



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 440.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. IX. 24. 1898.

Amerikanische Goldmacherkünste.

Von Dr. EDMUND THIELE.

Die Chemie hat uns schon zu manchem hübschen Spielzeug verholfen. Da hatte vor einigen Jahren so ein findiger chemischer Kopf eine Mixtur erfunden, aus der man mit einiger Geduld die schönsten, buntesten Seifenblasen zaubern konnte, viel prächtiger und dauerhafter als diejenigen, welche unsere Väter in ihrer Kinderzeit aus gemeiner Seifenlösung entstehen liessen. Auch grosse Kinder hatten ihre Freude daran, denn es ist ein eigen Spiel mit derartig schillernden Gebilden, die in Nichts zerfallen, gerade wenn wir unsere kühnsten Hoffnungen daran knüpfen wollen.

Solch eine chemische Seifenblase — denn als etwas anderes können wir die Entdeckung des Herrn Dr. Emmens wohl zunächst nicht auffassen — flog uns vor einiger Zeit aus Amerika zu. Ob sie dauerhafter sein wird, als die unsrigen?

Die Amerikaner sind uns ja bekanntlich immer voraus, so auch jetzt, wenn einer ihrer Chemiker ein „Spielzeug“ erfindet. „Voraus sein“ bedeutet aber nach der guten alten These, dass Alles schon dagewesen sei, nicht selten etwas, das vor langer Zeit „Mode war“, wieder auf die Tagesordnung zu setzen. So haben nun die

Amerikaner das älteste Spielzeug unserer Chemie treibenden Urväter, die Goldmacherkunst, wieder an das Licht gezogen.

Wir sehen überhaupt die Chemie am Ende des 19. Jahrhunderts in Amerika einen eigenthümlich charakteristischen Entwicklungsgang nehmen. Die Arbeiten der amerikanischen Chemiker, die vielleicht im Allgemeinen eine absolute Originalität nicht zeigen, bewegen sich hauptsächlich in drei Richtungen. Vor Allem ist man beschäftigt mit dem Ausbau der von „drüben“ erhaltenen wissenschaftlichen Ideen mit Rücksicht auf die Technik. Auf diesem Gebiete haben die Amerikaner ja ausserordentliche Erfolge gehabt, wie in jüngster Zeit wieder die technische Darstellung des Calciumcarbides und des Carborundums, die zuerst von Moissan in Paris erhalten wurden, beweisen. Eine andere Reihe von Arbeiten trägt — im weitesten Sinne des Wortes gemeint — den Stempel der Analogiearbeiten, deren Werth immerhin nicht zu unterschätzen ist, da sie als Detailarbeit eine Menge von Lücken auszufüllen berufen sind. In dieser Beziehung charakteristisch sind z. B. viele Arbeiten von Wells und dessen Schülern. Weit aus das grösste Interesse unter den jüngsten Arbeiten der amerikanischen Chemiker beanspruchen die Neubestimmungen der Atomgewichte, die Richards mit einer Reihe von Schülern unternommen hat

und die ein ungewöhnliches Maass von Ausdauer und peinlichster Sorgfalt beim Arbeiten erkennen lassen, wie überhaupt die analytische Chemie die stärkste Seite der überseeischen Chemiker zu sein scheint! Schliesslich sehen wir dann in den letzten Jahren eine Richtung entstehen, zu der in gewisser Weise auch das Arbeitsgebiet des Dr. Emmens gehört. Es sind für dieselbe manche Arbeiten von Carey Lea, z. B. diejenige über die Beziehung der Farben von Atom, Ion und Molekül (*Zeitschrift für anorganische Chemie*, 9, 312) charakteristisch, wie auch manche der im Anschluss an die Entdeckung von Helium und Argon entstandenen Versuche über neue Combinationen des periodischen Systems, Arbeiten, die mehr das grüne Tuch des Tisches verathen, an welchem sie erdacht sind, als die Bleiplatten des Laboratoriums. Ein gut Theil Phantasie und alchemistische Vorliebe für Zahlenbeziehungen ist zum Verständniss dieser Abhandlungen schon nothwendig!

Auch in Frankreich sehen wir alchemistische Bestrebungen stark hervortreten. Es giebt ja in Paris sogar eine alchemistische Gesellschaft, die genügend Abhandlungen hervorbringt, um damit die Spalten einer eigenen Zeitschrift zu füllen. Doch stehen diese „Forscher“ mit der wissenschaftlichen Chemie kaum in irgend welcher Beziehung. Ist ja doch einer ihrer Hauptsterne zur Zeit der ber—üchtigten skandinavische Romancier August Strindberg. Viel näher ist jedenfalls der Zusammenhang dieser Schwärmer mit den mystischen Ideen, die seit mehreren Jahren in Paris, besonders in den Künstlerkreisen in Mode gekommen sind, deren Mittelpunkt der Rosenkreuzer Orden unter der Aegide des vielgenannten Sar Péladan war. Vom Standpunkt des wissenschaftlichen Chemikers sind diese Herren nicht ernst zu nehmen, es ist auch fraglich, ob sie selbst dieses beanspruchen. Aeusserst bezeichnend ist der Name „Hysterische Chemiker“, welchen ihnen der Engländer Carrington Bolton beilegt! (*J. Chem. News* 77, 3, 16).

Anders die modernen amerikanischen Alchemisten. Sie bauen ihre Transactionen auf streng wissenschaftlichem Grunde, im Rahmen des periodischen Systems der Elemente auf und verlangen durchaus ernst genommen zu werden. Ob sie es verdienen, ist zwar eine andere Frage. Jedenfalls ist es aber auch für den wissenschaftlichen Chemiker von Interesse, ihre Gründe anzuhören und, soweit dies möglich ist, ihre Recepte zu prüfen.

Die dem vornehmsten Ziel der Alchemie, der Umwandlung eines Metalls in ein anderes (vor Allem in Gold) vielleicht unbewusst zu Grunde liegende Idee von der Einheit der Materie, ist ja — wenn auch in weniger gutem Andenken an die Proutsche Hypothese, nicht ausdrücklich betont — die Consequenz des periodischen

Systems. An praktischen Versuchen der Umwandlung eines Elementes in ein anderes hat es auch bei uns nicht gefehlt. Kein geringerer als Victor Meyers Name ist mit diesen Versuchen verknüpft, denn die bedeutsame Entdeckung der Spaltung der Halogen-Moleküle durch hohe Temperaturen sind bekanntlich eine Frucht dieser Bestrebungen. Indessen sind wir bei solchen Versuchen doch nie aus dem Rahmen streng wissenschaftlicher Thätigkeit herausgetreten, und gar von Absichten, derartige Vorgänge in praktisch technischem Sinn zu verwerthen, hat man bei uns nichts gehört. Um so skeptischer werden wir uns daher der Nachricht gegenüber verhalten, die schon vor längerer Zeit aus Amerika kam, dass man dort eine Methode zur Umwandlung eines Elementes in ein anderes entdeckt und deren industrielle Anwendung auf die Ueberführung von Silber in Gold in Angriff genommen habe. Wie vorhin ausgeführt wurde, lässt die exacte Wissenschaft eine solche Ueberführung der Elemente ineinander theoretisch wenigstens, durchaus nicht unmöglich erscheinen. Es dürfte daher wohl von Interesse sein, wenn wir uns im Folgenden ein Bild zu schaffen versuchen, wie weit die neue amerikanische Entdeckung diese theoretische Möglichkeit zur praktischen Ausführung gelangen liess. Die Veröffentlichungen über diesen Gegenstand, die bisher eigentlich nur Reclamezwecke verfolgt haben, waren nicht sehr geeignet, dieser modernen Goldmacherei eine wissenschaftlich chemische Seite abzugewinnen. Wenn noch dazu eine solche Nachricht aus Amerika kommt, wo nicht nur die Häuser, sondern auch Probleme und Erfindungen in den Himmel wachsen, so ist es wohl erklärlich, dass man über diesen neuen „amerikanischen Schwindel“ zunächst zur Tagesordnung übergang. Indessen müssen wir doch durch das neueste, was wir über diese Angelegenheit hören, stutzig werden, um so mehr, als wir eigentlich durch die Erfahrungen der letzten Jahre gewitzigt sein sollten. Ich erinnere an die ungläubige Miene, mit der zuerst die Röntgensche Entdeckung begrüsst wurde. Und wäre sie gar in Amerika gemacht, sie wäre sicher bei uns mit spöttischstem Zweifel aufgenommen worden! Hören wir also, was bisher über die Goldmacherskünste von Dr. Emmens bekannt geworden ist.

Es sind vor Allem eine Abhandlung von Carrington Bolton über *Moderne Fortschritte der Alchemie in Amerika*, welche eine Beschreibung der Erfindung von Emmens in seinen eigenen Worten wiedergiebt, und die Antwort des Erfinders auf diese in ziemlich spöttischem Tone gehaltene Mittheilung, welche unser Interesse in Anspruch nehmen.

Bekannt wurde die merkwürdige Erfindung zuerst im August des Jahres 1896. Dr. Stephen H. Emmens ist ein in New York angesehener

Chemiker und scheint ein sehr vielseitiger Mann zu sein. Er ist der Verfasser verschiedener Abhandlungen aus den Gebieten der Chemie und Physik und gerade in jüngster Zeit sehen wir ein grösseres Werk über die Gravitation angekündigt, auf das wir vielleicht noch bei späterer Gelegenheit zurückkommen werden. Auch Novellen und Gedichte soll Dr. Emmens verfasst haben. Ueberdies hat er das Pulver erfunden und durch diesen nach ihm „Emmensit“ genannten Sprengstoff seinen Namen hauptsächlich bei uns bekannt gemacht.

Wie er zu der Entdeckung der Umwandlung von Silber in Gold gekommen ist, beschreibt Emmens in ungefähr folgender Weise: Im Jahre 1892 erhielt er eine Probe für Torpedomaterial verwandten Nickelstahl, zur Ausführung bestimmter Versuche. Bei dieser Gelegenheit war es notwendig, absolut reines Nickelmetall zu verwenden, und im Laufe der zur Herstellung desselben unternommenen Versuche wurde nun ein Körper erhalten, der bisher gänzlich unbekannte Eigenschaften zeigte. In der Folge wurde der gleiche Körper auch aus Kobalt dargestellt. Merkwürdig wie die ganze Erfindung, ist gerade dieser Ausgangspunkt. Wie oft ist dies dem Kobalt und Nickel gemeinsame Element gesucht worden! In Deutschland war seine Darstellung Ende der achtziger Jahre sogar Gegenstand einer Patentanmeldung. Indessen blieb es bei der Anmeldung. Als man das neue Element, das „Gnom“ näher ins Auge fassen wollte, wurde es immer unsichtbarer und konnte schliesslich nicht wieder aufgefunden werden. Clemens Winkler, wohl die erste Autorität auf dem Gebiete der Nickelmetallurgie hält die Existenz eines dritten Elementes zwischen Kobalt und Nickel für ausgeschlossen, und auch die neuesten Atomgewichtsbestimmungen der beiden Elemente von Richards geben keine Anhaltspunkte für eine solche Annahme. Trotzdem ist ja nicht ausgeschlossen, dass ein speculativer Chemiker findet, was bisher den Männern der exacten Wissenschaft verborgen blieb.

Kehren wir aber zu den Schlussfolgerungen zurück, die Emmens aus seiner Entdeckung zu ziehen sich berechtigt glaubt. In Nickel und Kobalt ist ein gemeinsamer Körper enthalten: also findet sich in allen Elementen derselben Gruppe des periodischen Systems — ob Eisen in dieser Richtung untersucht wurde, ist nicht angegeben — dieser selbe Körper, wenigstens „kamen alle diejenigen, welche, wie Emmens äussert, mit ihm an dieser Untersuchung theilhaft waren, zu dem Schluss, dass allen Elementen, die in die vierte Serie der Gruppe VIII des periodischen Systems gehören, eine Substanz gemeinsam sei.“ Was war natürlicher, als die Annahme, dass solche gemeinsame Elemente allen Reihen des periodischen Systems zu Grunde lagen! Auch das Atomgewicht dieser hypothe-

tischen Urelemente ergab sich von selbst; es wurde durch die Differenz ausgedrückt, welche die Atomgewichtszahlen der aufeinander folgenden Elemente in den einzelnen Reihen des periodischen Systems bilden. Z. B. ist das Atomgewicht von

Kupfer 63
Silber 107,5 Differenz (abgerundet) 44

Silber 107,5
Gold 196 Differenz 88,5 (abgerundet) 2×44 .

Nimmt man an, dass es zwischen Silber und Gold ein bisher noch unbekanntes Element vom Atomgewicht 152 gäbe (was aus manchen Gründen durchaus nicht unwahrscheinlich ist), so könnte man sich eine genetische Beziehung zwischen den vier Elementen denken, derart, dass sie entstanden wären durch Combination von Kupfer und dem Einfachen oder Multiplen eines unbekanntes Etwas vom Atomgewicht 44. Ohne solche Rechenexempel geht es eben nicht bei der Goldmacherei!

So selbstverständlich und natürlich erschien diese Annahme eines den Elementen derselben Reihe gemeinsamen Urelements, dass die ersten Entdeckungen bezüglich Kobalt und Nickel nicht weiter verfolgt, sondern direct die erste Reihe des periodischen Systems in Angriff genommen wurde. Denn hier stehen ja die Elemente, welche des Menschen, und speciell des amerikanischen Menschen Herz am meisten erfreuen: Gold und Silber!

Der Erfolg war überraschend! Das der Reihe gemeinsame Element, der Urstoff, aus welchem Gold und Silber durch das Walten der Natur entstehen, wurde gefunden! Und alsbald schritt man zur Taufe des neuen Mitgliedes in der Familie der Elemente, und nannte es, eingedenk seiner gemeinsamen Beziehung zu den beiden Edelmetallen „Argentaurum“ und gab ihm das chemische Symbol „Ar“. Denn solches ist die vornehmste Aufgabe für den Chemiker, dem es gelungen ist, ein neues Element aufzufinden!

Soweit würde nun das Argentaurum kaum unser Interesse erweckt haben, und wir hätten uns schwerlich bemüsst gesehen, sein Dasein des näheren zu ergründen. Aber es gelang Herrn Emmens, dem neuen Wesen als Taufpathen Männer wie Edison, Tesla und Lea zu erbitten, und ihm dadurch mit einem Schlage ein Interesse zu erwecken, welches dem Argentaurum wohl sonst nicht zu Theil geworden wäre. Während man bisher die Existenzberechtigung des neuen Körpers füglich bezweifeln durfte, können wir jetzt kaum umhin, das Argentaurum einer kritischen Betrachtung zu unterziehen. Wir wollen also mit der Entwicklungsgeschichte des neuen Wesens beginnen.

Leider ist aus den verschiedenen Mittheilungen nichts genaueres zu erfahren über die Methode, nach welcher der moderne Goldmacher arbeitet.

(Schluss folgt.)

Australische Termitenburgen.

Bis vor Kurzem wusste man von den Termiten oder weissen Ameisen nicht viel mehr, als dass sie ebenso grosse Baukünstler wie Zerstörer seien. Ueber Verbreitung, Lebensweise, Fortpflanzung und Formen dieser gefürchteten Insekten, über ihre ganze Naturgeschichte war bis zur neuesten Zeit erstaunlich wenig erforscht. In den meisten zoologischen Werken bildeten die Nachrichten, welche Henry Smeathman 1781 über Formen, Bauten und Lebensweise der afrikanischen Termiten (*Termes bellicosus*, *T. mordax* und andere Arten) in den Schriften der Londoner Königlichen Gesellschaft veröffentlicht hat, den Grundstock aller Kenntniss dieser Thiere. Erst in den letzten Jahrzehnten sind einige Fortschritte gemacht worden, namentlich durch die Studien, welche Fritz Müller in Brasilien über die Formen und Bauweise angestellt hat, sowie durch eine Arbeit, welche Grassi und Sandias jüngst im *Quarterly Journal of Microcosmical Science* (Vol. 39 und 40) veröffentlicht haben. Obwohl die Beobachtung der in Südeuropa einheimischen oder dort eingeschleppten Arten (*Termes lucifugus* und *T. flavipes*), zumal da diese keine Hügelbauer sind, nicht zu weit reichenden Verallgemeinerungen berechtigen, darf doch die von Fritz Müller zuerst dargelegte Wahrscheinlichkeit, dass die verschiedenartigen Formen (Königinnen, Männchen, Arbeiter, Soldaten) dieser gefräßigen Gradflügler ebenso durch verschiedenartige Pflege und Fütterung erzeugt werden, wie bei den gesellig lebenden Hautflüglern (Bienen und Ameisen) als nunmehr ziemlich bewiesen angesehen werden. Fritz Müller erklärte auch die von Professor Baumann beobachtete Thatsache, dass die Stoffe, aus welchen viele Termiten ihre Häuser und Thürme bauen, nahezu dieselbe chemische Zusammensetzung haben, wie Holz, obwohl der Baustoff kein derartiges Gefüge zeigt und viel schwerer (von etwa 1,36 spec. Gewicht) zu sein pflegt, als die schwersten Hölzer, einfach durch den Hinweis, dass sie wirklich aus Holz bauen, welches ihnen aber vorher als Nahrung gedient hat. Sie zerkleinern das Holz vermöge ihrer Kiefer und der 24 Reibeleisten ihres Vormagens so gründlich, dass dabei allerdings jede Spur der ehemaligen Structur verloren geht, obwohl die Cellulose wohl grösstentheils chemisch unverändert ihren Körper wieder verlässt.

Ueber australische Termitenbauten erhalten wir die erste genauere Nachricht in dem soeben erschienenen Werke von Saville Kent *The Naturalist in Australia* und wir erfahren mit einigem Erstaunen, dass die australischen Termitenhäuser in manchen Hinsichten die afrikanischen und amerikanischen noch übertreffen. Im Binnenlande des nördlichen Theils von Süd-

Australien, 40 Meilen von Port Darwin, sah Saville Kent häufig „Termitenthürme“ von 5 bis 6 m Höhe, ganz gleichmässig stark von unten aufgebaut, so dass sie Säulen oder kleinen Thürmen gleichen. Aehnliche Bauten fand er auf der Halbinsel York (Nord-Queensland) und besonders zahlreich am Eingang zum Albanypass, oft so hoch, dass sie den Kopf des Reiters beträchtlich überragten. Uebrigens unterscheiden sich diese Termitenbauten der York-Halbinsel wesentlich von denen bei Port Darwin dadurch, dass sie nicht nahezu cylindrisch oder säulenförmig wie diese aufsteigen, sondern sich deutlich auf breiterer Basis pyramidal aufbauen und in eine oder mehrere Spitzen ausgehen.

In dem tropischen Gebiete West-Australiens, welches als Kimberley-District bezeichnet wird, herrscht ein dritter, sehr eigenartiger Typus von Termitenbauten vor. Wenn auch die meisten derselben einen regelmässig kegelförmigen oder halbkugeligen Aufbau zeigen, so mischen sich doch ganz unregelmässige und phantastische Bauten darunter. Aber durch alle die zahllosen Modificationen scheint der nämliche Bauplan in der Constructionsweise hindurch, als sei nämlich die Fortführung durch Auflagerung immer neuer halbfüssiger Mörtellagen erfolgt, die, bevor sie erstarrten, theilweise überflossen, und in Lappen über die älteren Lagen herabhängen. Dieser lappige „Kimberley-Typus“ von Termitenbau kommt in grosser Häufigkeit und schönster Entwicklung in dem dünn beholzten Scrub oder sogenannten Pindan der Nachbarschaft von Derby, auf der Höhe von Kingssund vor. Einige dieser Bauten erreichen Höhen von 4,5 m und darüber. Herr Saville Kent benützte mehrere, durch längere Zeiträume getrennte Besuche von Kingssund, um annähernd die Zeiträume zu bestimmen, welche die Termiten zur Erneuerung theilweise entblösster Bauten gebrauchten. Mehrere etwa 2,5 m hohe Baue wurden senkrecht durchgeschnitten, so dass die eine Hälfte gänzlich zerstört war. Nach zwölf Monaten war der vierte Theil des blossgelegten Theiles wieder aufgeführt, achtzehn Monate später volle Zweidrittel der zerstörten Hälfte erneut, so dass nach drei bis vier Jahren der Bau seine ursprüngliche symmetrische Gestalt und seinen Umfang wieder erreicht haben würde.

Die merkwürdigsten, wenn auch keineswegs stolzesten Termitenbauten Australiens sind jene Anlagen, welche von den Bewohnern als Meridian-, Magnetnadel- oder Kompassnester bezeichnet werden. Die zu dieser Kategorie gehörigen Bauten zeichnen sich durch ihren verlängerten, stark zusammengedrückten Umriss aus, so dass sie in den ausgezeichnetsten Fällen hohen, auf die Kante gestellten Platten von unbearbeitetem Sandstein gleichen. Der obere Rand oder die Firste des Meridianbaues ist stets der dünnere und entweder nahezu glatt oder unregelmässig

gesägt, oder zu einer Reihe schlanker Spitzen entwickelt. Der auffälligste Charakter dieser Termitenbauten liegt indessen in der Eigenthümlichkeit, dass die Orientation ihrer Längsachse stets mit der Mittags- oder Kompasslinie zusammenfällt.

Die auffälligsten Beispiele solcher Meridian-Termitenbauten beobachtete Saville Kent im Laura-Thale (Nord-Queensland), etwa 60 (engl.) Meilen von Cooktown. Die Höhe dieser Laura-thal-Bauten ist nicht sehr erheblich, selten 2 bis 2,5 m übersteigend. Im Einklang mit dem torfartigen Alluvium, auf welchem sie erbaut sind, ist ihre Farbe dunkel aschgrau oder beinahe schwarz. Ein Hauptreiz dieser Meridian-Nester liegt aber in ihrem höchst zierlichen Baustil. Sie bestehen aus einer Aneinanderreihung schlanker Pfeiler und Zinnen, die in derselben geraden Linie errichtet und hübsch miteinander verbunden sind. Das fertige Gebäude mit seinen zahlreichen Spitzsäulen und Zinnen erscheint, wenn man es von einem Ende betrachtet, einer gothischen Kathedrale *en miniature* nicht unähnlich.

Eine zweite und einfachere Form von Meridian-Bauten ist einige Meilen landeinwärts von Port Darwin besonders häufig. Sie weicht von dem vorigen Typus durch ihre mehr massige und weniger ausgezierte Bauart ab. Der obere Rand ist beinahe glatt oder unregelmässig gesägt, aber nicht mit einer Reihe schlanker Zinnen besetzt. Sie stehen auf offenen grasigen Flächen, während die des Laura-Thales am häufigsten auf einem, wenn auch dünn bestandenen Waldgebiete vorkommen.

Die Grundbedeutung der für die Meridian-Nester so charakteristischen Nord-Süd-Richtung der Längsachse hat zu vielen Speculationen und Erklärungen Anlass gegeben. In einigen derselben wird angenommen, es sei eine directe Beziehung zu den herrschenden Winden vorhanden. Da indessen in den Gegenden, wo diese Termitenbaue vorkommen, hauptsächlich den Jahreszeit-Monsunen entsprechende Südost- oder Nordwestwinde vorherrschen, so kann jene Erklärung nicht als befriedigend angesehen werden. Nach der Ansicht von Saville Kent würde eine wahrscheinlichere Erklärung sich darin darbieten, dass bei der Erbauung in der Meridian-Linie die grössere Oberfläche am wenigsten der heissen Mittagssonne ausgesetzt ist, so dass die Wandungen nur ein Minimum der Mittagsstrahlen aufnehmen. Der Grund wäre also nahezu derselbe, wie bei dem Wachsthum der Kompasspflanzen, die ihre Blätter in der Mittagsebene ausbreiten, um möglichst wenig von der Mittagssonne getroffen zu werden.

(Theilweise nach Saville Kents Bericht in *Nature* vom 25. November 1897.) [58:8]

Rauch als Schutzmittel gegen Nachtfroste.

Der Vorschlag, Getreidefelder und dergleichen vor den üblen Folgen der Nachtfroste durch Raucherzeugung zu schützen*), ist keineswegs neu. So schrieb schon Peter Högström im Jahre 1757 an die Königlich Schwedische Akademie der Wissenschaften**): „Nachdem mich einige Begebenheiten veranlassen haben, zu glauben, Getraide und Gewächse liessen sich in unserem kalten Landstriche, besonders in Nordland, bey einfallenden Frostnächten, einigermaassen vor der Kälte verfahren, wenn man sie mit Rauche beschützte: so habe ich mich bemühet, dergleichen Versuche anzustellen, welche die Sache zur Gewissheit brächten; aber ich habe nicht mehr bewerkstelligen können, als ich itzo zu einem Anfange der königl. Akademie zu berichten die Ehre habe, welches hoffentlich wenigstens die Wahrscheinlichkeit der Sachen bestätigen wird“.

Im Herbst des Jahres 1756 hatte Högström einige Gewächse, welche die Kälte nicht wohl vertrugen und die des kühlen Sommers wegen nicht zur Reife gekommen waren, bis in den September hinein im Freien stehen gehabt. Um sie vor dem Erfrieren zu schützen, liess er, „so oft man eine Frostnacht befürchtete, dabey solche brennende Sachen anzünden, die eben nicht viel Wärme, sondern nur Rauch von sich gaben, der sich zwischen die Gewächse ausbreitete und sie so spät im Herbst vor der Kälte beschützt hat, dass schon Eis auf dem benachbarten Wasser stand“. — „Die Nacht gegen den letzten September war so kalt, dass der Reif an einigen Stellen den ganzen folgenden heitern Tag liegen blieb. Eine Art Erbsen war meistens unbeschädigt, obwohl an einigen Schoten etwas Eis sass, aber der Mais erfrohr gänzlich“; allerdings war Högström nicht ganz sicher, „ob der Rauch desselben Staude erreicht und bedeckt hat“. Maulbeerbäume und einige andere Gewächse wurden dabei nicht im Geringsten angegriffen. Einige Male liess Högström auch, wenn starke Fröste einfielen, solche Feuer auf freiem Felde anzünden, wobei sich zeigte, „dass um die Stelle, wo der Rauch niedergefallen ist, der Frost nicht so viel Wirkung auf das Erdreich ausgeübt hat, als anderswo“.

„Den 8. November“, heisst es in dem Bericht weiter, „setzte ich bey starker Kälte eine Kiste, darinnen 6 amerikanische Erbsenstengel,

*) Vergl. *Prometheus* Nr. 179 S. 366 und Nr. 269 S. 144.

***) *Von Verwahrung des Getraides und der Gewächse vor Frost durch Rauch.* (Abhandlungen der Königlich Schwedischen Akademie der Wissenschaften, aus der Naturlehre, Haushaltungskunst und Mechanik. 1757. Band 19, S. 67.) Deutsch von A. G. Kästner. Hamburg. 1759.

eine Viertelstunde hoch gewachsen waren, in ein kaltes und aus dünnen Wänden bestehendes Aussenhaus, das ich mit Rauche von Birkenchwämmen ausfüllen liess, die wenig Wärme von sich gaben. Diese Erbsen liess ich eine halbe Stunde da stehen, und sie wurden ganz unbeschädigt wieder zurück genommen. Ein Stengel von eben diesen Stauden ward in die freie Luft herausgethan, und ward in wenig Minuten von der Kälte verdorben.“

„Den 16. dieses Monates setzte ich, bei noch stärkerer Kälte, vorerwähnte Gewächse eben dahin, und nahm sie nach einer Viertelstunde zurück. Die obern Theile der Stauden waren beschädigt, die untern aber nicht; vermuthlich deswegen, weil der Rauch nicht häufig genug war, auch weil itzo keine Birkenchwämme, sondern andere Sachen, die nicht so leicht Feuer fingen, gebraucht wurden. Ein Stengel in freier Luft erfror in einer Minute völlig.“ [577.]

Aus dem Oberharzer Bergwerksbetrieb.

Von C. VON GRODDECK in Nürnberg.

(Schluss von Seite 359.)

Die Construction der Wassersäulenmaschinen ist der der Dampfmaschinen sehr ähnlich; sie wurde 1747, also etwa 16 Jahre bevor Watt seine Verbesserungen an der Dampfmaschine traf, von Winterschmidt erfunden und in einer Harzer Grube praktisch ausgeführt.

Watt, der in jener Zeit den Harz bereiste, hat diese Maschine gesehen und jedenfalls dadurch auch Anregungen für seine Arbeiten erhalten.

Ausser der „Fahrkunst-Wassersäulenmaschine“ stehen in dem obenerwähnten Maschinenraum mehrere weitere Wassersäulenmaschinen zum Antrieb von Luftcompressoren für Gesteinsbohrmaschinen und Ventilatorbetrieb und zum Antrieb einer zu Beleuchtungszwecken dienenden Dynamomaschine.

Ausser den für den Betrieb der Wassersäulenmaschinen u. s. w. künstlich in die Schächte geleiteten Kraftwassern und dem Wasser zur Berieselung der Schachtzimmerung, welche dadurch vor dem Faulen geschützt wird, treten noch natürliche Wasser auf, die nun sämmtlich aus den Grubenbauen entfernt werden müssen. Hierzu dienen in erster Linie Stollen von zusammen etwa 75 km Länge, die am Fuss des Harzes münden und wohl mit zu den längsten Tunneln der Erde gezählt werden können.

Der in den Jahren 1777 bis 1799 gebaute, im Gebiet der Grubenbaue etwa 270 m unter Tage befindliche, bei dem bekannten Badeort Grund austretende „Tiefe Georgstollen“ ist 19 km lang, der in den Jahren 1851 bis 1864 getriebene, etwa 100 m tiefer gelegene, bei Gittelde mündende „Ernst August Stollen“, der auch die Wasser

der im „Kaiser Wilhelm II.“ stehenden Wassersäulenmaschinen abführt, hat eine Länge von 26 km.

Als Vergleichszahl möge dienen, dass der grosse St. Gotthard-Tunnel 15 km misst; die Gesamtlänge der 52 Gotthard-Tunnel beträgt 24 km, sie sind also zusammen noch nicht so lang als der „Ernst August Stollen“.

Die Förderung der Materialien, Werkzeuge, Erze und des „tauben Gesteins“ erfolgt in vertikaler Richtung mittels Seilförderung. In den ersten Zeiten wurden ausschliesslich Hanfseile verwandt, die 1568 durch eiserne Ketten ersetzt wurden.

Die zunehmende Tiefe der Schächte erforderte jedoch eine andere Art, da das Eigengewicht im Verhältniss zur Festigkeit der Seile und Ketten ein zu bedeutendes wurde. So erfand 1834 Oberbergrath Albrecht in Clausthal die Drahtseile, die bald auch auf anderen Gebieten grosse Bedeutung gewannen und erst die Möglichkeit boten, derartige Schachtiefen, wie sie heute bestehen, zu erreichen.

Der z. Z. tiefste Harzer Schacht, der in den Jahren 1880 bis 1895 gebaute Schacht „Kaiser Wilhelm II.“ ist, wie schon erwähnt, 863,4 m tief und reicht etwa 300 m unter den Spiegel der Nordsee.

Der tiefste Schacht der Welt, der „Red Jacket“, befindet sich am Lake Superior in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und ist 1493 m tief, während der tiefste Schacht des Continentes, bei Mons in Belgien gelegen, 1200 m Tiefe besitzt.

Als Vergleichszahl, die erst einen Ueberblick über diese enormen Tiefen giebt, dient am besten die Angabe, dass der Kölner Dom nur 157 m hoch ist.

Der Schacht „Kaiser Wilhelm II.“ hat zwei Förderanlagen.

Eine über Tage stehende 50 PS Expansions-Zwillings-Dampfmaschine mit Ventilsteuerung fördert mit einer mittleren Seilgeschwindigkeit von 3 m in der Secunde von 350 bis 865 m Tiefe bis zu Tage.

350 m unter Tage steht in einem besonderen Maschinenraum eine von der Maschinenfabrik Buckau gebaute 60 PS Wassersäulen-Zwillings-Fördermaschine mit 3 aus je 2 Cylindern bestehenden Cylindersystemen.

Das eine Kolbensystem dient zur Hebung der Last, das zweite, bei dem das Kraftwasser während der Fahrt allmählich abgedrosselt und schliesslich nach Begegnung der Förderschalen ganz abgesperrt wird, zum Heben des Seilübergewichts. Das dritte System dient zur Ueberwindung des todten Punktes und kommt nur beim Anlassen für ganz kurze Zeit in Thätigkeit. Die Maschine ist mit hydraulischer Bremsvorrichtung ausgestattet, die auch automatisch ein „Ueber

treiben“ der Förderschalen hindert (Abbildung 227).

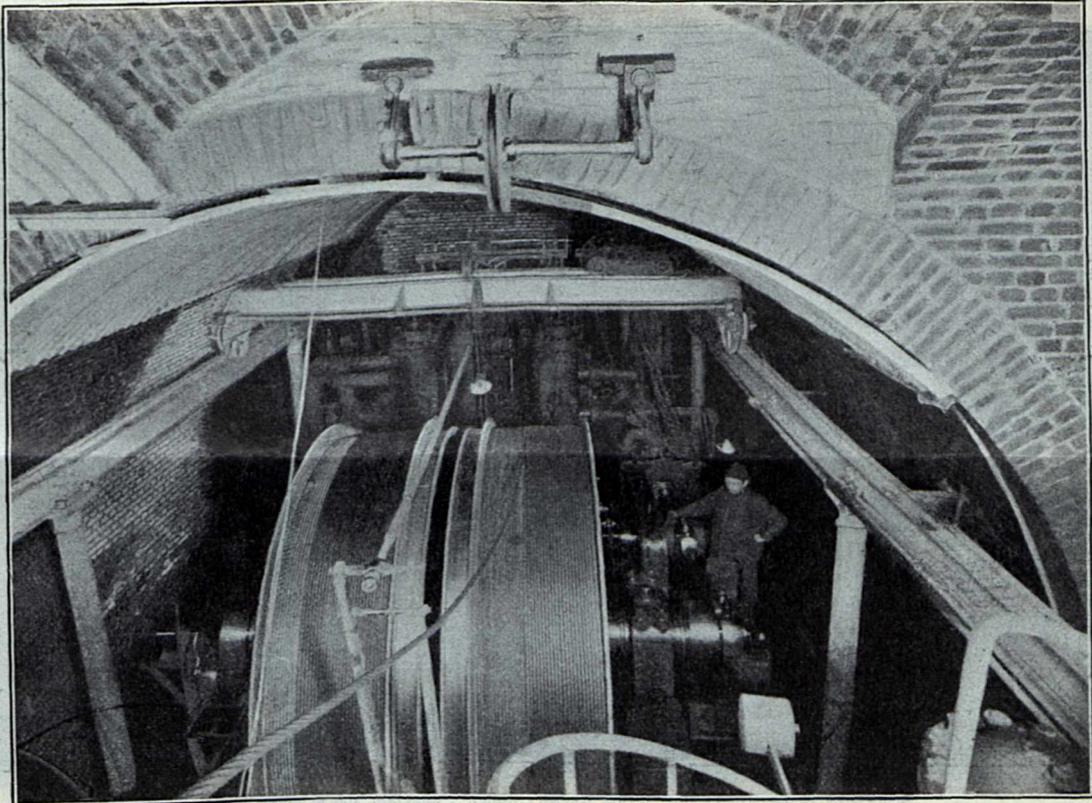
Die Fördergeschwindigkeit beträgt 6 m in der Secunde und die Maschine fördert die Erze bis zum „Ernst August-Stollen“, also etwa 515 m hoch.

Als Fördergefäße dienten früher verhältnissmässig kleine, hölzerne, mit Eisen beschlagene Tonnen, die den eisernen fast vollständig haben weichen müssen. Um Umladungen zu vermeiden, sucht man heute, dort, wo es die Raumverhält-

Schon 1775 sollen nach „Rziha, *Tunnelbaukunst I.*, 1867 pag. 256“ im Harz gusseiserne, auf hölzernen Schienen liegende Huntläufe angewandt worden sein, während die gewalzten Schienen 1828 in England erfunden wurden.

Die Einrichtung der den heutigen Flanschen an den Eisenbahnrädern entsprechenden, an den Harzer Huntten angebrachten Spurnägel, die zwischen den zwei Holzbohlen des Huntlaufes eintraten, ist am Ende des 15. Jahrhunderts von Harzer Bergleuten nach England verpflanzt

Abb. 227.



Förder-Wassersäulenmaschine im Schacht „Kaiser Wilhelm II.“ 350 m unter Tage.

nisse gestatten, z. B. im „Kaiser Wilhelm-Schacht“ die Hunte — vom slavischen „Hintow“-Wagen — direct mittels Förderschale zu heben bzw. zu senken.

In horizontaler Richtung erfolgte bis vor etwa einem Jahr die Förderung unter Tage ausschliesslich durch Menschenkraft in Schubkarren, Huntten und Schiffen; erst neuerdings ist die Electricität als Hilfsmittel hinzugekommen.

Sowohl die Schubkarren als die Hunte fahren nicht auf dem Erdboden, sondern auf sogenannten Läufen, die in früherer Zeit — für die Schubkarren auch heute noch — aus Fichtenbohlen bestanden.

worden, wohin sie auf Veranlassung der Königin Elisabeth kamen.

Es scheint demnach, als ob die grundlegenden Erfindungen auf dem Gebiet der Eisenbahnen im Oberharz gemacht sind; sicher ist, dass die ersten Schienenwege auf dem Continent im Harz bestanden haben, denn im Jahre 1811 fuhr der traurig berühmte König des Königreichs Westfalen, Jerome, mit seiner Gemahlin in Clausthal auf der ersten festländischen Eisenbahn von der Grube „Dorothea“ zur Dorotheer Erzwäsche.

Die zu Tage geförderten Erze wurden mittels etwa 600 bis 800 durch Pferde gezogener Wagen

durch die Strassen der Stadt Clausthal — eine dieser Strassen heisst heute noch davon die Erzstrasse — zur Aufbereitung gefahren.

Seit 1878 erfolgt der Transport unter Vermeidung der vielen einzelnen zu Tage Förderungen etwa 400 m unter Tage mittels 50 Schiffen auf dem zu diesem Zwecke auf $3\frac{1}{2}$ km Länge vom „Marien- bis Ottiliae-Schacht“ verbreiterten und auf 1,5 m vertieften „Ernst August-Stollen“, der „Schiffbaren Wasserstrecke“ (Abb. 228).

Die 9 m langen, 1 m tiefen, 1,3 m breiten, theils hölzernen, theils eisernen Schiffe werden

„Silbersegen“ auf etwa 900 m Entfernung erfolgt in 400 m Tiefe, neuerdings mittelst elektrischer Locomotive (Abb. 229). Die Stromerzeugungs-Anlage liegt etwa 50 m unter Tage in einem alten Luftcompressor-Maschinenraum und es dient die mit Schriederschem Bremsregulator von Briegleb, Hansen & Co. in Gotha ausgestattete, mit 40 m Gefälle arbeitende 20 PS leistende Turbine abwechselnd zum Antrieb des Luftcompressors und der Bahnanlage.

Die mit dieser Anlage — von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. in

Abb. 228.



Schiffbare Wasserstrecke des „Ernst August-Stollen“, ungefähr 400 m unter Tage.

durch zwei Leute, die sich an einem an dem Stollenfirst befestigten Seil entlang ziehen, vorwärts bewegt. In dem in unmittelbarer Nähe der Aufbereitungs-Anstalt liegenden „Ottiliae-Schacht“ werden die Erze durch eine 150 PS Förderzwillingsdampfmaschine zu Tage gefördert.

Die Fördergeschwindigkeit ist bei 45 Umdrehungen in der Minute und einem, von 3 bis 2,46 m variirenden Durchmesser der konischen Seilkörbe 6,43 m.

Die in der Nähe der Aufbereitung selbst — in der Grube „Rosenhof“ — gewonnenen Erze werden durch ein „Kehrwasserrad“ von 7,94 m Durchmesser im „Silbersegener Schacht“ gefördert. Der Erztransport vom „Rosenhof“ zum

Nürnberg gebaut — gemachten Erfahrungen sind derartig, dass beschlossen ist, die unterirdische Schifffahrt durch elektrischen Locomotiv-Betrieb zu ersetzen.

Da die Baue immer mehr in die Tiefe gehen, wird, um wiederum die langen Einzelförderungen zu vermeiden, der neue Betrieb tiefer als die jetzige Schifffahrt gelegt, und zwar auf die 650 m unter Tage liegende, gleichzeitig zu Förderzwecken und Wasserführung dienende sogenannte „tiefste Wasserstrecke“, die bis zum „Ottiliae-Schacht“ verlängert werden soll, während man diesen dann vertieft.

Eine dieser elektrischen Locomotiven (Abb. 230) ist bereits in der Schuckertschen Fabrik fertig

gestellt und soll vorläufig dazu dienen, aus den weniger ertragsreichen Gruben „Rheinischer Wein“ und „Marie“ taubes Gestein, „Berg“ genannt, welches zum Ausfüllen der abgebauten Grubenräume dient, nach dem etwa 2 bzw. 1 km entfernten „Kaiser Wilhelm-Schacht“ zu schaffen.

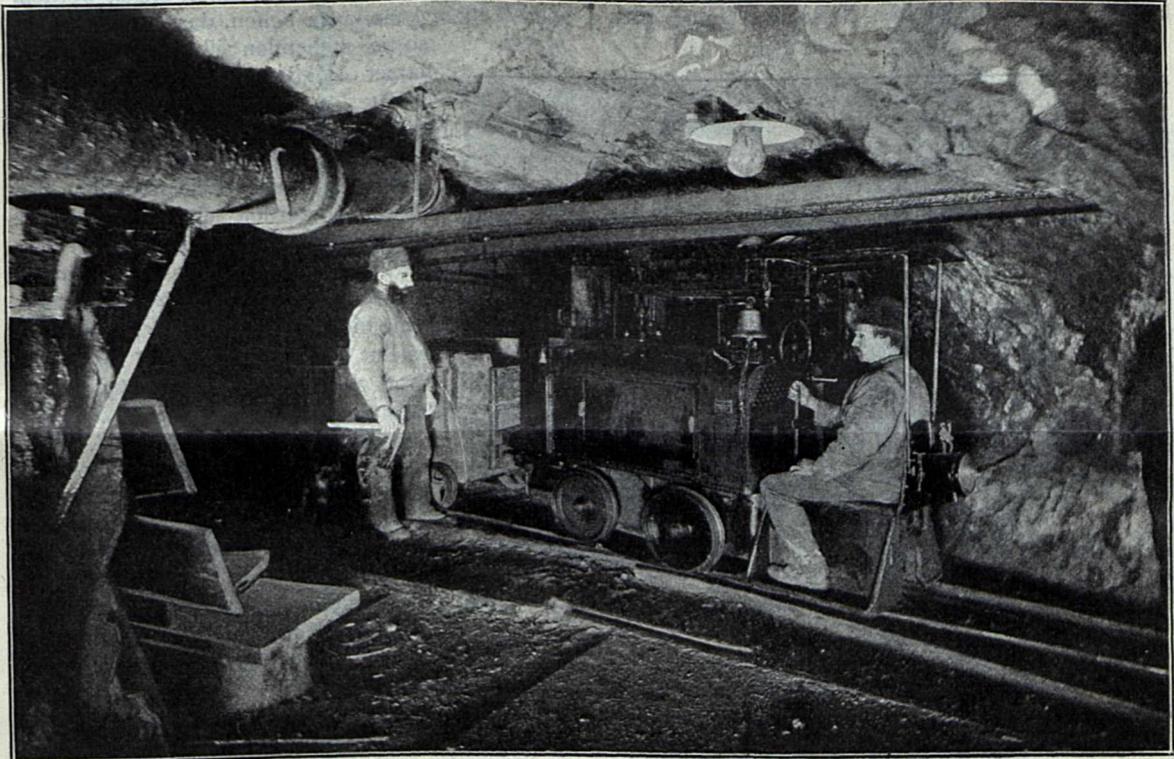
Die Stromerzeuger-Anlage kommt in die Erweiterung des vorher beschriebenen Fahrkunstmaschinenraums im „Kaiser Wilhelm-Schacht“; die 850 Umdrehungen in der Minute machenden Schuckert-Dynamos mit Briegleb & Hansenschen Peltonrädern für 360 m Gefälle werden mit

Zu diesem Behufe werden die Wasser in den einzelnen Schächten auf die als Sammelstrecke dienende, etwa 230 m unter dem „Ernst August-Stollen“ liegende „Tiefste Wasserstrecke“ gehoben.

Hierzu dienen in den alten Schächten Kolbenpumpen, die mittelst hölzerner Kunstgestänge durch über Tage befindliche Wasserräder angetrieben werden.

Im „Königin Marien-Schacht“ wird eine Kolbenpumpe, die 0,25 cbm 160 m hoch hebt, mittelst eisernen Gestänges durch eine 597 m

Abb. 220.



Elektrische Gruben-Bahn zum Transport der Erze, ungefähr 400 m unter Tage.

Bremsregulator unmittelbar gekuppelt.

Diese Anlage wird gleichzeitig für Versuche mit elektrischen Gesteinsböhmaschinen der verschiedensten Systeme dienen. —

Wir haben vorhin gesehen, dass zur Fortschaffung der Wasser aus den Grubenbauen Stollen dienen, von denen der bei Clausthal etwa 370 m tief gelegene, bei Gittelde am Harzrande mündende „Ernst August-Stollen“ der bedeutendste ist.

Die Schaffung eines noch tiefer liegenden Abzugsstollens ist unmöglich.

Alle unterhalb der Sohle jenes Stollens auftretenden Wasser müssen nun auf diese geschafft werden.

unter Tage stehende, mit einem Gefälle von 592 m arbeitende Wassersäulenmaschine angetrieben.

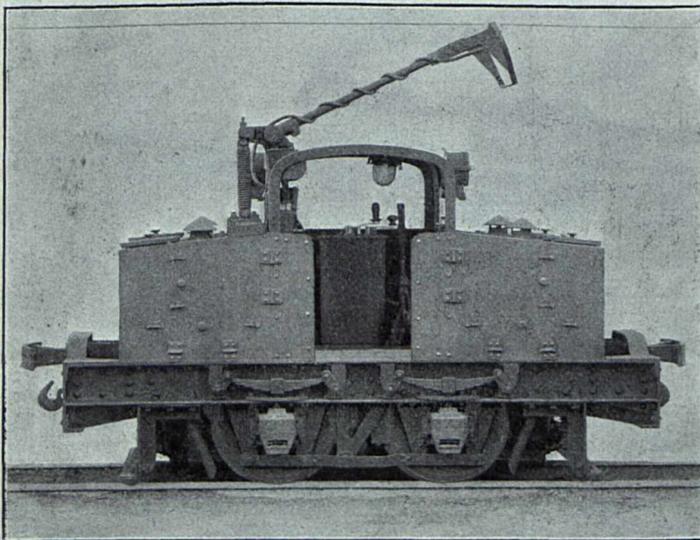
Im Schacht „Kaiser Wilhelm II.“ schafft eine Kolbenpumpe, die durch das Gestänge der Fahrkunst zu Zeiten, in denen dieselbe schwach belastet ist, angetrieben wird, 0,25 cbm Wasser 270 m hoch.

Auf der „Tiefsten Wasserstrecke“ werden die gesammelten Wasser zum „Königin Marien-Schacht“ geleitet, in welchem zwei grosse, etwa 4 m über deren Wasserspiegel stehende, im Jahre 1876/1877 von der „Königlichen Central-schmiede“ in Clausthal gebaute Pumpen die Wasser auf den „Ernst August-Stollen“ heben.

Die Kolbenstangen dieser Pumpen sind unmittelbar mit denen zweier, aus der gleichen Fabrik stammenden Wassersäulenmaschinen von etwa 200 PS Leistung gekuppelt, welche normal 12, maximal 16 Umdrehungen in der Minute machen.

Das Aufschlagwasser hat ein Gefälle von 597 m, das auf dem 225 m höher gelegenen „Ernst August-Stollen“ austretende verbrauchte Wasser bildet noch eine Gegendruckwassersäule, so dass das wirksame Gefälle etwa 360 m beträgt. Es macht einen grossartigen Eindruck, wenn man in über 600 m Tiefe vom Schacht aus durch einen verhältnissmässig engen und niedrigen Gang nach Oeffnung einer Thür plötzlich in einen der beiden 7 m hohen, 20 m langen und 10 m breiten Maschinenräume tritt,

Abb. 230.



Neue elektrische Locomotive für den Oberharzer Bergwerksbetrieb.

in welchem eine dieser beiden riesigen Maschinen vollständig geräuschlos arbeitet.

In einem nicht von der „Tiefsten Wasserstrecke“ erreichten Theile des Grubengebietes werden etwa 0,91 cbm Wasser mittelst einer etwa 450 m unter Tage im „Silbersegener Schachte“ stehenden Pumpe auf den 105 m höher gelegenen „Ernst August-Stollen“ gehoben.

Die Pumpe wird durch ein 175 m langes eisernes Gestänge bewegt, welches unmittelbar an der Kolbenstange einer, im Jahre 1830 eingebauten stehenden, einfach wirkenden, ohne Kurbel und Schwungrad arbeitenden Wassersäulenmaschine von etwa 30 PS hängt, die etwa 4 Hübe in der Minute macht.

Diese z. Z. älteste der im Harz im Betrieb befindlichen Wassersäulenmaschinen arbeitet bei einem effectiven Gefälle von 178 m und einer Gegendruckwassersäule von 22 m Höhe, welche letztere als „Hydraulischer Balancier“ zum Ausgleich des Pumpengestängewichtes dient. —

Bei unserm Gange durch die unterirdischen Baue haben wir gesehen, dass der Oberharzer Bergmann es verstanden hat, sich die Technik nutzbar zu machen und Maschinen aller Art in seine Dienste zu stellen.

Nur dadurch, dass vortheilhaft arbeitende maschinelle Einrichtungen, unter möglichster Schonung der theueren Menschenkräfte, eine rasche, sichere und bequeme Beförderung der Mannschaften, Materialien und Grubenwasser zum gewünschten Ort besorgen, nur dadurch, dass die Gewinnungsarbeiten durch Einführung maschineller Bohrarbeit erleichtert werden, kann ohne Vermehrung der Belegschaft eine gegen früher bedeutend vergrösserte Produktion erzielt werden. Dieses allein kann dazu helfen, dass bei dem jetzt so tief stehenden Silberpreis der Oberharzer Bergbau nicht mit Verlust arbeitet und dass sein Fortbestehen gesichert bleibt.

Da viele der vorhandenen Wassergefälle nur tage-, ja stundenweise verwandt werden und während der übrigen Zeit ungenutzt fliessen, ist eine noch ergiebigere Ausnützung derselben möglich, wozu in erster Linie die Elektrizität berufen erscheint, welche eine Benutzung der erzeugten Kraft an weit von einander entfernten Punkten zu den verschiedenen Zwecken gestattet.

Der alte, ehrwürdige Harzer Bergbau, der viel zur Entwicklung der Technik dadurch beigetragen hat, dass aus seinen Bedürfnissen heraus Erfindungen, wie z. B. die Drahtseile, die Wassersäulenmaschinen als Vorläufer der Dampfmaschinen und wahrscheinlich die eisernen Schienen hervorgegangen sind, wird jetzt wiederum wesentlich durch den jüngsten Zweig der Technik, die Elektrotechnik, unterstützt.

Möge dieser Bergbau noch lange zum „Segen des Harzes“ weiter blühen und damit der Sinn des alten Spruches:

„Das Land die Früchte bringt,

Im Harz der Thaler klingt.“
noch lange zu Recht bestehen.

— Glück auf! [5783]

Mikroskop zur Untersuchung von Metallen.

Mit einer Abbildung.

Zur Untersuchung des Kleingefüges der Metalle bedient man sich besonderer Mikroskope, sogenannter Metallmikroskope. Das in der Abbildung 231 dargestellte Metallmikroskop, welches auf Anregung von Professor Dr. A. Rejtö in Budapest von der Firma Carl Reichert in

Wien construirt worden ist, hat im Wesentlichen Aehnlichkeit mit den gewöhnlichen Mikroskopen, nur mit dem Unterschiede, dass an demselben der Spiegel fehlt und der mittlere Theil des Instrumentes sammt Tisch leicht entfernt und für die verschiedenartigsten Bedürfnisse, denen dieses Instrument dienen soll, combinirt und zusammengestellt werden kann.

Für schwächere Vergrößerungen kann entweder das auf die Metallfläche fallende Tages- oder Lampenlicht verwandt werden, für stärkere Vergrößerungen geschieht die Beleuchtung des Objectes mit dem an Stelle des Okulars in den Auszug des Tubus einzusetzenden Beleuchtungsapparat.

Derselbe kann wie das gewöhnliche Okular in den Tubus eingesetzt oder entfernt werden; er besteht im Wesentlichen aus einer planparallelen Glasplatte, die zur Tubusachse 45° geneigt ist, einer Beleuchtungslinse, deren Fokus so lang ist, als die Summe der Distanzen von der Linse zur Glasplatte und von dieser zum Objecte.

Als Lichtquelle, die am besten 1 m vom Apparat entfernt aufgestellt wird, empfiehlt sich ein Auer- oder Triplexbrenner, der in der Höhe etwas verstellbar sein soll, oder überhaupt eine etwas intensivere gleichmässige Beleuchtung. Zur Abhaltung von unnötigem, das Auge und die Beobachtung störendem Licht wird die Flamme in einen Blech- oder Asbest-Cylinder eingeschlossen und nur eine so grosse Oefnung gelassen, als zur Beleuchtung des Apparates nothwendig ist.

Um die beste Beleuchtung zu suchen, wird in der Weise vorgegangen, dass der Apparat *B* in den Auszug des Mikroskoptubus eingesteckt wird.

Die Beleuchtungsquelle ist genau so hoch wie die Linse *b* des Beleuchtungsapparates zu stellen.

Durch die Beleuchtungslinse *b*, die unmittelbar mit dem Apparat verbunden ist, werden die Lichtstrahlen convergent und durch die in der Abbildung 231 nicht sichtbare Glasplatte in die Richtung der Tubusachse gelenkt; sie beleuchtet auf diese Weise das Objectiv und die Strahlen werden von der Oberfläche des Objectes, wenn dieselbe zur Tubusachse senkrecht steht, wieder in der Richtung der Tubusachse reflectirt und gelangen durchs Objectiv ins Okular.

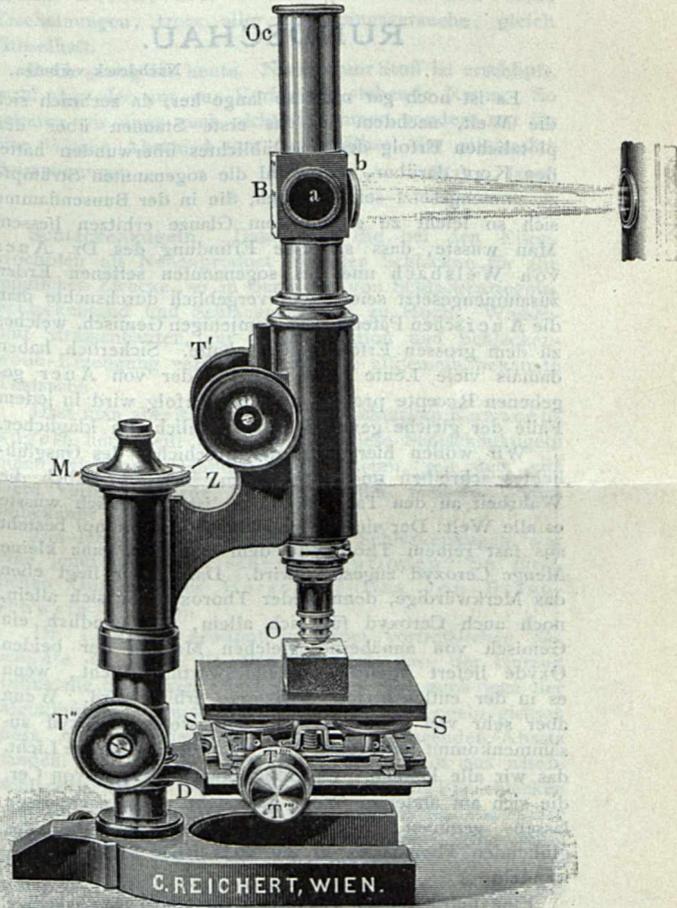
Das zu untersuchende Object soll mit zwei planparallelen Flächen (untere und obere) versehen sein, damit es auf dem Tisch gut und horizontal aufliegt; um kleine Differenzen in dieser Richtung auszugleichen, dienen die Schrauben *SS* des beweglichen Tisches.

Mit denselben kann die Objectfläche so gehoben oder gesenkt werden, dass dieselbe genau horizontal und alle Theile richtig im Fokus des Objectives erscheinen. Die Objecttischplatte steht

mit zwei Schlitten in Verbindung, deren Bewegung nach vorn und rückwärts, sowie nach beiden Seiten mit den Triebknöpfen *T''* *T'''* geschieht.

Damit der Beleuchtungsapparat, wenn einmal richtig eingestellt, für verschieden dicke Objecte nicht von Neuem in der Höhe gegen die Beleuchtungsquelle eingestellt werden muss, ist auch der Objecttisch in der Höhe mittelst des Triebes *T''* verstellbar und für solche Fälle, wo das Object für den Objecttisch zu dick ist, kann

Abb. 231.



Mikroskop zur Untersuchung von Metallen.

derselbe auf die Seite geschoben und das Object direct auf den Fuss gelegt werden, oder es kann zur Untersuchung von grossen Metallblöcken, Maschinetheilen etc. das ganze Mittelstück, das den Objecttisch trägt, entfernt und der Obertheil des Mikroskopes direct mit dem Fusse verbunden werden. Dadurch wird der Tubus des Instrumentes so tief gesenkt, dass Objecte, die in der Höhe der Basis des Mikroskoptisches liegen, für jedes Objectiv eingestellt werden können.

In diesem Falle, wo es sich um die Unter-

suchung von grossen Stücken handelt, wird der Mikroskopkörper um 180 Grade gedreht und das Mikroskop direct auf das Object gestellt.

Sollen Mikro-Photographien aufgenommen werden, so benutzt Professor Dr. Rejtö Objectiv 5 ohne Okular und erhält, wenn die lichtempfindliche Platte vom Objecte 700 mm entfernt ist, eine 130fache, ist sie 1000 mm entfernt, eine 200fache Vergrösserung und gut beleuchtete reine Bilder; mindestens eben so gute Bilder erreicht man bei gleicher Vergrösserung mit Projectionsookular 4 und Objectiv 4. [5770]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Es ist noch gar nicht so lange her, da zerbrach sich die Welt, nachdem sie das erste Staunen über den plötzlichen Erfolg des Gasglühlichtes überwunden hatte, den Kopf darüber, wie wohl die sogenannten Strümpfe zusammengesetzt sein mochten, die in der Bunsenflamme sich so leicht zu strahlendem Glanze erhitzen liessen. Man wusste, dass sie eine Erfindung des Dr. Auer von Welsbach und aus sogenannten seltenen Erden zusammengesetzt seien, aber vergeblich durchsuchte man die Auer'schen Patente nach demjenigen Gemisch, welches zu dem grossen Erfolg geführt hatte. Sicherlich haben damals viele Leute jedes einzelne der von Auer gegebenen Recepte probirt, aber der Erfolg wird in jedem Falle der gleiche gewesen sein, nämlich ein kläglicher.

Wir wollen hier nicht die Geschichte des Gasglühlichtes schreiben und untersuchen, wie schliesslich die Wahrheit an den Tag gekommen ist. Plötzlich wusste es alle Welt: Der einzige brauchbare Glühstrumpf besteht aus fast reinem Thoroxyd, dem nur eine ganz kleine Menge Ceroxyd zugesetzt wird. Darin aber liegt eben das Merkwürdige, denn weder Thoroxyd für sich allein, noch auch Ceroxyd für sich allein, noch endlich ein Gemisch von annähernd gleichen Mengen der beiden Oxyde liefert irgendwie nennenswerthes Licht, wenn es in der entleuchteten Gasflamme erhitzt wird. Wenn aber sehr viel Thoroxyd mit sehr wenig Ceroxyd zusammenkommt, entwickelt sich sofort das strahlende Licht, das wir alle kennen. Unendlich kleine Mengen von Cer, die sich auf anderem Wege gar nicht mehr nachweisen lassen, genügen, um den fahlen rosa Schimmer des glühenden Thoroxydes in ein weissliches Licht zu verwandeln.

Eine befriedigende Erklärung für diese merkwürdige Erscheinung hat die Wissenschaft bis jetzt nicht gegeben. Es giebt natürlich Hypothesen, die zur Erklärung aufgestellt worden sind, aber dieselben sagen uns so wenig, dass wir sie lieber gar nicht erst vortragen wollen. Wir stehen hier wieder vor dem Räthsel der Wirkungen geringer Beimengungen, einem Räthsel, welches zu den allerschwierigsten gehört und eigentlich noch niemals richtig gelöst worden ist, wenn auch das Gasglühlicht keineswegs den ersten Fall bildet, in dem die Natur uns vor dieses Räthsel stellte.

Wir sind durchdrungen von dem zweifellos richtigen Gedanken, dass die physikalischen Eigenschaften der Körper Funktionen ihrer chemischen Zusammensetzung sind. Die naturgemässe Consequenz dieser Erkenntniss ist die, dass in Gemischen eine gewisse quantitative Beziehung zwischen den Bestandtheilen und den Eigen-

schaften des Gemisches stattfinden sollte. In der That ist dies auch gewöhnlich der Fall. Wenn wir schwarzen Russ und weisses Salz durcheinander mischen, so werden die erhaltenen Gemenge um so heller sein, je mehr Salz, um so dunkler, je mehr Russ in ihnen enthalten ist.

In diese schöne Regelmässigkeit machen nun die durch kleine Beimengungen stark veränderten Substanzen ein gewaltiges Loch. Um auf unsere Glühstrümpfe zurückzukommen, so würde es logisch sein, zu schlussfolgern, dass, wenn zwei Substanzen zur Herstellung eines solchen Glühkörpers gehören und die eine derselben notorisch für sich allein kein Licht auszustrahlen vermag, dass dann die andere der Träger des Lichteffectes sein muss, und an diesen Schluss würde sich der nicht minder logische zweite anknüpfen, dass die Glühstrümpfe um so stärker leuchten müssen, je mehr sie von dieser lichtgebenden Substanz enthalten. Wie wir oben gesehen haben, straft die Wirklichkeit unsere schöne Logik in diesem Falle Lügen.

Zu diesem Räthsel der minimalen Beimengungen, wie wir es nennen wollen, gehört ohne Zweifel, ausser den speciellen Gesichtspunkten, die in verschiedenen Fällen geltend gemacht worden sind, noch ein kleiner, allen Fällen gemeinsamer goldener Schlüssel, den bis jetzt noch Niemand gefunden hat. Erst wenn wir im Besitz dieses Schlüsselchens sein werden, werden wir ein Geheimfach erschliessen, in dem wir zu dem oben aufgestellten allgemeinen Grundgesetz von dem Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung und physikalischen Eigenschaften der Körper noch ein Codicill entdecken werden.

Das Gasglühlicht hat einen dieser merkwürdigen Fälle mitten hineingepflanzt in unser technisches Leben und damit die ganze Frage wieder actuell gemacht, aber das einzige oder auch nur das erste von den Räthseln der minimalen Beimengungen ist das Gasglühlicht nicht. Wir brauchen im Gegentheil nur die Augen aufzumachen, um zu erkennen, dass wir umgeben sind von solchen Erscheinungen. Die Natur scheint sich förmlich darin zu gefallen, uns solche Räthsel aufzugeben. Sie ist eine grosse Künstlerin und wie sich der grosse Künstler von dem gewöhnlichen Patzer dadurch unterscheidet, dass er zu seinen Bildern ausser Leinwand und Oelfarbe noch ein gewisses subtiles Etwas hinzunimmt, in dem eben die ganze Kunst steckt, so arbeitet auch die Natur im Grossen und Ganzen nach einfachen und von uns längst erkannten Regeln, aber verschmäh't es nicht, hier und dort einen kleinen Kunstgriff anzuwenden, für den wir nur ein Staunen, aber keine Erklärung haben.

Den oben geschilderten seltsamen Verhältnissen beim Gasglühlicht am nächsten stehen jene Erscheinungen, die wir an einer längst bekannten Gruppe von Leuchtkörpern beobachten können, welche freilich bis jetzt noch nie eine grosse technische Bedeutung haben erlangen können. Es sind dies die sogenannten Leuchtsteine oder Phosphore, deren Herstellung schon vor Jahrhunderten eine Lieblingsbeschäftigung der alten Alchemisten war. In der That hat das Element, welches wir jetzt Phosphor nennen und welches von Brand vor mehr als zweihundert Jahren entdeckt wurde, seinen Namen dem Umstande zu verdanken, dass man es im Anfang auch nur für einen neuen Leuchtstein hielt. Heute wissen wir, dass das Leuchten des Phosphors in Wirklichkeit nichts anderes ist als eine Verbrennungserscheinung, aber das ihm so ähnliche Leuchten der alten Phosphore ist uns heute eben so räthselhaft wie je.

Wenn wir ein modernes Lehrbuch der Chemie aufschlagen, so werden wir den Bologneser Leuchtstein, den Cantonschen Phosphor und wie diese Präparate alle

heissen mögen, mit einem einzigen Wort abgethan finden. Wir erfahren, dass diese merkwürdigen Substanzen aus Schwefelcalcium bestehen, aber wenn wir uns möglichst sorgfältig das reinste Schwefelcalcium zubereiten, so finden wir, dass dasselbe gar nicht leuchtet. Erst einiges Stöbern in der Literatur belehrt uns, dass das Schwefelcalcium eben nicht rein sein darf, dass man es mit allerlei Vorsichtsmaassregeln aus Austernschalen oder anderen absonderlichen Rohmaterialien herstellen muss, wenn es ordentlich leuchten soll und selbst dann ist noch die Farbe seines Lichtes abhängig von allerlei unbestimmten Neben Umständen. Selbst die sorgfältigste Durchsicht der Literatur enthüllt uns nur einen Theil dessen, was hier zu erfahren ist und noch hat Niemand die sämmtlichen Geheimnisse eines alten Dieners im Jardin des Plantes zu Paris wiedergefunden, der aus der Zubereitung solcher Leuchtsteine eine Lebensaufgabe gemacht hatte und sie in solcher Schönheit und so mannigfaltiger Abstufung der Leuchtfarbe herzustellen wusste, wie Niemand Anderer vor oder nach ihm.

Am besten bekannt ist der Leuchtstein, der ein violettes Licht ausstrahlt. Er wird durch Glühen von Austernschalen mit Schwefel erhalten und wird bekanntlich nach dem Vorschlag des englischen Chemikers Balmain zu leuchtenden Anstrichen benutzt. Wenn er einen Tag lang vom Licht bestrahlt worden ist, so leuchtet er fast die ganze Nacht hindurch in sanftem violetten Glanze. Aber es giebt auch rothe, grüne und gelbe Leuchtsteine und der erwähnte französische Specialist stellte zierliche Gitter aus Glasröhren her, welche, mit diesen verschiedenen Leuchtsteinen gefüllt, in sanftem Schimmer einen ganzen Regenbogen bildeten.

Hier haben wir einen Fall, der dem Gasglühlicht vollkommen analog ist. Die reinen Schwefelmetalle leuchten nicht; erst wenn sie geringe Verunreinigungen enthalten, welche wir nicht einmal genau kennen, kommt die Leuchtkraft zur Entwicklung, und dass diese Leuchtkraft unter Umständen eine sehr bedeutende werden kann, das haben die neueren Erfahrungen gelehrt, welche man über die Erregung des Lichtes der Leuchtsteine gesammelt hat.

Jahrhunderte lang hat man nur gewusst, dass die Leuchtsteine durch Bestrahlung mit Sonnenlicht zum Leuchten veranlasst werden können. Manche von ihnen verloren das aufgenommene Licht rasch, manche verwahrten es getreulich durch Wochen und Monate. Schliesslich verloren sie es doch alle und erst neue Bestrahlung mit Sonnenlicht vermochte ihnen ihre alte Kraft wiederzugeben.

Der englische Chemiker Sir William Crookes war es, der im Jahre 1876 bei seinen merkwürdigen Studien über das Verhalten ausserordentlich verdünnter Gase auf die Idee kam, feste Körper der verschiedensten Art der elektrischen Entladung in seinen, mit hochverdünnten Gasen gefüllten Röhren auszusetzen. Da zeigte es sich denn, dass viele Körper, vor allem aber die Leuchtsteine, bei dieser Behandlung ein wunderbares Licht zu entwickeln vermögen, welches bei Weitem dasjenige übertrifft, das selbst die stärkste Sonnenbelichtung ihnen zu ertheilen vermag. Niemals werde ich den Abend vergessen, an dem diese herrlichen Experimente zum ersten Mal der Welt gezeigt wurden. In dem völlig verdunkelten Hörsaal der Royal Institution zu London flammten die elektrisch erregten Leuchtsteine auf wie glänzende Meteore und ihr magisches Licht durchzog den ganzen Raum.

Heute gehören derartige Experimente nicht mehr zu den Seltenheiten. Meist in viel kleinerem Maassstabe als jenes erste Mal werden derartige Versuche in jeder

physikalischen Vorlesung ausgeführt und wir kennen längst ihren Zusammenhang mit den Kathodenstrahlen und den Entdeckungen Lennards und Röntgens. Auch spielen ja bekanntlich die Leuchtsteine eine nicht geringe Rolle in dem berühmten Teslaschen Licht der Zukunft.

Uns interessirt aber heute nicht das Kathodenlicht, noch überhaupt die elektrische Seite der Frage, sondern die chemische Zusammensetzung der Leuchtsteine und der Zusammenhang der in ihnen enthaltenen kleinen Beimengungen mit der Kraft und der Farbe ihres Lichtes. Dass wir es mit einer Erscheinung zu thun haben, die ganz analog, wenn auch weniger genau durchforscht ist wie die Eigenthümlichkeiten des Gasglühlichtes, unterliegt keinem Zweifel, aber in ihren Ursachen sind beide Erscheinungen, trotz aller Erklärungsversuche, gleich räthselhaft.

Doch genug für heute. Nicht unser Stoff ist erschöpft, wohl aber der uns zur Verfügung stehende Raum. So nehmen wir denn auch nicht für immer, sondern nur für eine Woche Abschied von dem Räthsel der minimalen Beimengungen.

WITT. [579r]

* * *

Schlackenkugeln. Dass man die bei den Eisen-Hochöfen als Nebenproduct fallenden Schlacken für alle möglichen Zwecke, so in der Form von Schlackenziegeln, Schlackensand und Schlackencement zu Hoch-, Wasser- und Strassenbauten, zur Glasfabrikation und Schlackewolle-Erzeugung verwendet, ist eine allgemein bekannte Thatsache

Dass man aber s. Z. aus Hochofenschlacken Kanonenkugeln hergestellt hat, und dass diese Schlackenkugeln einen wichtigen Handelsartikel bildeten, mit dem viel Geld verdient wurde, wird wohl den meisten Lesern unbekannt sein.

Die Herstellung der erwähnten Schlackenkugeln war eine jener „wunderlichen Inventionen“ Sr. fürstlichen Gnaden, des Herzogs Julius von Braunschweig († 1589).

Dr. L. Beck erwähnt in seiner vortrefflichen *Geschichte des Eisens* (II. Band S. 789), dass der Herzog Julius die Schlacken der Eisenhütten, wie auch jene der Metallhütten in gusseisernen Formen zu Kugeln giessen liess, und dass diese Schlackenkugeln reissenden Absatz fanden. Zu Gittelde wurden solche Kugeln aus Eisenschlacken, auf der Sofienhütte bei Goslar aus Bleischlacken gegossen, und zwar wurden von letzteren bis zum Jahre 1572 54 000 nach Wolfenbüttel geliefert, gleichzeitig waren aber auf den verschiedenen Hütten noch 74 000 Stück vorräthig. Sie trugen das Namenszeichen des Herzogs H *).

In einer Rechnung vom 27. Februar des Jahres 1574 werden 5500 Centner Schlackenkugeln mit 12 Mariengroschen pro Centner aufgeführt; unmittelbar darauf erscheint ein Posten von 10 000 Centnern mit 24 Mariengroschen pro Centner berechnet; wahrscheinlich waren die ersteren Eisenschlacken-, die letzteren Bleischlackenkugeln.

Der Chronist Algermann schreibt: „Wie denn von

*) Alles was der Herzog Neues erfunden hatte, musste mit den Buchstaben I H oder gewöhnlich H (Herzog Julius oder Julius und Hedwig) in den Amtsregistern zu ewigem Gedächtniss bezeichnet werden. Auch die aus den fürstlichen Werken hergestellten Metallwaaren trugen dieses Zeichen. (Beck a. a. O. S. 792.)

Sr. fürstlichen Gnaden das Eisenbergwerk zu Gittelde hochgetrieben und alles durchsuchen lassen; auch damit die Schlacken von dem geschmolzenen und gemachten noch zu Nutz kämen, Kugeln daraus giesen, welche Materie ein Gift bei sich hat; denn wenn die Kugeln zerspringen (darum sie denn auch zu Schrot in Stürmen sehr gut) und so Jemand verletzen, das lässt sich nicht wohl heilen.“

Im Jahre 1822 fand man beim Abtragen der den Philippsberg deckenden Festungswerke, in einem mit Gras bedeckten Gewölbe an 1000 Stück dieser Kugeln; viele derselben trugen das Zeichen H und die Jahreszahl 1575.

[5779]

* * *

Elektrische Bahnen mit Contactschienen. Wie die *Schweizerische Bauzeitung* meldet, ist für die neuen Züricher Strassenbahnlinien das System Claret und Vuilleurnier für Stromzuführung durch Theilleiter*) in Aussicht genommen. Die neu zu beschaffenden Wagen haben eine Länge von 7,5 m zwischen den Puffern. Die Länge der Contactschienen — es werden Schienen, ähnlich wie in Lyon, nicht Blöcke, wie in Paris, angewandt — beträgt 1,5 m, ihr Abstand zwischen den Enden 2 m. Auf einen Vertheiler kommen normal 20 Contacte, so dass die grösste Entfernung zweier Vertheiler $(1,5 + 2) \cdot (20 - 1) = 3,5 \cdot 19 = 66,5$ m sein wird. Diese Entfernung kann auf den Stationen bis auf $2,5 \cdot 4,1 = 10,25$ m verringert werden; es werden sich mithin zwei aufeinanderfolgende Wagen nahezu bis zur Berührung nähern können. Auf der offenen Strecke, wo die Vertheiler den normalen Abstand haben, können die Wagen in einem gegenseitigen Abstand von 70 m verkehren. Da, wo zwei Systeme zusammentreffen, muss das eine neben dem anderen behufs Erleichterung des Ueberganges noch 20 bis 30 m weit fortgesetzt werden. Alle Wagen sind abwechselnd über Strecken mit Theilleiter und über solche mit Oberleitung zu führen und müssen daher mit Stromabnehmern für beide Systeme versehen sein.

[5778]

* * *

Springhasenfang durch Erschrecken. Im Anschluss an unsre Notiz über den Fang der Schwäne durch Erschrecken (*Prometheus* Nr. 408, S. 702) theilt Herr Custos Paul Matschie in *Natur und Haus* (VI. Jahrgang, S. 30) mit, dass die Hottentottenknaben in Deutsch-Südwestafrika in ähnlicher Weise den Springhasen fangen. Zur Vollmondzeit streifen sie, wie Dr. Gürich beobachtete, in grösseren Schaaren durch die Büsche. Sobald sie nun eines seinem Erdloche entschlüpfenden Springhasen ansichtig werden, werfen sie sich auf den Boden und fangen an, mörderlich zu schreien. Das Thier wird vor Schreck starr und ist nicht im Stande, zu entfliehen. Die Knaben rutschen am Boden an das Thier heran, der vorderste fasst es beim Schwanz und schlägt es mit einem Knüppel todt. E. K. [5814]

* * *

Die Schnelligkeit des Windes. Professor G. Hellmann zieht in der *Meteorologischen Zeitschrift* auf Grund zehnjähriger Beobachtungen an verschiedenen Stationen der Erde folgende allgemeinere Schlüsse:

1. Die Geschwindigkeit des Windes wächst mit der Breite und nimmt von den Küsten bis zum Innern der Länder ab.

2. In der jährlichen Periode fällt das Maximum unter den höheren Breiten und für die exponirten Küsten in die kalte Jahreszeit, während es im Binnenlande zwischen März und Juli eintritt.

3. Die Periode der Maximal-Geschwindigkeit entspricht im Allgemeinen der Jahreszeit der Stürme.

4. Das Minimum der Geschwindigkeit verzeichnen alle Binnenlands-Stationen, die ein Frühlings-Maximum haben, für August und September, während für die Küsten-Stationen, deren Maximum in den Winter fällt, das Minimum im Juni oder Juli eintritt.

5. Der Umfang der jährlichen Schwankung ist grösser für die Küste als für die Binnenländer; sie gewinnt ihre grösste Stärke in den Regionen, die intensiven periodischen Winden und Mussons ausgesetzt sind. [5817]

* * *

Unverbrennliches Holz. Am 11. Mai 1897 hat in London ein Verbrennungsversuch mit feuerfestem Holz in Gegenwart hervorragender Fachleute stattgefunden, der viel von sich reden machte, weil — nach einem Berichte der *Times* — der Erfolg ausserordentlich günstig für die Erfindung ausfiel. Man hatte zwei ganz gleiche Häuschen gebaut, beide aus Fichten-, Eichen-, Eschen-, Birken- und Mahagoniholz, aber die Hölzer des einen nach der neuen Erfindung behandelt, die des anderen nicht. Das aus gewöhnlichem Holz gebaute Haus brannte nach fünf Minuten und stürzte nach einer halben Stunde zusammen, während es auf keine Weise, selbst nicht bei Verwendung von Hobelspänen, die mit Paraffin getränkt waren, gelingen wollte, das andere Häuschen zu entzünden. Mit Ausnahme einiger kleiner angekohlter Holztheile blieb es ganz unversehrt. Bemerkenswerth war die schlechte Wärmeleitung des Holzes und für seine Verarbeitung, dass seine physikalischen Eigenschaften durch die Unverbrennlichmachung nicht verändert worden waren, denn es liess sich in jeder Beziehung wie gewöhnliches Holz bearbeiten, schneiden, hobeln, poliren u. s. w. Ueber die Art der Behandlung dieses Holzes war wenig, nur das war bekannt geworden, dass, nachdem dem Holze durch Dampf alle flüchtigen Stoffe entzogen waren, seine Durchtränkung mit Chemikalien stattfand. Es scheint demnach ein ähnliches Verfahren zu sein, wie dasjenige, welches Ellis — nach der *Marine-Rundschau*, Heft 1, 1898 — mitgetheilt hat. Er bringt das Holz in einen geschlossenen Raum, den er abwechselnd und wiederholt luftleer macht und mit Wasserdampf sättigt, bis das Holz von seinen Säften befreit ist. Erst dann wird der Wasserdampf zugleich mit einer fein vertheilten Lösung von Salzen eingeführt, die selbst oder deren Oxyde hitzebeständig sind. Sie werden von dem trockenen Holze begierig aufgesogen und füllen dessen Poren bis zu den innersten Schichten, werden aber von der Holzfaser nicht chemisch gebunden, bleiben daher dem Wasser zugänglich und von ihm lösbar. Es wird daher dort, wo derart durchtränktes Holz dem Wasser ausgesetzt ist, nöthig sein, ihm einen hiergegen schützenden wasserdichten Anstrich zu geben. In Amerika soll dieses unverbrennliche Holz im Schiffbau bereits eine ausgedehnte Verwendung finden. — Wenn sich die gerühmten und rühmenswerthen Eigenschaften dieses Holzes bei weiteren Versuchen bestätigen, so würde dasselbe für den Schiffbau, besonders für Kriegsschiffe, von grösster Bedeutung sein, da man nach den Erfahrungen der japanisch-chinesischen Seekämpfe in allen Marinen bemüht ist, alle Holztheile, auch aus den Kajüten, zu entfernen und meist durch Eisen zu ersetzen. St. [5767]

* * *

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 436, S. 307.

Goldhaltiges Holz. Für denjenigen, der die grosse Verbreitung des Goldes in der Natur kennt, wird es nicht überraschend sein, dass sich auch in versteinerten oder halbversteinerten Baumstämmen Spuren von Gold finden können. Als neu aber ist die Thatsache zu betrachten, dass in den Goldfeldern der australischen Colonie Victoria solches fossiles Holz vorkommt, in dem ganz bedeutende Mengen von Gold vorhanden sind. Es handelt sich dabei nicht einmal um Hölzer, die seit undenklichen Zeiten im Schosse der Erde vergraben lagen, sondern um solche, die der Mensch selbst in die Erde hineingesenkt hat. Der australische Ingenieur Brough Smith entnahm aus der Tiefe der dortigen Goldbergwerke Stücke von Hölzern, die zum Ausbau der Grubenstrecken dienten und im Laufe der Jahrzehnte in hohem Grade von Mineralien durchsetzt worden waren. Unter dem Mikroskop zeigten sich in diesem Holze Spuren von Gold, das an Schwefelkieskrystallen hing oder mit diesen vermischt war. Ein anderer in den australischen Goldfeldern beschäftigter Ingenieur bestätigt, dass oft goldhaltiger Schwefelkies im Innern von Wurzelwerk oder Schwemmh Holz, das aus goldhaltigem Boden genommen wird, nachgewiesen wurde. Dieses Mineral lieferte bis zu mehreren Unzen Gold per Tonne, und in einem Falle stieg der Goldgehalt im Innern eines alten Baumstammes sogar auf 30 Unzen. (*Oesterr.-Ungar. Montan- u. Metall-Industrie-Zeitung* vom 6. II. 1898.) [5807]

* * *

Der chinesische Fächer aus Palmenblättern. Jedermann kennt den Fächer aus Palmenblättern, der zu Dutzenden (man könnte selbst sagen zu Tausenden) aus dem äussersten Osten zu uns gelangt und der jetzt selbst in den kleinsten europäischen Bazaren verkauft wird. Die Verfertigung dieses kleinen exotischen Gegenstandes hat in der Provinz Canton eine besondere Industrie geschaffen. In dem Bezirk von Jan-ni im Süden von Canton wird auf einem Flächenraum von 500 Quadratkilometern die Zucht des Palmbaumes, der die so verwendeten Blätter liefert, betrieben, und die Herstellung der Fächer selbst beschäftigt über 20000 Personen, sowohl Männer als Frauen.

Der fragliche Palmbaum, der den bezeichnenden Namen „Fächerpalme“ führt, ist die *livistona chinensis*. Der Boden und das Klima der genannten Region sind der Entwicklung jener Palmenart besonders günstig. Man zieht die Fächerpalme in Samenbeeten, woselbst nach einigen Monaten die jungen Triebe erscheinen. Nach Verlauf eines Jahres verpflanzt man diese ins Freie, wobei man zwischen den Stämmen um so mehr Zwischenraum lässt, je feinere Fächer man erzielen will. Erst wenn der Baum 7 oder 8 Jahre alt geworden ist, beginnt man damit, die Blätter desselben abzuschneiden und zwar jährlich etwa 5 bis 15 Stück per Baum. Das Einsammeln der Blätter kann sich dann auf mehrere Jahrhunderte erstrecken.

Die abgeschnittenen grünen Blätter werden an der Sonne getrocknet, bis sie vollständig dürr geworden sind; man nimmt sie jede Nacht hinein, damit sie nie der Feuchtigkeit ausgesetzt werden. Nach dem Trocknen beschneidet man je nach der Gestalt, die man dem Fächer geben will, die Ränder des Blattes mehr oder weniger; setzt hierauf jedes Blatt, um es zu bleichen, Schwefeldämpfen aus, polirt schliesslich den Stiel, der später den Griff bilden soll, und der Fächer ist nur noch einzufassen. Letztere Arbeit wird von den Frauen aus-

geführt, die man oft auf ihren Thürschwellen arbeiten sieht. Man bezahlt ungefähr 1 Sou (= 4 Pf.) für das Dutzend solcher Fächer, aber 1 Sou das ist schon etwas in China! Manchmal wird die Dekoration der Palmenfächer noch vervollständigt, indem der mit einem Pinsel ausgerüstete Künstler darauf Vögel, Landschaften, Personen oder Sittensprüche malt, von denen die letzteren von der europäischen Kundschaft allerdings nicht sehr gewürdigt werden; mitunter erfolgt die Decorirung nach Art unserer Brandmalerei mittelst heisser Eisen.

Der so vollendete Fächer wird nach Europa ausgeführt und zwar zum Preise von 10 bis 15 Mark für die Kiste mit 500 Stück, zu welchem Preise allerdings noch die Transportkosten kommen. *L'Industrie*. [5805]

* * *

Das Farben-Erkennungs-Examen, welches für Seelente und Eisenbahnbeamte sehr nöthig ist, um Farbenblinde auszuschliessen, die unabsehbares Unheil anrichten können, soll nach einem neuen Verfahren von Goertz (Mainz) ebenso einfach wie praktisch in der Weise ausgeführt werden, dass dem Examinanden ein Satz Pastellfarbstifte und die Aufgabe vorgelegt werden, mit jedem Stifte die entsprechende Farbenbezeichnung niederzuschreiben. Es folgt darunter die Namensunterschrift des Prüflings und dieser Theil des Examens ist beendet. Jemand, der einen grünen Stift zur Bezeichnung der rothen Farbe anwendet, oder umgekehrt, würde sofort seine Unbrauchbarkeit dargethan haben. [5813]

* * *

Zerstörung von Eisen und Stahl durch Kalkstein. In einer Versammlung der „American Society of Civil Engineers“ wurde berichtet, dass Eisen und Stahl durch Kalkstein-Beton stark angegriffen werde und überall, wo das Metall in Berührung mit dem Stein komme, sich tiefe Löcher zeigen. Nach einer Mittheilung im *Centralblatt der Bauverwaltung* soll dies besonders deutlich bei der Eisenbahn-Hängebrücke über den Niagara beobachtet worden sein, deren Ankerseile in einem Mischmörtel aus Cement und Kalkstein gebettet und stark angegriffen, ja dort, wo der Mörtel die Drähte berührt hatte, zum Theil völlig zerstört waren. [5808]

* * *

Dampfkesselfeuerung mit Braunkohlentheer. Auf der Chlorkaliumfabrik am Achenbachschachte des königlichen Salzbergwerkes zu Stassfurt steht eine Generatoranlage zur Vergasung erdiger Braunkohlen im Betriebe, in deren Leitungskanälen sich Theer und Wasser abscheiden. Die Verwerthung des Theers zur Dampfkesselfeuerung erfolgt in folgender Weise: In der Nähe des Dampfkessels ist ein cylindrischer Recipient, in der Höhe des Kesselmauerwerks stehend angeordnet, in welchen Recipienten die beiden Condensate: Theer und Wasser eingeleitet werden. Die Trennung der beiden Körper erfolgt durch Erwärmen des Recipienten mittels einer mit dem Abpuffdampf der Speisepumpe geheizten Schlange. Das Wasser wird unten abgezogen und der Theer in einen über dem Dampfkessel aufgestellten Kasten abgelassen. Aus diesem wird derselbe durch ein Gabelrohr zweien in der Oeffnung für die Gaszuführungsdüse eines Kessels eingebauten Körtlingschen Theerzerstäubern zugeführt und in dem mit feuerfesten Steinen ausgefütterten Wellflammrohre von 1200 bis 1300 mm Durchmesser durch ein Feuer zur Entzündung gebracht. Der Theer verbrennt mit einer blendend weissen, nicht sehr

langen Flamme ohne Rauchentwicklung. Der mit Theer geheizte Kessel hatte etwa die doppelte Verdampfung der mit Generatorgas gefeuerten Kessel. Der Kohlen säuregehalt der Rauchgase betrug 15 bis 18 %, die Temperatur derselben vor dem Essenschieber 220° C.

[5809]

* * *

Eine in Aussicht stehende Wärmeperiode glaubt Dr. Maurer in der *Meteorologischen Zeitschrift* aus bis zum Jahre 1720 zurückreichenden Berliner Temperatur-Beobachtungen ableiten zu können. Bekanntlich hat Professor Brückner in Bern aus sehr eingehenden, bis zum Jahre 1000 zurückgehenden Temperatur-Aufzeichnungen den Schluss gezogen, dass das heutige Klima über längere Zeiträume keineswegs constant ist. In den neunhundert Jahren liessen sich nicht weniger als fünfundzwanzig vieljährige Wärme- und Kälteperioden nachweisen, in denen warme Sommer mit milden Wintern und kühle Sommer mit strengen Wintern verbunden waren. Maurer macht es aus seinen Forschungen wahrscheinlich, dass mit Anfang des neuen Jahrhunderts sich wiederum eine Wärmeperiode mit milden Wintern und sehr heissen Sommern einstellen würde. In derselben Zeitschrift (December 1897) bezweifelt jedoch A. Worikoff, dass die Brücknerschen und Maurerschen Perioden zusammenfallen oder miteinander vereinigt werden können, vielmehr seien in den letzten 20 bis 25 Jahren die warmen Sommer in die kalte Periode Brückners gefallen.

[5811]

BÜCHERSCHAU.

Frank, Dr. A. B. *Kampfbuch gegen die Schädlinge unserer Feldfrüchte*. Berlin, Verlagsbuchhandlung von Paul Parey. 1897. Preis 16 M.

Das hier angezeigte Werk beschäftigt sich mit einem Gegenstand, der auch in unsrer Zeitschrift gerade in letzter Zeit sehr häufig zur Sprache gekommen ist, nämlich mit den pflanzlichen und thierischen Parasiten der Nutzpflanzen. Gerade bei Gelegenheit der verschiedenen Capitel, die wir aus diesem Gebiete behandelt haben, ist auch zur Sprache gekommen, wie ungeheuer hoch sich der Schaden beziffern kann, den solche Schädlinge einem Lande durch die Zerstörung eines Theiles seiner Ernte zufügen können, wenn man sie ungestört walten und sich vermehren lässt. Mit demselben grossen Maasse muss aber auch andererseits der Gewinn gemessen werden, den wir durch die erfolgreiche Bekämpfung der Pflanzenparasiten einheimsen können.

Mit grosser Freude ist es daher zu begrüssen, dass eine anerkannte Autorität, wie der Verfasser des vorliegenden Werkes, alle Erfahrungen über das Leben und die Bekämpfung der Schädlinge in einem stattlichen Bande vereinigt und allgemein zugänglich gemacht hat. Das Werk ist eingetheilt nach den verschiedenen Abarten der Feldfrüchte und zerfällt dementsprechend in fünf Abschnitte: über das Getreide, die Rüben, die Kartoffel, die Leguminosen und Cruciferen. Obst- und Weinbau sind also nicht mit eingeschlossen. Für jede Krankheit, die die genannten Feldfrüchte in Folge von Parasiten befallen kann, ist die Ursache angegeben, die Lebensweise des Parasiten ist kurz geschildert und die Bedingungen sind dargelegt, unter denen er sich besonders leicht entwickelt. Am Schlusse befindet sich stets eine Darlegung über die

besten bis jetzt bekannten Methoden zur Bekämpfung des Schädlings.

Das Buch ist in erster Linie für den praktischen Landmann geschrieben und beschränkt sich in seinen wissenschaftlichen Darlegungen auf das unbedingt Nöthige. Was ihm einen besonderen Werth verleiht, sind die am Schlusse beigegebenen Farbendrucktafeln, welche in vorzüglicher Darstellung zeigen, in welcher Weise sich die Krankheiten an den Pflanzen bemerkbar machen. Da gerade auf diesem Gebiet die Anschauung unendlich viel mehr leistet als die umständliche Beschreibung, so können wir dem Verfasser nur beipflichten, wenn er diese Farbendrucktafeln seines Werkes als einen besonders wichtigen Theil desselben bezeichnet. Wir wünschen dem Buche die weiteste Verbreitung unter unseren Landwirthen, welche namentlich in früherer Zeit nicht immer die Energie bei der Bekämpfung der Schädlinge entwickelt haben, die gerade auf diesem Gebiete so dringend noth thut. S. [5788]

POST.

An den Herausgeber des Prometheus.

Hochverehrter Herr Professor.

Zu der interessanten Mittheilung in Nr. 421 von Herrn Ziegler und deren Besprechung in Nr. 437 durch Herrn O. Lang betreffs auffälliger Temperaturverhältnisse in Soolebehältern, erlaube auch ich mir einige Bemerkungen hinzuzufügen. Herr Lang hat sicher Recht, eine Salzanreicherung in gesättigter Soole durch Temperaturerhöhung zu bestreiten; denn da Kochsalz bei allen Temperaturen fast die gleiche Löslichkeit hat, kann wärmere Soole nicht nennenswerth mehr Salz halten, als kältere. Der Soret'sche Effect, der sich übrigens in Folge Langsamkeit der Diffusion erst bei lange bleibender ungleicher Temperatur äussern könnte, würde im Gegentheil eine Abnahme der wärmeren Schichten an Salz ergeben, nämlich z. B. für die Temperaturdifferenz von 60° und 30° beim Gleichgewichtszustand eine Differenz von 10% des Gelösten, die also aus den unteren kälteren Schichten einfach ausfallen müssten, eine Folgerung, die meines Erachtens das Entstehen von Salzlagerungen leicht einsehen lässt. Die Annahme von Herrn Lang jedoch, dass Kochsalzlösungen wesentlich wärmedurchlässiger seien, als Wasser, ist nicht zutreffend. Das feste Steinsalz ist zwar besonders diatherman, seine Lösung jedoch eben so wenig, wie Alaunlösung Wärmestrahlen besonders stark absorbiert, obwohl fester Alaun dies thut.

Ein anderer Punkt dürfte jedoch eine wesentliche Rolle spielen: gesättigte Kochsalzlösung hat eine viel geringere Wärmecapacität (0,79) als Wasser (1), wird also durch die gleiche Wärmezufuhr erheblich stärker als dieses erwärmt, und durch das „Kissen“ von salzarmem Regenwasser, um mit Herrn Ziegler zu sprechen, vor Abkühlung durch die Luft geschützt. Für gleiche Raumtheile Soole und Wasser ist allerdings der Unterschied der Wärmecapacitäten viel geringer.

Schliesslich besitzt auch die Soole einen etwas grösseren Brechungsexponenten als das Wasser, so dass sie als das optisch dichtere Medium auch noch recht schräg einfallende Licht- wie Wärmestrahlen in sich hineinzieht, die nicht mehr in die tieferen Schichten hineingelangen würden, wenn der Soolebehälter nur Wasser enthielte.

Hochachtungsvoll

Dr. Rich. Abegg

Privatdocent in Göttingen.

[5793]