



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^o 100.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. II. 48. 1891.

Die Quellen des Kautschuk und seiner Verwandten.

Von N. Freih. von Thümen, Jena.

(Schluss.)

Mexico producirt Kautschuk von der *Castilloa elastica* und *Castilloa Markhamiana*, desgleichen Guatemala, San Salvador und die anderen Staaten des centralen Amerika. Sehr grosse Quantitäten werden in Panama, am Rio Gatun und Rio Trinidad präparirt und vorzugsweise nach New York abgesetzt; in diesem verhältnissmässig kleinen Bezirke sollen über 2000 Menschen nur von der Kautschukgewinnung leben.

Wir verlassen hiermit die Neue Welt und wenden uns Asien zu, dessen Production jedoch sowohl in quantitativer und qualitativer Beziehung, wie auch in Hinsicht auf die räumliche Ausdehnung des in Frage kommenden Gebietes, jener von Amerika gewaltig an Bedeutung nachsteht. Es sind namentlich Assam, Siam, ferner Borneo, Java, Singapore und Penang, welche den asiatischen Kautschuk erzeugen.

Assam-Kautschuk wird zum weitaus grösseren Theile von *Ficus elastica*, zum kleineren von *Ficus laccifera* gewonnen. *Ficus elastica* wächst wild in den heissen Thälern und am Fusse des Himalaya, von der Grenze von Nepal bis in den

äussersten Osten von Assam, wie auch in dem Thale des Brahmaputra und in den tiefen, feuchtwarmen Thaleinschnitten der von demselben südlich liegenden Gebirgszüge. Der Baum erreicht schon im jugendlichen Alter kolossale Dimensionen und zeichnet sich durch seine mächtigen Säulen- und Tafelwurzeln aus, welche auch auf unserm nach der Natur aufgenommenen Bilde zur Darstellung gebracht werden.

Die hier übliche Anzapfmethode weicht von der in Amerika gebräuchlichen ab. Die Sammler machen mit scharfen, „Daos“ genannten Messern in alle Theile des Baumes, die sie erreichen können, elliptische, etwa 50 cm lange und 7—8 cm breite Einschnitte bis in's Holz, wobei oft der Baum in rücksichtsloser Weise zerhackt wird, da es den Sammlern mehr darum zu thun ist, in kurzer Zeit möglichst viel Saft zu erhalten, als die Bäume für die Zukunft zu schonen. Die Milch wird zum Theil in muldenförmigen Erdvertiefungen, zum Theil in Trichtern, die aus den grossen, zusammengedrehten Blättern der *Ficus* gemacht sind, aufgefangen. Der Saft wird zum Gerinnen gebracht, indem man ihn in kochendes Wasser giesst und darin so lange umrührt, bis er so fest ist, dass er in Körben transportirt werden kann. In ihren im Urwalde gezimmerten Hütten setzen die Sammler die geronnene Masse einem starken Druck aus,

kochen sie nochmals auf und trocknen sie dann in der Sonne.

Assam-Kautschuk hat im Schnitt ein eigenthümliches, marmorirtes Aussehen von heller Fleischfarbe bis zu dunklem Blutroth, ist glänzend und äusserlich meistens von einem dünnen grauweissen Häutchen überzogen, das von einem Leimwasserbade herrührt, welches die fertig gepressten Klumpen oder Blöcke, die ganz unregelmässig in Form und Grösse sind, häufig noch vor dem Trocknen erhalten. Die Verschiffung erfolgt hauptsächlich über Calcutta, in grossen, aus gespaltenen Schösslingen der Rotangpalme hergestellten Körben von ca. 150 kg Tragfähigkeit.

Ogleich der Assam-Kautschuk ziemlich elastisch ist, wird er doch wegen seiner grossen Ungleichheit wenig geschätzt. Es kommt solcher in den Handel, der sehr schön und rein ist, doch auch wieder solcher, welcher bis zu 35 Procent fremde Bestandtheile, vornehmlich Rinde, Thon, Sand, Steinchen und Wasser enthält, eine Folge der sorglosen Gewinnungsmethode. Etwa drei Viertel der Gesamtproduction Ostindiens entfallen auf Assam.

Der Milchsaft der *Ficus elastica* zeigt in seinem Kautschukgehalte je nach der Jahreszeit sehr grosse Schwankungen, weit grössere, als die meisten übrigen Kautschukpflanzen, indem derselbe zwischen 10 und 32 Procent wechselt.

In Siam, einem Theile des südlichen China, ferner auf Sumatra, Java, Manilla und anderen Inseln des indischen Archipels ist ebenfalls *Ficus elastica* die Lieferantin des Kautschuks, dessen Gewinnung meistens in denkbar primitivster Weise erfolgt.

Wenigstens ebenso wichtig wie der Gummibaum ist die auf Malacca, Borneo, Sumatra und anderen malayischen Inseln wachsende, zu der Familie der Apocynen gehörende *Urceola elastica*. Sie ist eine der imposantesten Kletterpflanzen der an solchen Gewächsen doch reichen Tropen, deren Stamm oft eine Länge von 160 m und die Stärke eines menschlichen Körpers erreicht. Ihre Rinde ist glatt, weich und dick, die Frucht gross, von zarter Aprikosenfarbe, sehr fleischig, von köstlichem Wohlgeruche und enthält 10—12 Samen. Die Eingeborenen unterscheiden zwischen mehreren Spielarten der *Urceola*, welche einen Kautschuk von verschiedener Qualität liefern sollen, doch ist es noch nicht festgestellt, ob diese Abarten thatsächlich existiren.

Zur Gewinnung des Kautschuks wird die ganze Pflanze in Stücke von wenigen Zoll bis drei Fuss Länge geschnitten und auf Gerüsten aus Holzstäben über grosse Gefässe gelegt, in welchen die ausquellende Milch gesammelt wird. Tritt der Saft nur unwillig aus, dann zündet der Kautschuksammler rund um die Sammel-

gefässe ein Feuer an, dessen Wärme das Ausfliessen beschleunigt. Die Milch wird durch Zusatz von Salzwasser zum Gerinnen gebracht und der ausgeschiedene Kautschuk an der Sonne getrocknet. Der Borneo-Kautschuk wird in Ballen oder formlosen Massen, die weiss, weich, sehr poröse und schwammig sind, auf den Markt gebracht, und enthält viel Wasser und ziemliche Mengen von Kochsalz. Auf dem englischen Markte erscheint er auch unter seinem malayischen Namen: *Gutta-Susu*, was wörtlich übersetzt Milchgummi bedeutet.

Die Producte von Rangoon und Penang sind sehr unregelmässig in Form und Farbe. Ein Theil des Rangoon-Kautschuks wird von einer *Ficus*-Art, wahrscheinlich *Ficus hispida*, und ein anderer von *Urceola esculenta* gewonnen.

Es giebt ausserdem noch einige Pflanzen, welche in den genannten Gebieten zur Kautschukgewinnung herangezogen werden, ihre Bedeutung sowohl, wie auch die Qualität des von ihnen erhaltenen Productes sind aber so gering, dass sie füglich übergangen werden können.

Endlich wird neuerdings aus Ceylon und dem vorderindischen Festlande auch Kautschuk ausgeführt, welcher aus eigenen Kautschukplantagen stammt.

Das durch die malayische Inselwelt mit Asien räumlich verbundene Australien besitzt zwar, soweit bis jetzt bekannt, zwei kautschukführende einheimische Bäume, *Ficus rubiginosa* und *Ficus macrophylla*; da dieselben indessen noch nicht oder doch nur in geringem Maasse zur Gewinnung ihres werthvollen Saftes herangezogen werden, so kann man gegenwärtig auch nicht von einer australischen Kautschukproduction sprechen, wenn es auch nicht ausgeschlossen erscheint, dass dieselbe in der Zukunft noch inaugurirt werden könnte.

Dagegen nimmt schon heutzutage Afrika unter den Kautschuk liefernden Erdtheilen einen hervorragenden Platz ein und wird dies vermuthlich künftighin in noch höherem Maasse thun; jedenfalls gebührt ihm jetzt der zweite Rang unter den Productionsländern. Im ganzen tropischen Gebiete des schwarzen Continents wird Kautschuk gewonnen, und vorzugsweise aus den Handelsgebieten Gabun, Congo, Angola und Benguela an der Westküste, Madagaskar, Mozambique und Mauritius an der Ostküste ausgeführt.

Bezüglich der afrikanischen Kautschukpflanzen und der dort üblichen Gewinnungsmethoden sind unsere Kenntnisse noch lückenhafter, als über die übrigen Productionsgebiete. Dr. Welwitsch, dem wir sehr werthvolle Nachrichten über die Flora des tropischen Afrika verdanken, erzählt, dass die Kautschukmilch in Angola auf die denkbar primitivste Weise gewonnen werde. Die Eingeborenen schneiden ein Stück Rinde aus

dem Baume und lassen den Saft einfach in ein am Stammfusse in der Erde ausgegrabenes Loch laufen; oder sie stemmen auch die flache Hand gegen die Wunde und lassen sich den Saft den nackten Arm hinunterlaufen. Wird der Arm nicht an einem Baume ganz überkrustet, dann wiederholen sie diese Procedur an einem zweiten und dritten, worauf sie sich des inzwischen steif gewordenen Ueberzuges in der Weise entledigen, dass sie denselben von der Achsel nach der Hand zu in der Form eines Ringes abrollen. In anderen Gegenden der Westküste wird die Milch auch in zusammengebogenen grossen Blättern, seltener in hölzernen Gefässen aufgefangen.

Die wichtigsten Kautschukpflanzen Afrikas sind Arten der Gattungen *Vahea* und *Landolphia*, kletternde Sträucher, unter welchen namentlich *Vahea madagascariensis* als die Erzeugerin des berühmten Madagascar-Kautschuks, der von Vielen dem *Fine Para* in qualitativer Hinsicht am nächsten gestellt wird, besondere Erwähnung verdient. Der Madagascar-Kautschuk kommt in unregelmässigen Stücken in den Handel und zeigt in seinen besten Qualitäten eine röthliche Farbe. Der mit jedem Jahre an Wichtigkeit zunehmende Mozambique-Kautschuk erscheint in Form runder Ballen, wurstförmiger Stücke, endlich als „Kuchen“ und „Lebern“. Die anderen Sorten gehen unter der allgemeinen Bezeichnung „afrikanischer Kautschuk“ und zeigen verschiedenartige, für die einzelnen Qualitäten charakteristische Gestalten.

Im Kamerungebiete, wo bis vor Kurzem der Kautschuk als Ausfuhrartikel fehlte, sind vor wenigen Jahren Quellen entdeckt worden, doch mangelt unseres Wissens noch ihre botanische Bestimmung. Für die deutschen Colonien in Afrika wird der Kautschuk sicherlich in Zukunft eines der wichtigsten Erzeugnisse bilden, namentlich wenn man eventuell auf die Einführung fremder werthvoller Kautschukpflanzen, besonders an der Westküste Gewicht legt, da das von der Letzteren stammende Product in seiner Qualität äusserst minderwerthig ist und den letzten Rang einnimmt.

Trotz der Thatsache, dass kautschukliefernde Pflanzen in einem über 200 Meilen breiten Gürtel um den Aequator herum heimisch sind, kann doch die Nachfrage nach guten Qualitäten niemals gedeckt werden, und es war daher ziemlich naheliegend, eine planmässige Production des Kautschuks anzubahnen und die betreffenden Gewächse unter die tropischen Culturpflanzen einzureihen. Fast die gesammten natürlichen Quellen dieses werthvollen Stoffes werden in äusserst unwirtschaftlicher Weise ausgesaugt, da es den auf niederster Culturstufe stehenden Sammlern viel mehr um ein schnelles, möglichst günstiges Resultat, denn um eine rationelle Aus-

nutzung und vernünftige, schonende Behandlung der Pflanzen zu thun ist, und die central- und südamerikanischen Regierungen viel zu schwach sind, den barbarischen Verwüstungen, welche von den indianischen Seringueiros und Huleros in den immer mehr in Ausbeutung genommenen Productionsgebieten verübt werden, mit dem nöthigen Nachdruck entgegenzutreten. Die Engländer haben nun, theils in der Befürchtung, dass die natürlichen Quellen aus den oben genannten Gründen über kurz oder lang in ihrer Ergiebigkeit nachlassen würden, namentlich aber in ihrem beharrlichen Bestreben, sich in den Bezügen der tropischen Producte von fremden Ländern unabhängig zu machen und den Schwerpunkt derselben nach ihren eigenen Colonien zu verlegen, versucht, theils die in ihren Besitzungen einheimischen Kautschuklieferanten einer forstmässigen Cultur und rationellen Ausbeutung zu unterwerfen, theils aber auch die in dieser Beziehung werthvollen Bäume Amerikas einzuführen.

Der von manchen Seiten gemachte Einwurf, dass eine planmässige Cultur und Ernte die Kosten steigern würde und mit der seitherigen Gewinnung in Bezug auf die Billigkeit nicht concurriren könne, ist völlig hinfällig, wenn man bedenkt, dass der allerdings äusserst bedürfnisslose Kautschuksammler, welcher nur zu ernten braucht, ohne Zeit, Mühe und Geld auf die Culturarbeiten zu verwenden, doch oft eine wochenlange Reise unternehmen muss, bis er einen Platz findet, wo er seine Hütte bauen kann, dass er dann unter Mühen und Gefahren tagelang von Baum zu Baum, von Gruppe zu Gruppe sich durcharbeiten muss, bis er so viel Kautschuk beisammen hat, dass sich eine Reise nach dem nächsten Hafenplatz lohnt; und dort wird er dann stets noch vom Händler auf das Schändlichste betrogen. Die forstmässige Cultur der Kautschukbäume ist zweifellos im Stande, mit allerbestem Erfolge die Concurrenz mit der „wilden Production“ aufzunehmen, sie wird nicht nur mindestens ebenso billig, sondern namentlich, was bei der ungenügenden Gewinnung sehr guten Materiales sehr belangreich ist, besseren Kautschuk erzeugen können, wie ja auch die Cultur der Chinarindenbäume der natürlichen Production vollkommen Stand hält.

Es wurden denn auch auf Ceylon, dem vorderindischen Festlande, in Assam u. s. w. mit einheimischen und fremden Pflanzen Anbauversuche gemacht und mehr oder weniger umfangreiche Plantagen angelegt. Die mit den wichtigsten der südamerikanischen Bäume unternommenen Versuche scheinen jedoch bis jetzt kein befriedigendes Resultat ergeben zu haben, da z. B. auf Ceylon und dem grössten Theile der indischen Halbinsel doch ein von der Heimath

dieser Gewächse zu verschiedenes Klima herrscht, und in jenen Gebieten, wo die klimatischen Bedingungen für ein gutes Gedeihen derselben wohl annähernd gegeben wären, wie im südlichen warmen Birma, im tiefen waldigen Theile von Assam, infolge der hohen Lufttemperatur und der beständigen sehr bedeutenden Boden- und Luftfeuchtigkeit, es selbst für Halbwilde, geschweige denn für Culturmenschen ganz unmöglich ist, zu wohnen, da Sumpffieber und andere Krankheiten sie bald hinwegraffen würden. Bei der Anlage von Kautschukplantagen, und das wird auch eventuell in unseren afrikanischen Colonien Beachtung finden müssen, darf niemals ausser Augen gelassen werden, dass an dem betreffenden Orte auch dauernd Menschen wohnen und arbeiten müssen, und dass diesem Umstände auch bei der Auswahl der Pflanzen, welche man in Cultur nehmen will, Rechnung zu tragen ist. In Gegenden, welche dem Ansiedler ein nur halbwegs menschenwürdiges Dasein gestatten, können die im typischen Fieberklima wild wachsenden Kautschukpflanzen nicht gedeihen, und wo Letztere fortkommen, kann der Mensch nicht leben.

Neuerdings ist man auch in England zu dieser Erkenntniss gekommen und hat die Versuche, die feuchtliebenden Castilloa- und Heveaarten in Ceylon und Vorderindien zu cultiviren, fast ganz aufgegeben. Einen glücklichen Griff machte man dagegen mit der Einführung der Quelle des geschätzten Ceara-Kautschuks, dem Manicoba der Brasilianer, *Manihot Glaziovii*. Dieser Baum wächst in seiner Heimath auf trockenem, steinigem Boden, in einer der trockensten Gegenden Brasiliens, wo die Temperatur eine constant hohe ist und in der Regel nur zwischen 25—30° C schwankt. Er ist sowohl auf dem indischen Festlande, wie auf Ceylon mit bestem Erfolge angepflanzt worden und darf, nach Semmlers Ansicht, als die Kautschukquelle der Zukunft betrachtet werden.

Die auf Ceylon in einem gegenseitigen Abstände von etwa 4 m angepflanzten Bäume können bereits im fünften Jahre zur Kautschukproduction herangezogen werden und geben im jugendlichen Alter etwa $\frac{1}{2}$ kg Kautschuk pro Stück; man hofft jedoch, dass sich die Ausbeute mit dem Aelterwerden derselben steigern werde. Nach den Angaben Semmlers rechnen die Pflanze Ceylons auf einen Bruttoertrag von circa 1500 Mark pro Hektar, wovon ungefähr ein Drittel auf die Culturkosten aufgehen, so dass ein Reingewinn von rund 1000 Mark verblieb, welcher gewiss alle Beachtung verdient.

Es sind auch an anderen Orten, z. B. auf Java, Anpflanzungen von Kautschukbäumen (auf der genannten Insel speciell von *Willughbeia edulis*, Familie der Apocynen) unternommen

worden, doch sind dieselben ihres geringen Umfangs wegen noch von zu untergeordneter Bedeutung, als dass sie im Welthandel irgendwie in Betracht kämen. —

Der Kautschuk ist bekanntlich in hohem Maasse elastisch, in Wasser, Alkohol, Alkalien und Säuren (ausgenommen concentrirte Salpeter- und Schwefelsäure) unauflöslich, Alkohol bringt ihn nur zur Aufquellung. Auch Terpentinöl, Schwefelkohlenstoff, Aether und Benzin, welche mit demselben anscheinend ganz homogene Flüssigkeiten bilden, scheinen nicht, wie oft angegeben wird, wirkliche Lösungsmittel des Kautschuks zu sein. Payen's Untersuchungen haben esvielmehr wahrscheinlich gemacht, dass die genannten Flüssigkeiten diesen Körper wohl ausserordentlich aufreiben und fein zertheilen, doch nur theilweise wirklich lösen. Die grösste Menge von Kautschuk löst sich nach Wiesner in einem Gemenge von 6—8 Theilen absolutem Alkohol und 100 Theilen Schwefelkohlenstoff. Auf 125° C erhitzt, geräth Kautschuk in Fluss und nimmt Theerconsistenz an, in welchem Zustande er sich jahrelang unverändert hält.

Nach den Untersuchungen Payen's besteht er der Hauptmasse nach aus einem in den Lösungsmitteln der Harze leicht löslichen, dehnbaren und klebenden, sowie einem hierin wenig oder gar nicht löslichen, elastischen Körper. Ferner enthält er noch kleine Mengen von Eiweissstoffen, Fett, ätherischem Oel, Farbstoff und Wasser; der von allen fremden Bestandtheilen gereinigte Kautschuk hat die Zusammensetzung $C_4 H_7$, und enthält im frischen Zustande 87,2 Procent Kohlenstoff und 12,8 Procent Wasserstoff. Angezündet verbrennt er mit helleuchtender, russender Flamme, wegen welcher Eigenschaft er verschiedenen wilden Völkern auch zur Fackelbereitung dient.

Wie Faraday zuerst fand, ist Kautschuk ein Nichtleiter der Elektrizität und wird durch Reiben elektrisch.

Die allgemein verbreitete Ansicht, dass der uns beschäftigende Stoff für Wasser völlig undurchdringlich sei, ist nicht zutreffend; Payen, welcher zahlreiche und sehr eingehende Versuche mit demselben angestellt hat, fand, dass dünne, einen Monat unter Wasser aufbewahrte Kautschukabschnitte von letzterem bis zu 26 Procent aufnehmen.

Wenn Kautschuk auf eine Temperatur von 0° abgekühlt wird, dann verhärtet er und verliert nahezu, wenn auch nicht vollständig, seine Elasticität, um erst nach erfolgter Erwärmung wieder weich und elastisch zu werden. Wegen seines ungleichen Verhaltens in verschiedenen Temperaturen kommt auch unvulkanisirter Kautschuk fast gar nicht mehr zur Verwendung. Wie schon an einer früheren Stelle erwähnt wurde, erlangt der Kautschuk durch die Vulkanisation die Eigenschaft einer bei Temperaturen von — 20° bis

+ 100⁰ gleichbleibenden Elasticität, ist also zu den mannigfachsten Zwecken verwendbar, für welche der nicht mit Schwefel zusammen erhitzte Kautschuk absolut unbrauchbar ist. —

Auf eine Besprechung der tausendfältigen, übrigens allgemein bekannten Verwendungsarten des Stoffes, sowie der Technik der Herstellung von Kautschukwaren, können wir uns hier jedoch nicht einlassen; wer unter den geehrten Lesern specielles Interesse für letzteren Gegenstand hegt, der sei auf die bei B. F. Voigt in Weimar erschiene Schrift von Franz Clouth verwiesen: *Die Kautschukindustrie oder Gummi und Gutta-Percha*.

Letzterer Stoff ist es, dem wir nun auch unser specielles Augenmerk zuwenden wollen. Gutta-Percha bedeutet so viel, als „Gummi des Percha baumes“, denn Gutta heisst auf malayisch Gummi, und Percha ist in verschiedenen Variationen der Name des betreffenden Baumes. Auf denselben ist auch der alte Name von Sumatra „Pulan Percha“, d. i. Insel des Percha baumes, zurückzuführen, welcher darauf schliessen lässt, dass derselbe dort früher besonders häufig war.

Die Gutta-Percha ist, wie der Kautschuk, der eingetrocknete Milchsafte einiger Pflanzen, in welchem sie in Form von kleinen Körnchen suspendirt ist. Die Milch findet sich besonders reichlich in dunkelgefärbten Gefässen zwischen der äussern Rinde und dem inneren holzigen Kern, in welchen sie lebhaft circulirt. Die in ihr schwimmenden Körnchen haben dabei eine grosse Neigung, sich mit einander zu vereinigen, und häufig kommt es vor, dass sie sich in der Pflanze zu einer festen, compacten Masse zusammenlagern.

Bis jetzt kennen wir nur wenige Gutta-Percha liefernde Bäume, sämmtlich aus der Familie der *Sapotaceae*, unter welchen allerdings *Isonandra gutta* die hervorragend wichtigste ist und den überwiegend grössten Theil der in den Handel kommenden Gutta-Percha liefert. Dieser Baum erreicht, wie seine übrigen Genossen aus der gleichen Familie, eine stattliche Höhe von 20 bis 25 m und einen Stammdurchmesser von mehr als 1 m, und wächst auf Singapore, Java, Borneo, an der Ostküste Sumatras u. s. w. wild in den ausgedehnten Urwäldern.

Einer der wichtigsten unter den übrigen hierher gehörenden Bäume ist noch *Isonandra polyandra*, der in Indien sehr zahlreich vorkommt, doch kein so gutes Product liefert, als der eigentliche Gutta-Percha baum. Im Ganzen werden etwa 30 Arten als Lieferanten dieses Stoffes genannt, doch bedarf es noch der wissenschaftlichen Feststellung, ob die hierbei zu Grunde gelegten volkstümlichen Namen nicht theilweise nur locale Sonderbenennungen für eine und dieselbe Pflanze sind.

Das Verbreitungsgebiet der die beste Gutta-

Percha liefernden Bäume ist ein ziemlich beschränktes; Gützlaff giebt den 6. Grad nördlicher und südlicher Breite und den 100. und 120. Grad östlicher Länge als Grenzen an, während andere Autoren dieselben noch bedeutend enger ziehen.

Früher wurden die Stämme zur Gewinnung ihres Saftes allgemein einfach dicht über der Erde gefällt, möglichst rasch ihrer Aeste entledigt und streifenweise entschält, und die ausfliessende Milch in Bambusrohren, Cocosnussschalen u. dgl. mehr aufgefangen, wobei oft noch zur Beschleunigung des Saftaustrittes der Stamm mit Holzhämmern bearbeitet wurde. Jetzt hat diese rohe,

Abb. 435.



Isonandra gutta, der eigentliche Guttapercha baum.
a Blüthe, b Frucht, c Querschnitt der Frucht.

verschwenderische Ausnutzungsweise an wenigen Orten einer rationellen Methode durch stellenweises Anzapfen der Stämme Platz gemacht, wodurch die Bäume am Leben erhalten bleiben und alle drei Jahre neuerdings zur Erzeugung herangezogen werden können.

Der austretende Saft coagulirt sehr bald zu einer porösen schwammigen Masse; um diese in den compacten Zustand zu bringen, wie Gutta-Percha im Handel erscheint, wird sie beim Beginn des Erstarrens mit Wasser durchknetet und entweder in viereckige Blöcke (Brode) oder in eiförmig platte Tafeln geformt, die man zum Zwecke leichteren Tragens und Aufhängens mit einem seitlichen Loche versieht, und dann an der Sonne trocknet. Die beste Sorte ist jene von der Insel Macassar; dieselbe ist fast weiss, mit einem leichten röthlichen oder gelblichen Anflug. Mindere Qualitäten sind von dunkler Färbung, roth bis braun, und häufig mit Rinden-

und Holzstückchen, selbst mit Erde und Steinchen verunreinigt, weshalb sie in den europäischen Fabriken nach vorhergehender Erweichung im heissen Wasser nochmals durchgeknetet werden müssen.

Meistens wird der Rohstoff übrigens schon in den Verschiffungshäfen durchgekocht und nachher in verschiedene Formen gegossen.

Die Gutta-Percha hat eine dem Kautschuk sehr ähnliche Zusammensetzung, indem sie aus 87,8% Kohlenstoff und 12,2% Wasserstoff besteht. Im Handel kommt sie jedoch niemals in reiner Form vor, sondern ist nach Payen mit zwei Harzen vermischt, so das rohe Gutta-Percha besteht aus: 75—82% reiner Gutta-Percha ($C_{20}H_{32}$), milchweiss von Farbe und schmelzbar, 6—14% Alban ($C_{20}H_{32}O_2$), auflöslich in kochendem Alkohol, beim Erkalten des Letzteren als ein weisser Körper herauskrystallisierend, und 6—14% Fluavil ($C_{20}H_{32}O$), schlägt sich als gelbes amorphes Pulver nieder, wenn der Alkohol erkalte.

Gutta-Percha ist lederartig zähe, sehr biegsam, wenig elastisch, aber leicht schneidbar. Sie widersteht ätzenden Alkalien, dem Ammoniak und verdünnten, nicht oxydirenden Säuren. Schwefelsäure zersetzt sie unter Entwicklung von schwefeliger Säure, durch die Einwirkung von Salpetersäure entsteht Blausäure und Ameisensäure. An der Luft wird Gutta-Percha infolge der Oxydation der reinen Gutta zu den genannten beiden harzigen Körpern spröde und zerfällt endlich, bei lang andauernder Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes bei gleichzeitiger Lufttemperatur von 25—30° C beim Reiben zu Pulver. Dagegen wird sie in feuchter Wärme sehr plastisch und knetbar, und lässt sich bei 60° C in ganz dünne Fäden ausziehen. Wegen dieser Eigenschaften ist die Gutta-Percha für viele Zwecke ganz unverwendbar, um so mehr, als man bis jetzt noch kein Mittel gefunden hat, dieselben durch irgend eine Procedur, die etwa dem Vulkanisiren des Kautschuks entsprechen würde, zu paralisieren. Die einzige bis jetzt bekannte Maassnahme, um einer Oxydation der Gutta-Percha einigermaassen entgegenzuarbeiten, besteht in gründlichem Kochen bald nach ihrer Gewinnung.

Die Gutta-Percha findet jedoch trotzdem wegen ihrer vorzüglichen anderen Eigenschaften eine sehr ausgedehnte und verschiedenartige Anwendung; sie dient zur Anfertigung von Treibriemen, Schuhsohlen, Röhren, chirurgischen Instrumenten, Maschinen-Bestandtheilen, Geschirren, Behältern für alle möglichen Flüssigkeiten u. s. w. Ganz besonders wichtig ist ihre Verwendung zur Umhüllung der unterseeischen Telegraphenleitungen, da sie gegen das Meerwasser vollkommen indifferent ist und thatsächlich bisher auch noch durch keinen einzigen andern Stoff ersetzt werden konnte.

Im Handel der Productionsländer werden gewöhnlich drei Sorten Gutta-Percha unterschieden: *Gutta taban* oder *tuban* gilt als die beste Qualität und wird über Singapore in den Verkehr gesetzt; ferner das von Borneo stammende Product, das einfach Gutta-Percha genannt wird, und *Gutta girek*, die aus verschiedenen Quellen stammt.

Die auf die für viele Zwecke gar nicht oder doch schwer ersetzbare Gutta-Percha angewiesene Industrie sieht jedoch der Zukunft mit einiger Besorgniss entgegen, da der Bestand der diesen wichtigen Stoff erzeugenden Bäume rasch zusammenschmilzt. Dieselben werden nicht nur zum Zwecke der Gutta-Percha-Gewinnung, wie wir gehört haben, meist vernichtet, sondern nach Semmler zerstören auch die Pfeffer und Gambir bauenden Chinesen sehr viele junge Isonandrabäume, wenn sie eine Waldfläche auslichten, die sie nach drei- bis fünfjähriger Benutzung wieder verlassen, um eine neue Anrodung zu machen. Die sich selbst überlassenen Felder werden bald von einer so üppigen, alles erdrückenden Unkraut- und Schlinggewächs-Vegetation in Beschlag genommen, dass kein Waldwuchs, also auch kein Gutta-Percha-Baum dort je mehr aufkommen kann. Die Gutta-Percha-Bäume werden somit infolge der fortwährenden Ausrottung und des mangelnden Nachwuchses von Jahr zu Jahr seltener, und in manchen Gegenden, wo sie vor wenigen Decennien noch ungemein häufig waren, zeigt man jetzt nur einige wenige Exemplare als Merkwürdigkeit, und doch sind kaum mehr denn vier Decennien vergangen, seit Gutta-Percha zuerst in Europa eingeführt wurde.

Man hofft nun, mit der Zeit für dieselbe in anderen ähnlichen Stoffen einen Ersatz zu finden, und zwar ist es die seit etwas über 30 Jahre in Europa bekannte Balata, welche in dieser Hinsicht die meiste Beachtung auf sich gezogen hat. Der Baum, welcher diese Substanz liefert, ist der in Guyana, Jamaica und noch einigen anderen Ländern des tropischen Amerika heimische Balatabaum oder *Bully-tree* (*Sapota Muellieri*, *Mimosops balata* und *M. globosa*), dessen eingedickter Saft bis zu einem gewissen Grade die Elasticität des Kautschuks mit der Formbarkeit der Gutta-Percha vereinigt. Bis in die neueste Zeit wurde die Milch von den Eingeborenen genannter Länder fast ausschliesslich als Nahrungsmittel benutzt, als man aber ihre vorzüglichen Eigenschaften im eingedickten Zustande kennen lernte, wurde alsbald die Erzeugung von Balata in ziemlich umfangreichem Maassstabe in Angriff genommen. Wie in der Heimath der Gutta-Percha die Bäume erbarmungslos zerstört werden, um möglichst rasch eine grosse Menge des Rohstoffes zum Verkauf bringen zu können, so verfuhr man anfänglich auch in Guyana bei Gewinnung von Balata. Die Bäume wurden

gefällt, auf Stützen horizontal gelegt, die Rinde in fussbreiten Abständen durch rund um den Stamm gehende Einschnitte verwundet und die reichlich ausfliessende Milch in den untergestellten Gefässen aufgefangen, wobei man von einem mittelgrossen Baume etwa 4—6 kg Balate gewann. Neuerdings geht man schonender zu Werke und zapft die Bäume nur an, was auch im Interesse eines bleibenden Bestehens dieser Quelle eines vorzüglichen Ersatzmittels für die seltener werdende Gutta-Percha nur zu wünschen ist, denn wenn auch nach Angabe der Holzfäller und Balatasammler die Vorräthe an Balatabäumen für unerschöpflich gelten können, so ist doch die Gewinnung des Milchsafes im Urwalde Guyanas, wo neben anderen Feinden als gefährlichster das Sumpffieber lauert, mit grossen Schwierigkeiten verbunden. Das Leben der Balatasammler ist denn auch ein sehr mühe- und dornenvolles; der Boden, den sie zu begehen haben, ist gewöhnlich sehr nass und sumpfig, häufig sinken sie auf meilenweiten Wanderungen bis an die Kniee in den Morast und müssen sich erst mit der Axt einen Weg bahnen durch das fast undurchdringliche Pflanzengewirr des tropischen Waldes. Wenn der Ausbeutegrund nicht zu fern liegt, dann begleiten die Frauen oft ihre Männer in die Wildniss, um dort die Mahlzeiten zu bereiten und den Milchsaft zu sammeln, während die Letzteren die Bäume aufsuchen und anzapfen. Der Sammler trocknet den Milchsaft nicht selber, sondern verkauft ihn dem Agenten eines Unternehmers, welcher ihn in seichten Holzgefässen in der Sonne trocknet; es bildet sich hier eine weissliche bis röthliche, meist sehr poröse Masse, welche in der Regel stark mit Holz- und Rindenstückchen gemengt ist; Balata kommt aber auch in gut durchgeknetetem Zustande, zu grossen Platten ausgewalzt in den Handel.

Dieser Stoff zeigt in vielen seiner Eigenschaften grosse Uebereinstimmung mit der Gutta-Percha und wird auch meistens von den Fabrikanten nur als eine feine Sorte der letzteren betrachtet, weshalb auch ihr Specialname nach der Verarbeitung verschwindet. In einer Beziehung zeigt aber Balata eine wichtige und höchst vortheilhafte Abweichung von Gutta-Percha, dass sie sich nämlich im Gegensatz zu derselben nur äusserst langsam unter dem Einflusse der atmosphärischen Luft verändert, was ihrer Verwendbarkeit einen weiteren Spielraum giebt. Jedenfalls dürfte das Product von *Sapota* für die Industrie eine grosse Bedeutung haben und bald als ebenbürtiger Rivale neben der Gutta-Percha stehen.

Es sind ausserdem noch verschiedene andere Gewächse als bisher unbekannte Lieferanten von Gutta-Percha oder einem ähnlichen Stoffe genannt und in Vorschlag gebracht worden, so

z. B. der im Innern Afrikas heimische Schibutterbaum, *Bassia Parkii*, Familie der Sapotaceen, dann einige in Indien heimische Euphorbiaceen und andere mehr, doch wollen wir, da denselben vor der Hand eine Stelle unter den für Industrie und Gewerbe belangreichen Producenten pflanzlicher Rohstoffe nicht zukommt, nicht näher auf dieselben eingehen und hiermit die Abhandlung über die wichtige Gruppe der kautschukähnlichen Substanzen schliessen. [1299]

Der Vesuv.

Von Dr. A. Hansen.

Mit einer Abbildung.

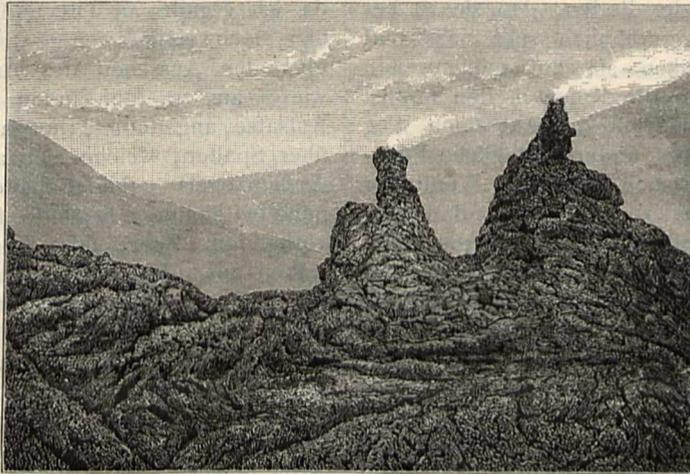
Dem kurzen Bericht, welchen ich, obgleich nicht Geologe, hier mitzutheilen mir erlaubte, da ich gerade an Ort und Stelle war, mögen hier noch einige weitere Schilderungen folgen, über das Aussehen des Ausbruchareales, wie wir es am 20. Juni fanden. Wie in dem ersten Aufsätze angedeutet, liegen die neuen Krater über Spalten, welche sich am Fusse des alten Aschenkegels gebildet hatten. Es sind zwei nahe bei einander liegende, fast parallele Spalten vorhanden. Zuerst floss die Lava oben an denselben aus. Diese Lava erstarrte, schloss hier die Oeffnung wieder und der wegen der Neigung unter der Oberfläche nach abwärts weiter fliesende Strom flüssiger Lava brach dann tiefer unten aus neuen Oeffnungen, deren acht nach einander entstanden, wieder hervor. Die Lavamasse überdeckte allmählich den Boden des Atrio del Cavallo. Noch am 20. Juni schob sich diese ungeheure Masse, wenn auch oberflächlich erstarrt, langsam vorwärts, die zähen Massen brachen dabei bald hier, bald dort auseinander und die lebendige Gluth leuchtete unheimlich hervor. Bei unserer ersten Excursion waren wir nur bis an diesen Lavastrom gedrungen, da wir von einem anhaltenden Regengüsse überrascht wurden, welcher auf die glühende Lava niederprasselnd mit höllischem Gezisch verdampfte. Wir hatten daher die Spalten selbst an ihrem oberen Theile nicht betreten können. Diesmal drangen wir bis hierher vor, allerdings mit ziemlicher Mühe, da von einem Wege nicht die Rede sein kann. Das Ueberschreiten der alten Lavaströme bis zu den neuen Oeffnungen war sehr beschwerlich und lästig. Die alte Lava bildet hier keine zusammenhängende Masse, sondern besteht aus grossen, rauhen Blöcken, die, überall Zwischenräume lassend, oft recht wackelig über einander liegen. Das ganze Bild des Vesuvus ist an dieser nördlichen Seite des Aschenkegels das einer fürchterlichen Oede und Gottverlassenheit. Langsam suchte sich jeder seinen Weg auf dem steilen Geröllboden. Etwas unterhalb

an der Seite unseres abschüssigen Weges lag der neue Lavaström, den wir neulich besucht. Die erhitzte Luft zitterte über ihm, wie vor einem Glühofen, und liess die Wand des Monte Somma vor unseren Augen hin und her tanzen. Die strahlende Wärme dieser Masse war noch immer so bedeutend, dass die Felswände des Monte Somma, welche hier das Atrio einschliessen, Spalten und Risse bekamen, was von häufig wiederholtem Knallen, als ob oben Flinten abgeschossen würden, begleitet war. Hin und wieder polterte auch ein Felsstück herunter, wir aber waren davon weit entfernt. Endlich erklimmen wir den letzten der Lavarücken und überblickten nun das überraschende Bild der neuen Spalten mit ihren Erzeugnissen. Man möchte fast sagen — wenn man nur die Farben verglich — ein frisches Bild in der furchtbaren düsteren Umgebung der alten Lavafelder. Das grün- und gelbschimmernde Eisenchlorid, welches sich in Menge ausgeschieden, gab dem ganzen Terrain das leuchtende kanariengelbe Colorit der blühenden Spartium-Büsche,

welche den gegenüberliegenden Somma schmücken. Wenn man die düsteren, todtten, schwarzbraunen, alten Lavaströme betrachtete, mussten diese hellen Farben allein schon dem Besucher sagen, dass hier ein lebendiges Schaffen und Umschaffen begonnen. Aber das lehrten noch eindringlicher die weissen Dampfmassen, welche, über dem ganzen Gebiet schwebend, an verschiedenen Stellen in dichten, weissen Wolken aufstiegen und das Pusten und Zischen, womit einzelne Dampfstrahlen hervorkamen. Wir betraten zunächst die frische, erstarrte, aber noch ziemlich warme Lava ganz oben an der einen Spalte. Das Farbenspiel war hier wundervoll. Die faltig erstarrte Lava hatte eine stahlblaue Farbe, zu der das in zahllosen Blättchen ausgewitterte gelbe Eisenchlorid vortrefflich passte. Von diesem höchsten Standpunkte aus konnte man die neuen Spalten in ihrer ganzen Länge überblicken. Die Spalten sind keineswegs offen zu Tage liegende, sondern auch dort, wo anfangs Lava ausfloss, durch die erstarrte Masse wieder geschlossen worden.

Die Lava floss dann aber wie ein unterirdischer Strom abwärts und brach weiter unten wieder hervor, wurde auch hier bald gehemmt und suchte wieder neue Auswege, so dass schliesslich der tiefstgelegene Punkt in Atrio allein Ausflusstelle blieb. Die sich entwickelnden Gase, Wasserdampf, Salzsäure, Kohlensäure etc. gehen natürlich nicht mit nach unten, sondern haben auf der ganzen Länge des Stromes das Bestreben, direct in die Luft zu entweichen. Dadurch kommen nun ganz merkwürdige Neubildungen zu Stande, die den Weg des unterirdischen feurigen Stromes markiren. Die Gase blasen sich eine Oeffnung und entweichen, da sie aber eine Menge beim Erkalten festwerdender Stoffe mitführen, so baut sich über dem Gasloche allmählich ein thurmartiger Schornstein

Abb. 436.



Fumarolen auf einem Lavafeld des Vesuv. Nach einer Photographie.

auf, aus dessen Spitze die Dämpfe entweichen. Acht bis zehn solcher wunderbarlich geformter Essen sahman auf der ganzen Länge bis zum Somma hin aufgebaut, dampfend und qualmend, ein Zeichen, wie unter unseren Füssen das Feuer thätig war. Davon konnten wir uns aber auch

mit den Augen noch besser überzeugen, denn durch grosse Oeffnungen am Fusse der Fumarolen sah man die flüssige Gluth selbst. Wir hatten uns mit einer Steinheil'schen Handcamera bewaffnet, und unser College E. machte die Aufnahme, welche hier wiedergegeben ist. Palmieri hatte gewarnt, man solle nicht nachts in das Atrio gehen, da die Verhältnisse ganz ähnliche seien, wie 1872. Wir dachten daher, auf diesem glühenden Heerde stehend, wohl an die damals plötzlich von dem wüthenden Berge Ueberraschten, von denen nur die Namen noch übrig sind, aber der Mensch ist in solchen Fällen meist leichtsinnig. Hier kann ja selbst Palmieri nicht sagen, ob eine solche Excursion gefährlich sei oder nicht, und welcher Naturforscher möchte wohl eine so interessante Gelegenheit versäumen. Unser Aufenthalt wurde, aber doch noch unfreiwillig abgekürzt, da sich der Wind plötzlich drehte und die Salzsäuredämpfe uns ganz einhüllten. Eilig mussten wir über den schauerhaften Boden den Rückzug antreten und kamen

nur halb erstickt aus dem infernalischen Bereiche an geschütztere Stellen. Der Vesuv ist seitdem wieder ruhiger, wenn er auch manchmal oben dicke Aschenwolken ausstößt. Der Lavastrom rückt aber immer noch stetig vorwärts und wird bald unterhalb des Observatoriums anlangen können. [1378]

Die Frankfurter Elektricitäts-Ausstellung.

IV.

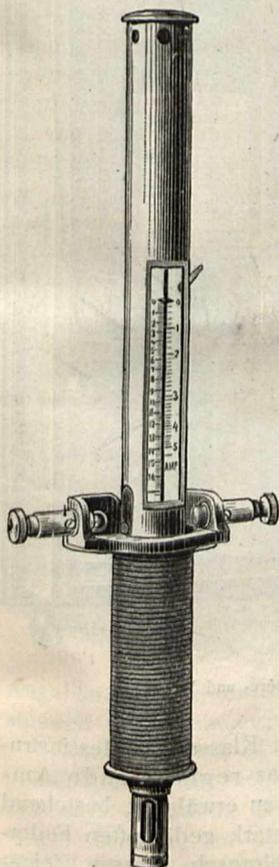
Wissenschaftliche Apparate und Messinstrumente.

Mit vierzehn Abbildungen.

Wenn wir von Siemens & Halske absehen, so finden wir, dass die Firma Hartmann & Braun, Bockenheim-Frankfurt — Fabrik elektrotechnischer Apparate, optische Anstalt, physikalisch-

ihre durch die elektrotechnischen Fachzeitschriften bekannt gewordenen, zum Theil nach Angaben von Prof. Dr. Friedrich Kohlrausch, Würzburg, gebauten Messapparate zum unmittelbaren Gebrauch fertig montirt und mit verschiedenen Messobjecten zusammengestellt. In einem besonderen Raum des Pavillons ist ein elektrotechnisches Laboratorium gebrauchsfertig eingerichtet. Die dort aufgestellten Präcisions-Messinstrumente sind mit Stromquellen verbunden. Wir wollen die wichtigsten Apparate dieser interessanten Collection nach den Angaben des Specialkatalogs dem Leser vorführen, in der sicher zutreffenden Voraussetzung, dass man über die beinahe unvermeidliche Trockenheit der Beschreibung dieser im Zeitalter der Elektrotechnik so wichtig gewordenen Apparate nicht allzu strenge zu Gericht sitzt.

Abb. 437.



Federgalvanometer nach Kohlrausch.

Abb. 438.

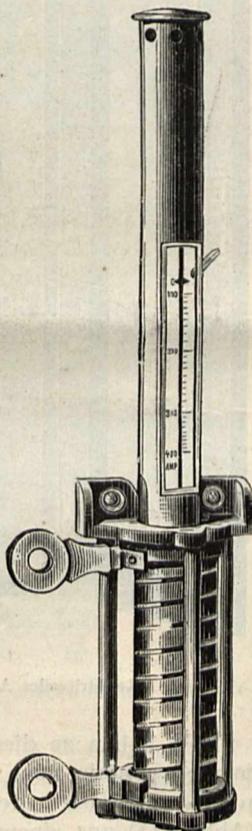
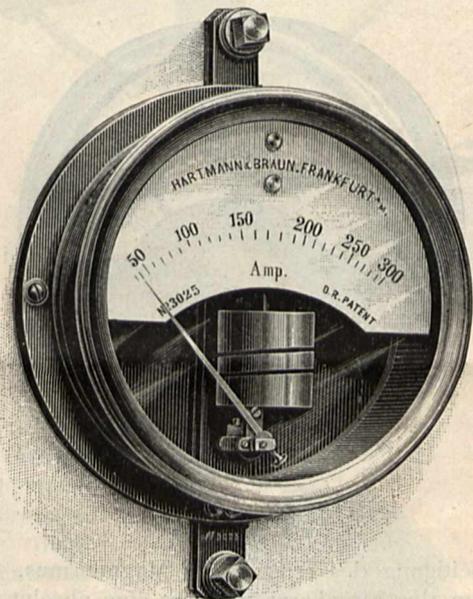


Abb. 439.



Ampèremeter.

Da wäre zunächst das bekannte Federgalvanometer nach Kohlrausch*) zu erwähnen (Abb. 437). Einige Tausend dieser einfachen Apparate für die verschiedensten Stromstärken 0,001 bis 2000 Ampère sind in Lichtenanlagen und Laboratorien in Betrieb.

Eine dünnwandige Röhre aus weichem Eisen an einer torsionsfreien Spiralfeder suspendirt, wird in das stromdurchflossene Solenoid eingezogen. Ein von unten eintretender Stab giebt derselben Führung und veranlasst eine wirksame Dämpfung ohne Beeinträchtigung der sicheren Einstellung. Die im Maximum etwa 100 mm betragende Eintauchung ist an der linken Skalenhälfte in Millimetern ablesbar, während die an-

astronomische Werkstätte — die wissenschaftliche Seite der Elektrotechnik auf der Ausstellung am würdigsten repräsentirt. Die bekannte Münchener Firma Dr. M. Th. Edelmann hat dieselbe nicht beschickt.

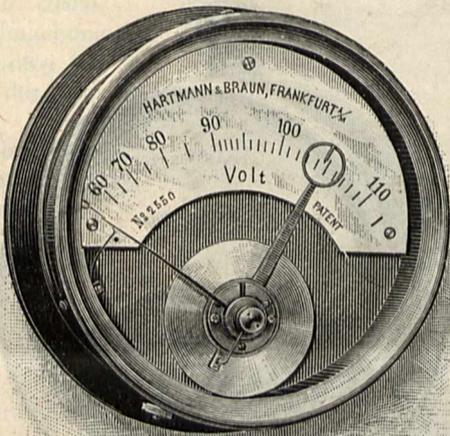
Hartmann & Braun haben im eigenen Pavillon neben der Halle für Medicin und Wissenschaft

*) S. Prometheus Nr. 98, S. 725.

dere Hälfte die entsprechende Stromstärke in Ampère angiebt. Die Solenoïde der Instrumente für Stromstärken von 200 Ampère (Abb. 438) bestehen aus einer ausgefrästen Kupferspirale, deren Windungen nur durch Luft isolirt sind.

Das Ampèremeter (Stromzeiger in Dosenform (Abb. 439) beruht ebenfalls, wie das eben betrachtete Federgalvanometer, auf der Einziehung eines Eisenkerns in ein Solenoïd mit einer Feder als Eisenkraft, letztere ist auf Torsion beansprucht. Vermittelst eines Hebels und einer in Steine gelagerten Achse wird die geradlinige Bewegung in eine drehende verwandelt. Als besondere Vorzüge dieses Stromzeigers führt die Firma an: Unabhängigkeit von äusseren Einflüssen, nahezu aperiodische Einstellung (d. h. die Zeigereinstellung erfolgt beinahe momentan ohne vorausgehendes Hin- und Herschwanke-),

Abb. 440.



Voltmeter.

Beseitigung des remanenten Magnetismus. Die Form des Eisenkerns, welcher eine absolut proportionale Skala ermöglicht, ist patentirt.

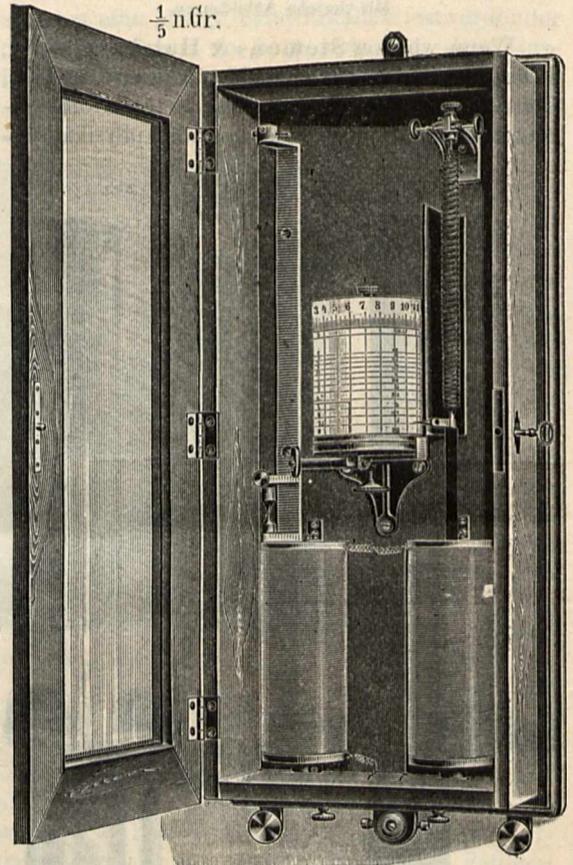
Aeusserlich dem Stromzeiger verwandt ist das Voltmeter (Abb. 440):

Innerhalb eines stromdurchflossenen Solenoïds befinden sich zwei oder mehrere auf einander einwirkende Cylindermantelsegmente aus weichem Eisen von minimalem Gewicht. Es wird dadurch eine Skala mit grossen Intervallen an der Gebrauchsstelle oder eine solche mit möglichst gleichmässigen Theilen erreicht. Die Angaben des Instruments sollen infolge des eigenthümlich gewählten Verhältnisses von Kupfer zu Nickel resp. Manganbronze (Manganin) bei der Solenoïdbewicklung durch die Temperatur nicht beeinflusst werden. Die bewegliche Achse besteht aus Aluminium und ist mittelst Stahlspitzen in Steinen gelagert.

Für besondere Zwecke, wie für Monteure, fertigt die Firma einen auf drei Füssen auf-

stellbaren, tragbaren Spannungsanzeiger, ferner für Schiffe ein Marinevoltmeter mit kardanischer Aufhängung, einen Spannungszeiger für galvanoplastische Betriebe, ein als Element- und Sammlerprüfer dienendes Tascheninstrument, ein Signalvoltmeter, um in Lichtanlagen das zulässige Spannungsminimum oder Maximum durch Einschaltung einer grünen oder rothen Lampe zu signalisiren, und ein Differentialvoltmeter zur Messung des Spannungsverlustes in Lichtleitungen, zur Controlle der Spannungsdifferenz in den beiden Stromkreisen des Dreileitersystems u. s. w.

Abb. 441.

 $\frac{1}{5}$ n. für.

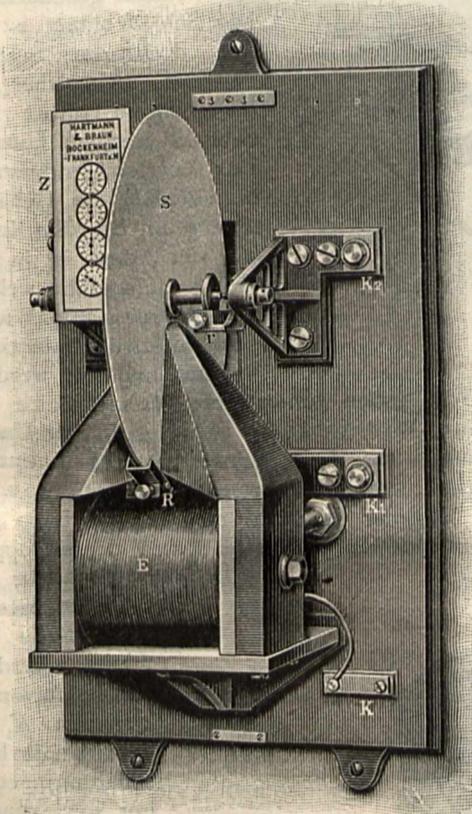
Registrirendes Ampère- und Voltmeter,

Wir haben zu dieser Klasse von Messinstrumenten gehörig noch das registrirende Ampère- und Voltmeter zu erwähnen, bestehend (Abb. 441) aus einem stark gedämpften Federgalvanometer nach Kohlrausch, dessen Zeiger mit einer Schreibfeder versehen ist, und aus einer durch ein Uhrwerk getriebenen Trommel, deren Cylinderfläche mit einem der Skala des Messinstruments entsprechend eingetheilten Papierstreifen überzogen ist. Die Abb. zeigt einen registrirenden Spannungsmesser. Die in der Trommel verborgene Uhr bewirkt eine Umdrehung derselben in 24 Stunden.

Hieran schliesst sich der Elektricitäts-

zähler (Motorzähler, Abb. 442). Bei diesem Instrument ist die Wechselwirkung zwischen einer Strombahn und einem magnetischen Felde zur Drehung einer Kupferscheibe, durch welche der Strom geleitet wird, benutzt. Die Kupferscheibe ist in einem kräftigen magnetischen Felde frei drehbar aufgehängt und das letztere so angeordnet, dass die Umdrehungen der Scheibe genau proportional der Stromstärke erfolgen. Durch Verbindung der Umdrehungsachse mit einem Zählwerk ist man im Stande, aus den

Abb. 442.



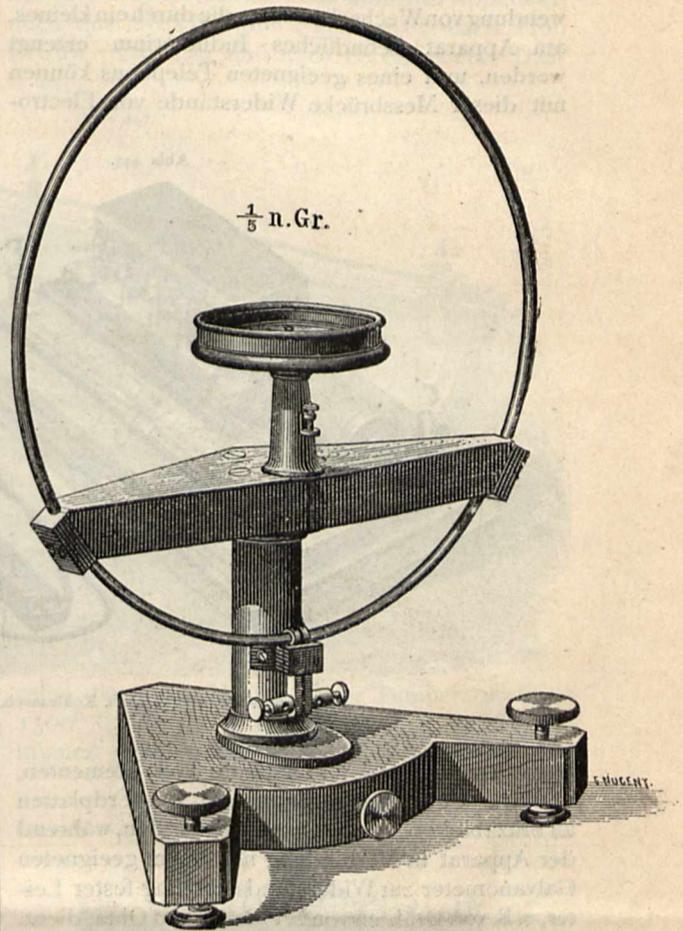
Electricitätszähler (Motorzähler).

Angaben des letzteren die verbrauchten Ampèrestunden zu bestimmen.

Erwähnenswerth ist ferner die einfache Tangentenboussole für technische Zwecke (Abb. 443) mit einer Windung sehr starken Drahtes auf einem soliden, im Fusse drehbaren Gestell; Nadelboussole mit Kreistheilung auf Carton mit Unterlegung von Spiegeln behufs präziser Ablesung an den feinen Aluminiumspitzen; Magnet durch Kupfer gedämpft und arretirbar. Messbereich von 0,1—300 Ampère (unter Verwendung geeigneter Nebenschliessungen).

Das Wasser-Voltameter für starke Ströme nach Kohlrausch (Abb. 444). Dieser zum raschen Aichen der Messinstrumente dienende einfache Apparat erklärt sich aus der Figur von selbst.

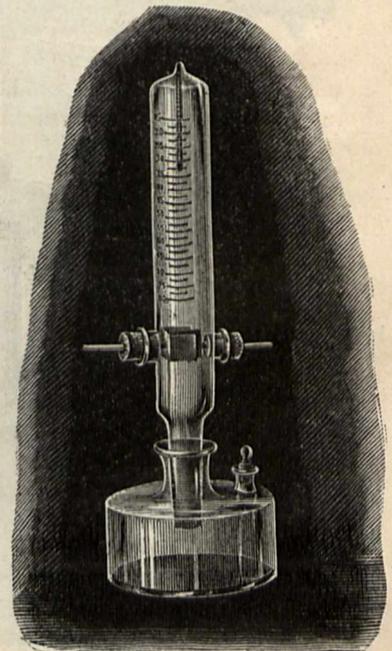
Abb. 443.



Tangentenboussole.

Unter den Widerstands-Messapparaten dieser Firma ist hervorzuheben die Universal-Messbrückenach Kohlrausch (Abb. 445), bei der die Widerstände direct an einer Skala ohne Zuhilfenahme einer Tabelle abgelesen werden können. Der Rheostat enthält Vergleichswiderstände von 1, 10, 100,

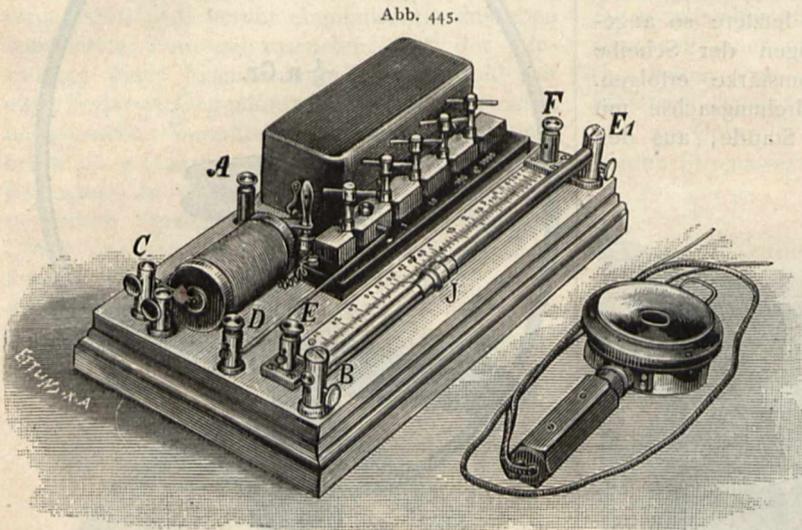
Abb. 444.



Wasser-Voltameter nach Kohlrausch.

1000 Ohm, oder 0, 1, 10, 100 Ohm. Unter Verwendung von Wechselströmen, die durch ein kleines, am Apparat befindliches Inductorium erzeugt werden, und eines geeigneten Telefons können mit dieser Messbrücke Widerstände von Electro-

Sehr praktisch und einfach ist auch der Blitzableiter-Untersuchungs-Apparat (Abb. 446), aus einer Telephonbrücke nach Nippoldt, einem Inductionsapparat als Erzeuger von Wechselströmen, betrieben durch ein bis zwei Trockenelemente, bestehend. Bei der Telephonbrücke ist ein dosenförmiges Telephon mit einer in runder Form angeordneten Wheatstone'schen Brücke verbunden, deren Messdraht durch das Gehäuse geschützt ist. Der Schleifcontact ist an der drehbaren Scheibe befestigt, an welcher die Widerstände direct abgelesen werden können. Der Vergleichswiderstand ist ebenfalls im Gehäuse untergebracht. Ein Kabel mit vier Adern ist in das Gehäuse eingeführt, welche an den zu messenden Widerstand und an den Inductionsapparat angelegt werden.



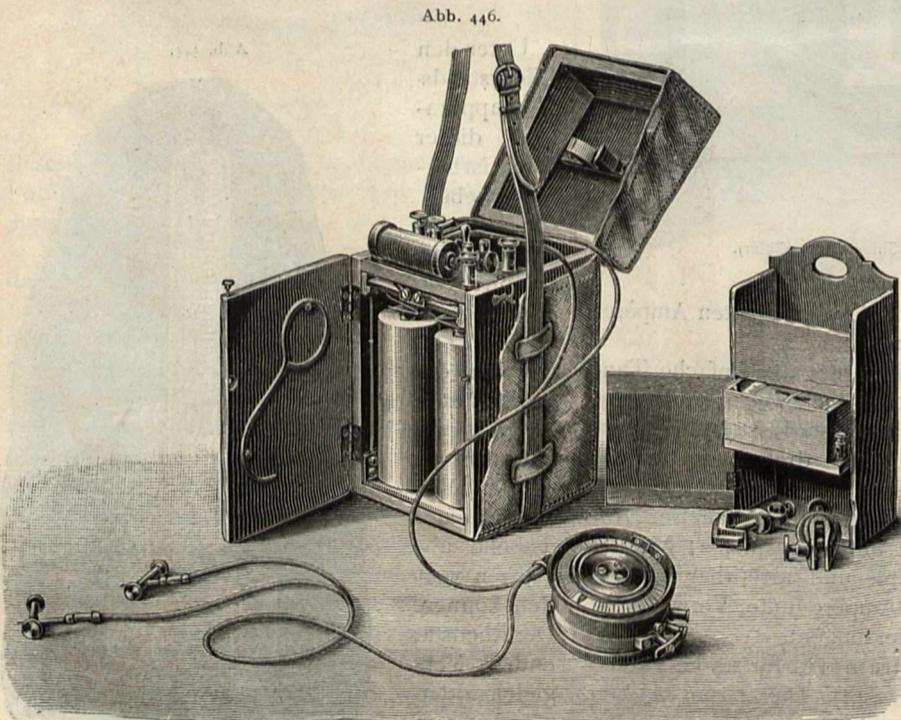
Universal-Messbrücke nach Kohlrausch.

lyten, die inneren Widerstände von Elementen, und die Uebergangswiderstände von Erdplatten an Blitzableiter-Anlagen bestimmt werden, während der Apparat in Verbindung mit einem geeigneten Galvanometer zur Widerstandsmessung fester Leiter, z. B. von Drähten von 0,1 bis 10 000 Ohm, dient.

Wir finden ferner eine Messbrücke für kleine Widerstände (Abb. 447). zur Untersuchung von Leitungsmaterial auf Leitungsfähigkeit, zur Prüfung von Lichtkohlen u. s. w. Die Messung geschieht nach dem Princip der Wheatstone'schen Brücke, wobei durch Doppel-

beobachtung die Uebergangswiderstände eliminiert werden. Zwei Universal-klemmen K_1 K_2 gestatten die Einschaltung eckiger, sowie runder Drähte von verschiedenstem Querschnitt, deren Widerstand für eine bestimmte, scharf abgegrenzte Länge (im Max. 530 mm) ohne grössere Rechnung durch Ablesung am Messdraht gefunden wird. Messbereich von 0,00001 bis 5 Ohm.

Transportabler Apparat



Blitzableiter-Untersuchungs-Apparat.

zur Messung von hohen Widerständen (Isolationsmessung an Kabeln u.s.w.) (Abb. 448), bestehend aus einem Galvanometer mit hohem Widerstand nebst

einem Nebenschluss für $\frac{1}{100}$ der Empfindlichkeit, einer Trockenbatterie, einem verschiebbaren Taster zur Einschaltung des Galvanometers mit oder ohne Nebenschluss, sowie einem Umschalter, durch welchen in der einen Stellung ein Vergleichswiderstand von 100 000 Ohm, in der andern Stellung der zu messende Widerstand in den Strom-

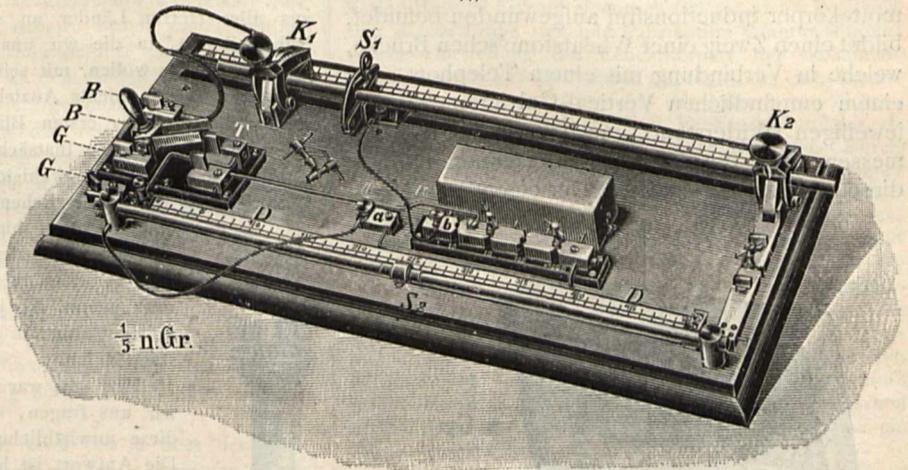
kreis gelegt wird; das Ganze in einem zusammenklappbaren, transportablen Eichenholzkasten. Messbereich von 1000 bis 10 000 000 Ohm.

Die Firma richtet auch photometrische Laboratorien ein und benutzt dazu verschiedene Modificationen des gewöhnlichen Bunsen-Photometers, so das Milchglasplatten-Photometer nach L. Weber, sowie das Photometer nach Lummer-Brodhun, dem wir auch in der wissenschaftlichen Abtheilung von Siemens & Halske begegnen. Der Apparat, eine Vervollkommnung des Bunsen-Photometers, dient bekanntlich zum Vergleiche zweier Lichtquellen. An die Stelle des Fettflecks tritt eine optische Vorrichtung, die aus zwei totalreflectirenden Prismen besteht, welche in inniger optischer Berührung stehen. Jedes der zu vergleichenden Felder wird nur von je einer Lichtquelle beleuchtet; sie stossen mit absolut scharfer Kante zusammen, welche im Moment der photometrischen Gleichheit vollkommen verschwindet.

Wir wollen zum Schlusse

aus dieser interessanten Collection von Apparaten noch das elektrische Pyrometer nach Prof. Braun (Abb. 449 und 450) hervorheben. Das-

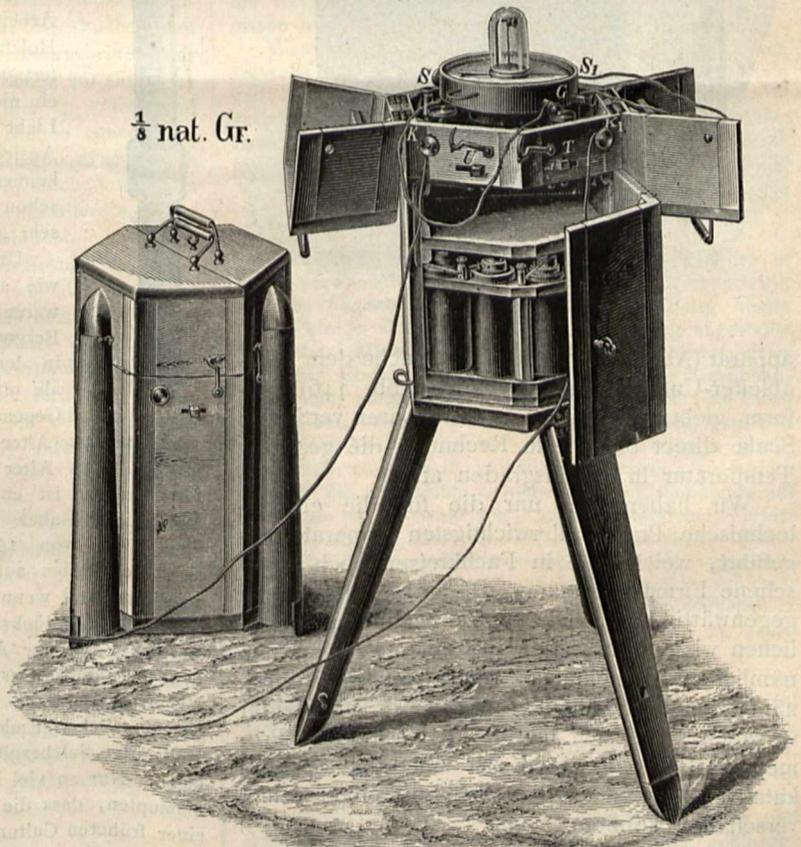
Abb. 447.



Messbrücke für kleine Widerstände.

selbe dient zum Messen hoher Temperaturen bis 1500° C. (also z. B. der Temperatur des Feuer-raumes eines gewöhnlichen Dampfkessels) und

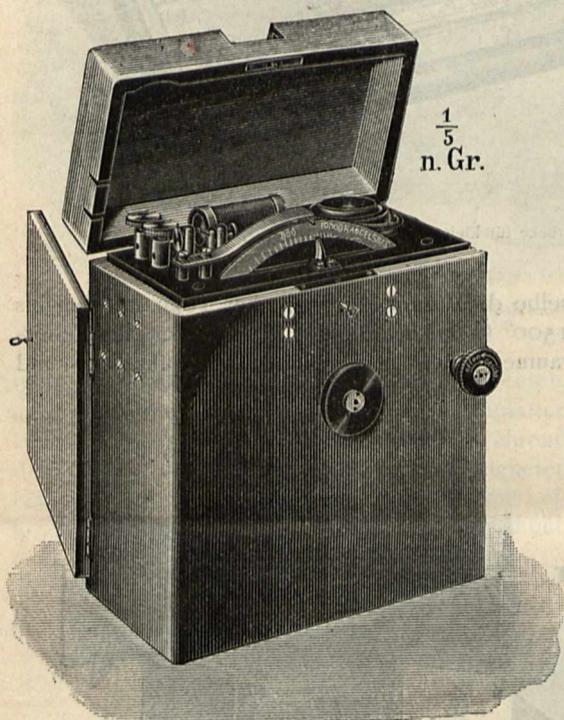
Abb. 448.



Transportabler Apparat zur Messung von hohen Widerständen.

basirt auf der Aenderung des elektrischen Leitungswiderstandes eines Platindrahtes mit der Temperatur des Raumes, in welchem es sich befindet. Dieser Platindraht, der sich in einer feuerfesten Büchse (Abb. 450) auf einem Chamottekörper inductionsfrei aufgewunden befindet, bildet einen Zweig einer Wheatstone'schen Brücke, welche in Verbindung mit einem Telephon oder einem empfindlichen Vertical-Galvanometer den jeweiligen Widerstand rasch und bequem zu messen resp. die bezüglichen Temperaturgrade direct abzulesen gestattet. Der eigentliche Mess-

Abb. 449.



Elektrisches Pyrometer nach Braun.

apparat (Abb. 449), in der Hauptsache dem Blitzableiter-Untersuchungs-Apparat (Abb. 446) conform, giebt nämlich auf der drehbaren verticalen Scala direct ohne jede Rechnung die gesuchte Temperatur in Celsiusgraden an.

Wir haben hier nur die für die elektrotechnische Praxis allerwichtigsten Apparate angeführt, welche die in Fachkreisen hoch angesehene Firma Hartmann & Braun in Bockenheim gegenwärtig baut. Die ebenso bekannten eigentlichen wissenschaftlichen Instrumente, welche im nämlichen Ausstellungs-Pavillon aufgestellt sind, näher zu beschreiben, müssen wir uns leider versagen. Die sich hierfür interessirenden Prometheus-Leser möchten wir auf den Specialkatalog verweisen, den sich dieselben leicht verschaffen können.

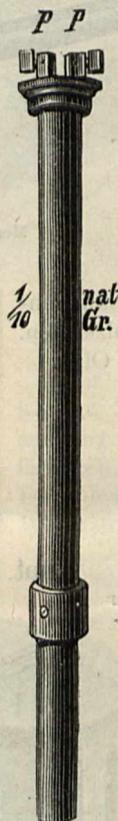
Dd. [1373]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Das heutige Salzkammergut, dessen anmuthige Schönheit alljährlich eine fast zahllose Schaar von Touristen aus aller Herren Länder an sich zieht, bot in jenen frühen Zeiten, in die wir uns für einige Augenblicke zurückversetzen wollen, mit seiner waldrreichen Unwirthlichkeit durchaus nichts Anziehendes. So will es uns wenigstens für den ersten Blick scheinen, und doch lagen die Verhältnisse thatsächlich anders. Unzählige Fundstücke und Spuren prähistorischen Lebens, die über viele Punkte dieses herrlichen Landes zerstreut sind, deuten darauf hin, dass auch schon vor Jahrtausenden der Mensch hier wohnte, dass er arbeitete und Handel trieb, kurz, dass schon zu jener Zeit eine Epoche hoher Cultur in diesen Hochthälern bestanden hat.

Abb. 450.



Und was war wohl der Grund, müssen wir uns fragen, dass der Mensch sich in diese unwirthlichen Gegenden zurückzog? Die Antwort ist leicht!

Die Gebirge des Salzkammergutes bergen, wie schon der Name sagt, das Salz, dessen der Mensch ehemals ebenso wie heute zum Leben bedurfte, welches aber damals, viel mehr noch als heute, einen geschätzten Handelsartikel bildete. Alle in neuerer Zeit in den Gruben des Hallstätter Salzbergwerkes aufgedeckten Fundstätten, aus welchen verschiedene Arbeitszeuge, Späne, Kohlen, abgebrannte Holzfackeln, Thierfelle, kunstvoll angefertigte Wollgewebe, sowie Tragkörbe und ein niedergegangenes Schachtzimmer an's Licht gebracht wurden, lassen die alten Ansiedler unzweifelhaft als Bergleute erkennen, die offenbar die Salzgewinnung schon in für die damaligen Verhältnisse sehr grossem Maassstabe betrieben haben.

Um nur an einem Beispiel zu zeigen, wie ausgedehnt die alten Ansiedlungen waren, wollen wir erwähnen, dass der Bergmeister Johann Georg Ramsauer in der Nähe von Hallstatt nicht weniger als 993 Gräber geöffnet und daraus 6084 Gegenstände gehoben hat. Sachverständige schätzen das Alter dieser Gräber auf 1000 Jahre v. Chr. Das Alter der Hallstätter Salinen hingegen festzustellen, ist einfach ein Ding der Unmöglichkeit. Wenn man aber bedenkt, dass die alten Gruben eine Tiefe von 150—200 m erreichten, und dass sich die Stollen auf eine Länge von 300—400 m erstreckten, und wenn man endlich die äusserst primitiven Werkzeuge berücksichtigt, deren sich die damaligen Bergleute bei der Arbeit bedienten, so kann man bei dem Umstande, dass der bergmännischen Thätigkeit der Urbewohner durch den Eintritt der Völkerwanderung ein plötzliches Ende bereitet wurde, den Beginn des Hallstätter Salzbergbaues in eine sehr entfernte Zeit verlegen. Nur so viel lässt sich vorläufig mit Bestimmtheit behaupten, dass die bereits oben erwähnten Ueberreste einer früheren Culturperiode, welche theils an der Oberfläche, theils im Innern des Salzbergbaues, gleichsam vereinzelt die grossen Zeiträume überdauernd als Denk-

mal für spätere Geschlechter erhalten blieben, uns zu dem Schlusse berechtigen, dass die Saline von Hallstatt eine weit über das historische Zeitalter hinausgehende Culturstätte war und weithin auf den Handel und die Cultur jener prähistorischen Völkerstämme Einfluss hatte. — Anfangs mögen die alten Bergleute nur das reinste Salz bergmännisch gewonnen haben, wobei wahrscheinlich der Abbau in der Weise durchgeführt wurde, dass man an irgend einem Punkte, an dem vielleicht eine Mineralquelle den Salzgehalt des Gebirges anzeigte, einen Schacht anlegte und von hier aus den reichereren und reineren Adern nachging. Um aber auch das gleichzeitig mitgewonnene minderwerthige Material nutzbar zu machen, sind allem Anschein nach die alten keltischen Bergleute schon in sehr früher Zeit auf die Idee gekommen, das unreine Material im Wasser zu lösen und aus dieser Lösung das reine Salz zu gewinnen.

Die in jüngster Zeit unter der Oberleitung des Intendanten des Wiener k. k. Hofmuseums Hofrath Ritter v. Hauer angestellten Forschungen und Ausgrabungen haben in dieser Beziehung höchst interessante Resultate geliefert.

An mehreren Stellen, etwa 500 m über dem oben erwähnten Gräberfeld, wurde auf der sogenannten Dammwiese unter einer $\frac{1}{2}$ bis 1 m mächtigen Torfdecke eine Schicht mit Resten von Kohlen, Bruchstücken von Eisen- und Bronzegegenständen, Topscherben, Holzgeräthen u. s. w. gefunden. Stellenweise ist eine Art Fussboden zu sehen, der aus Brettern besteht, welche durch Zerspaltung starker Fichtenstämme hergestellt wurden. Reihen von Pfählen, die mit Reisig verflochten sind, bilden Wände, welche förmliche Bassins einschliessen, zwischen denen Rinnen und Kanäle nach verschiedenen Richtungen laufen. In diesen Behältern, die durch Lehm abgedichtet waren, brachte man höchst wahrscheinlich das unreine Gut in Lösung, liess die Lauge in ein tiefer gelegenes Bassin ablaufen, um sie hier zu klären und durch Verdunstung anzureichern. Die so concentrirte Lösung wurde dann in Thongefässen, von denen, nach gefundenen Bruchtheilen zu schliessen, solche von 0,5 m Durchmesser zur Verfügung standen, auf allerdings sehr primitiven Oefen zur Abdampfung gebracht.

Vor wenigen Jahren fand man in Bosnien fast noch dieselben einfachen Einrichtungen, wie die oben beschriebenen keltischen; — ein Beweis mehr dafür, dass die alten Ausgrabungen richtig gedeutet wurden. Die auf diese Weise durchgeführte Salzgewinnung mögen die alten Bergleute betrieben haben, bis ihre Gruben von eindringenden Wässern ersäuft wurden oder sie selbst in den Fluthen der Völkerwanderung untergingen.)*

Vel. [1410]

*) Wenn auch die oben erwähnten Forschungen und Ausgrabungen von keiner welterschütternden Bedeutung sind, so hielten wir sie doch für wichtig genug, um dem Leser eine kurze Mittheilung darüber zu machen. Wer sich näher für diesen Gegenstand interessirt, den verweisen wir auf einen in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* kürzlich erschienenen Aufsatz von Berggrath Hutter, dem auch die wesentlichsten Angaben entnommen wurden, sowie auf die im Jahre 1888 in genannter Zeitschrift erschienene umfangreiche Arbeit: *Die Salinen der Alpen in ihrer geschichtlichen Entwicklung* von Berggrath A. Aigner.

* * *

Ueber die Herstellung und Eigenschaften des Glühkörpers für Gasglühlicht theilt W. Mackean, Chemiker der Gesellschaft für Gasglühlichtbeleuchtung nach dem Welsbach'schen System, im *Journal of the Society of Chemical Industry* eine Reihe wissenschaftlicher Details mit. Von diesen Mittheilungen nehmen wir um so lieber Notiz, als man bislang eigentlich fast gar nichts Positives über die in Frage stehende Fabrikation erfahren konnte.

Die Herstellung des Leuchtkörpers der bekannten Gasglühlampen geschieht durch Imprägnirung eines Baumwollgewebes mit den Lösungen der Nitrate von Zirkon, Lanthan, Thorium, Didym, Niob, Erbium etc. und darauf folgendes Glühen des so präparirten Gewebes. Durch passende Wahl der Mischungen der genannten Lösungen bezw. durch Zusammenbringen derselben in geeigneten Mengenverhältnissen gelingt es, die Farbe des ausgestrahlten Lichtes nach Belieben zu modificiren. Soll der Glühkörper rein weisses Licht ausstrahlen, so gelangen Mischungen von Zirkon, Lanthan und Thorium-Lösungen zur Verwendung; zur Erzeugung von gelbem Licht erfolgt zu dieser Mischung ein Zusatz von Ceriumsalzen, zur Erzeugung von grünem Licht ein solcher von Erbiumsalzen. Aus Gemischen von Lanthan, Thorium und Niobsalzen, bezw. von Lanthan, Thorium, Zirkon und Didymalzen, hergestellte Leuchtkörper strahlen ein orangefarbenes Licht aus etc.

Was die Leuchtkraft der Glühkörper anlangt, so ist dieselbe am grössten bei Verwendung von Gemischen von Thorium und Ittriumoxyden; fremde Beimengungen, namentlich Eisen, bewirken eine beträchtliche Verminderung der Leuchtkraft. Die Abnahme der Leuchtkraft bei längerem Gebrauch der Glühkörper ist am geringsten bei solchen aus Lanthan, Zirkon, Thorium und Ceriumoxyden hergestellten und betrug nach 1000 Brennstunden 20—47%, was eigentlich noch sehr viel ist. Bei Glühkörpern anderer Zusammensetzung betrug die Abnahme der Leuchtkraft unter gleichen Verhältnissen noch viel mehr, bis zu 70—80%.

Was endlich die Lebensdauer der zerbrechlichen Leuchtkörper anlangt, so ist dieselbe in erster Linie von der Art der Verbrennung des Gases abhängig; je geringer die Luftzufuhr ist, d. h. je mehr die Flamme des Brenners Neigung besitzt leuchtend zu brennen, desto rascher geht die Zerstörung des Leuchtkörpers vor sich.

K.w. [1346]

* * *

Die Menge werthvoller Substanzen, welche täglich, in Staub verwandelt, für immer der Technik entzogen wird, ist eine ungeheure. Einen interessanten Beleg hierzu bilden einige von der belgischen Regierung angestellte Versuche. Hiernach verlieren 7500 m Schienengeleise unter dem Einfluss jedes darüber hin rollenden Eisenbahnzuges unter normalen Betriebsverhältnissen ca. 1 kg Eisen resp. Stahl. Nimmt man — was sehr niedrig gegriffen sein dürfte — an, dass auf den Eisenbahnen je durchschnittlich 10 Züge in 24 Stunden cursiren, so ergibt sich für die gesammten Schienen aller Eisenbahnen auf der Erde von 450 000 km Länge ein täglicher Verlust von 600 000 kg Eisen und Stahl. Diese riesige Quantität erscheint als vollkommen bedeutungslos, wenn man andererseits erwägt, dass die 18 Milliarden Kilo Schienen auf diese Weise erst in nahe 1000 Jahren aufgerieben sein würden.

— M. [1366]

* * *

Künstliches Elfenbein. Nach dem *Journal des Inventions* ist es einem französischen Erfinder gelungen, aus den im natürlichen Elfenbein vorhandenen Substanzen, Kalk, Phosphorsäure etc., unter Zusatz von Leim ein Product zu erzeugen, welches dem natürlichen nicht nachstehen soll. Die Herstellung ist einfach und billig und geschieht so, dass man Aetzkalk mit der gehörigen Wassermenge zum Ablöschen anstellt und vor der vollkommenen Vollendung dieses Processes eine mit Leim

versetzte wässrige Phosphorsäure-Lösung, kohlsauren Kalk, Magnesia und Thonerde hinzufügt. Nach sehr sorgfältiger Durchknetung und Mischung dieser Substanzen erhält man eine plastische Masse, welche nach 24 Stunden in passende Formen gepresst und in einem heissen Luftstrom getrocknet wird. Nach einigen Wochen hat die Masse elfenbeinartige Härte und Elasticität angenommen. Die Bestätigung dieser Nachricht bleibt abzuwarten.

M. [1369]

* * *

Dynamomaschinen im Telegraphendienst. Die in den letzten Jahren, unseres Wissens zuerst in Deutschland, angeregte Verwendung von Dynamomaschinen zum Ersatz von Telegraphenbatterien scheint in Amerika immer weiteren Boden zu gewinnen. So finden wir u. A. in der *Elektrotechnischen Zeitschrift* interessante Notizen über eine ausgedehnte Verwendung von Elektromotoren im Telegraphenamte der Western Union Telegraph Company in St. Louis.

Die Betriebskraft wird von drei automatischen Rice-Dampfmaschinen von je 15 P.-S. geliefert, wobei jede Dampfmaschine eine Welle zu treiben hat, mit welcher fünf hinter einander geschaltete Elektromotoren fest verkuppelt sind. Im ständigen Betrieb befinden sich jedoch nur zwei der Dynamomaschinengruppen, während die dritte in Reserve gehalten wird. Die von der Fabrik C. u. C. Motor-Company gebauten Dynamomaschinen liefern, bei 1250 Umdrehungen, Spannungen von 5 bis 70 Volt; dabei werden die Feldmagnete einer jeden Gruppe durch eine von den Bürsten der letzten Maschine der Gruppe führenden Nebenschlussleitung erregt. Durch passende Schaltung der Maschinen können nun fünf verschiedene Spannungsstufen erzielt werden, deren Werthe zwischen 70 und 350 Volt liegen, während die genaue, für jede einzelne Telegraphenleitung erforderliche Spannung durch Einschalten von — aus hinter einander geschalteten Glühlampen bestehenden — Widerständen in den betreffenden Stromkreis erhalten wird.

Die kurz skizzierte Anlage bildet gewiss einen wesentlichen Fortschritt im Telegraphenwesen und dürfte Veranlassung geben, das in Europa immer noch gegen die Verwendung von Elektromotoren im Telegraphendienst herrschende Misstrauen zu schwächen.

K w. [1350]

* * *

Ueber die unterseeischen Steinkohlenlager des Canal La Manche. In einem früheren Referat*) haben wir bereits Gelegenheit gehabt, auf eine ältere Behauptung der englischen Geologen Buckland und Conybeare hinzuweisen, nach welcher im Bett des Canal La Manche mächtige Kohlenlager liegen sollen. Erst vor Kurzem machte man sich daran, die Richtigkeit dieser Behauptung durch Anstellung von Tiefbohrungen zu erweisen, was auch bereits gelungen ist, namentlich nachdem Brady, in der Umgebung der Shakespeare-Klippe, in einer Tiefe von etwa 400 m, auf grosse Steinkohlenlager stiess. Es ist daher anzunehmen, dass das ganze nördliche Frankreich nebst Belgien mit dem nördlichen Theile Englands ein zusammenhängendes Kohlenbecken bilden.

Die Längenausdehnung dieses — bei der verhältnissmässig geringen Tiefe des Canals technisch zugänglichen — Kohlenlagers dürfte 250 km, seine Breite 8—10 km betragen. Das wäre nun ein Schatz, an welchem die Menschheit noch lange Jahre hindurch zehren kann!

K w. [1347]

* * *

Ueber das neue Eisen- und Stahlwerk in China bringt die Zeitschrift *Iron* mehrere Details, die wir unseren Lesern, in Anbetracht des Interesses, welches

sich mit der culturellen Entwickelung der Chinesen verknüpft, nicht vorenthalten wollen.

Die für das ausgedehnte Werk gewählte Baustelle liegt am nördlichen Abhange des Hanyang'schen Gebirges am Flusse Hang, gegenüber der Stadt Hankow, und dürfte die Gesamtanlage eine Fläche von etwa 40 Acres bedecken. Vorerst werden zwei grosse Hochöfen, mit einer täglichen Production von 100 t Roheisen, nach dem Typus der Clevelander Hochöfen errichtet; alsdann wird eine Bessemer-Anlage mit zwei Convertern grössten Calibers, sowie ein grosses Schienen-Walzwerk gebaut. Auch ist eine kleine Siemens-Martin-Anlage projectirt, in welcher der Stahl für Panzerplatten und Kanonen hergestellt wird. Endlich sollen über 20 Puddelöfen, verbunden mit einer Blech- und Träger-Streckanstalt, errichtet werden. Die ganze Anlage, deren Leitung in die Hände von Hobson und White gelegt wird, soll schon in den ersten Monaten des kommenden Jahres dem Betrieb übergeben werden. Allen Respect!

K w. [1349]

BÜCHERSCHAU.

Dr. Otto Zacharias. *Die Thier- und Pflanzenwelt des Süsswassers.* Erster Band. Leipzig 1891. J. J. Weber. Preis 12 Mark.

Der Herausgeber des vorliegenden Werkes ist nur bekannt durch hervorragende Forschungen und Schilderungen aus dem Gebiete der Zoologie, sondern er hat sich namentlich auch bleibendes Verdienst erworben durch die rastlose Ausdauer, mit der er für das gründliche Studium der deutschen Süsswasser-Fauna eingetreten ist. Es ist ihm gelungen, durch Begründung der biologischen Station am Plöner See in Holstein seinen Lieblingsgedanken zu verwirklichen, und es unterliegt keinem Zweifel, dass das Plöner Institut Ergebnisse zu Tage fördern wird, welche denen seiner berühmten älteren marinen Schwesteranstalt zu Neapel sich zur Seite stellen lassen werden. Unter diesen Umständen ist es im hohen Grade anzuerkennen, dass der Herausgeber sich bestrebt hat, durch Abfassung des vorliegenden Werkes in Gemeinschaft mit mehreren Fachgenossen von anerkannter Befähigung eine, wenn auch gedrängte, so doch umfassende Einleitung in das Studium desjenigen Zweiges der Naturkunde zu schaffen, welchem die Plöner Anstalt in erster Linie gewidmet sein soll. Aus diesem Grunde ist das Werk nicht eigentlich als ein populäres zu bezeichnen, es setzt vielmehr die allgemeine Bekanntschaft mit den Grundlehren der Zoologie voraus. Für Denjenigen aber, welcher im Besitze dieser Vorkenntnisse sich dem so interessanten Studium der Süsswasser-Fauna ernsthaft widmen will, dürfte das vorliegende Werk ein unentbehrliches Hand- und Lehrbuch sein, welches ihm die Arbeit erspart, das in vielen in- und ausländischen Zeitschriften zerstreute Material mühsam zusammenzusuchen. Die Ausstattung ist eine vorzügliche, namentlich sind auch die vielen, mit grosser Schärfe und Feinheit ausgeführten Holzschnitte rühmend hervorzuheben. Wir wollen endlich auch nicht unerwähnt lassen, dass das Werk, obgleich es keineswegs Anspruch auf Popularität erhebt, dennoch in Stil und Sprache rühmlich absticht von dem, was man sonst in wissenschaftlichen Werken zu finden gewohnt ist. Unsere Gelehrten fangen nachgerade an zu finden, dass auch strenge wissenschaftliche Darstellungen in gutem Deutsch geschrieben werden können, ohne dadurch an Werth einzubüssen. Wir sehen dem Erscheinen des zweiten Bandes mit Spannung entgegen und werden alsdann auf das Gesamtwerk nochmals zurückkommen.

[1364]

*) Vgl. *Prometheus* Bd. II, S. 272.