



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 404.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 40. 1897.

Der Bau eiserner Brücken und die Rheinbrücken bei Bonn und Düsseldorf.

Mit vier Abbildungen.

In den letzten Jahren sind über Ströme und Kanäle im Deutschen Reiche eiserne Brücken gebaut worden, die in ihrer aussergewöhnlichen Grösse und Spannweite als ein rühmendes Zeugnis von Schaffenskraft des deutschen Brückenbaues angesehen werden dürfen. Es versteht sich anscheinend von selbst, das gesteigerte Verkehrsbedürfniss als die Ursache dieses bedeutsamen Aufschwunges unsrer Brückenbau-Industrie anzusehen, weil Brücken doch nur Verkehrszwecken dienen, und weil wir uns allzu sehr mit dem Gedanken eingelebt haben, dass unsre Zeit unter dem Zeichen des Verkehrs stehe. Zweifellos ist auch das Verkehrsbedürfniss die wesentlichste, aber doch nicht die alleinige Ursache. Zunächst dürfen dem Begriffe des Verkehrs nicht so enge Schranken gesteckt werden, dass wir dabei nur an den bereits vorhandenen Verkehr denken. Brücken können auch mit der Absicht gebaut werden, erst einen grossen Verkehr ins Leben zu rufen, wie es für die jetzt im Bau begriffene Düsseldorfer Strassenbrücke, auf die wir noch näher eingehen werden, thatsächlich zutrifft. Damit erweitert sich der

Begriff des Verkehrs zu einem grossen volkswirtschaftlichen Gedanken, dem Brücken und Verkehr dienstbar sind. Am volkswirtschaftlichen Aufschwung betheiligen sich alle schaffenden Kräfte des wissenschaftlichen und gewerblichen Lebens, die in den innigsten Wechselbeziehungen zu einander stehen. Die Entwicklung des Verkehrs zu seiner heutigen Grösse wäre ohne die Entwicklung der Industrie, des Maschinen- und des Schiffsbaues, sowie der Elektrotechnik und ihrer Hülfgewerbe nicht denkbar gewesen. Aber jene wären auch nicht zu ihren Leistungen befähigt worden, hätte die Eisenindustrie, im Besonderen das Hüttenwesen, durch rastlose Fortschritte ihnen nicht nur immer bessere Werk- und Baustoffe, sondern diese auch in beliebigen grossen Mengen schnell zur Verfügung gestellt, worauf es z. B. im Eisenbahn- und Schiffsbau wesentlich ankommt. Es muss anerkannt werden, dass unsre Eisentechnik grossen wirtschaftlichen Gedanken und Fortschritten sich allezeit als willige und hülffreiche Dienerin erwiesen und bewährt hat.

Ihr verdankt auch der Brückenbau seine Förderung dadurch, dass sie es ihm ermöglichte, den Forderungen gesteigerter Verkehrsbedürfnisse zu entsprechen, indem sie ihm das Flusseisen zur Verfügung stellte, welches in Folge seiner besseren Eigenschaften höher beansprucht werden

darf, als das früher zum Brückenbau verwandte Schweisseisen.

Unter Schweisseisen versteht man ein im Flammofen aus Roheisen durch Puddeln hergestelltes zähes schmiedbares Eisen. Es erhielt seinen Namen nach dem eigenthümlichen Vorgange im Verlaufe seiner Herstellung, während dessen, nachdem der im Eisen vorhandene Kohlenstoff bis auf einen kleinen Rest verbrannt ist, Eisenkrystalle sich auszuscheiden beginnen, die sich schnell vermehren und zu Klumpen zusammenschweissen. Weil der Schmelzpunkt des nunmehr kohlenstoffarm gewordenen Eisens höher liegt als die Ofentemperatur, die das kohlenstoffreiche Roheisen zum Schmelzen brachte, so muss es erstarren, wobei es zusammenschweisst. Die beim Puddeln entstandenen Klumpen werden unter Dampfämmern oder Schmiedepressen und im Walzwerk zu Stäben (Zainen) ausgearbeitet. Später werden sie zu Packeten zusammengelegt, im Flammofen auf Schweisshitze gebracht und nun zu Stäben und Blechen ausgewalzt, aus denen bis zu Anfang dieses Jahrzehnts bei uns die Brücken, also auch die über den Rhein bei Köln, Koblenz, Mainz u. s. w. gebaut worden sind.

Als Flusseisen bezeichnet man die Eisensorten, die aus der Bessemerbirne und dem Siemens-Martinofen flüssig — daher der Name — hervorgehen. Das flüssige Eisen wird in eiserne Formen zu Blöcken (Ingots, Brammen) gegossen, die zu Stäben von den verschiedensten Querschnitten, flach, in Winkel-, T-, I- und U-Form, oder zu Blechen ausgewalzt werden. Solche Formeisen und Bleche sind es, die heute zu den mannigfachsten Hochbauzwecken, im Schiffs- und Brückenbau Verwendung finden. Die frühere Herstellungsweise des Flusseisens gestattete es nicht, den das Eisen spröde und kaltbrüchig machenden und deshalb so schädlichen Phosphor auszuscheiden. Da aber in Deutschland — mit sehr geringen Ausnahmen — nur phosphorhaltige Eisenerze gefördert werden, so konnte auch die Flusseisenerzeugung zu keiner gedeihlichen Entwicklung kommen. Aus diesem Lähmungszustande wurde sie erlöst, als Ende der siebziger Jahre das Entphosphorungsverfahren von Thomas-Gilchrist sowohl für den Bessemer- als Martinofen zur Einführung kam. Seit jener Zeit hat die deutsche Eisenindustrie in der Erzeugung von Flusseisen einen solchen Aufschwung genommen, dass sie die Englands, welche im Jahre 1896 4,2 Millionen Tonnen Flusseisen erzeugte, bereits überflügelt hat und heute darin nur noch von den Vereinigten Staaten Nordamerikas übertroffen wird. Das weiche basische (Thomas-) Flusseisen ist dem härteren sauren (nicht nach dem entphosphornden Thomasverfahren hergestellten) an Zähigkeit und Unempfindlichkeit gegen die Einflüsse mechanischer Bearbeitung und der Temperaturwechsel nicht

unerheblich überlegen und hat dadurch Eigenschaften gewonnen, die ihm für seine Verwendung zu Bauzwecken zum besonderen Vortheil gereichen.

Wenn nun auch das Bessemer-, wie das Martinverfahren den gleichen Zweck verfolgen (nämlich den des Frischens, des Entziehens von Kohlenstoff und anderer schädlichen Nebenbestandtheile, also dasselbe wie das Herdfrischen und Puddeln bezweckt), so sind ihre Erzeugnisse doch nicht gleichwerthig. Der in wenigen Minuten sich vollziehende Bessemerprocess (Hindurchblasen verdichteter Luft durch das flüssige Eisen) liefert kein so gleichmässig gutes Eisen, wie der längere Zeit dauernde Vorgang im Martinofen. So vielfach der erstere auch in den letzten Jahren vervollkommenet worden ist und so vortreffliches Eisen auch in der Bessemerbirne erzeugt wird, so hat sich doch die gleich verlässliche Güte des Martineisens nicht erreichen lassen. Obgleich das Bessemereisen schneller und billiger herzustellen ist, als Martineisen, ist der Güteunterschied doch Ursache, dass in den letzten Jahren in Deutschland die Zahl der Martinöfen steigt, die der Bessemerbirnen aber nicht. Da nun aber für den Brückenbau das zuverlässigere Material unbedingt den Vorzug verdient, so verwendet man in Deutschland vorzugsweise und die Gutehoffnungshütte im Besonderen nur basisches Martin-Flusseisen von 37 bis 44 kg auf den Quadratmillimeter Zerreißfestigkeit und 22 bis 18 pCt. Dehnung zum Bau von Brücken.

Es hat sich hier also dieselbe Wandlung vollzogen, wie im Bau von Dampfkesseln, zu deren Herstellung selbstverständlich das vorzüglichste Eisen gerade gut genug ist. Seit etwa sechs Jahren verwendet man zu Dampfkesseln basisches, weiches, zähes, nicht härbares Flusseisen aus dem Siemens-Martinofen. Hartes Bessemereisen von grosser Zerreißfestigkeit, aber geringer Dehnbarkeit hat sich auch hier nicht bewährt. Aus dem früher allein gebräuchlichen Schweisseisen werden Dampfkessel nur noch auf besonderes Verlangen des Bestellers angefertigt. In der Erzeugung weichen, basischen Martineisens von vorzüglicher Güte sind die deutschen Hüttenwerke unübertroffen, während die englischen Werke mehr hartes Bessemereisen herstellen und solches auch im Kessel-, Schiffs- und Brückenbau verwenden.

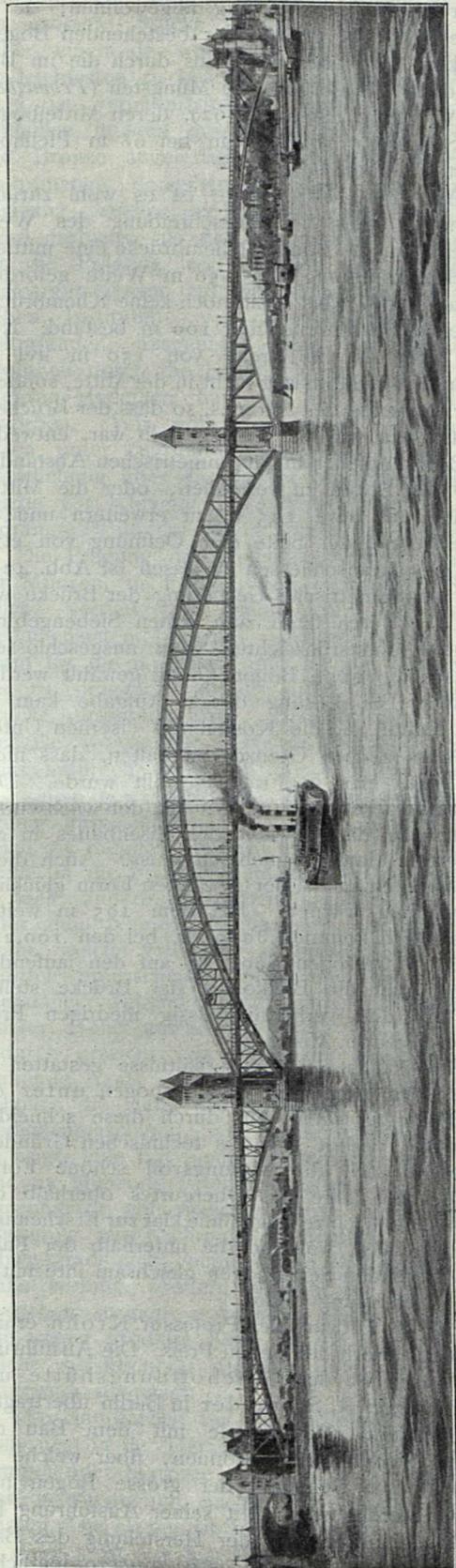
Aber bevor es dahin kam, das Schweisseisen von seinem Platze zu verdrängen, hat es harte Kämpfe gekostet. Professor Krohn, Director der Brückenbau-Abtheilung der Gutehoffnungshütte in Sterkrade hat das Verdienst, die Einführung des Flusseisens in den deutschen Brückenbau angeregt und in erster Linie gefördert zu haben. Als er vor etwa zehn Jahren aus Amerika, wo sich das Flusseisen im Brückenbau bereits gut bewährt hatte, in seine heutige Stellung berufen wurde, erwirkte er die staatliche Bethheiligung

an der planmässigen Durchführung von Versuchen in der Gutehoffnungshütte, welche einen Vergleich des Schweisseisens mit dem Flusseisen hinsichtlich deren Brauchbarkeit für den Brückenbau bezweckten. Die Ergebnisse sprachen so entschieden für weiches basisches Martineisen, dass sie alle noch bestehenden Zweifel über seine Vorzüge beseitigten. Das ist der Wendepunkt zwischen alter und neuer Zeit, an dem der Aufschwung des deutschen Brückenbaues anhebt. Bauinspector Weyrich in Hamburg und der damalige Baurath Mehrrens, heute Professor an der technischen Hochschule in Dresden, waren die Ersten, welche die Verwendung von Flusseisen bei grösseren Brückenbauten durchführten. Zwar sind seitdem nur sechs Jahre vergangen, dennoch findet man es heute selbstverständlich, dass Brücken mit grosser Spannweite aus Flusseisen gebaut werden. Der Gewinn liegt darin, dass Flusseisen um 25 pCt. höher beansprucht werden darf, als Schweisseisen; damit vermindert sich das Eigengewicht der Brücke und die von den Pfeilern zu tragende todte Last in gleichem Maasse. Es würde demzufolge bei der Bonner Rheinbrücke, welche so construirt ist, dass der laufende Meter des Oberbaues 8000 kg wiegt, dessen Gewicht auf 13 000 kg bei Verwendung von Schweisseisen gestiegen sein. Natürlich hätten dann auch die Pfeiler entsprechend stärker gebaut werden müssen und die Baukosten der Brücke wären in Folge dessen um 30 bis 40 pCt. höher ausgefallen. Bei solcher Preissteigerung würde wahrscheinlich mancher Brückenbau unterblieben sein, der jetzt zur Ausführung kommt, zumal auch die meist längere Bauzeit bei Verwendung von Schweisseisen unvortheilhaft mitspricht.

Es ist wohl nicht blosser Zufall, dass alle neueren Brücken Bogenbrücken sind, es scheint vielmehr darin das Bestreben Ausdruck zu finden, nicht nur nach Nützlichkeitsgründen zu bauen, sondern auch architektonisch schön zu gestalten. Die schöne Form kann grossen Brücken nicht durch Verzierungen und schmückendes Beiwerk gegeben, sondern nur durch die Führung der Hauptconstructionslinien erzielt werden. Dazu ist die Bogenbrücke am meisten geeignet.

Die grössten bereits im Verkehr befindlichen Bogenbrücken sind: Die von Eiffel in Paris über den Douro bei Oporto erbaute Brücke von 160 m Spannweite; die bei St. Louis über den Mississippi 1876 von Eads erbaute Brücke von 158,5 m grösster Spannweite. Während bis dahin in Deutschland die eisernen Bogenbrücken die Spannweite von 100 m nicht zu überschreiten pflegten, wurde beim Bau der Grünthaler Brücke über den Kaiser Wilhelmskanal zum ersten Male über dieses Maass erheblich, bis auf 156 m, hinausgegangen, aber bald darauf wurde mit der Levensauer Brücke von 163 m Spannweite der

Abb. 426.



Entwurf für eine feste Strassenbrücke über den Rhein bei Bonn.

Dourobrücke der Vorrang abgewonnen; sie ist heute noch die grösste der bestehenden Bogenbrücken, wird aber nächstens durch die im Bau befindliche Thalbrücke bei Müngsten (*Prometheus* Bd. V, Jahrg. 1894, S. 392), deren Mittelbogen die Stützweite von 170 m bei 68 m Pfeilhöhe erhält, überholt sein.

Auf diese Fortschritte ist es wohl zurückzuführen, dass bei Ausschreibung des Wettbewerbs für die Bonner Rheinbrücke eine mittlere Durchfahrtsöffnung von 150 m Weite gefordert wurde, obgleich bis dahin noch keine Rheinbrücke mit einer Spannweite über 100 m bestand. Nun liegt aber der in Breite von 150 m frei zu haltende Schiffahrtsweg nicht in der Mitte, sondern mehr linksseitig des Stromes, so dass der Brückenconstructeur vor die Wahl gestellt war, entweder die Brückenpfeiler in unsymmetrischen Abständen über den Strom zu vertheilen, oder die Mittelöffnung auf etwa 195 m zu erweitern und an dieselbe zu jeder Seite eine Oeffnung von etwa 100 m sich anschliessen zu lassen (s. Abb. 426). Eine unsymmetrische Gestaltung der Brücke war aber bei deren Lage zum nahen Siebengebirge aus Schönheitsrücksichten ganz ausgeschlossen, so dass die weite Bogenöffnung gewählt werden musste. Bei Lösung dieser Aufgabe kam es aber darauf an, die Kosten des eisernen Unterbaues in solchen Grenzen zu halten, dass nicht der ganze Bau in Frage gestellt wurde. Das war in so fern schwierig, als mit der wachsenden Spannweite das Gewicht des Eisenbaues in gesteigertem Maasse zunehmen muss. Auch diese Schwierigkeit ist bei der gewählten Form glücklich überwunden worden. Bei dem 195 m weiten Mittelbogen kommen 8000 kg, bei den 109,2 m weiten Seitenbogen 6000 kg auf den laufenden Meter, und die Baukosten der Brücke stellen sich auf den verhältnissmässig niedrigen Preis von 2 800 000 Mark.

Die örtlichen Höhenverhältnisse gestatten es nicht, den tragenden Brückenbogen unter die Fahrbahn zu legen; ihn durch diese schneiden zu lassen, verbot sich aus technischen Gründen, so ergab sich die wirkungsvoll schöne Form, die bei der Lage des Obergerutes oberhalb der Fahrbahn die ganze Bogenlinie klar zur Erscheinung kommen lässt, während die unterhalb der Fahrbahn liegenden Seitenbogen gleichsam ihre natürliche Fortsetzung bilden.

Dieser Entwurf des Professor Krohn erhielt im Wettbewerb den ersten Preis. Die Ausführung des Baues ist der Gutehoffnungshütte und der Baufirma R. Schneider in Berlin übertragen. Im Frühjahr 1896 wurde mit dem Bau der beiden Strompfeiler begonnen, über welche im Laufe dieses Sommers der grosse Bogen hergestellt werden soll. Mit seiner Ausführung hat die Ingenieurkunst in der Herstellung des Baugerüstes eine Aufgabe von ausserordentlicher

Schwierigkeit zu lösen. Denn in dem festen Baugerüst muss eine 50 m weite Lücke für die Schiffahrt frei bleiben und es müssen Vorkehrungen getroffen werden, welche den Anprall von Schiffen und Flössen an das Baugerüst bei der Durchfahrt verhindern, was um so schwieriger sein wird, als ein solcher Anprall gerade bei Hochwasser zu befürchten ist und das Baugerüst demselben doch Widerstand leisten muss! Jedenfalls wird der Bau des grossen Brückenbogens die Erfahrungen in dieser sehr ernstesten Sache wesentlich bereichern. Ende kommenden Jahres soll die Bonner Rheinbrücke fertig werden.

(Schluss folgt.)

Die Flora des Palais d'Orsay in Paris.

Das Palais d'Orsay, einst die Heimstätte des Staatsrathes und des Rechnungshofes, ging im Pariser Communeaufstand in Flammen auf und liegt seitdem in Trümmern. Es diente eine Zeit lang noch als Depot für die Strassenbesprengung und als Uebungsplatz für das Militär einer benachbarten Kaserne und ist jetzt nur von einem Wächter bewohnt. Im Laufe der Jahre hat sich dort eine Pflanzenwelt angesiedelt, wo sie eine Ritze in den Fliesen und dem Gemäuer und lockeren Schutt fand. Wind und Vögel haben die Keime aus den öffentlichen Anpflanzungen, den Gärten der Vorstadt St. Germain, aus dem Kasernenhofe und von den Strassen und Plätzen herbeigetragen. Die Tage dieser kleinen Oase im Häusermeer mit ihrem freiwachsenden Walde, der das Interesse der Pariser Botaniker erregte, scheinen gezählt zu sein, denn es sind Pläne im Gange, das Gebäude entweder in seiner alten Gestalt wieder herzustellen oder für Verkehrszwecke umzubauen.

In *La Nature* bespricht nun J. Poisson diese Flora und knüpft dabei an eine 1884 erschienene Monographie von Vallot darüber an, in der bereits 152 Pflanzenarten, einige freilich nur in Einzelexemplaren, aufgezählt wurden. Inzwischen hat sich die Flora des Palais d'Orsay, die sich eng an die Pariser Strassenflora anschliesst, an Individuen und Arten sicher noch vermehrt. Die chemische Natur der Trümmer, das Vorwalten eines bald mehr kieseligen, bald mehr kalkigen Untergrundes hat bald diese, bald jene Pflanzenart begünstigt. Der Wind hat an vielen Stellen Staubmassen zu dickeren Schichten zusammengeweht, und die jedes Jahr absterbenden Pflanzentheile haben die Humusdecke alljährlich verstärkt. Unter den Bäumen und Sträuchern sind die am zahlreichsten, deren Samen der Wind herangeweht haben wird: Spitzahorn, Weissahorn, Schwarzpappel, Espe, Silber-, Brech- und Korbweide, Birke, Platane und Waldrebe; die Keime anderer sind wahrscheinlich von Sperlingen, Amseln und Krähen herbeigeschleppt, so z. B. Holunder,

Feigenbaum, Zügelbaum, Johannisbeer-, Stachelbeer- und Himbeersträucher, Heckenrose, Kirschbaum, Bittersüss, Epheu u. A., während Flieder, Malve, Buchsbaum, Robinia pseudacazia Spindelbaum ihre Gegenwart anderen, nicht controllirbaren Verhältnissen verdanken dürften. Auf nicht minder verschiedenen Wegen werden die Kräuter den Eingang in das Palais d'Orsay gefunden haben, so unter Anderen verschiedene Arten des Haideröschens, hanftartiger Wasserdosten, Astem, gemeiner Huflattich, Saudistel und andere Disteln, Massliebchen, Kreuzkraut, Habichtskraut, Mausöhrchen, Löwenzahn, Flockenblume und Farne, wie Tüpfelfarn, Adlerfarn und Schildfarn. Die Samen anderer Compositen, Gräser und Leguminosen finden sich oft im Getreide und dürften mit der Fourage in die benachbarte Kaserne und von da ins Palais d'Orsay gelangt sein, das trifft zu für Ruchgras, Kammgras, Hirsegras, Riedgras, Getreidearten, Wiesenehrenpreis, Quendel, Balotte, Andorn, Wiesengünzel, Kleearten, Steinklee, Hopfenluzerne, Kronenwicke, Leimkraut, wilde Malve, Zaunwinde, Gauchheil, Klatschrose, Hirtentäschelkraut, Veilchen, Ranunkeln, Walderdbeeren u. s. w. Neue Arten bringt uns die Pflanzenwelt des Palais d'Orsay nicht, aber sie lehrt es uns verstehen, wie in anderen Gegenden, z. B. im alten Culturlande Mesopotamien, wo das Baumaterial minder widerstandsfähig, die Wirkung der Atmosphärien zerstörender, die staubaufwirbelnde Kraft der Winde stärker und der Pflanzenwuchs üppiger als in Mitteleuropa war, ganze Städte unter bewachsenen Hügeln im Laufe der Zeit verschwinden konnten. Sie zeigt uns zugleich, wie neuer Boden, fester unfruchtbarer Untergrund, sich nach und nach mit einer Flora bedeckt.

[5320]

Die Herstellung von Medaillen.

Mit zwei Abbildungen.

Die Herstellung der Medaillen erfolgt im Wesentlichen nach denselben Principien, wie die Prägung der Münzen, nur sind hier die Schwierigkeiten unvergleichlich viel grössere, weil einerseits selbst kleine Medaillen die grössten Münzen an Durchmesser übertreffen und die Schwierigkeiten der Prägung ganz unverhältnissmässig mit der Grösse der zu prägenden Stücke wachsen. Es werden ferner an Medaillen Ansprüche gestellt, welche höher sind als diejenigen, die wir bei Münzen machen. Wenn auch die Münzen der modernen Culturstaaten bewunderungswürdig schön gearbeitet sind, so verlangt man doch von einer Medaille eine noch weit höhere künstlerische Vollkommenheit. Ferner sind Medaillen häufig mit viel tieferen Geprägen versehen als Münzen, deren Gepräge schon im Interesse einer geringen Abnutzung ein flaches sein muss. Eine letzte Schwierigkeit liegt im

Material. Die Münzen bestehen, soweit es sich um grössere Stücke handelt, fast immer aus Silber, einem der weichsten und durch Prägung am leichtesten zu bearbeitenden Metalle. Auch Gold ist verhältnissmässig leicht zu prägen. Medaillen müssen gewöhnlich in Gold, Silber und Bronze angefertigt werden, und zwar die Hauptmenge derselben in der letztgenannten Legirung, welche der Prägung grösseren Widerstand darbietet als die Edelmetalle. Immerhin hat die Prägung von Münzen und Medaillen Vieles gemeinsam und wird auch meist von denselben Instituten, von den Münzstätten der Culturländer, ausgeübt. Eine besondere Berühmtheit durch die Schönheit der von ihr producirten Medaillen hat sich die Pariser Münze erworben. Wir wollen es daher nicht unterlassen, unter Zugrundelegung einer kurzen Veröffentlichung über die Pariser Medaillenprägung, welche vor Kurzem in *La Nature* erschien, ein gedrängtes Bild der Medaillenkunst zu geben.

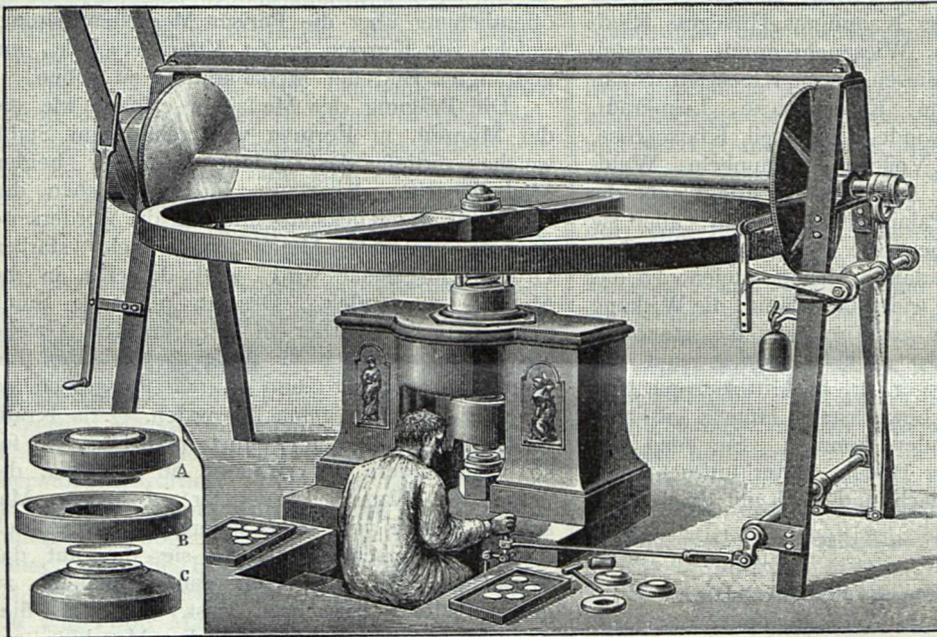
Die Prägung der Medaillen erfolgt, wie die der Münzen, in Formen von gehärtetem Stahl, welche vertieft das genaue Bild der beiden Medaillenseiten besitzen. Indem zwischen der Form für die Rückseite und für die Vorderseite das zu prägende Metall einem sehr starken Drucke ausgesetzt wird, wird dasselbe in die Medaille verwandelt. Das zu prägende Stück muss natürlich vorher in der richtigen Grösse aus einem gewalzten Blech der betreffenden Legirung ausgestanzt und durch Ausglühen so weich wie möglich gemacht werden. Als Kraftquelle für die Prägung benutzt man hier, wie für so viele andere Stanzarbeiten an Metallen, die unter dem Namen „Balancier“ bekannte Maschine, welche von jeder anderen Maschine sich dadurch unterscheidet, dass sie die auf das Werkstück wirkende Kraft ganz allmählich zu grosser Höhe anwachsen lässt. Es wird dies dadurch erreicht, dass die die Maschine antreibende Kraft — bei kleineren Maschinen gewöhnlich die Hand des Arbeiters, bei grösseren Medaillenmaschinen, wie unsre Abbildung 427 sie zeigt, eine mit einer Dampfmaschine in Verbindung stehende Frictionsscheibe — in einem Schwungrade aufgespeichert wird, durch dessen Bewegung eine Schraube niedergeht. Da das Schwungrad nicht beim ersten Widerstand zur Ruhe kommt, sondern bestrebt ist, sich weiter zu drehen, so giebt es während dieses Bestrebens eine immer grössere Kraft an die Schraube ab, welche sie ihrerseits auf das unten befindliche Prägewerk überträgt.

Die Hauptarbeit bei der Prägung einer Medaille liegt in der Herstellung der nöthigen Stahlstempel oder Matrizen, welche aus dem feinsten Stahl gearbeitet und nachträglich gehärtet werden müssen. Das Härten ist dabei besonders schwierig. Es muss nicht nur dem Metall die grösstmögliche

Härte gegeben werden, sondern gleichzeitig muss dasselbe auch noch eine gewisse Elasticität behalten. Glasharter Stahl würde bei der Prägung leicht zerspringen, zu weicher würde seine eigene Form verlieren, anstatt dieselbe mit aller Schärfe an das zu prägende Metall abzugeben. Sehr häufig geschieht es, dass die Matrizen während des Härteprocesses zerspringen oder sich verziehen, wodurch sie natürlich ebenfalls unbrauchbar werden; dann muss die ganze Arbeit aufs Neue beginnen. In früheren Zeiten pflegte der die Medaille herstellende Künstler dieselbe direct in Stahl zu graviren, eine Arbeit, welche nicht selten Jahre beanspruchte. Zersprung dann die Matrize beim Härten, so musste das ganze

in mikroskopischer Feinheit auszuarbeiten. Er kann vielmehr in viel grösseren Verhältnissen arbeiten, erforderlich ist nur, dass der Durchmesser des Modells ein genaues Vielfaches der später herzustellenden Medaille ist. Das fertige Werk wird genau wie jedes andere Erzeugniss der Bildhauerkunst in Gips abgegossen; der Abguss muss natürlich tadellos und bis in die kleinsten Details seiner Oberfläche sauber und glatt sein. Gewöhnlich wird der fertige Gipsabguss noch durch den Bildhauer einer letzten Retouche unterworfen. Nunmehr wird ein Abguss entweder in Gusseisen oder Glockenmetall hergestellt, welcher ebenfalls durch Ciselirung von seinen letzten Fehlern befreit werden muss.

Abb. 427.



Medaillen - Prägemaschine.

Kunstwerk aufs Neue begonnen werden. Man ist daher jetzt zu einem Verfahren übergegangen, welches scheinbar complicirter ist, in Wirklichkeit aber die Sache wesentlich vereinfacht, weil es einerseits dem Künstler gestattet, an weniger sprödem Material und somit rascher zu arbeiten, andererseits aber auch das von ihm hergestellte Werk vor Zufälligkeiten sicher stellt und nur die auf mechanische Weise hergestellten Copien den Gefahren des Härteprocesses unterwirft. Diese neue Methode der Medaillirkunst besteht darin, dass der Künstler die Medaille in genau derselben Weise wie jedes andere Relief aus Thon oder Wachs auf einer geeigneten Unterlage modellirt. Dabei braucht er sich keineswegs die Mühe zu machen, den Maassstab der Medaille einzuhalten und somit die Details derselben

nachträglich noch ebenfalls auf galvanischem Wege vernickelt. Natürlich muss der Künstler sich von vornherein darüber klar sein, welches Verfahren er wählen will, da er im Falle des Abgusses die Form um so viel grösser herstellen muss, als der Schwindung des gegossenen Metalls entspricht, während galvanoplastische Copien genau in der gleichen Grösse erhalten werden wie das Original. Wie immer nun schliesslich auch das metallene Kunstwerk erhalten worden sein mag, so bildet dasselbe die bleibende Grundform, nach welcher nunmehr erst die Herstellung der Medaille unternommen wird. Selbstverständlich gehören zu einer derartigen Medaille zwei derartige Vorlagen, von denen die eine den Avers, die andere den Revers der Medaille darstellt. Nun beginnt die Reproduction im Maassstabe der Medaille. Dieselbe

In neuerer Zeit ist man vielfach dazu übergegangen, statt dieser Abgüsse in Metall galvanoplastische Copien in Kupfer herzustellen.

Dieselben sind treuere Wiedergaben des Originals als die Abgüsse, haben dafür aber auch den Fehler, dass das Kupfer für die nachfolgende Operation etwas zu weich ist. Man pflegt sich in der Weise zu helfen, dass man die galvanoplastische Copie nachträglich noch ebenfalls auf gal-

geschieht auf rein mechanischem Wege durch einen Apparat, der nach dem Princip des Pantographen gebaut ist. Derselbe hat die Bewegung einer Drehbank und führt einen Stift in Spirallinien über das Modell hinweg. Die Bewegungen dieses Stiftes werden durch Hebelübersetzung in einem bestimmt verkleinerten Maassstab auf einen Stichel übertragen, der von einem Stahlstück soviel wegnimmt, als der jeweiligen Tiefe der Zeichnung entspricht. Unter Umständen kann auch Aetzung zu Hilfe genommen werden. Die Pantographen spielen ja überhaupt bei der Gravirkunst eine ausserordentliche Rolle, sie erweisen sich auch hier als überaus treue und zuverlässige Werkzeuge, mit welchen es gelingt,

dabei bilden würde, würde die feinen Details des Bildwerkes zerstören. Der Stahl muss unter Abschluss der Luft ausgeglüht werden, zu welchem Zweck das Bildwerk in eine Kapsel aus Eisenblech in feinst gemahlene Holzkohle eingepackt wird. Das Kohlepulver wird fest in die Kapsel eingestampft, um möglichst wenig Luft in derselben übrig zu lassen, und schliesslich wird die Kapsel mit einem gut schliessenden Deckel verschlossen. So verpackt wird das Bildwerk ausgeglüht. Man begnügt sich heutzutage nicht damit, die Temperatur approximativ zu wählen, indem man bis zu einem bestimmten Grade der Gluth geht, sondern man pflegt die Muffel, in der das Ausglühen erfolgt, mit Hülfe

Abb. 428.



Medaille der Pariser Weltausstellung von 1878.

(Im Besitze des Herausgebers des *Prometheus*.)

eine in bestimmtem Maassstabe verkleinerte überaus treue Copie des Originals zu erhalten. Dieselbe wird indessen doch noch einer genauen Durchsicht mit der Lupe unterworfen, und hier oder dort findet der Künstler immer noch Gelegenheit, den Stichel anzusetzen. Ist Alles beendigt, so haben wir zwei stählerne Blöcke, von welchen der eine den Avers, der andere den Revers der Medaille darstellt, genau so wie sie schliesslich werden soll. Nun beginnt die gefährliche Arbeit des Härtens. Für die Gravirung musste der Stahl natürlich im ausgeglühten Zustande so weich wie möglich angewandt werden, für die Prägung muss ihm, wie schon gesagt, die nöthige Härte ertheilt werden. Dass sehr viel auf die Wahl des richtigen Stahls ankommt, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Wie gut er aber auch sein mag, unter keinen Umständen dürften wir es riskiren, ihn an der Luft auszuglühen, wie wir dies mit anderen Werkstücken zu thun pflegen. Die Oxydschicht, die sich

eines Pyrometers auf eine genau bestimmte Temperatur zu erhitzen, und zwar wählt man je nach der Natur des Stahles Temperaturen, die zwischen 700 und 800° liegen. Sobald diese Temperatur erreicht ist, wird die ganze Kapsel sammt ihrem Inhalt in kaltes Wasser geworfen. Wir wollen annehmen, dass alles gut gegangen ist, so haben wir nunmehr die beiden Ansichten der Metalle in gehärtetem Stahl vor uns. Um nun aber die Medaille selbst zu prägen, müssen wir das, was auf diesen Stanzen erhaben ist, vertieft haben und umgekehrt. Es werden daher die erhaltenen Stahlstanzen in den Balancier eingesetzt, und es wird von ihnen je ein Abdruck in weichem Stahl gemacht. Zu diesem Zweck wird das erforderliche Stahlstück in Form eines Stampfkegels abgedreht und durch den Balancier auf die gehärtete Form niedergetrieben. Da nun aber weicher Stahl durch das Zusammendrücken härter wird, so ist mit einem Mal die Sache nicht gethan, sondern das zu prägende Stahl-

stück muss während der Operation wiederholt ausgeglüht werden, um es wieder weich zu machen. Das Ausglühen erfolgt wiederum in Kohleverpackung, aber um den Stahl weich zu erhalten, muss nunmehr eine möglichst langsame Kühlung stattfinden. Man wirft die Kapsel nicht in kaltes Wasser, sondern man verschliesst den Ofen sorgfältig und lässt ihn sammt dem ausgeglühten Stück so langsam abkühlen, dass vielleicht 24 Stunden vergehen, ehe er die Temperatur der Umgebung angenommen hat. Das so erweichte Stück wird wieder in genau der gleichen Lage in den Balancier eingesteckt und auf die Form niedergedrückt. Durch mehrmalige Wiederholung dieses Processes bekommt man schliesslich genaue vertiefte Abbildungen der beiden Ansichten der Medaille. Diese werden nunmehr auf die schon beschriebene Weise gehärtet. Jetzt sind endlich die Formen hergestellt, mittels deren die Prägung beginnen kann. Die eine derselben wird auf die Bodenplatte des Balanciers eingesetzt, die andere in das bewegliche Stück, welches unten an der Schraube befestigt und in dem Gestell der Maschine geführt ist. Zwischen beide kommt ein Ring, welcher das genaue Passen beider Stempel vermittelt und die runden Blechstücke aufnimmt, aus welchen die Medaille durch Prägung erhalten wird. Auf unsrer Abbildung 427, links, stellen *A* und *C* die beiden Stempel dar, zwischen ihnen sehen wir den Führungsring *B*, aus welchem gerade die fertige Medaille herausfällt. Gewöhnlich thut sie dies nicht von selbst, da das durch den gewaltigen Druck der Maschine aus einander getriebene Metall sich in dem Ringe festklemmt. Man nimmt daher den Ring heraus, setzt ihn in eine Art von Stempel ein, welcher so geformt ist, dass er die Medaille nur an den Rändern berührt und schlägt mit einem einzigen Hammer Schlag die Medaille heraus.

Wie schon erwähnt, erfreut sich die Pariser Münze eines ganz besonderen Rufes für die Schönheit der in ihr geprägten Medaillen. Sie verdankt denselben nicht nur der tadellosen technischen Durchführung des beschriebenen Processes, sondern namentlich auch der ausserordentlichen Begabung der für sie thätigen Künstler. Unter diesen genießt namentlich Chaplain einen Weltruf. Seine Medaillen zeichnen sich nicht nur durch Originalität der Erfindung, sondern auch durch eine Weichheit und Zartheit der Durchführung aus, wie sie vor ihm kein Anderer erreichte. Der von uns citirte Artikel in *La Nature* bringt als Beispiel seiner Kunst eine Wiedergabe der zur Erinnerung des Besuches des russischen Kaisers in Paris geprägten Medaille. Schöner noch als diese ist diejenige Medaille, durch welche Chaplain wohl am meisten zur Begründung seines Rufes beigetragen hat, die Medaille der Pariser Weltausstellung von 1878.

Wir bringen unsren Lesern die Abbildung eines Exemplares derselben, welches sich im Besitze des Herausgebers dieser Zeitschrift befindet. Bei Gelegenheit der Prägung dieser Medaille wurde unsres Wissens zuerst der später mehrfach wiederholte Versuch gemacht, die Namen der Empfänger der Medaille nicht, wie dies sonst meistens geschieht, nachträglich einzugraviren, sondern gleich mitzuprägen. Es geschieht dies durch Einsetzen besonderer Stahlstempel, welche natürlich für jede einzelne Medaille ausgewechselt werden müssen.

S. [5194]

Die seltsamen Gewohnheiten der Sammel-spechte.

Mit einer Abbildung.

Neben den unbestreitbaren Vorzügen, die das Holz für unzählige Bau- und Constructionszwecke vor dem Eisen und anderen Metallen voraus hat, machen sich doch auch Nachteile geltend, die in der leichten Angreifbarkeit desselben durch Insektenlarven, Bohrmuscheln u. s. w. bestehen. In Norwegen beklagt man sich zur Zeit lebhaft über die Missethaten, welche der Specht an den Telegraphenpfählen verübt. Wie unsre Landleute, wenn sie den Draht im Winde summen hören, sagen: „Aha, jetzt wird telegraphirt,“ so denkt der Specht, wenn er bei einer Telegraphenstange vorbeikommt, die dem im Winde singenden Draht als Resonanzboden dient: „Aha, der steckt voller summender Würmer, da müssen wir uns darüber hermachen“. Er gräbt alsdann nach allen Richtungen Löcher hinein, die mitunter 7 bis 8 cm Durchmesser erreichen, ohne die Larven zu finden, die er glaubt so deutlich innen arbeiten zu hören. Wenn die Spechte nicht bald durch Schaden klug werden und einsehen lernen, dass in diesen kahlen Drahtbäumen nur unsichtbare Spukwürmer hausen, die ehrliche Spechte zum Narren halten, so wird nichts übrig bleiben, als die Telegraphenstangen in solchen spechtreichen Waldgegenden mit starkem Eisenblech zu bekleiden.

In Amerika giebt es nun eine eigene Art von Spechten, die Sammel-spechte, welche die Gewohnheit angenommen haben, gewisse Pflanzstämme als Vorrathshäuser zu benützen, in denen sie Nahrungsvorräthe für die knappe Jahreszeit anlegen. Dieser von Californien bis Mexico vorkommende Specht (*Colaptes formicivorus*) beschäftigt sich, während er im Sommer von Kerbthieren zehrt, im Herbste sehr eifrig damit, kleine Löcher in die Rinde der Eichen und Fichten zu bohren und in ihnen Eicheln für den Winter aufzusparen, indem er in jedes Loch eine Eichel hineinsteckt, so dass sie nur mit Mühe herausgezogen werden kann. Indessen wissen sich die Eichhörnchen, Mäuse und Häher diese Vorräthe

ebenfalls zu Nutze zu machen und laden sich an des fleissigen Sammelspechtes Tafel eifrig zu Gaste. Der Specht selbst wendet sich erst nach beginnendem Schneefall zu seinen Vorräthen, deren kunstvoll rund gebohrte Löcher leider dem Holze sehr schaden.

Viel unschädlicher sind die Vorrathskammern, die derselbe Vogel in Mexico in den trockenem, eine Zeit lang stehen bleibenden Blüthenschäften der Agaven anlegt. H. de Sausure beobachtete dieselben zuerst, als er die dürre Region des zuckerhutförmig aus der Ebene von Perote aufsteigenden Pizarro, eines alten Vulkanes, besuchte und mit Erstaunen diese zeitweise völlig nahrungslose Gegend mit Schwärmen eines Spechtes erfüllt fand, den er fälschlich für den Rothkopfspecht (*Colaptes erythrocephalus*) hielt, der aber unser gleichfalls rothköpfiger Sammelspecht war. Während er noch darüber nachdachte, wovon diese Vögel in den nur Yukkas und Agaven nährenden Gegenden leben möchten, sah er sie beständig zu den dürrn Agavenschäften fliegen, einen Augenblick daran hämmern und dann wieder davon fliegen. Die trockenem Agavenschäfte waren siebartig durchlöchert, und ihre Markhöhle, die nicht weiter ist, als dass sie eben eine Eichel passiren lässt, war von oben bis unten mit einer rosenkranzförmigen Säule von Eicheln gefüllt, die grösstentheils weit herbeigeholt worden sein mussten. Der Winter, welcher hier mit einer sechsmonatlichen Dürre einkehrt, verliert dadurch für den Vogel seinen Schrecken; die Eicheln werden dann aus den Agaven- und Yukkastämmen hervorgeholt und in ein kleineres, frisch gemeisseltes Loch des Stammes, durch welches sie nicht bis zur Mittelhölung durchdringen, eingeklemmt und zum Verzehren aufgemeisselt. Die Frage, weshalb die Spechte mit diesen Eichelvorräthen bis zur fernem Wüste eilen, um sie dort, in trockenem Agaven- und Yukkastämmen aufzubewahren, beantwortet Marshall ziemlich wahrscheinlich dahin, dass die mexicanischen Eichenwälder stark mit Eichhörnchen überfüllt sind, aus deren Bereich die Spechte ihre Vorräthe in Sicherheit bringen müssen.

Einen ähnlichen Instinkt hat man kürzlich bei derselben oder einer nahe verwandten Art von Sammelspecht beobachtet, der in den Küstenländern Nordamerikas zum Meeresstrande fliegt, um eine Art Napf- oder Schüsselschnecke (*Patella*) zu sammeln, die er in ein vorher gebohrtes flaches Loch eines Baumstammes oder Telegraphenpfahls einkeilt, um sich ihrer in gelegener Zeit als einer leckeren und fetten Nahrung zu bedienen. Er meisselt dann ein neues Loch

und fliegt davon, um für dasselbe eine passende Napfschnecke zu holen. Die Wahl ist sehr raffiniert, denn diese Meeresschnecken, die nicht nur in Feuerland, sondern auch an den Küsten Frankreichs, Hollands und Englands gern von den Menschen verspeist werden, sind sehr zählebig und bleiben in den Holzlöchern wahrscheinlich so lange am Leben, bis es den Fein-

Abb. 429.



Sammelspecht, Napfschnecken aus einer Telegraphenstange verspeisend.

schmeckern, die sie einsammeln, gefällt, sie zu verspeisen. Unsrer Abbildung 429 stellt die Spitze eines Telegraphenpfahls aus Cedernholz dar, der in der Umgegend von Phönix im Staate Oregon seinen ehemaligen Platz hatte. Der Vogel hat die früher gesammelten Vorräthe schon meist verzehrt, denn die meisten Löcher haben ihre Napfschnecken bereits hergegeben.

Es handelt sich hier um einen höchst raffinierten Instinkt, der lebhaft an diejenigen der Sand- und Wegwespen (*Ammophila*- und *Pompilus*-Arten) erinnert, die ihre Brut in den Erdhöhlen mit frischem Fleisch versorgen, indem sie lebende Insekten, Raupen, Spinnen u. s. w. eintragen und durch einen Stich im Genick lähmen, wodurch sie nicht sterben, aber die Fluchtfähigkeit verlieren. Die Napfschnecken, welche fest auf den Uferfelsen über der Ebbe sitzen und sich dort mittelst ihres grossen Fusses so fest saugen, dass sie nur mit einem schnellen Griff oder durch eine dazwischen geschobene Messerklinge losgelöst werden können, haben in Folge dieser Lebensweise die Fähigkeit erworben, sehr lange in trockener Luft lebendig zu bleiben, und es ist kaum daran zu zweifeln, dass der Specht die Mehrzahl derselben noch nach Monaten am Leben finden dürfte. Die Natur hat eben auch sehr grausame Instinkte entwickelt, und ich brauche in dieser Beziehung nur an den schönen, von Lortet beobachteten Haubentaucher (*Podiceps cristatus*) des Tiberias-Sees in Palästina zu erinnern, der die Feinschmeckerei so weit treibt, dass er mit seinem langen spitzen Schnabel in rücksichtsloser Ichsucht den Fischen beide Augäpfel raubt, so dass ihr Kopf durch einen blutigen Kanal durchbohrt erscheint, der erst allmählich vernarbt. Die Augäpfel reizen eben seinen Gaumen, und was kümmern den stolzen Fürsten dieser Gewässer die vielen geblendeten Fische, die darin ihr Dasein weiter fristen?

ERNST KRAUSE. [5304]

Eine rasch auszuführende quantitative Bestimmung des Bluteisens (Hämoglobins).

Es ist häufig genug für diagnostische Zwecke von der grössten Wichtigkeit, den Gehalt des Blutes eines Menschen an Eisen zu kennen. Verschiedene Methoden sind zu diesem Zwecke vorgeschlagen worden, sie alle aber leiden — die einen mehr, die anderen weniger — an den Uebelständen, dass sie theils eine zu lange Zeit und eine zu grosse Blutmenge erfordern, theils aber auch keinen Anspruch auf grössere Genauigkeit machen können.

In der October-Sitzung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien nun hat A. Jolles eine einfache Methode beschrieben, die gestattet innerhalb 10 bis 15 Minuten den Eisengehalt des Blutes mit vollständig genügender Genauigkeit zu ermitteln; Voraussetzung ist dabei allerdings, dass die weiter unten angegebenen beiden Lösungen vorrätzig gehalten werden.

Mittelst einer Capillarpipette wird aus der

mit einer Nadel angestossenen Fingerkuppe des betreffenden Individuums genau 0,05 ccm Blut gesogen, wobei der Eintritt von kleinen Luftbläschen zu vermeiden ist. Die Füllung des Capillarrohres wird dann schnell auf den Boden eines Porzellan- oder Platintiegels entleert und das etwa noch in der Pipette zurückgebliebene Blut mit wenig destillirtem Wasser ebenfalls in den Tiegel gespült. Der letztere wird nun auf eine Asbestplatte gestellt und das Blut zuerst mit kleiner, dann mit grösserer Flamme zur Trockene eingedampft und schliesslich über directer Gasflamme verascht. Bei der Veraschung verkohlen und verbrennen die organischen Bestandtheile des Blutes und zurückbleiben nur die anorganischen, nicht flüchtigen Componenten des Blutes, also auch das Eisen. Beim Glühen an der Luft verwandelt sich das Eisen aber in Eisenoxyd, und dieses ist sehr schwer löslich, selbst in concentrirter Salzsäure sowie in einem Gemische von Salzsäure und Salpetersäure (Königswasser); es muss daher durch Schmelzen mit wasserfreiem saurem schwefelsaurem Kali in eine lösliche Form umgewandelt oder, wie der Chemiker sagt, „aufgeschlossen“ werden. Die nach dem Aufschliessen mit 0,1 g wasserfreiem saurem schwefelsaurem Kali erhaltene Schmelze des Blutrückstandes wird in einen Messcylinder übergespült und ihr Gehalt an Eisen auf colorimetrischem Wege bestimmt.

Werden wässrige neutrale oder schwach saure Auflösungen von Eisenoxysalzen mit einer Auflösung von Rhodanammonium, $\text{CSN}(\text{NH}_4)$, in Wasser vermischt, so nehmen sie je nach dem höheren oder geringeren Gehalte an Eisen eine mehr oder weniger starke blutrothe Färbung an, herrührend von der Bildung von Eisensulfocyanid.

Zwei Eisensalzaufösungen, die gleiche Mengen an Eisen enthalten, geben mit Rhodanammonium auch gleich starke Färbungen. Wenn daher die Auflösung eines Eisensalzes, deren Gehalt an Eisen man nicht kennt, eine ebenso starke Färbung entstehen liess, als eine Eisensalzauflösung von genau bekanntem Gehalte, dann ist ohne Weiteres auch der Gehalt der ersteren Auflösung bekannt.

Man bedarf also für die Ausführung der Untersuchung einer Vergleichsflüssigkeit, die eine bestimmte Menge Eisen enthält. Zu diesem Zwecke werden 0,0358 chemisch reines Eisenoxyd mit 50 g wasserfreiem saurem schwefelsaurem Kali aufgeschlossen, die Schmelze in einen $\frac{1}{2}$ Liter-Kolben übergespült und genau auf 500 ccm verdünnt.

Ferner hat man zwei Glasylinder von genau gleicher Höhe und gleichem Durchmesser (1,5 cm) nöthig, die bis zu 15 ccm kalibriert und mit den Zahlen 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5 etc. bis 15 fortschreitend von unten nach oben versehen sind. Je zwei einander entsprechende Theilstriche,

z. B. die Theilstriche 10, befinden sich auf den beiden Cylindern in genau gleichen Abständen von den Böden. Am unteren Ende ist jeder Cylinder mit einem Abflusshahn versehen.

Zur Ausführung der quantitativen Bestimmung des Eisens im Blute wird nun der durch Schmelzen mit schwefelsaurem Kali löslich gemachte Blutrückstand mit heissem Wasser in den einen Cylinder gespült und genau bis zur Marke 10 aufgefüllt. In den anderen Cylinder bringt man genau 1 ccm der Vergleichsflüssigkeit und füllt ebenfalls bis zur Marke 10 mit heissem destillirtem Wasser auf. Dann setzt man zu jedem der beiden Cylinder 1 ccm verdünnte Salzsäure (1:3) und ausserdem genau 4 ccm Rhodanammiumlösung (7,5 g im Liter Wasser). Der Inhalt der beiden Cylinder wird nun gut durchgeschüttelt und die Stärke der entstehenden Färbungen in der Weise verglichen, dass man die Cylinder neben einander auf eine weisse Porzellanplatte stellt und bei gleichartiger Belichtung von oben durch die Flüssigkeitssäule auf die weisse Fläche sieht. Von der stärker gefärbten Lösung lässt man mittelst des Abflusshahnes so viel ausfliessen, bis die nunmehr verschiedenen hohen Flüssigkeitssäulen genau gleich intensiv gefärbt erscheinen.

Dann liest man das Volumen der zurückgebliebenen Vergleichsflüssigkeit ab, und da ja ihr Gehalt an Eisen genau bekannt ist, so ergibt sich auch hieraus der Eisengehalt des untersuchten Blutes, er ist eben gleich dem der zurückgebliebenen Vergleichsflüssigkeit. Aus dem gefundenen Gehalt an Eisen lässt sich dann, sofern dies gewünscht wird, der Gehalt an Blutfarbstoff (Hämoglobin) berechnen. [5345]

Das Diamant-Vorkommen in Südafrika.

Von O. KALT-REULEAUX.

Die vier hauptsächlichsten Diamant-Vorkommen befinden sich bei der Stadt Kimberley und sind bekannt als die De Beers-, Kimberley-, Bulfontein- und Du Toitspan-Gruben. Dieselben liegen sämmtlich in einem Umkreise von nicht 5 km und sie liefern nicht weniger als 90 pCt. aller aus Südafrika exportirten Diamanten. Die Vorkommen sind zweifellos als emporgedrungene Ausfüllungen erloschener Krater mit vulkanischem Schlamm zu betrachten. Die jetzt abgebaute Gangart wird allgemein „blaue Erde“ genannt und ist ein Conglomerat von Schiefer, Basalt, Diorit und Olivin. Wie bei anderen Vorkommen hat das Aussehen der oberen Partie, welche atmosphärischen Einwirkungen ausgesetzt ist, Veränderungen erlitten und wird als „gelbe Erde“ bezeichnet. Sie ist zuerst als diamanthaltig erkannt und bearbeitet. Die ersten Diamantgräber arbeiteten unabhängig von einander und

bedienten sich der urwüchsigsten Einrichtungen zu diesem Zwecke. Von dem Umfange des Tagebaues, den man bis zum Jahre 1879 fortführte, gaben die ausgegrabenen Abgründe von 50 qkm Oberfläche und 91 m Tiefe einen guten Begriff. Als die Diamantgräber die „blaue Erde“, anfänglich *bed rock* bezeichnet, erreichten und der Abbau schwieriger und kostspieliger wurde, gab die Mehrzahl der Gräber die Einzelarbeit auf und verliess ihre Gruben. Sie wurden hierzu noch bewogen durch das tiefe Sinken des Erlöspreises für die Diamanten in Folge des heftigen Wettbewerbes. Durch geschickten Ankauf und Ausnutzung der Lage brachte nun die De Beers-Gesellschaft die Gerechtsamen und Grubenantheile in ihre Hand, so dass sie heute die vier genannten Hauptgruben besitzt und in den aussenstehenden Gruben ausschlaggebenden Einfluss auf deren Leitung ausübt. Die De Beers-Gesellschaft beherrscht demnach zur Zeit den Welthandel mit Diamanten.

Mit Ausnahme der sehr ergiebigen Du Toitspan- und Bulfontein-Gruben, welche behufs zeitweiliger Einschränkung der Production geschlossen wurden, werden die Vorkommen durch Schacht- und Stollenbetrieb abgebaut. Die Kimberley- und De Beers-Gruben sind mit Förder- und Wasserhaltungs-Einrichtungen der neuesten Construction ausgerüstet. Der 7,6 bis 1,8 m messende Schacht auf erster Grube ist bis auf 416 m Teufe gebracht, und man hieb die „blaue Erde“ auf 304 m Teufe in 345 m Entfernung vom Schachte an. Man benutzt zum Abbau durch Pressluft getriebene Bohrmaschinen und schafft die „blaue Erde“ in Fördergefässen, die auf Stahlschienen laufen und sich automatisch entleeren, zum Schachte. Innerhalb einer Stunde kann man 400 Ladungen von je rund 725 kg zum Förderschacht bringen, wo die Kästen zu Tage kommen und sich in Taschen entleeren, die ihrerseits die „blaue Erde“ in stählerne Wagen füllen, welche vermittelt endlosen Kettenbetriebes nach den Lagerplätzen gezogen werden. Auf den Lagerplätzen, welche mit einer harten, ebenen Oberfläche versehen sind, wird die „blaue Erde“ der Einwirkung der Luft behufs Verwitterung ausgesetzt. Zu diesem Zwecke wird sie in einer Schichtendicke von 230 mm auf den mehrere Quadratkilometer sich ausdehnenden und eine Million Ladungen fassenden Lagerplätzen ausgebreitet, mit Pflug und Egge bearbeitet und bei trockenem Wetter mit Wasser besprengt. Der Verwitterungsprocess dauert ein Jahr, jedoch ist selbst nach Ablauf dieses Zeitraums ein Zehntel des Materials noch so hart, dass es durch Steinbrecher zerkleinert werden muss.

Nach der Verwitterung gelangt das Material zur Wäsche, wird gehoben und durch einen Separationscylinder mit einzölligen Löchern ge-

führt. Die Stücke wandern zurück behufs weiterer Verwitterung, während das „Feingut“ eine ringförmige Pfanne von 4,3 m Durchmesser mit Rührarmen und Wasserzufluss aufnimmt, aus welcher das leichtere Material durch die Mitte sich abscheidet und auf die Halden geht, während die specifisch schwereren Theile sich zum äusseren Rande bewegen. Die Diamanten, Granaten und andere Mineralien von hohem specifischen Gewichte setzen sich unten ab und werden von Zeit zu Zeit abgezogen und zu den Satzmaschinen gebracht. Diese enthalten Siebe von verschiedener Maschenweite und ein Bett von Bleikugeln, um einen zu raschen Durchgang des „Guts“ zu verhüten. Dieses, welches die Diamanten enthält, fällt in verschiedene Kästen und von dort auf Sortirtische, während der Schlamm abfließt. Die Scheidung erfolgt in einem langen Scheideraum, der eben so wie alle Werkstätten elektrisch beleuchtet ist, und wird von Farbigen unter Leitung von Europäern vorgenommen. Der grösste Diamant, den man bis jetzt gefunden hat, wog $428\frac{1}{2}$ Karat englisch = 88 019 Gramm; er wurde von einem Eingeborenen gestohlen, nachher aber wieder entdeckt. Die unerlaubte Aneignung von Diamanten ist trotz der darauf stehenden hohen Zuchthausstrafe eine der grössten Schwierigkeiten, mit denen die Gesellschaft zu kämpfen hat, da Diamanten bis zu 70 Karat einfach verschluckt und nachher wieder auf natürlichem Wege aus dem Körper ausgeschieden werden. Als beste Abhilfe fand man die streng durchgeführte Kasernirung aller Angestellten und deren Ueberwachung bei den intimsten Verrichtungen.

Die Geschäftstabelle der De Beers-Gesellschaft ergab in den letzten vier Jahren:

	Anzahl der Karats der geförderten Diamanten:	Erlös für den Verkauf der Diamanten:
1893	914,121	18,036,360 M.
1894	1,450,605	46,603,580 „
1895	2,020,515	59,493,410 „
1896	3,035,481	78,630,840 „

Nächst den vier grossen Gruben der De Beers-Gesellschaft ist die bedeutendste jene von Wesselton, die erst 1890 entdeckt wurde, obson sich dicht bei der Du Foitspan-Grube liegt. In ihr wird noch die „gelbe Erde“ abgebaut, die schon verwittert ist, wodurch der Arbeitsprocess erheblich einfacher sich gestaltet. Ihr Eigenthümer H. A. Ward hat sie für 10 Millionen Mark der De Beers-Gesellschaft verkauft.

Von geringerem Werthe sind die Diamantgruben im Orangetestaat, deren beste, die von Jagersfontein, eine weit geringere Ausbeute, aber eine bessere Qualität von Diamanten liefert, als die Gruben der De Beers-Gesellschaft.

Ein zweites Vorkommen von Diamant befindet sich bei Delports Hope. Von dem Zusammenfluss der Flüsse Hart und Vaal dehnen sich bis

Hebron am letzteren Flusse, also in einer Erstreckung von 112 km mächtige eisenhaltige Kies-schichten aus, in denen man zumeist an der Oberfläche, aber auch noch in 30 m Tiefe kleinere Diamanten findet, denen einige Tausend Europäer nachgraben.

Th. Reunert hat auf bestimmter Grundlage berechnet, dass seit der Entdeckung der Diamantfelder in Südafrika im Jahre 1867 über 70 Millionen Karat Diamant im Gesamtwert von nahezu 2000 Millionen Mark ausgeführt worden sind, und dass ihr Gesamtgewicht mehr als 15 Tons betrug. [5337]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Das Chlorophyll ist das Mittel, welches die Pflanzen befähigt, die Kohlensäure, diese sehr feste Verbindung, zu zerlegen und zu ihrer Ernährung zu verwenden. Man hielt lange die Kohlensäure für die einzige Quelle, von welcher die Chlorophyllpflanzen ihren Kohlenstoff entnehmen. In der That können Chlorophyllpflanzen gedeihen, ohne dass ihnen im Nährboden oder in der Nährflüssigkeit irgend eine Kohlenstoffverbindung als Nahrung geboten wird. Aber es hat sich gezeigt, dass dieselben auch viele andere Kohlenstoffverbindungen zu ihrer Ernährung verwenden können, wenn sie dieselben in passender Lösung finden. Als solche Kohlenstoffverbindungen, aus denen die Pflanzen Stärke bilden können, haben sich eine Reihe organischer Säuren erwiesen, wie Essigsäure, Buttersäure, Baldriansäure, Bernsteinsäure, Milchsäure, Citronensäure, Weinsäure und Apfelsäure, wenn dieselben in Lösungen, nicht über 0,1 pCt. mit Kalkwasser neutralisirt, den Pflanzen geboten werden; ferner eine Reihe von Zuckerarten, wie Laevulose, Dextrose, Maltose, Mannit, Dulcitol, Rohrzucker, auch Glycerin, während andere Zuckerarten, wie Milchzucker, Inosit, Erythrit und Raffinose den Pflanzen nicht als Nahrung dienen können. Auch Glycol, Methylalkohol und Phenol, dieses in Lösung von 0,05 pCt., und Formaldehyd, in Form von formaldehyd-schwefligsaurem Natron geboten, können von Algen zur Stärkebildung benutzt werden. Es ist das Verdienst von Naegeli, Klebs und namentlich von O. Löw und Pokorny, die Fähigkeit der Algen, diese Stoffe zur Bildung von Stärke benutzen zu können, nachgewiesen zu haben. Aber auch höher organisirte Pflanzen bilden Stärke aus den angeführten Verbindungen. E. Laurent hat in jungen, stärkefreien Kartoffeltrieben durch Zufuhr von Glycerin Stärkebildung herbeiführen können. Selbst isolirte, ent-stärkte Blätter bilden, wie Böhm, Schimper und Meyer (*Bot. Ztg.* 1885, S. 416) gezeigt haben, auf 10procentiger Zuckerlösung Stärkemehl. — Aehnlich wie mit der Kohlensäure verhält es sich mit den Ammoniakverbindungen und Nitraten. Auch diese genügen den grünen Pflanzen zur Bildung aller ihrer Stickstoffverbindungen. Aber dieselben sind nichts desto weniger befähigt, auch andere Stickstoffverbindungen zu verwenden, so namentlich Amidokörper, wie Asparagin, Asparaginsäure, Glycocoll, Leucin, Tyrosin, Coffein, selbst Harnstoff und Hydantoïn. So fand Bässler (*Landwirthschaftl. Versuchsstation* 33, S. 23), dass Maispflanzen besser gedeihen, wenn ihnen der Stickstoff in Form von

Asparagin statt in Form von Kaliumnitrat geboten wird. Der Mehransatz von Stickstoff durch Asparagin betrug in einem Falle 15,7 pCt., wobei eine Zersetzung des Asparagins durch Spaltpilze ausgeschlossen war.

Von einer Reihe Pflanzen, den sogenannten fleischfressenden, hat bekanntlich Darwin in sehr eingehender Weise festgestellt, dass dieselben Eiweiss und eine Reihe animalischer eiweissartiger Verbindungen mit Hülfe eines sauren Secretes wie der Magen verdauen und assimiliren. Von einer Reihe anderer Pflanzen weiss man, dass sie ihre Nahrung mehr oder weniger ausschliesslich anderen Pflanzen entnehmen, auf denen sie sich festsetzen. Wir erinnern an die Schuppenwurz, *Lathraea squamaria*, an *Orobancha* und *Cuscuta*, ferner an *Viscum*, *Rhinanthus* und *Melampyrum*, welche letztere ihres Chlorophyllgehaltes wegen sehr wohl befähigt wären, ihre organische Nahrung mit Hülfe desselben selbst zu bereiten, welche aber doch, wenn sich ihnen Gelegenheit bietet, mit ihren Wurzeln in organische Objecte im Boden eindringen, um das Brauchbare aus denselben auszusaugen. (L. Koch, *Berichte der deutsch. botan. Gesellsch.* V, S. 350.) Es ist anzunehmen, dass dies mehr oder weniger auch andere Wiesen- und Ackerpflanzen thun. Bei der langsamen Oxydation, durch welche die Humification der in der Ackererde befindlichen animalischen und vegetabilischen Stoffe, Pflanzen- und Thierreste, abgestorbene Wurzeln und Rhizome, Insekten etc., erfolgt, bilden sich neben Kohlensäure Amidkörper und im Wasser leicht lösliche Säuren. Viele derselben werden von Spaltpilzen verarbeitet, aber ein gewisser Theil derselben bleibt den grünen Pflanzen vorbehalten und dient zu deren Nahrung. Deshalb darf man sich die Ernährung der grünen Pflanzen nicht so einseitig vorstellen, wie früher. Beide Ernährungsweisen, die durch Kohlensäure und die durch organische Verbindungen, gehen beständig neben einander her, ergänzen sich gegenseitig, und es hängt von den Umständen ab, wie stark die eine neben der anderen betheiligt ist. Die grösste Bedeutung hat die organische Ernährung grüner Pflanzen und zwar hauptsächlich der Algen, wie *Euglena viridis*, *Vaucheria* und *Spirogyra*, aber auch höherer Wasserpflanzen, wie *Lemna*, für die Selbstreinigung der Flüsse. Hier ist die Thätigkeit derselben eine ununterbrochene, Sommer wie Winter, und v. Pettenkofer hat nachgewiesen, dass, wenn nur ein Wasserlauf genügend Gefälle hat, so dass die von den grossen Städten in dieselben entleerten Fäcalien keine Sedimente bilden können, die Thätigkeit der Algen binnen Kurzem für vollständige Reinigung des Wassers sorgt, dass z. B. auch wenn in München alle Fäcalien der Isar zugeführt würden, das Wasser derselben in Freising vollkommen rein und genussfähig ankommen würde. Die Thätigkeit der hier auftretenden Algen, z. B. *Euglena viridis*, ist eine ununterbrochene. „Sie gedeihen“, wie Klebs betont, „in gleicher Frische und Ueppigkeit im Winter in einem Wasser, das wenig über 0° hat, wie im Hochsommer, wo die Temperatur in den flachen Strassenrinnen bis zu 30° steigen kann; sie bewegen sich in einem Wasser von 0° und theilen sich in einem solchen, das oben mit Eis bedeckt ist. Man kann dieselbe Euglenenmasse in flachen Gefässen drei- bis viermal vollständig einfrieren und wieder aufthauen lassen, und immer wieder gehen sie, aus dem Eis befreit, in Bewegung über“. Sie wachsen in Nährlösungen von 0,02 pCt. und passen sich schnell in solchen von 0,4 pCt. an, ja können sich allmählich an 10 procentige Lösungen gewöhnen. Dabei kann die organische Ernährung auch bei Ausschluss von Licht erfolgen, wenn

sie auch bei Licht etwas intensiver ist. Deshalb kann die organische Nahrung von grünen Pflanzen auch verwandt werden, wenn durch Einbruch der Nacht die Kohlensäureassimilation ganz unterbrochen oder bei schlechtem Tageslicht wesentlich herabgesetzt wird. Auch in vielen Aquarien wäre das Wasser oft in sehr schlechter Verfassung, wenn die darin befindlichen Algen nicht für Reinigung desselben sorgten. Stirbt dabei ein Theil der Wasservegetation, so gelangt durch Austritt von organischen Stoffen aus den abgestorbenen Zellen organische Nahrung ins Wasser, welche den lebenden Pflanzen in der Nähe zu gute kommt und ein üppiges Wachstum derselben veranlasst. Einige Algen, wie *Vaucheria*, scheinen sich sogar hauptsächlich durch organische Stoffe zu ernähren. Im Innern der *Vaucheria*rasen findet man fast stets abgestorbene Thiere, Würmer etc., welche von den *Vaucheria*fäden umspunnen sind, die sich von ihnen nähren. So ist diese Thätigkeit der grünen Pflanzen ausserordentlich wichtig für die Selbstreinigung der Gewässer. Sie wirken dabei Hand in Hand mit den Bakterien. Diese bringen die suspendirten organischen Theile nur in Lösung und bahnen damit deren Unschädlichmachung an, aber sie vollenden sie nicht. Das Unschädlichmachen der so in Lösung gebrachten Fäulnisproducte ist das Werk der grünen Pflanzen, sowohl auf Aecker und Wiesen, wie in Flüssen.

Wie Mancher hat sich schon über den hässlichen, grünen Schlamm auf den Gewässern im Charlottenburger Schlossgarten und im Thiergarten aufgehoben und demselben womöglich einen üblen Geruch imputirt. Dieselben verbreiten allerdings auch zuweilen einen üblen Geruch, aber nicht so lange sie im Wasser sind, sondern nachdem sie ans Land geholt sind und da faulen. Sorge aber dieser hässliche, grüne Schlamm nicht für Beseitigung der in dem langsam fliessenden Wasser reichlich enthaltenen in Zersetzung begriffenen Stoffe, man würde es weder im Thiergarten noch im Charlottenburger Schlossgarten vor entsetzlichen Miasmen aushalten können, ja es würde wohl bald Malariafieber in der Umgebung dieser Gewässer entstehen. Daher darf die Bedeutung der organischen Ernährung grüner Pflanzen im Haushalt der Natur nicht übersehen werden.

H. VOGEL. [5334]

* * *

Ob thierisches Leben ohne Bakterien möglich sei?, hatte einst Pasteur, vor länger als zehn Jahren, in seinen Laboratoriums-Plaudereien gefragt, als man die Rolle der Bakterien in der Natur gar zu sehr nach der schädlichen Seite deutete, und ein junger russischer Forscher glaubte, auf Versuche gestützt, behaupten zu dürfen, Thiere, denen man alle Lebensbedürfnisse Luft, Wasser und Nahrung nur in sterilisirtem Zustande zuführe, gingen bald zu Grunde. Die Herren George Nuttall und H. Thierfelder haben diese Frage unlängst im Berliner Hygienischen Universitäts-Institut wieder aufgenommen und an jungen Meerschweinchen studirt, die, um jede Zuführung durch Muttermilch zu vermeiden, durch den Kaiserschnitt zum Lichte befördert worden waren. Sodann wurde jede denkbare Vorsicht genommen, sie vor jeder Berührung mit lebenden Bakterien zu beschützen. Sie wurden in sterilisirten Kammern, zu denen nur sterilisirte Luft Zutritt hatte, Tag und Nacht stündlich mit sterilisirter Milch versehen und nach Verlauf von 8 Tagen zur Untersuchung getödtet. Die vollkommen gesunden Körper ergaben bei der mikroskopischen Untersuchung des Verdauungskanal keine Spur von Bakterien; aërobische und anaërobische

Culturen des Eingeweide-Inhalts und der Excrete wurden in verschiedenen Mitteln versucht, blieben aber steril, weil keine Keime vorhanden waren. Die Beobachter schliessen daraus, dass der Beweis einer Verdauung ohne jegliche Mitwirkung von Bakterien bei Meerschweinchen von ihnen erbracht sei, und sie glauben sich berechtigt, anzunehmen, dass andere Thiere und ebenso der Mensch mit thierischer Nahrung ohne sie bestehen könne.

Ein zweiter Versuch war dazu bestimmt, zu entscheiden, ob dasselbe auch bei pflanzlicher Nahrung gelte, und es wurden diesmal mit denselben Vorsichtsmaassregeln neben sterilisirter Milch englische Biskuits verfüttert, die 7 pCt. stickstoffhaltige Substanz, 9 pCt. Fett, 17 pCt. Zucker, 58 pCt. stickstofffreien Nährstoff und 0,2 pCt. Cellulose enthielten. Die Thiere nahmen während der zehn Versuchstage gut zu, eines um etwa 23 g, ein anderes um 11 g, so dass die Frage zu Ungunsten derer, welche eine nothwendige Mitwirkung der Bakterien beim Lebensproceß und namentlich der Verdauung annahmen, entschieden war. E. K. [5256]

* * *

Der Bau der ersten Locomotive in Japan begann, wie Eugen Brückmann, Chemnitz, in der *Zeitschr. d. Vereins deutsch. Ingenieure* in einer Arbeit über Eisenbahn- und Locomotivbau in Japan mittheilt, Ende 1892. Japan hatte bis dahin seine Locomotiven besonders aus England, daneben auch aus Nordamerika und Deutschland bezogen. Die billigen einheimischen Arbeitskräfte und die Vertheuerung der Locomotiven durch die Ueberfuhr — auf eine im englischen Hafen mit 31 310 M. bezahlte Locomotive kamen an Fracht, Versicherung, Zoll u. s. w. noch 4887 M. — liessen bei der Japanischen Regierung den Wunsch erwachen, die Locomotiven selbst zu bauen zu versuchen. Unter der Oberaufsicht des Maschinen-directors der Japanischen Staatsbahnen begann Ende 1892 in der mit den besten Werkzeugmaschinen versehenen Werkstätte zu Kobe am Busen von Osaka die Arbeit. Die im Jahre 1893 fertig gestellte Locomotive war eine Verbundmaschine und überhaupt die erste Verbundlocomotive in Japan. Alle Pläne und Werkstattzeichnungen wurden von eingeborenen Ingenieuren in Kobe ausgeführt, und die Locomotive wurde danach von japanischen Arbeitern unter der Aufsicht japanischer Vorarbeiter gebaut. Aus dem Auslande, aus England, wurden an Material bezogen: zwei Manometer, ein Injector und ein Schmierapparat, sodann zwei gehobelte Rahmenbleche aus Siemens-Martin-Stahl, vier gebogene und geflanschte Stahlbleche, je zwei rohgeschmiedete Triebachsen aus Siemens-Martin-Stahl und Laufachsen aus Yorkshire-Eisen, acht Stahlbandagen, ein fertig geschweisster und bearbeiteter Dampfdom, ein grosser Niederdruckkolben aus Stahlguss, alle Kupferbleche zur inneren Feuerbüchse und alle gezogenen Kupferrohre. An Ort und Stelle wurden die Bleche gestossen und gebohrt, die Achsen und Bandagen abgedreht und die Feuerbüchse geflanscht und gebohrt. Alle anderen Materialien wurden den vorhandenen Vorräthen entnommen, alle Guss- und Rothgusstheile in Kobe gegossen und bearbeitet, und alle Radsterne, Zugapparate, Federn, das Triebwerk und die Steuerung in Kobe geschmiedet und fertig gestellt. Das Resultat war finanziell und technisch günstig. Verausgabt wurden für fremdes und einheimisches Material 16 160 M., an Lohn 8 880 M., für Kohlen, Koks und Oel 1 999 M., für Zeichnungen 181 M., zusammen 27 220 M. oder 8 977 M. weniger, als für eine in England gekaufte Locomotive. Im Betriebe bewies sich die japanische Maschine so vortheilhaft,

dass die Staatsbahnverwaltung weitere acht Locomotiven in Kobe in Bau gab und die Errichtung von neuen Werkstätten in Osaka und Tokio geplant hat. Ohne die Bedeutung dieser Entwicklung zu verkennen, hält Brückmann die Concurrenz des ausländischen Locomotivbaues mit dem Japans fürs erste ganz und gar nicht ausgeschlossen. Der Bedarf des Landes an Locomotiven sei bei dem verhältnissmässig schwachen Bestand an rollendem Bahnmateriale und bei der raschen Entwicklung des Eisenbahnbaues zu stark, um im Inlande befriedigt werden zu können, zudem würden die niedrigen Productionskosten mehr und mehr ihre Wirkung verlieren, denn das Privatcapital, das sich ganz naturgemäss auch in Japan dem Locomotivbaue zuwenden werde, wolle nicht nur einen entsprechend hohen Verdienst haben, sondern müsse auch mit einer Erhöhung der Löhne rechnen, die schon jetzt ganz ausserordentlich gestiegen sind. Thatsächlich hat Japan in einem Semester des Vorjahres denn auch 80 neue Locomotiven in Nordamerika bestellt. [5321]

* * *

Die Blaufärbung der Hortensie. Die eigenthümliche Erscheinung, dass Hortensien, wenn sie umgepflanzt werden, an Stelle der rothen Blüten blaue Blüten hervorbringen, erklärt H. Molisch in der *Botanischen Zeitung* (1897, S. 49) auf Grund eingehender Untersuchungen in folgender Weise: Der färbende rothe Stoff in den Hortensienblüthen ist, wie aus seinen Reactionen hervorgeht, Anthocyan. Er wird als solches durch Ammoniakdämpfe grün, durch Salzsäuredämpfe intensiv roth und durch Lösungen von Aluminiumsulfat und Eisenvitriol blau gefärbt. Ist eines der zuletzt genannten beiden Salze in dem Boden, auf dem die Pflanze steht, enthalten, dann wirkt es, durch den Saft in die Blüten der Pflanze getragen, auf den rothen Farbstoff unter Blaufärbung ein.

Für die Cultivirung grösserer Mengen von blaublühenden Hortensien setzt man zweckmässig dem zum Begiessen der Blumen dienenden Wasser etwas Eisenvitriol oder Alaun zu. Nicht minder praktisch aber ist das längst bekannte und von den Gärtnern allgemein geübte Verfahren, der Erde der Blumentöpfe eine gewisse Menge alten rostigen Eisens beizumengen.

Anthocyan findet sich als färbender Bestandtheil in sehr vielen Blumen, und zwar nicht nur in rothen sondern auch in blauen Blumen. Die wässrige Lösung des Anthocyans ist blau; die rothen Blumen sollen, wie zuerst Marquart annahm, durch Säuren geröthetes Anthocyan enthalten. Leider sind die theils sehr schönen Farbstoffe der Blumen sehr unbeständig, eine technische Verwerthung, beispielsweise zum Färben der Baumwolle, Wolle oder Seide können sie daher nicht finden. B. K. [5338]

* * *

Einen interessanten Beitrag zur Kenntniss des Baues des westfälischen Steinkohlengebirges giebt L. Cremer im *Glückauf* (1897 S. 373 ff.) in einer Studie über die Sutanüberschiebung, wie eine altbekannte Gebirgsstörung in den dortigen kohlenführenden Schichten heisst. Das in seinem nördlichen Theile von der Kreideformation discordant überlagerte Steinkohlengebirge ist zu Satteln und Mulden aufgefaltet, die in der Hauptsache von Westsüdwest nach Ostnordost streichen, und wird von zwei verschiedenen Gebirgsstörungsarten, den Ueberschiebungen und den Verwerfungen durchsetzt. Jene, zu denen der Sutan gehört, sind streichende Störungen, ihr Streichen schneidet das der Gebirgsschichten unter

einem sehr spitzen Winkel, und sie haben den hangenden Gebirgsthail längs der Störungskluft über den liegenden emporgeschoben. Diese dagegen durchsetzen die Gebirgsschichten quer zu deren Streichen, fallen bald nach Ost, bald nach West ein und verwerfen den einen Gebirgsthail zum andern, bald nach oben bald nach unten. Man nahm an, dass zwar die Verwerfungen jünger als die Ueberschiebungen sind, dass aber auch diese erst nach der Gebirgsfaltung entstanden wären. Gegen den zweiten Theil dieser Ansicht wendet sich nun Cremer auf Grund seiner Untersuchungen über die Sutanüberschiebung, die er auf mehr als 30 km durch die verschiedenen Grubenfelder verfolgt. Er kommt dabei zu folgenden Ergebnissen: Erstens, mehrere bisher getrennt aufgeführte Ueberschiebungen sind in Wirklichkeit nur Theile ein und derselben grossen streichenden Gebirgsstörung, die sich vom Südufer der Ruhr zwischen Werden und Kettwig bereits bis in das Feld der Zeche Schwerin, westlich von Castrop, nachweisen lässt, und deren, dem Ueberschiebungsriss im Querprofile entlang gemessene Verwurfshöhe im Westen 400 m, im Osten dagegen bis zu 1000 m beträgt. Zweitens verläuft diese Gebirgsstörung nicht geradlinig, sondern nimmt, worauf er früher schon aufmerksam machte, an allen Faltungen und Sattlungen des Gebirges Theil, so dass sie selbst faltenförmig zusammen geschoben ist. Sie muss also schon vor der Faltenbildung vorhanden gewesen sein. Trifft die Ueberschiebung mit einem Quersprunge zusammen, so wird sie mitsammt dem Gebirge verworfen. Danach würde die zeitliche Reihenfolge der wichtigsten Gebirgsstörungen der westfälischen Steinkohlenablagerung in der Hauptsache folgendermaassen lauten: Ueberschiebungen — Faltenbildung — Querverwerfungen. [5322]

* * *

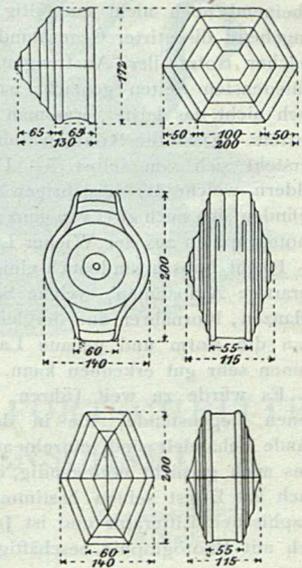
Gasrohre aus Papier werden im Lande des Eisens, in England, wo sie besonders für Erdleitungen sich bewährt haben sollen, angefertigt. Sie werden aus gutem Cellulosepapier durch Maschinen in beliebiger Länge über einen Stahldorn gerollt und nach dem Abziehen vom Dorn durch flüssigen Asphalt gezogen, um sie für Gas und Wasser undurchlässig zu machen. Auch die Verbindungsmuffen für Rohrleitungen werden in gleicher Weise hergestellt. Es wird diesen Rohren nachgerühmt, dass sie besser als eiserne Rohre der Bodenfeuchtigkeit, hohem Druck und den sonstigen Ursachen der Zerstörung widerstehen, sowie das Gas besser gegen Einflüsse der Temperaturwechsel schützen. Aus diesen Gründen soll die Fabrikation der Papierrohre in England sich im Aufschwung befinden. Für den Fall das Auslegen solcher Papierrohre und ihre hierbei nöthige Bearbeitung nach deutschem Brauch gleich gut ausführbar sein sollte, wie das eiserner Rohre, dürfte die Kostenfrage über die Zukunft dieser Neuerung entscheiden. Die den Papierrohren nachgerühmten Vorzüge lassen sich auch bei eisernen Rohren erreichen. Die Druckfestigkeit von Mannesmann-Gasrohren überschreitet weit den gewöhnlichen Bedarf, sie vertragen bedeutende Durchbiegungen und sind auch gegen Rost durch einen Asphaltüberzug innen und aussen geschützt. a. [5361]

* * *

Glasbausteine „Falconnier“. (Mit zwei Abbildungen.) Seit einigen Jahren kommen Glasbausteine in den Handel, die meist zu Gartenhäusern in Fachwerk- oder Gewölbeform verwandt wurden. In neuerer Zeit haben sie nun

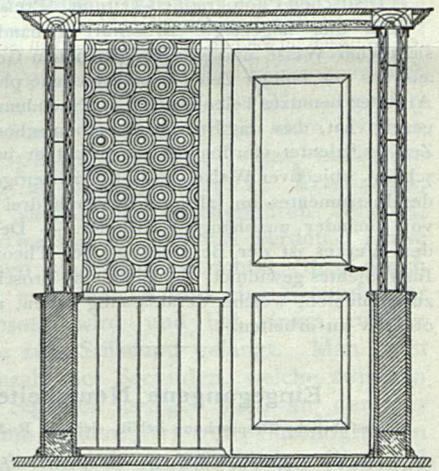
versuchsweise zur Herstellung einer Fernsprechkabine Verwendung gefunden. Die Glasbausteine sind mit verdichteter Luft gefüllte Hohlkörper von symmetrischer, meist ein langesseitiges Sechseck bildender Form, die eine 55 bis 60 mm breite Stosskante haben, mit welcher sie auf und neben einander liegen. Sie werden wie gewöhnliche Ziegel mit feinem Cementmörtel versetzt. Solche Mauern werden auf gewöhnlichem Steinfundament zwischen Rahmen aus I- oder E-Eisen und bei Gewölben mit Hülfe von Lehrbogen ausgeführt. Weil solche Mauern nicht durch Feuchtigkeit leiden und das Licht hell durchscheinen lassen, ohne durchsichtig zu sein, so haben sie bisher zu Gartenhäusern Verwendung gefunden. Gerade die letzteren Eigenschaften, das Hindurchlassen des Lichtes ohne erkennen zu lassen, was auf der anderen Seite der Wand sich befindet, dazu eine Schalldichtigkeit solcher Wände, wie sie mit gewöhnlichem Baumaterial unerreichtbar, waren Ursache, die Glassteine zum Bau einer Fernsprechkabine zu verwenden. Letztere soll sich während eines 1 1/2 jährigen Gebrauches gut bewährt haben. a. [5359]

Abb. 430.



Glasbausteine.

Abb. 431.



Fernsprechkabine aus Glasbausteinen.

BÜCHERSCHAU.

Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1897. Herausgegeben von Dr. Josef Maria Eder. XI. Jahrgang. Mit 168 Holzschnitten u. Zinkotypen i. Texte u. 38 artist. Taf. 8°. (VII, 602 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 8 M. Mit gewohnter Pünktlichkeit ist auch in diesem Jahre das Edersche Jahrbuch erschienen, dessen Anordnung und Ausstattung die gleiche geblieben ist wie in früheren Jahren. Die Originalbeiträge nehmen diesmal nicht ganz den Umfang ein, wie sonst, desto ausführlicher sind da-

für die Berichterstattungen über die Fortschritte der Photographie während der letzten Zeit. Unter den Originalbeiträgen beziehen sich viele auf die, wie es scheint, jetzt besonders wichtige Frage der Erzielung eines richtigen Kerns für autotypische Reproduktionen. Sehr viel kommt dabei auf die Form der Blende an, welche anscheinend noch nicht endgültig feststeht. Ein anderer eingehend discutirter Gegenstand ist der Dreifarbendruck, welcher trotz aller Anstrengungen, die von den verschiedensten Seiten gemacht worden sind, doch immer noch nicht das leistet, was man ursprünglich von ihm erwartete. Dass die Röntgenstrahlen nicht vergessen sind, versteht sich von selbst. — Unter den vielen Probebildern, welche der diesjährigen Ausgabe beigegeben sind, befinden sich auch zwei von ganz ausgezeichneten Röntgenphotographien aus der Wiener Lehr- und Versuchsanstalt. — Recht hübsch sind auch einige in den Text gedruckte derartige Aufnahmen, welche Schoten und Früchte von Pflanzen, Kornähren und dergleichen darstellen, in denen man die Form und genaue Lage der eingeschlossenen Samen sehr gut erkennen kann.

Es würde zu weit führen, wenn wir die verschiedenen Gegenstände, die in dem vorliegenden dicken Bande behandelt sind, einzeln aufzählen wollten. Es ist dies auch garnicht nothwendig, denn das Edersche Jahrbuch hat längst seinen bestimmten Platz in der photographischen Litteratur und ist Jedem unentbehrlich, der sich mit Photographie beschäftigt. WITT. [5324]

* * *

Rohr, M. von. *Zur Geschichte und Theorie des photographischen Teleobjectivs*. Weimar, Verlag der Deutschen Photographen-Zeitung. Preis gebd. 2,50 M.

Die hier angezeigte Broschüre behandelt in übersichtlicher Weise und von verschiedenen Gesichtspunkten aus das seit einiger Zeit für verschiedene photographische Arbeiten benutzte Teleobjectiv. — Nachdem der Verfasser gezeigt hat, dass das Princip desselben schon vor längerer Zeit angedeutet worden ist, bespricht er in, wie es uns scheint, objectiver Weise die fast gleichzeitige Construction des Instrumentes im Jahre 1891 durch drei verschiedene, von einander unabhängige Erfinder. — Der Hauptinhalt des Werkes ist der Besprechung der Theorie des neuen Instrumentes gewidmet. — Die kleine Broschüre ist Denen zu empfehlen, welche Veranlassung haben, mit dem Teleobjectiv zu arbeiten. S. [5326]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Günther, Dr. Siegmund, o. Prof. *Handbuch der Geophysik*. Zwei Bände. 2. gänzlich umgearbeitete Aufl. I. Band. Lfg. 2 u. 3. (Bogen 9—24.) gr. 8°. (S. 129—384.) Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis à 3 M.

Andés, Louis Edgar. *Animalische Fette und Oel*, ihre praktische Darstellung, Reinigung, Verwendung zu den verschiedensten Zwecken, ihre Eigenschaften, Verfälschungen und Untersuchung. Ein Handbuch für Oel- und Fettwarenfabrikanten, Seifen- und Kerzenindustrielle, Landwirthe, Gerbereien u. s. w., u. s. w. (Chem.-techn. Bibl., Band 228.) Mit 62 Abbildungen. 8°. (VIII, 256 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 4 M.

Feussner, Dr. K., Prof. *Die Ziele der neueren elektro-technischen Arbeiten* der Physikalisch-Technischen

Reichsanstalt. (Sammlung elektrotechn. Vorträge I, 3.) Mit 9 Abb. gr. 8°. (146 S.) Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 1 M.

Eisler, Dr. Rudolf. *Einführung in die Philosophie*. (Wissenschaftl. Volksbibliothek No. 53—55.) 16°. (160 S.) Leipzig, Siegbert Schnurpfel. Preis 60 Pfg.

POST.

Heidelberg, den 17. 6. 97.

Hochgeehrter Herr!

Ihr Artikel „Angelhaar“ in Nr. 400 des *Prometheus* hat für die Chirurgen Interesse, weil dieselben gegenwärtig grössere Consumenten der Angelhaare unter dem Namen Silkwormgut oder Fil de Florence sind, als die Angler selbst. Wegen der Glätte und Zähigkeit wird es vielfach als Nähmaterial anstatt der Seide verwandt und würde noch mehr Verwendung finden, wenn es nicht zu theuer wäre.

Ich glaube aber, dass die Angabe unrichtig ist, dass der „in den Raupen sich befindende Seidenvorrath aus den Drüsen ausgezogen werde“.

Wahrscheinlich sind es die zwei Spinnorgane selbst, welche von ihren Ausführungsgängen zu beiden Seiten der Mundöffnung vielfach gewunden den Raupenkörper bis nach hinten durchziehen und, nachdem der Inhalt durch Essigsäure coagulirt und das umgebende Bindegewebe gelockert ist, aus dem Körper der Raupe hervorgezogen werden. Wenn dem nicht so wäre, bliebe es unverständlich, warum dann noch eine äussere feine Haut — offenbar die Drüsenhaut des Spinnorgans — abgelöst werden müsste.

Das führt mich auf die Idee, dass zweifellos das „Angelhaar“ ebenfalls von einer grossen Zahl einheimischer Spinnerraupe gewonnen werden könnte, da diese ja das Spinnorgan genau so entwickelt haben, wie die Seidenraupe. Dass sie nicht zur Seidengewinnung benützt werden können, liegt bekanntlich daran, dass sie ihre Cocons nicht so regelmässig spinnen, wie die Seidenraupe, dass die Faden mit Klebstoff an einander haften und oft durch Haare oder selbst andere Fremdkörper verunreinigt sind, welche mit zur Puppenhülle verwandt werden. Man kann deshalb das Gespinnst unsrer einheimischen Spinnerraupe nicht so leicht und rein abspeln, wie die Cocons der Seidenraupe.

In meiner Jugend habe ich manchmal Raupen zergliedert und war erstaunt, wie sich das Spinnorgan, z. B. vom Gabelschwanz (*Harpyia vinula*) und vom Nachtpfauenauge (*Saturnia spini* und *carpini*), leicht ausziehen und entwickeln liess.

Diese Raupen, welche auf Weiden und wilden Rosen gedeihen, würden sich mit leichter Mühe domesticiren lassen, da sich ihre Falter gerne in der Gefangenschaft paaren. Es wäre eine Aufgabe der Zusammenarbeit von Entomologen, Zootomen und Technikern die geeignetsten Sorten unsrer Spinner für die künstliche Züchtung und Gewinnung des Silkwormgut ausfindig zu machen. Ob es sich lohnen dürfte, eine solche Industrie in unsren verdienstarmen Mittelgebirgen einzubürgern, ob sie sich als selbstständiger Industriezweig rentiren würde, oder ob sie bloss, wie in den Mittelmeerländern, als Nebenproduct der Seidengewinnung Aussicht auf Lebensfähigkeit bieten kann, das sind Fragen, deren Beantwortung ich berufeneren Federn überlassen muss. y. z. [5355]