünf Jahre inne hatte — er war also theoretisch und praktisch wohl vorbereitet, diese Materie zu behandeln. Leider starb dieser Mann, über dessen vortreffliche Eigenschaften ich von seinem Urenkel (L. DU ROI) nähere Nachrichten aus damaligen Schriften erhalten habe, und der seit 1777 Hofmedicus in Braunschweig war, in Ausübung seines Berufes 1785, nur einige vierzig Jahre alt. Etwa um diese Zeit (1787) kam in Göttingen ein anderes Buch heraus, mit einer Vorrede, die vom Juli 1785 datirt ist, unter dem Titel: „Beitrag zur deutschen holzgerechten Forstwissenschaft, die Anpflanzung nordamerikanischer Holzarten mit Anwendung auf deutsche Forsten betreffend“, nachdem bereits im Jahre 1781 eine kleine Beschreibung einiger nordamerikanischer Holzarten erschienen war, von FRIEDRICH JULIUS ADAM VON WANGENHEIM. Dieser war als Officier des Landgräflich Hessischen Feldjägerscorps, welches, schmachvollen Angedenkens, an England verkauft, gegen Nordamerika kämpfte, dorthin gekommen und hatte Gelegenheit gehabt, wie er in seinem Vorwort sagt, „praktische Bemerkungen der Natur gemäss mit Vorsicht und Nachdenken während acht Jahren auf der Stelle selbst zu machen“. Hier haben wir zum ersten Male die Resultate langjähriger Beobachtungen aus dem Vaterlande jener Bäume selbst, und während DU ROI, der Botaniker, über das Verhalten derselben in Deutschland, wie ich sagte, wohl vorbereitet, berichtet, finden wir hier in diesem Werke eines Officiers denselben Gegenstand in einer Weise bearbeitet, dass ich auch heute noch, obgleich hundert Jahre verflossen sind, dieses Buch für das Beste erkläre, was über das Princip der Naturalisation im Allgemeinen und die Vorschriften, sie mit Erfolg auszuführen, überhaupt geschrieben worden ist.

Die gründlichen Betrachtungen über klimatische Verhältnisse Nordamerikas und die Ver-

gleiche mit denen Deutschlands, die Beobachtungen über Boden, Vorkommen und Entwicklung der Arten, namentlich aber das mit vollster Klarheit Gesagte über den Samen, die Verschiedenheit desselben je nach der Provenienz, ob wir Samen aus Carolina oder von derselben Art aus Canada, ob wir ihn von künstlich gezogenen und empfindlichen Gartenexemplaren oder von kräftigen natürlich erwachsenen Bäumen nehmen, — dies Alles und speciell die Samenfrage ist vor hundert Jahren von WANGENHEIM geradezu erschöpfend behandelt worden. Wer sich mit der Beobachtung der Dinge und praktisch mit der Cultur sein Leben lang befasst hat, kann sich nicht genug über diese Gabe der Beobachtung wundern, sowohl in Ansehung der damaligen Zeitumstände als auch der Persönlichkeit.

Inzwischen hat, wenn auch wiederum mehr als ein halbes Jahrhundert nutzlos darüber hingehen musste, die Samenfrage beim Land- und Gartenbau eine entscheidende Rolle gespielt, denn fast sämtliche Culturgewächse in ihrer heutigen Vollkommenheit sind Producte aus der richtigen Wahl des Samens, und nur beim Waldbau, obgleich auch hier dieselben natürlichen Gesetze gelten, hat man die Provenienz der Samen unberücksichtigt gelassen, und ich entsinne mich sehr wohl des Hohnes, der mir zu Theil wurde, als ich vor einer Reihe von Jahren diese WANGENHEIMSchen Gedanken aussprach, welche ich mit zahlreichen Beispielen durch künstliche Versuche, mit guten und schlechten Samen gewonnen, belegen konnte.

WANGENHEIMS klassisches Buch, 1787 erschienen, ist heute, 1892 — also nach 105 Jahren — spurlos am deutschen Wald vorübergegangen. Welche Millionen hätte man an Fehlculturen nicht nur mit ausländischen Holzarten (Lärche!), nein, mit der einheimischen Kiefer und Fichte erspart, wenn man den goldenen Worten des genialen Mannes gefolgt wäre.

Ein dritter Schriftsteller, der um dieselbe Zeit durch verschiedene Schriften über nordamerikanische Bäume sich bekannt machte, war FRIEDRICH AUGUST LUDWIG VON BURGSDORF, Geheimrath, Oberforstmeister der Kurmark Brandenburg und Mitglied der Akademie der Wissenschaften. Die Opposition wirft ihm vor, er sei, was wir heute einen „Gründer“ nennen würden, gewesen, indem er diese fremden Holzarten angepriesen, sie zu theuren Preisen verkauft und nur für seine Tasche gearbeitet habe. Er hatte einen merkwürdigen, wechselvollen Lebenslauf gehabt, war Sanguiniker, und hat in Folge dessen gewiss manchmal zu lebhaft geschildert, er ist aber ein scharfer Beobachter und hat seine unbestreitbaren Verdienste gehabt, die auch von Anderen anerkannt werden.

In seinen Anzeigen über verkäufliche Samen aus dem Jahre 1786 heisst es: Meine auf

königlich preussische Rechnung betriebene Baumzucht mit königlichem Vorbewusst und Genehmigung u. s. w. Jedenfalls wäre er danach ein Gründer mit allerhöchstem Privilegio gewesen. In seinen Schriften findet sich eine Menge Mittheilungen über dieselben ostamerikanischen Arten, welche um so werthvoller erscheinen müssen, als es Beobachtungen und Erfahrungen waren, die er auf märkischem Sande gemacht hatte. So wenig sein Wirken zu unserem Schaden zur Geltung gekommen ist, so sind auch fast alle seine Pflanzungen in Tegel bis auf einzelne Bäume verschwunden.

In Deutschland stand die Naturalisationsfrage zu Ende des vorigen Jahrhunderts so: DU ROI, WANGENHEIM und BURGSDORF hatten in theilweise klassischen Werken ihre Erfahrungen und Beobachtungen niedergelegt und Tausende von Einzelbäumen waren gepflanzt, selten wohl grössere Pflanzungen angelegt.

Diese Bäume hatten vorläufig Zeit, sich zu entwickeln, um, falls der Unverstand sie nicht schon früher geschlagen hatte, späteren Kämpfern als werthvolles Beweismaterial zu dienen. Einstweilen musste diese Frage auch aus äusseren Gründen ruhen, denn die Menschen hatten sich in den langjährigen kriegerischen Zeitläufen mit anderen Dingen zu beschäftigen.

Inzwischen wenden wir uns nach Frankreich, um zu sehen, was seit dem 17. Jahrhundert dort geschehen ist. [2737]

### An den Grenzen der Temperaturscala.

Von Dr. A. MIETHE.

Mit drei Abbildungen.

Der grosse Einfluss, welchen die Temperatur auf den Verlauf physikalischer und chemischer Prozesse ausübt, bedingt ein grosses, sowohl praktisches als theoretisches Interesse an der Erzeugung extremer Temperaturen. Die Wärme ist es speciell, welche einen grossen Theil unserer chemischen Prozesse bedingt. In unseren Hochöfen z. B. vollziehen sich unter ihrem Einfluss jene gewaltigen Reductionsprozesse, deren Product das Eisen und der Stahl sind. Andererseits verlangsamen sich bei niedriger Temperatur alle chemischen Prozesse, und auch hiervon macht die Industrie einen ausgedehnten Gebrauch. Wir erinnern nur an die Wirkungen der Eismaschinen unserer Brauereien, an unsere Eiskeller und die überseeischen Fleischtransporte, welche unter dem Einfluss grösserer Kühlapparate erst ermöglicht werden. Die extremen Temperaturen unserer Hochöfen und unserer Kältemaschinen werden aber noch weitaus übertroffen durch die ungeheuren Hitzegrade und die abnorm niedrigen Temperaturen, welche der Physiker in seinem Laboratorium zu erzeugen vermag,

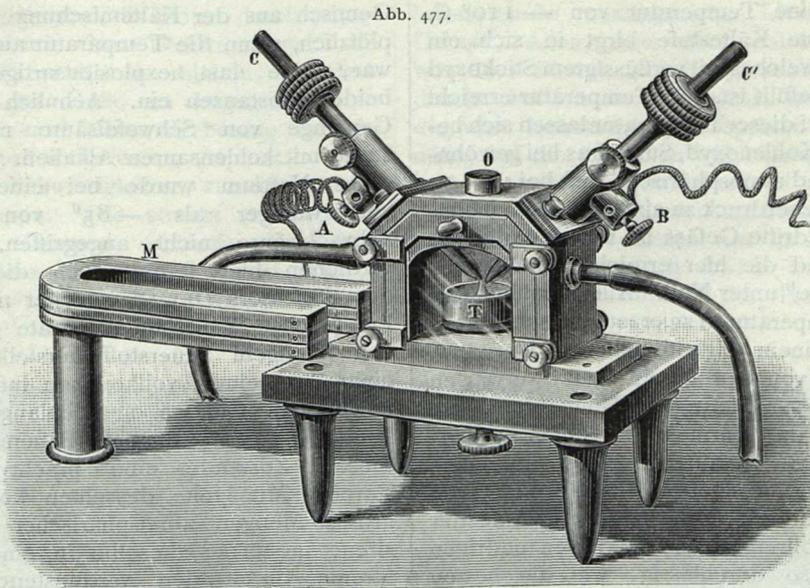
erstere im Flammenstrom des elektrischen Bogens, letztere durch die Wärme entziehende Verdunstung tief siedender Flüssigkeiten. Es sei gestattet, auf die neuesten Vorrichtungen zur Erzeugung extremer Temperaturen und die auf diesem Wege gewonnenen interessanten Resultate im Folgenden kurz einzugehen.

Der gewöhnliche elektrische Flammenbogen ist seiner Form nach wenig geeignet zur Ausnutzung der in ihm entwickelten enormen Temperatur. Es ist das Verdienst von SIEMENS besonders, durch passende Constructionen der Industrie seine Hitze zugänglich zu machen, und sein elektrischer Schmelzofen ist zu bekannt, um hier näher auf ihn einzugehen. Es mag hier eine Form des elektrischen Schmelzofens beschrieben werden, welche im Kleinen vielleicht die mächtigste Hitze zu entwickeln vermag, über die wir bis jetzt verfügt haben, und welche zu gleicher Zeit so handlich ist, dass sie auf dem Tische jedes Laboratoriums Platz findet. Der Apparat ist von E. DUCRETET und LEJEUNE construirt und wird durch unsere Abbildung 477 deutlich gemacht. Die beiden Zuleitungsdrähte *A* und *B* führen einen kräftigen elektrischen Strom den Kohlepole *C* und *C'* zu, zwischen denen oberhalb des feuerfesten Tiegels *T* ein galvanischer Lichtbogen entsteht. Die ganze Vorrichtung ist von einem Gehäuse umgeben, das auf einer Fussplatte montirt ist. Durch eine im Gehäuse angebrachte Oeffnung *O* können die der Untersuchung zu unterwerfenden Materialien in den Tiegel *T* geworfen werden. Das Gehäuse ist durch zwei Glimmerscheiben abgeschlossen, und es kann der Beobachter, der mit einer Schutzbrille bewaffnet sein muss, durch dieselben hindurch die Wirkung des Lichtbogens verfolgen. Ausserdem ist in der Figur noch eine Gasleitung sichtbar, mit deren Hülfe man das den Tiegel umgebende Gehäuse mit irgend einem dem Versuch günstigen Gase oder Gasgemenge umgeben kann. Um nun aber den elektrischen Lichtbogen derartig zu leiten, dass er nach unten und direct auf die im Tiegel befindliche Substanz seine grösste Hitze concentrirt, ist seitlich am Apparat der Magnet *M* angebracht, der den Lichtbogen in bekannter Weise in seiner Haupttrichtung beeinflusst. Die Wirkung dieses elektrischen Schmelzofens ist eine ganz ausserordentliche. Mit einem Strome von 12 Ampère und 60 Volt ist es Herrn MOISSAN gelungen, die schwerst schmelzbaren Metalle in grössern Mengen zum Fluss zu bringen und die festesten chemischen Verbindungen zu lösen, ebenso hat er es zu Wege gebracht, kleine künstliche Diamanten in der Hitze des Tiegels auf eine nicht näher beschriebene Weise zu erzeugen. Interessant ist besonders, dass es gelungen ist, die Hitze des elektrischen Flammenbogens direct zu messen; dieselbe hat sich zum mindesten auf 3000° C. ergeben. Es

sei kurz gestattet, den hierzu dienenden Apparat zu beschreiben (Abbildung 478 und 479). Unsere Abbildung 478 zeigt die Totalansicht des theilweise aufgebrochenen Apparates. In der oben befindlichen Kapsel aus feuerfestem Material enden die beiden Kohlepole des elektrischen Stromes. Die positive Kohle, an der sich bekanntlich die grösste Hitze entwickelt, besteht nur aus einem kleinen Brocken, welcher, wenn

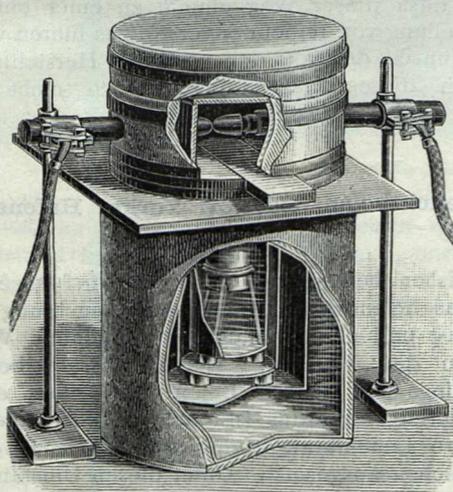
er sich in voller Glut befindet, durch eine automatische Vorrichtung in der in Abbildung 479 sichtbaren Weise abgestossen werden kann. Das

wandigen Behälter umgeben, der, ebenfalls mit Wasser gefüllt, eine Ableitung der innen erzeugten Wärme verhindert. Schliesslich ist das Ganze von einem isolirenden Mantel umhüllt. Wenn das Kohlestückchen in das innerste Gefäss hineinfällt, theilt es seine Wärme der umgebenden Flüssigkeit mit; die von derselben nach aussen gestrahlte Wärme wird wiederum von der ebenfalls gemessenen Menge der äusseren Flüssigkeitsschicht auf-



Elektrischer Schmelzofen von DUCRETET und LEJEUNE.

Abb. 478.



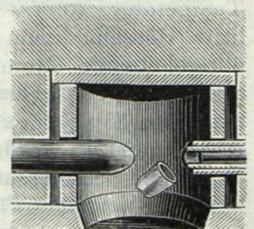
Apparat zum Messen der Hitze des elektrischen Flammenbogens.

Stückchen weissglühender Kohle fällt in ein kleines Metallgefäss, welches seinerseits von einem grösseren, mit einer gemessenen Wassermenge gefüllten Gefäss umhüllt ist. Dieses Gefäss ist schliesslich von einem noch grösseren, doppel-

genommen. Wenn man jetzt die Wärmezunahme in beiden Flüssigkeitsmengen misst und nach vollkommenem Temperatúrausgleich das Gewicht des Kohlestückes bestimmt, so kann man bei bekanntem Wasservolumen und der bekannten spezifischen Wärme der Kohle ohne Weiteres die Temperatur derselben in dem Augenblick bestimmen, wo sie in den innersten Behälter hineinfiel. Auf diese Weise ist die oben genannte Messung von 3000<sup>o</sup> erhalten worden.

Nach der entgegengesetzten Richtung sind die Bestrebungen des bekannten Physikers RAOUL PICTET gerichtet. Derselbe sucht sich dem absoluten Nullpunkt, 273<sup>o</sup> unter Null, bei welchem jede Wärmezusammenziehung ihr Ende erreicht und alle Körper im festen Zustande sich befinden müssen, zu nähern. Der Weg, welchen er dazu beschreitet, ist ein stufenartiger, indem er gewissermassen auf verschiedenen Etappen immer niedrigere Temperaturen erzielt. Mehrere Gefässe sind in einander eingebaut; das äusserste derselben ist mit der sogenannten PICTETSchen Flüssigkeit gefüllt, welche aus einer Mischung von flüssiger Kohlensäure und flüssiger schwefliger Säure besteht. Dieses äusserste Gefäss ist gegen die Umgebung passend isolirt

Abb. 479.



und mit einer kräftigen Pumpe verbunden, welche die Producte der Verdunstung aus derselben entfernt und in einem andern Behälter condensirt. Bei der schnellen Verdunstung nimmt das Gemisch eine Temperatur von  $-110^{\circ}$  C. an. Diese erste Kältestufe birgt in sich ein zweites Gefäss, welches mit verflüssigtem Stickoxyd oder Aethylen gefüllt ist. Die Temperatur erreicht hier  $-150^{\circ}$ . Bei dieser Temperatur lassen sich bereits Stickstoff, Kohlenoxyd, Sumpfgas bei gewöhnlichem Druck und atmosphärische Luft bei  $40-90$  Atmosphären Ueberdruck zu einer Flüssigkeit condensiren. Das dritte Gefäss ist mit einem dieser Gase gefüllt und die hier erreichte Temperatur sinkt bis auf  $210^{\circ}$  unter Null. Alle Bemühungen, noch tiefere Temperaturen zu erzeugen, scheiterten bis jetzt an einem eigenthümlichen Umstand, welchen man von vornherein kaum erwarten sollte. Bei dieser niedrigen Temperatur, bei welcher bereits die Wärmeschwingungen ausserordentlich träge verlaufen, giebt es keine Möglichkeit, eine ausgiebige Wärmezufuhr von aussen zu verhindern. Die dicksten Wände der gewöhnlichen Isolirmittel sind bei diesen niedrigen Temperaturen so durchlässig, wie die besten Wärmeleiter bei gewöhnlicher Wärme. Trotzdem hat mit Hülfe dieses Apparates PICTET bereits höchst wichtige Versuche durchgeführt. Einer dieser Versuche hat besonders für die Medicin Interesse. Bekanntlich ist das zur Narkose dienende Chloroform sehr schwer vollkommen rein herzustellen, und von seiner vollkommenen Reinheit hängt die Sicherheit der Narkose ab. Das reine Chloroform ist absolut ungefährlich; die vielen Unglücksfälle, welche bei Narkosen zu beklagen waren, wurden von den Aerzten auf Verunreinigung des Chloroforms zurückgeführt. Wenn man unreines Chloroform einer Temperatur von  $-100^{\circ}$  aussetzt, so krystallisirt dasselbe zum grössten Theil, und die übrigbleibende Mutterlauge enthält alle demselben beigemischten fremden Körper. Wenn man also die gebildeten Krystalle auscentrifugirt, erhält man ein Product von absoluter Reinheit. Besonders interessant sind wohl noch die weiteren Versuche PICTETS, welche er angestellt hat, um zu beweisen, dass selbst die heftigsten chemischen Reactionen bei tiefen Kältegraden nicht zu Stande kommen können. Bei der Mischung von Silbernitrat mit Salzsäure bildet sich bei gewöhnlicher Temperatur momentan Chlorsilber. Dieser Process kommt bei  $-125^{\circ}$  unter Null nicht zu Stande, erst bei  $-80^{\circ}$  wird die Chlorsilberbildung vollendet. Noch wunderbarer ist folgendes Experiment. Concentrirte Schwefelsäure, welche bei  $-56^{\circ}$  gefriert, wurde bei einer Temperatur von  $-125^{\circ}$  mit pulverisirtem Aetznatron gemengt. Beide Substanzen verhielten sich vollkommen indifferent gegen einander, selbst wenn sie heftig gepresst wurden.

Liess man in diesem Zustande einen elektrischen Funken durch sie hindurchschlagen, so bildete sich nur in dessen unmittelbarer Nähe eine Spur von schwefelsaurem Natron. Nahm man das Gemisch aus der Kältemischung heraus, so trat plötzlich, wenn die Temperatur auf  $80^{\circ}$  gestiegen war, eine fast explosionsartige Verbindung beider Substanzen ein. Aehnlich verhalten sich Gemenge von Schwefelsäure mit Ammoniak sowie mit kohlen-sauren Alkalien. Selbst metallisches Natrium wurde bei einer Temperatur von weniger als  $-85^{\circ}$  von concentrirter Schwefelsäure nicht angegriffen. Erwähnung verdienen hier ferner noch die Experimente des Professors DEWAR, welcher mit einem dem PICTETSchen ähnlichen Apparate grosse Mengen von flüssigem Sauerstoff herstellte, die er in einem von einem vollkommen luftleeren Raume umgebenen Gefässe stundenlang aufbewahren konnte. Dieser flüssige Sauerstoff zeigte in diesem Zustande eine prachtvolle tiefblaue Farbe. Mit Hülfe desselben konnte er leicht grosse Mengen atmosphärischer Luft condensiren, indem er dieselbe in einem langsamen Strome durch den verdunstenden Sauerstoff hindurch leitete. Die Luft stellt sich dabei als ein hellblaues Fluidum dar. Besonders merkwürdig ist, dass, wenn die so zu einer Flüssigkeit condensirte Luft verdunstet, zuerst der Stickstoff, welcher einen niedrigen Siedepunkt hat, übergeht, so dass, bis die Hälfte desselben verdunstet ist, das abgedunstete Gas keinen Sauerstoff enthält. Es ist nicht unmöglich, dass dieser Weg einmal zu einer billigen Darstellung von reinem Sauerstoffgas führen wird, ein Wunsch, der trotz der modernen Herstellungsweisen dieses Gases immer noch nicht voll erfüllt ist. [2687]

### Leuchtbojen des New Yorker Hafens.

Mit einer Abbildung.

Bisher behaupteten die mit PINTSCHSchem Fettgas beleuchteten Bojen zur Beleuchtung der Hafens- und Flusseinfahrten in beiden Welttheilen den Vorrang. Der Oelvorrath bedarf allerdings bei diesen Bojen nur selten einer Erneuerung, und das ist ein Vortheil; dagegen ist ihre Leuchtkraft gering und sie sind dem Verlöschen ausgesetzt. Unter diesen Umständen beansprucht der in New York gemachte Versuch, die Gasflammen durch Glühlampen zu ersetzen, sicherlich Interesse.

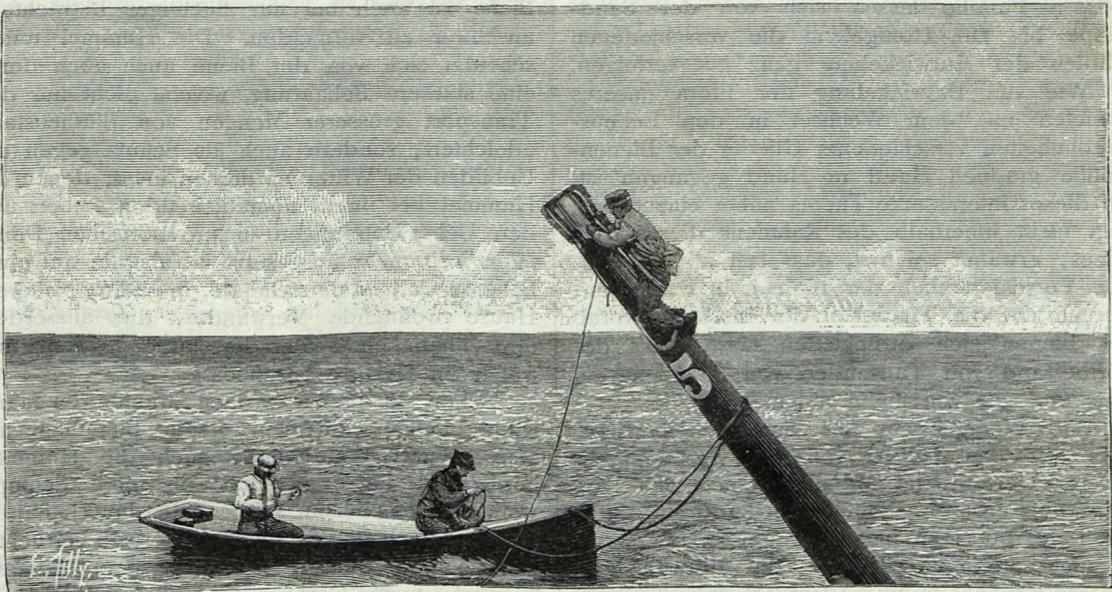
Die in der Gedney-Einfahrt zum New Yorker Hafen versuchsweise aufgestellten Bojen schwimmen nach *La Nature* in der Regel und sind daher verankert. Bei niedrigem Wassertande ruht jedoch das Gewicht, welches sie in der aufrechten Lage erhält, häufig auf dem Grund,

und es nimmt dann die Boje die in der Abbildung veranschaulichte schräge Lage an. Der Bojenkörper besteht aus dem specifisch sehr leichten Cedernholz und hat eine Länge von 15 m. Verbunden sind die Bojen durch unterseeische Kabel mit dem Elektrizitätswerk in Sandy Hook. Diese Kabel erhielten, um dem Durchscheuern der Hülle zu begegnen, eine doppelte Hülle und einen Ueberzug aus in Schwefelkohlenstoff aufgelöstem Asphalt.

Bedeutende Schwierigkeiten verursachte die Wahl der Lampen. Die vorerst verwendeten hundertkerzigen Lampen erhitzen die Glasbirne derart, dass sie platzte, sobald Wasser an sie schlug. Die jetzigen Lampen, deren

Lob der Bienen zu singen. Wollen wir über das Leben und Treiben, über die Klugheit und Geschicklichkeit dieser Insekten uns informieren, so steht eine den speciellen Gegenstand behandelnde umfangreiche Litteratur uns zu Gebote; Alles, oder doch nahezu Alles aber, was über Bienen geredet, geschrieben und gedruckt worden ist und wird, bezieht sich auf die eine hervorragende Repräsentantin der Familie, auf die uns Allen wohlbekannte, sozusagen zum Hausthiere gewordene Honigbiene (*Apis mellifica*). Der anderen Angehörigen der Sippe geschieht in der Regel nur ganz gelegentlich Erwähnung, und doch dürfen auch sie, vorab die nächste Verwandte der Honigbiene, die

Abb. 480.



Elektrische Leuchtboje im New Yorker Hafen.

Leuchtstärke etwas geringer ist, weisen diesen Uebelstand in geringerem Maasse auf, und sie erreichen eine durchschnittliche Lebensdauer von 2000 Stunden. Diese längere Dauer ist auch unbedingt erforderlich, weil die Erneuerung der Lampen, wie die Abbildung zeigt, nicht gerade zu den leichten Aufgaben gehört.

Die Wirkung der Bojen ist so vorzüglich, dass der *Fürst Bismarck* sich neuerdings nicht scheute, die Gedney-Einfahrt, in welcher sie aufgestellt sind, bei Nacht und dichtem Nebel zu befahren.

D. [2796]

## Die Hummel.

Von A. THEINERT.

Naturforscher und Imker — einer grossen Zahl von Laien gar nicht zu gedenken — haben es von je her sich angelegen sein lassen, das

Hummel, berechtigten Anspruch auf die Beachtung nicht nur der klassificirenden Gelehrten, sondern auch des simplen Naturfreundes erheben.

Die grosse, in etwa zweitausend bis jetzt bekannten Arten über alle Erdtheile verbreitete Familie der Bienen hat eine lange Entwicklungsgeschichte hinter sich. Die Stammeltern aller jetzt existirenden Bienengeschlechter waren aller Wahrscheinlichkeit nach ungesellig lebende Wespen, welche ihre Nachkommenschaft mit animalischem Futter versorgten. Sie waren muthmaasslich so organisirt wie einige heute noch vorkommende Arten, welche im Stande sind, die ausersehene Beute durch einen Stich nicht zu tödten, sondern nur zu lähmen, und dann ein Ei neben dieses lebende, aber zur Flucht unfähige Geschöpf abzulegen und auf diese Weise Nahrung für die bald auskriechende Larve zu beschaffen. Später liessen einige

jener Urmütter der Bienenfamilie die bisherige Methode fallen und fingen an, die Larven direct mit der in den mütterlichen Kröpfen verarbeiteten Speisematerie zu füttern. War diese Materie zuerst noch animalischer Natur, so wurde sie mit der Zeit durch solche vegetabilischen Ursprungs ersetzt; die betreffenden Organe erlitten eine allmähliche Umwandlung, die Zunge wurde länger und länger, die Mundpartien passten sich dem Zwecke der Honigsammlung an, es bildete und vervollkommnete sich der zum Abstreifen des Blütenstaubes geeignete Pelz, und nach und nach entwickelten sich bei einigen der dem Urtypus entfremdeten Sorten die geselligen Instinkte, welche in unserer Honigbiene den Culminationspunkt erreicht haben.

In den gegenwärtig lebenden Arten der grossen Familie lassen sich von der Sandwespe bis zur Honigbiene die verschiedenen Stadien der Entwicklung ganz gut verfolgen.

Wie die Entwicklung der Flora unseres Planeten mit dem Wechsel in den Lebensgewohnheiten verschiedener Glieder der Bienenfamilie graduell Hand in Hand gegangen ist, auf dieses interessante Thema näher einzutreten, liegt nicht innerhalb des Rahmens dieses Aufsatzes; erwähnt sei nur, dass fast all die endlose Verschiedenheit der Blumen in Farbe und Geruch auf die Thätigkeit der Insekten, vorab der Bienen sich zurückleiten lässt, dass der Fortbestand von Tausenden von Pflanzenarten ganz und gar von ihnen abhängig ist.

Wie Wenige von uns sind sich bewusst, dass wir das Meiste von der Farbenpracht unserer Gärten, die Mannigfaltigkeit des Parfums auf unseren Toilettentischen, ein gutes Theil der Poesie in unserer Sprache, überhaupt in nicht geringem Maasse die Entwicklung unseres Schönheitssinnes dem scheinbar so unbedeutenden Umstande verdanken, dass vor vielen, vielen Jahrtausenden einige der damals lebenden Raubwespen andere Sitten angenommen haben und Vegetarianer geworden sind.

Im Allgemeinen haben wir eine viel zu geringe Meinung von der Bedeutung der kleinen der Bienenfamilie angehörenden Creaturen; wir sind leicht geneigt, ihren Werth nur nach der Menge des von ihnen fabricirten Honigs zu schätzen, wobei uns noch der Gedanke vorschwebt, dass, wenn die ganze Species morgen totaler Vernichtung anheimfiele, der Ausfall auf dem Honigmarkte kaum verspürt werden würde, dank der grossartigen, nach vielen Richtungen hin aber leider recht bedauerlichen Fertigkeit, welche wir in der Herstellung von Surrogaten erlangt haben.

Da das Erreichen der hervorragenden Stellung, welche die Honigbiene im Naturhaushalte einnimmt, im engen Zusammenhange mit der Ausbildung der socialen Instinkte dieser

Geschöpfe steht, so dürfte es vielleicht nicht uninteressant sein, einen Blick auf den gegenwärtigen Culturzustand und die Lebensgewohnheiten einer Mitgliederschaft der Bienenfamilie zu werfen, bei der die Errichtung wohlorganisirter Gemeinwesen noch in den Anfangsstadien sich befindet, wo die Bande, welche die der gleichen Commune Angehörenden zusammenhalten, noch ziemlich lockere sind.

\* \* \*

Eine oberflächliche Bekanntschaft mit der Hummel, welche in Centraleuropa in etwa vierzig, fast durchweg hübsch bunt gekleideten Varietäten vorkommt, darf wohl im Allgemeinen vorausgesetzt werden; eine Verwechslung mit der schlanker gebauten, weniger auffallend gefärbten Biene ist auch bei nur flüchtiger Betrachtung unschwer zu vermeiden. Die Hummel unterscheidet sich von der Biene auch noch durch eine stärkere Behaarung, welche nicht nur den Transport grösserer Mengen von Blütenstaub erleichtert, sondern auch als Schutz gegen die Unbilden der Witterung dienen muss, denen die Hummel bei ihrem nomadisirenden Leben und den Ueberwinterungen in provisorischen Domicilen weit mehr ausgesetzt ist als die auf einer höheren Culturstufe stehende, in gutem, sicherem Hause wohnende Verwandte, die ausserdem ihre Thätigkeit später im Jahre beginnt und früher im Herbst beschliesst.

Schon die ersten warmen Strahlen der Märzsonne locken mit den ersten Blümchen auf Wiesen und Waldhängen auch die Hummelköniginnen hervor, welche in ihren Schlupfwinkeln den bösen Winter überdauert haben. Sie sind noch im vergangenen Herbst befruchtet worden und werden sich jetzt ihrer Aufgabe bewusst, neue Gemeinwesen zu gründen, zu welchem Zwecke sie emsig Umschau halten unter belmoosten Wurzelstöcken, zwischen Fels- und Steinrümern, in hohlen Baumstämmen, verlassenen Fuchsbauen oder wo immer sonst, je nachdem nach den Familienüberlieferungen ihnen die Localität für eine Pflanzstätte geeignet erscheint.

Hat die suchende Königin endlich einen ihr zusagenden Platz gefunden, so sammelt und fabricirt sie zunächst einen kleinen Vorrath von Honig und Wachs für die bald zu erwartende Familie.

Verlässt eine neue Bienenkönigin das Stammschloss, dann folgen ihr gleich Tausende treuer Anhänger und Unterthanen; sie tritt ohne vorgegangene eigene Mühewaltung an die Spitze eines Staatswesens, dessen Regierungsmaschinerie von Anfang an glatt und ordnungsmässig functionirt; für die Hummelkönigin aber liegen die Verhältnisse nicht so günstig, für sie gilt beim Beginn ihrer Carrière das „*l'état c'est moi!*“ in seiner wörtlichsten Bedeutung.

Nach Aufspeicherung eines genügend erscheinenden Quantums des von Ihrer Majestät höchst eigenhändig oder -beinig zusammengeschleppten und verarbeiteten Proviandes und Baumaterials wird mit der Ablage der Eier angefangen, in kurzen Zwischenräumen ein halbes Dutzend auf ein Mal. Aus diesen Eiern entstehen bis auf Weiteres ausschliesslich geschlechtslose oder richtiger geschlechtlich verkümmerte weibliche Arbeiter, welche nun alle Staatsgeschäfte übernehmen, deren Ausführung bis dahin die Herrscherin, in Folge der über sie verhängt gewesenen Zwangslage, sich selber unterzogen hatte. Jetzt erst nimmt sie die ihr gebührende Ausnahmestellung ein und widmet sich, gleich der königlichen Schwester im Bienenstaate, nur noch ihrer eigentlichen Bestimmung, allzeit Mehrerin des Reiches zu sein, es ganz ihren Unterthanen überlassend, für die Pflege des jungen Nachwuchses, für den Ausbau, die Verproviantirung und Vertheidigung des Hauses zu sorgen.

Die Beobachtungen, welche ich an den in meinem Zimmer gehaltenen Hummelcolonien gemacht habe, datiren immer erst von diesem schon etwas vorgerückten Entwicklungsstadium. Es ist mir nie geglückt, eine Königin dahin zu bringen, unter meinen Augen an eine vollständige Neugründung zu gehen. Ich habe es versucht mit jungen, in meinen Nestern geborenen Königinnen, die in der Gefangenschaft überwintert hatten; ich habe mir alle Mühe gegeben mit solchen, die ich im Freien im März und im September eingefangen hatte, aber stets ohne meinen Zweck zu erreichen. Meine Zimmercolonien sind immer solche, deren Fundamente in Wiese und Wald gelegt wurden, wo ich im Frühling die Nester mit Königin und junger Brut sorgfältig ausgegraben und heimtransportirt habe.

Auf der inneren Fensterbrüstung meiner Arbeitsstube steht eine flache, oben offene grössere Holzschachtel, in welcher eine blühende Hummelcolonie etablirt ist. Unter der Mooskuppel in der Mitte der Schachtel ist ein gehöriger Vorrat von Honig und Wachs aufgespeichert; eine zahlreiche Gesellschaft von Arbeiterinnen ist im Anfange der Saison gezüchtet worden, und jetzt beschäftigt sich das Völkchen emsig mit der Aufbringung von Königinnen und Männchen zur Sicherung des Fortbestandes der Rasse im kommenden Jahre.

Merkwürdig ist es und interessant zu beobachten, wie diese von Natur aus so unstätten kleinen Nomaden sich hier in meinem Zimmer in der Stadt heimisch fühlen, wie sie beutebeladen nach stundenlanger Abwesenheit von weit her über Dächer und Bäume nach dem Fenster geflogen kommen, das sie unter den vielen Tausenden mit nie fehlender Sicherheit herausfinden.

Am Tage dulden die Hummeln nicht, dass man sie bei ihren häuslichen Arbeiten stört; jede fremde Einmischung weisen sie dann energisch zurück; am Abend aber, unter dem gedämpften Schein der Lampe, kann ich die Mooskugel vorsichtig abheben und die darunter herrschende Geschäftigkeit beschauen, ohne feindliche Demonstrationen befürchten zu müssen. Zuerst ein paar Momente der Unruhe im Volke, dann aber gleich wieder Aufnahme der gewohnten Arbeiten. Die Colonisten sind alle in irgend einer Weise thätig: einige graben an den Rändern des Nestes die Erde weg, um Raum für die nothwendig werdende weitere Ausdehnung des Hauses zu schaffen, andere liegen den mannigfachen mit der Pflege der Larven und der Versorgung der Puppencocons verbundenen Pflichten ob, und auch diejenigen, die scheinbar in bequemer Ruhe sich über einen Haufen der Cocons ausgestreckt haben, sind keine nutzlosen Faulenzer; sie halten den jungen Nachwuchs warm und beschleunigen dessen Entwicklung durch eine Art Brüteprocess.

Die Waben im Hummelneste sind, verglichen mit den analogen Constructionen der Bienen, ziemlich armselige, jeder Kunst und Symmetrie entbehrende Gebilde; sie bestehen einfach nur aus den unregelmässig zusammengeklebten Cocons, die, wenn sie von dem fertig ausgebildeten Insekt aufgesprengt und verlassen werden, als Honigbehälter Verwendung finden. Die ungleich grossen, dunkelbraunen Wachs-knoten, die da und dort an den Cocons haften und die man auf den ersten Blick für in Reserve gelegtes Baumaterial halten könnte, sind die Wohnstätten der Larven in den verschiedenen Stadien des Wachsthumms. Die Königin setzt, nachdem das Staatsleben in geordneten Gang gekommen ist, ihre Eier in der Regel in die kleinen Höhlungen zwischen den zusammengeklebten Cocons ab, und diese Höhlungen werden dann von den Arbeitern mit einem dünnen Wachsblättchen verschlossen. Bei den Hummeln erhält nicht, wie das bei den Bienen geschieht, jedes Ei und jede Larve ein besonderes Gelass, es werden mehrere, bis zu einem halben Dutzend, mit einander einquartirt. Wenn ich mit der Spitze einer langen Nadel die dünnen Wachsdeckel entferne und Eier oder Larven dem Blicke blosslege, dann kommen die Arbeiterinnen eiligst herbei und repariren unter meinen Augen den Schaden, ab und zu der Nadelspitze einen Biss versetzend, als witterten sie hinter dem harmlos aussehenden Gegenstande die böse Absicht.

Ich habe verschiedene Male den Versuch gemacht, Bienenlarven in das Hummelneste einzuschmuggeln. Nach sorgfältiger Abhebung des deckenden Wachshäutchens legte ich zwischen die in der kleinen Höhle versammelten Hummel-

larven eine ganz gleich aussehende Larve der Biene und schloss die Behausung flüchtig wieder ab, voraussetzend, dass die Arbeiterinnen wie gewöhnlich den Verschluss vervollkommen würden. Ich wurde indess enttäuscht; die Hummeln liessen sich kein X für ein U machen; sie fanden, wahrscheinlich durch den Geruchssinn, dass da ein fremder Eindringling vorhanden, zerrten diesen heraus, schlepten ihn aus dem Neste und machten sich dann erst daran, die legitime Brut wieder zu versiegeln. In der Hoffnung, bessere Erfolge mit Eiern zu erzielen, nahm ich ein paar solche frisch aus dem Bienenstock und placirte sie zwischen die eben erst von der Hummelkönigin abgelegten. Dies verursachte den Arbeiterinnen einiges Kopfbrechen. Die eine oder andere derselben nahm die fremden Eier in halb unentschiedener Weise auf und legte sie wieder ab, als widerstrebe es ihr, die Herrscherin illegitimen Umganges zu bezichtigen. Nach einer Weile nachdenklichen Zögerns kamen ein paar indess zu einem bestimmten Entschluss; sie fingen an, die Bieneier zu beknabbern und schliesslich mit scheinbar grossem Gusto zu verzehren — ein merkwürdiger Rückfall der Sippe in Barbarismus und Kannibalismus nach ungezählten Zeitaltern höherer Cultur.

Das Wachs der Hummel, welches sie benutzt, ihre Cocons zusammenzukleben, die Innenseite des Nestes auszufüttern, und manchmal auch, um rohe Zellen für die Honigaufnahme zu formen, ist meist sehr dunkel, verglichen mit dem schönen weissen Material, das die Biene fabricirt und verwendet. Ich glaube, die Hummeln mischen Erde dazwischen; wenigstens habe ich bemerkt, dass meine Colonien besser prosperiren, seit ich ihnen in bequemer Nähe des Nestes eine Partie öfters angefeuchtete Erde zur Verfügung gestellt habe, worin einige Arbeiterinnen stets emsig herumwühlen. (Schluss folgt.)

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Der Hang zum Unerklärlichen, der der Menschheit innewohnt, treibt auch in unserer Zeit noch sein einflussreiches Wesen. Neue Entdeckungen und Erfindungen beschäftigen das Publikum nur so lange, wie sie gewissermassen mit dem Mantel des Räthselhaften umgeben sind; bald aber schwindet dieser Reiz in dem Maasse, wie sich die Erkenntniss Bahn bricht, dass die neue Eroberung des Menschengestes sich auch nur auf dem Boden des Bekannten, des physikalisch Denkbaren bewegt.

Wenn wir Beispiele hierfür suchen, brauchen wir nicht weit zu gehen; wir erinnern z. B. an den EDISON'schen Phonographen, jene hochinteressante Erfindung, welche dem Physiker eine geradezu unerschöpfliche Menge von neuen Fragen in die Hände spielte, das Inter-

esse des grossen Publikums aber nur so lange genoss, bis das höchst einfache Princip allbekannt war.

In noch frischer Erinnerung ist „der DOWESCHE Panzer“ bei unseren Lesern; kurz nachdem die sensationelle Kunde durch die Tagespresse ging, dass es einem bisher unbekanntem und kümmerlich sein Leben fristenden Schneider gelungen sei, ein leichtes biegsames Material herzustellen, das der gewaltigen Durchschlagskraft der modernen Infanteriegeschosse zu trotzen im Stande sei, erhielten wir aus unserm Leserkreis mehrfach die Aufforderung, uns über die neue Erfindung zu äussern. Wir kamen dem Wunsche damals nicht nach, weil wir nicht gern das undankbare Amt der Kassandra übernehmen wollten und sicher erwarteten, dass die schnell geschürten Flammen der Begeisterung für das Product des Schneiders von selbst verlöschen und die Militärbehörden eine Aufklärung geben würden.

Da letzteres nicht in bündiger Form geschehen ist, wollen wir jetzt das Versäumte nachholen, zumal sich für uns hierzu noch besondere Veranlassung durch den Brief eines unserer Freunde findet, in welchem wir über das Wesen des Rückschlages bei einem Schusse interpellirt werden. Die nähere Erklärung des Rückschlages wird uns aber auf den DOWESCHEN Panzer führen.

Der Fragesteller möchte von uns wissen, ob der Moment des Rückschlages einer Schiesswaffe mit der Explosion des Pulvers zusammenfalle und somit eine Wirkung derselben sei, oder ob der Rückschlag erst dann und dadurch entstehe, wenn die Kugel den Lauf verlasse, wobei eine einseitige Aufhebung des Druckes eintrete.

Um unsere Frage zum Austrag zu bringen, rufen wir uns zunächst in das Gedächtniss zurück, was man in der Physik unter dem Begriff der Energie versteht. Die Energie eines Körpers ist weiter nichts als die Fähigkeit eines bewegten Körpers, Arbeit zu verrichten. Die Mechanik beweist, dass diese Energie oder lebendige Kraft mit zwei Grössen veränderlich ist, der halben Masse des Körpers und dem Quadrat seiner Geschwindigkeit. Bei gleicher Masse wird also mit verdoppelter Geschwindigkeit die lebendige Kraft ihren vierfachen Werth erreichen. Daraus folgt der enorme Zuwachs von Durchschlagskraft eines Geschosses mit der vermehrten Anfangsgeschwindigkeit.

Zu diesem Gesetz gesellt sich noch ein zweites, das Gesetz der Wechselwirkung oder von *actio* und *reactio*. Dasselbe wird am besten an einem Beispiel deutlich: Von zwei gleichen, absolut elastischen Kugeln ruhe die eine, während die andere sich mit einer gewissen Geschwindigkeit central auf sie zu bewege. Im Moment des Zusammenstosses wird Folgendes eintreten: die bewegte Kugel kommt zur Ruhe und die ruhende läuft mit der Geschwindigkeit weiter, welche die erste Kugel hatte. Genau diejenige lebendige Kraft, welche die jetzt bewegte Kugel erhielt, wurde der ersten nun ruhenden Kugel entzogen. Wenn wir also, was dasselbe sagt, von einem Massensystem einen gewissen Theil abschleudern, so ist die lebendige Kraft, welche wir dem Rest dadurch mittheilen, gleich aber entgegengesetzt gerichtet der dem abfliegenden Theil zugeführten. Denken wir uns einen Hohlkörper durch die Explosion eines eingeschlossenen Sprengmittels in lauter gleiche Theile zersplittert, so muss jeder Theil mit der gleichen lebendigen Kraft, also auch bei Massengleichheit mit gleicher Geschwindigkeit sich entfernen.

Anders liegen die Verhältnisse, wenn die durch eine Kraft aus einander geschleuderten Theile eines körperlichen

Systems sehr verschiedene Grössen haben. Büchse und Geschoss bilden bis zum Moment, in dem sich die Kraftäusserung der Pulvergase entfesselt, ein System. Die Stosswirkung zerfällt in zwei Theile, deren einer die Waffe rückwärts, der andere die Kugel vorwärts treibt. Aber die Geschwindigkeit beider Bewegungen ist eine sehr verschiedene. Die viel leichtere Kugel muss eine viel grössere Geschwindigkeit erhalten. Gesetzt die Kraft der Explosion theile sich zur Hälfte der Büchse, zur andern Hälfte der Kugel mit und das Gewicht des Gewehres sei 500 mal so gross wie das des Geschosses, so wird die Anfangsgeschwindigkeit der Kugel 250 000 mal so gross sein wie die Geschwindigkeit, mit der das Gewehr zurückschlägt. In Wirklichkeit liegen die Verhältnisse schon in so fern noch etwas anders, als der Schütze oder die Lafette den Rückschlag auffängt und dadurch mit der Waffe gewissermassen ein festes System bildet. Dass der Schütze im Stande ist, dem Rückschlag zu widerstehen, beruht, wie leicht ersichtlich, darauf, dass die lebendige Kraft in einer grossen Masse mit sehr geringer Geschwindigkeit in die Erscheinung tritt.

Durch diese Betrachtung beantworten sich wohl die von unserm Briefsteller aufgeworfenen Fragen von selbst: Die Rücklaufsbeziehung beginnt in dem Moment, in welchem das Geschoss seine Vorwärtsbewegung anfängt, die ganze lebendige Kraft des Rückschlages ist dann entwickelt, wenn das Geschoss das Rohr verlassen hat.

Unsere Betrachtung wirft aber auch auf den Doveschen Kugelschutz ein helles Licht: Seine Wirkung würde sich nur erklären lassen, wenn er im Stande wäre, die in einer kleinen Masse concentrirte riesige lebendige Kraft des modernen Geschosses auf eine grosse Fläche des Zielobjectes momentan zu übertragen, somit also so starr und massig wäre wie eine Stahlplatte, an der sich das Geschoss abplattet und seine schnelle Bewegung in einer der grossen Masse der in sich starren Platte entsprechend langsame und damit unschädliche Bewegung umsetzt. Ein weicher, durchbiegbarer Körper von geringer Masse kann niemals schützen, da er die lebendige Kraft nicht aufnehmen und in eine Energiemenge von wesentlich geringerer Geschwindigkeit verwandeln kann.

MIETHE. [2797]

\* \* \*

**Kohlenstaub-Feuerungen.** Dieser Gegenstand nimmt augenblicklich die Aufmerksamkeit der Sachverständigen lebhaft in Anspruch. Von Interesse sind daher die von der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* mitgetheilten Aeusserungen des Directors C. CARO über diese Frage.

Es sind, heisst es dort, die Ingenieure WEGNER und BAUMERT in Berlin bereits so weit gekommen, dass sie die Ergebnisse ihrer Versuche mit ganz fein gepulverter Kohle zur Speisung von Dampfkessel-Feuerungen zeigen können. Die Staubkohle, d. h. die gemahlene Kohle — nicht zu verwechseln mit dem unbrauchbaren Kohlenstaub — wird in einen Trichter geschüttet, an dessen Boden ein Schüttler angeordnet ist. Dieser schüttet die Kohle allmählich und gleichmässig in ein Rohr, durch welches die Verbrennungsluft durchgeblasen wird. Der Luftstrom bläst die Kohle in die Feuerung und setzt gleichzeitig den Schüttler in Bewegung. Der Verbrennungsraum ist mit Chamotte ausgekleidet, und es sorgt seine glühende Wandung für die Entzündung der Staubkohle. Die Verbrennung geht schnell, vollständig und bei höchster Temperatur vor sich. Dabei schmelzen die

Aschenstückchen sofort und fließen unten zusammen, worauf man sie von Zeit zu Zeit abbläst.

Aus Obigem geht, dem Genannten zufolge, hervor, dass in der Staubfeuerungen eine für die Dampftechnik sehr viel versprechende Einrichtung zu erblicken ist. Wird sie es in der Wirklichkeit halten? Dazu bedarf es einer längeren Erfahrung ebenso wie bezüglich der angeblichen Ersparniss. Sie macht jedenfalls den Betrieb angenehmer und leichter, weil der Kesselbesitzer von den Heizern weniger abhängt. V. [2747]

\* \* \*

**Leistungen des Menschen.** In Ergänzung der Angaben über den Menschen als Motor (*Prometheus* Nr. 186) möchten wir einigen Betrachtungen des *Génie Civil* über den verwandten Gegenstand der Leistungsfähigkeit des Menschen überhaupt Raum geben. Der Mensch nutze seine Kräfte, heisst es dort, durch sein eigenes Gewicht am besten aus, d. h. also z. B. in einer Treitmühle. Ein Mensch, der einen sanften Abhang hinaufklimmt, wobei er nur sein eigenes Gewicht, im Durchschnitt 65 kg, hebt, vermag eine senkrechte Geschwindigkeit von 0,15 m in der Secunde zu erreichen und ohne Ermüdung täglich acht Stunden zu gehen. Damit leistet er täglich 280 000 Meterkilogramme. Derselbe Mensch aber, wenn er 65 kg trägt, erhebt sich in der Secunde nur um 0,04 m und leistet, wenn man sein eigenes Gewicht zurechnet, nur 112 320 Meterkilogramm, wobei er sich ausserdem furchtbar anstrengt.

Ein anderes Beispiel. Die Kleidung eines Menschen ausschliesslich der Schlüssel, der Geldtasche und der sonstigen Gegenstände, die er in der Tasche trägt, wiegt 4,4 kg. Auf die Länge macht es eine grosse Menge Meterkilogramme aus, besonders wenn man viele Treppen steigt, und es leistet der gewöhnliche Culturmensch dadurch schon erheblich mehr als der nackte Wilde. Das Höchste leisten sicherlich die Briefträger, Steinträger, Bergführer, kurz, die Leute, welche beständig Treppen steigen oder mehr oder weniger steile Anhöhen erklimmen, auch wenn sie keine andere nennenswerthe Last tragen als ihre Kleidung. V. [2760]

\* \* \*

**Telephonie auf weite Entfernungen.** Am 18. October 1892 erfolgte, wie unseren Lesern erinnerlich, die Eröffnung der 1500 km langen Fernsprechnie von New York nach Chicago. Diese Linie wurde, nach der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, soeben durch die Verbindung Bostons mit Chicago und dieser Stadt mit Milwaukee auf 2011 km erweitert. Ausserdem sind mehrere in der Nähe der Linie liegende Städte angeschlossen, und sie vermögen daher mit New York, Boston und Chicago zu verkehren. Die Boston-Chicago-Linie besteht aus 3,25 mm starkem Kupferdraht, von welchem ein km 123 kg wiegt. Die gesammte Leitung hat ein Gewicht von 473 560 kg. Die Hauptschwierigkeit beim Bau der Linie bestand in der Ueberschreitung des Alleghany-Gebirges. A. [2708]

\* \* \*

**Elektrische Strassenbahnen in Wien.** Nach der *Zeitschrift für Elektrotechnik* beabsichtigen SIEMENS & HALSKE im Verein mit der OESTERREICHISCHEN ALLGEMEINEN ELEKTRISCHEN GESELLSCHAFT in Wien elektrische Strassenbahnen nach dem Vorbilde der Budapester zu bauen, also Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung. In Aus-

sicht genommen sind eine Ringbahn sowie eine Linie quer durch die innere Stadt. Den Strom werden die Werke der genannten Gesellschaft liefern. Me. [2703]

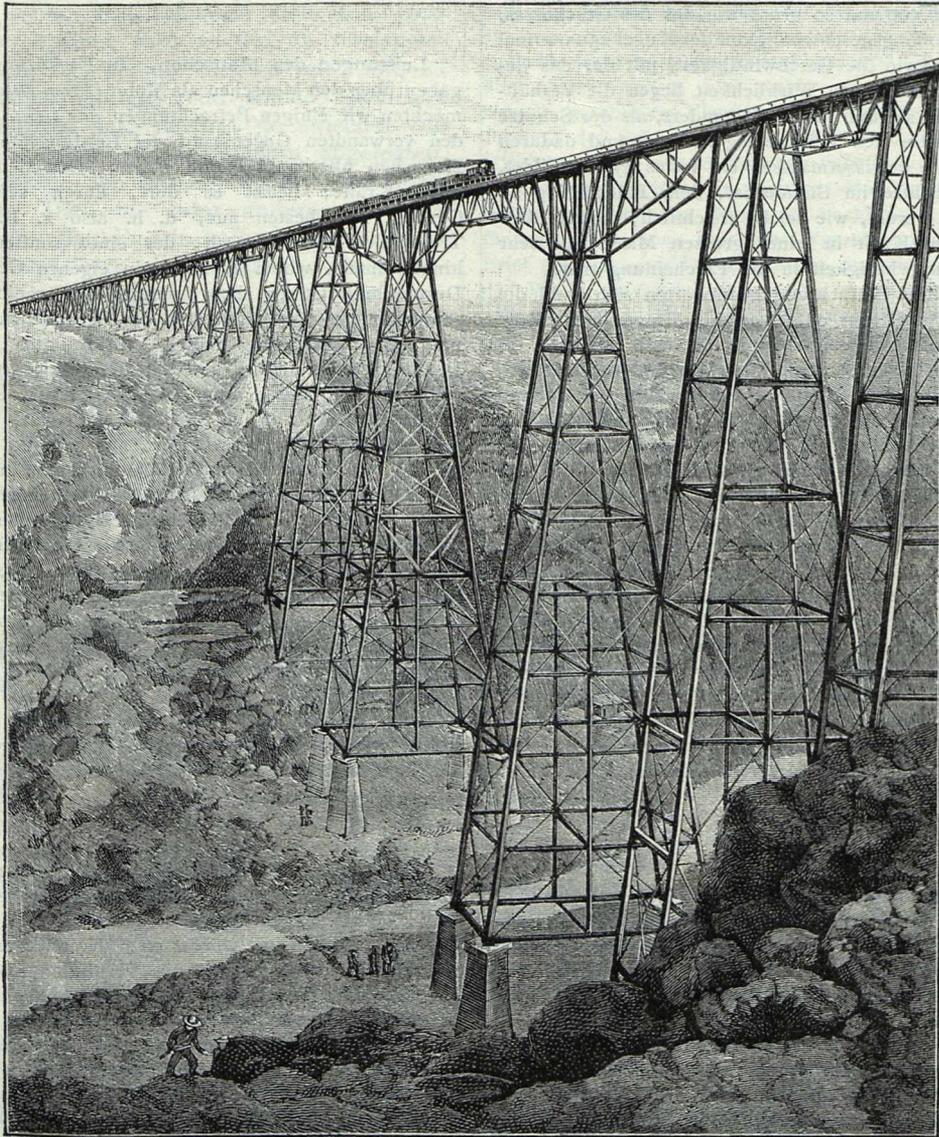
\* \* \*

Die Pecos-Brücke. (Mit einer Abbildung.) Zu den kühnsten Brückenbauten der Neuzeit gehört die bei-

sowie die aussergewöhnlich leichte Bauart. Man begreift kaum, wie die luftigen Pfeiler die eigene Last und die der Brückenbahn sowie der darüber hin rollenden Züge zu tragen vermögen. Bezüglich der Höhe dürfte die Pecos-Brücke nur dem Loa-Viaduct in Bolivia nachstehen. V. [2697]

\* \* \*

Abb. 48r.



Eisenbahn-Brücke über den Pecos-Fluss in Texas.

folgend abgebildete Brücke, welche den Pecos (Texas) im Zuge der Süd-Pacific-Bahn überschreitet und die wir bereits (*Prometheus* III, S. 447) in dem Baustadium veranschaulichten. Ihre Länge beträgt 654 m und sie hat 34 Pfeiler, von denen jedoch 30 auf die Zufahrten kommen. Die Spannungen sind nicht bedeutend (16—24 m); das Bemerkenswerthe an dem Bauwerke ist die Höhe über dem Flussbette — sie beträgt 99 m —,

**Neues Feuerlöschgeräth.** Eigenartig ist der Wasserturm, welcher nach *Engineering* von der Feuerwehr in Kansas City eingeführt wurde. Bei Bränden bietet es vielfach grosse Schwierigkeiten, wenn die Treppe unzugänglich geworden, die Schlauchmündungen so hoch hinaufzuschaffen, dass man einen Wasserstrahl in die oberen Stockwerke oder auf die Dächer leiten kann. Meist erklettern die Feuerleute das Gebäude von aussen,

oder sie besteigen die ausziehbare Feuerleiter, indem sie den Schlauch nach sich ziehen. Die Rolle der Feuerleute übernimmt hier ein fahrbarer Thurm, der für gewöhnlich wagerecht auf einem Wagen liegt und welcher dem Schlauch als Stütze dient. Auf dem Brandplatze wird der Thurm aufgerichtet, und zwar entweder durch den Druck eines Gases, das in einem Behälter mitgeführt wird, oder mit Hülfe der Dampffeuerspritze. Der Schlauch darf einen viel grösseren Durchmesser besitzen als die gewöhnlichen und wirkt daher kräftiger. V. [2706]

\* \* \*

**Ersatz des Brotes.** Die russische Hungersnoth hat mancherlei Ersatzmittel des Getreidemehls an das Tageslicht gezogen, unter denen einige sind, deren Bedeutung im Nothfall nicht zu unterschätzen ist. Bekanntlich hatte VIRCHOW vom vorjährigen Moskauer anthropologischen Congress ein Stück sogenannten Hungerbrottes von abschreckendem Aeussern mitgebracht, welches den ärmeren Klassen als Ersatz des Roggenbrottes dienen musste und einem Stück feuchten, schwarzen Torfes glich. Wie in den *Verhandlungen der Berliner Anthropologischen Gesellschaft* (S. 507 des letzten Jahrganges) mitgetheilt wird, hat aber die chemische Untersuchung ergeben, dass dieses Hungerbrot, welches aus den Samen einer massenhaft wildwachsenden Gänsefuss- (*Chenopodium*-) Art bereitet ist, viel mehr Eiweiss und Fett enthält als gewöhnliches Roggenbrot, also nahrhafter ist als dieses, und es ist dabei die bemerkenswerthe Thatsache erwähnt worden, dass man Chenopodien-Stämmen massenhaft in Pfahlbauten begegnet, wodurch der Anschein erweckt wird, als seien diese Unkräuter schon damals als Brotfrucht benutzt worden. Bekanntlich dient in Peru die Quiloapflanze (*Chenopodium Quiloo*) als hauptsächlichste Brotfrucht und bildet dort ein Nahrungsmittel für Millionen. Solange die Hoffnung von WERNER SIEMENS, Stärkemehl und Kleber auf chemischem Wege zu erzeugen, d. h. mit der Sonnenkraft an Billigkeit zu wetteifern, ein schöner Traum bleibt — und es ist leider Aussicht, dass dieser Traum noch lange ein solcher bleiben wird —, sind Getreide-Surrogate nicht zu unterschätzen, und die Nachricht, dass es dem Inhaber der chemischen Untersuchungsanstalt QUIRINI in Temesvar gelungen wäre, Cellulose durch ein einfaches Verfahren in Brotstoff zu verwandeln, also die Menschen wie das liebe Vieh mit Heu und Holzstoff zu ernähren, klingt wie eine Verheissung auf die Lösbarkeit der bisher für unlösbar gehaltenen socialen Frage. Das erzielte Präparat soll gegenwärtig bei Professor MEYER in Heidelberg einer Prüfung auf den Nährwerth unterliegen. [2768]

\* \* \*

**Wasserversorgung der Chicagoer Ausstellung.** Zu den grossartigsten Wasserversorgungsanlagen gehört nach *Engineer* diejenige des Ausstellungsplatzes in Chicago, welche von der bekannten Worthington-Pumpenfabrik geliefert wurde. Es handelte sich hierbei nicht bloss um die eigentliche Wasserversorgung, sondern auch um Vorkehrungen für den Fall eines Brandes. Von der Ausdehnung der Anlage geben folgende Zahlen einen Begriff: Die Maschinen der Pariser Ausstellung hoben täglich 22½ Millionen Liter Wasser, diejenigen der Chicagoer aber sollen 237 Millionen heben. Die Anlage bildet zugleich einen Ausstellungsgegenstand der

genannten Fabrik, welche ausserdem 40 Pumpen mit einer täglichen Gesamtleistung von 90 Millionen Liter ausstellt. Das Wasserwerk umfasst vier Dampfmaschinen, zwei mit zweistufiger und zwei mit dreistufiger Expansion. Von den letzteren hat die eine sechs Cylinder, d. h. je zwei für den Hochdruck, Mitteldruck und Niederdruck. V. [2701]

\* \* \*

**Theecultur auf Ceylon.** Gewöhnlich wird angenommen, dass der meiste in Europa verbrauchte Thee aus China stamme. Man übersieht dabei, dass die Theecultur seit Jahren in den indischen Provinzen der Engländer einen grossen Aufschwung genommen hat, einen so grossen, dass der chinesische Thee auf verschiedenen Märkten bereits völlig verdrängt ist und die Gefahr einer Ueberproduction nicht so ferne liegt. In seinem Jahresbericht für 1892 constatirt Dr. TRIMEN, der Director des Botanischen Gartens auf Ceylon, dass bereits im Jahre 1892 nur noch 16% der bedeutenden in England verbrauchten Theemenge aus China stammten, während 84% aus den indischen Culturen und davon aus Ceylon allein 31% kamen. Ausserdem hat Ceylon in demselben Jahre 2 343 000 kg Thee nach Australien ausgeführt, fast das Doppelte von dem, was es ebendahin 1891 lieferte, und man erwartet, dass die Ausstellung von Chicago einen bedeutenden Absatz nach Amerika eröffnen wird. Dr. TRIMEN hält die Gewinnung dieses Marktes für eine Lebensbedingung, denn es zeigt sich, dass die Theecultur auf Ceylon bereits zur Ueberproduction neigt, und beklagt, dass keine Anpflanzungsversuche nach anderen Richtungen mehr stattfinden. Alles niedere Land sei mit Theepflanzungen besetzt und schlechte Ernten oder Verminderung des Absatzes würden unbedingt zu einer wirthschaftlichen Katastrophe führen, weil die Plantagenwirthschaft der Insel Alles auf eine Karte gesetzt habe. E. K. [2765]

## BÜCHERSCHAU.

J. J. HEFTL. *Die Atmosphäre.* Eine Schöpfungsstudie nach neuen Ansichten. Schwanden (Glarus) 1892, Selbstverlag des Verfassers. Preis 0,70 Mark.

Der Inhalt dieses Buches kann von uns nicht besprochen werden, da sich die ganzen Betrachtungen des Verfassers vollkommen ausserhalb des Rahmens unserer Naturanschauung bewegen. Der Verfasser fühlt sich berufen, die modernen Naturwissenschaften von Grund auf zu reformiren, wobei ihm die grössten Irrthümer unterlaufen. Dieser Inhalt wird durch einen sehr wenig guten Stil voller sprachlicher Uncorrectheiten nicht angenehmer gemacht. Einige Proben mögen das Gesagte erläutern. Auf Seite 18 „leitet sich der Sauerstoff aus dem Griechischen ab“, auf Seite 20 werden Wärme und Electricität, „zwei verwandte Begriffe“, durch molekulare Spannungen erzeugt; sie „spielen dann einen Kernpunkt“ im modernen Leben. Auf Seite 24 verbrennt Sauerstoff, auf Seite 27 ist Ammoniakgas ein Zersetzungsproduct von „sich in Auflösung befindlichen Organismen“, auf Seite 29 giebt es „klimato-vegeto-animalische Beziehungen“, auf Seite 32 lesen wir von einer „Dunst-atmosphäre“, während auf Seite 33 der Verfasser nicht „darauf eintreten will“, das und das zu besprechen.

Ebendasselbst findet sich der Ausspruch, „dass wir's überall, wo Leben ist, mit Temperaturen zu thun haben“. Von „warmblütigen Animalen“ zu sprechen (S. 38) ist jedenfalls nicht viel besser, als „das Dementiren kosmisch-sphärischer Einflüsse“. Die Sonnenbestrahlung wird auf Seite 41 mit „Insolenz“ übersetzt; auf derselben Seite behauptet der Verfasser etwas „mündlich und gedruckt“. Diese Blütenlese mag genügen, um dem Leser einen Begriff von Stil und Inhalt des vorliegenden Werkes zu geben.

MIETHE. [2742]

\* \* \*

W. VAD. *Altes und Neues über Weltsprache*. Döbeln, Verlag von Hermann Schmidt. Preis 80 Pf.

Die vorstehend angeführte Broschüre ist nicht ohne Interesse. Der Verfasser hat sich die Mühe gegeben, sich in das System der verschiedenen in Vorschlag gebrachten Weltsprachen hineinzuarbeiten und dasselbe mit kurzen Zügen dem Leser zu erklären. Er kommt zu dem Resultat, dass der am meisten bekannte Vorschlag, das vielverachtete Volapük als Weltsprache einzuführen, ein überwundener Standpunkt ist, glaubt dagegen einige andere neuere Systeme zur Annahme empfehlen zu können. Wir können die Anschauungen des Verfassers, welcher selbst für die Einführung einer Weltsprache schwärmt, nicht theilen, sondern glauben, dass die auf dieses Ziel gerichteten Bestrebungen stets ohne Erfolg bleiben werden, und wir sind ferner der Ansicht, dass das ein grosses Glück ist, weil die Entwicklung einer schöngeistigen und wissenschaftlichen Litteratur in einer künstlich hergestellten sogenannten Weltsprache als unmöglich erscheint. Eine Zusammenstellung der jetzt im Gebrauch befindlichen Sprachen bildet den Beschluss der Broschüre.

[2614]

\* \* \*

RUDOLF ARENDT. *Technik der Experimentalchemie*. Zweite, umgearbeitete Auflage. Hamburg und Leipzig 1892, Verlag von Leopold Voss. Preis 20 Mark.

Jedem Chemiker ist es bekannt, dass Prof. RUDOLF ARENDT, der Herausgeber des *Chemischen Centralblattes*, sich ganz hervorragende Verdienste um die Durchbildung unseres chemischen Unterrichts erworben hat. Auf diesem Gebiete bewegt sich denn auch das vorliegende Buch; wenn des Verfassers „Grundzüge der Chemie“ und sein „Leitfaden“ hauptsächlich für den Schüler bestimmt sind, so wendet sich dagegen das angezeigte Werk mehr an den Lehrer, indem es darlegt, in welcher Weise chemische Experimente vorbereitet, angestellt und interpretirt werden sollen. Es wird sehr Vielen, welche chemischen Unterricht namentlich in höheren Schulen zu ertheilen haben, von grossem Nutzen sein, aber auch der Forscher, dessen Thätigkeit ja ebenfalls auf die richtige Anstellung von Experimenten hinausläuft, wird keineswegs ohne Nutzen das Buch durchsehen, denn er wird in demselben manche Fingerzeige auffinden. Eine sehr grosse Anzahl von vortrefflichen Abbildungen erläutert den Text.

Aufgefallen ist es uns, dass in dem Kapitel über Ozon die neue, von FRÖLICH verbesserte SIEMENSsche Ozonröhre, mit welcher allein es gelingt, grosse Mengen von Sauerstoff oder Luft in ausgiebiger Weise zu ozonisiren, nicht aufgeführt ist. Vermuthlich wurde das betreffende Kapitel noch vor der Veröffentlichung der FRÖLICHschen Arbeiten verfasst.

[2620]

\* \* \*

Dr. OSKAR MAX. *Erläuterungen zu den Vorsichtsbedingungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen des Verbandes deutscher Privat-Feuerversicherungsgesellschaften*. Leipzig 1893, Verlag von F. W. v. Biedermann. Preis 1,50 Mark.

Der Verfasser, welcher das Gebiet der technischen Sicherung elektrischer Anlagen bereits in früheren Schriften erfolgreich bearbeitet hat, bietet in dem vorliegenden Werke eine Erläuterung der von ihm in Gemeinschaft mit anderen Fachgenossen ausgearbeiteten Vorsichtsbedingungen, wie sie für die elektrischen Anlagen von den deutschen Feuerversicherungs-Gesellschaften als maassgebend angenommen worden sind; er giebt also sozusagen die Motive des Gesetzentwurfes, wie solche ja auch im Rechtsleben zur Erläuterung und Handhabung der Gesetze dienen. Mit den aufgestellten Bedingungen können wir uns im Grossen und Ganzen einverstanden erklären; etwaige Meinungsverschiedenheiten auf unserer Seite wollen wir an dieser Stelle nicht erörtern. Die begründenden Erläuterungen, welche der Verfasser im vorliegenden Werke den Bedingungen beigiebt, sind klar und verständlich geschrieben und lassen ersehen, was die Bedingungen bezwecken und wie sie zu erfüllen sind. Mit Rücksicht auf das Gewicht, das man den Vorschriften der Feuerversicherungs-Gesellschaften beilegen muss, empfehlen wir den Installateuren die Schrift des Dr. MAX.

[2667]

\* \* \*

#### Wissenschaftliche Volksbibliothek.

Leipzig, Verlag von Siegbert Schnurpfeil.

No. 16. HEINRICH WAHL. *Das Leben der Pflanze*. Preis 20 Pf.

No. 17. ALPH. DE CANDOLLE. *Darwin. Sein Leben, seine Lehre und seine Bedeutung*. Preis 20 Pf.

Diese beiden sehr anspruchslos ausgestatteten Heftchen begrüssen wir mit der grössten Freude, sie enthalten ausgezeichnete Darstellungen aus dem Gebiete der Biologie und sind durch ihren äusserst billigen Preis dazu berufen, Aufklärung über die moderne Wissenschaft in die weitesten Kreise zu tragen. Besonders hat uns die treffliche Uebersetzung des klassischen Essays von ALPH. DE CANDOLLE über das Leben und das Wirken DARWINS gefallen. Die Verbreitung derartiger Litteratur in allen Schichten des Volkes ist von unberechenbarer Bedeutung für das geistige Leben und die Entwicklung desselben. Die Veröffentlichung dieser kleinen Hefte ist aus denselben Erwägungen hervorgegangen, welche uns zur Begründung unserer Zeitschrift veranlassten. Wir begrüssen das in denselben zum Ausdruck kommende congeniale Streben und wünschen den Heftchen und ihren zahlreichen Nachfolgern die weiteste Verbreitung.

[2615]

\* \* \*

EDUARD UHLENHUTH. *Die Technik der Bildhauerei*. Wien, A. Hartlebens Verlag. Preis 2,50 Mark.

Das Werk enthält eine recht gute Schilderung der in der Plastik benutzten technischen Methoden und sei daher Denen empfohlen, welche den Beruf in sich fühlen, Bildhauer zu werden, und doch nicht wissen, wie sie es anfangen sollen. Bildhauer vom Fach werden dem Werke vielleicht eine oder die andere Methode entnehmen können, welche bisher von ihnen nicht angewandt wurde, dennoch aber eines Versuches werth erscheint.

[2616]