



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER ANGEWANDTEN NATURWISSENSCHAFTEN

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 63.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. II. II. 1890.

Zwei altmodische Industrien.

Mit zwei Abbildungen.

Im Anfang dieses Jahrhunderts trug Jedermann sein Schlagfeuerzeug in der Tasche; in jedem Hause lag das gleiche Instrument an seinem bestimmten, von allen Bewohnern wohl gekannten Platze und daneben stand der Becher mit wirklichen Schwefelhölzern, Spänen, deren Enden in geschmolzenen Schwefel getaucht waren, der sich, an den brennenden Schwamm gehalten, entzündete und dann seinerseits das Holz in Brand setzte. Es war das — um die geistreiche Definition Reuleaux' zu wiederholen — eine ganze Reihe von Sperrwerken, deren eines immer das andere, kräftigere auslöste. Damals sang das alte Studentenlied mit Recht:

Stein, Stahl und Schwamm
Sein stets beisamm'
Beim edlen Rauchtoback.

Aber das Bessere ist des Guten Feind. Das Phosphorzündhölzchen verdrängte Stein, Stahl und Schwamm; nur der Schwefel fristet heute noch ein kümmerliches Dasein auf den ordinärsten Zündhölzchen, welche rasch von den gift- und geruchlosen „Schweden“ verdrängt und vertrieben werden. Das alte Schlagfeuerzeug kennt die heutige Generation nur noch

vom Hörensagen, und wenn man ein solches heute kaufen wollte, so würde es recht schwer fallen, Jemanden zu finden, der es zu liefern vermöchte.

Desto mehr werden sich unsere Leser wundern, zu erfahren, dass die Herstellung der einzelnen Bestandtheile des Schlagfeuerzeuges keineswegs aufgehört hat, sondern an den alten Stellen weiterblüht. Freilich sind dies so entlegene Orte, dass wohl selten Jemand Gelegenheit hat, sich von der thatsächlichen Fortexistenz beider Industrien zu überzeugen.

Das alte Feuerzeug bestand, wie schon das Lied es sagt, aus Stein, Stahl und Schwamm. Der Stahl hatte eine längliche Form; jedes Stück Stahl, das sich zwischen den Fingern halten lässt, giebt indessen Funken, wenn man es mit der rechten Hand gegen die Kante des in der linken Hand gehaltenen scharfkantig zugeschlagenen Feuersteines schlägt. Diese Funken sind zwar helleuchtend, aber von solcher Kleinheit, dass sie, wenn sie auf die Haut fallen, nicht einmal fühlbar sind; man kann das heute noch beobachten, wenn man die Hand in die Funkengarbe eines im Betrieb befindlichen Schmirgelrades hält. Damit ein solcher Funke zünde, muss er auf ein besonders leicht brennbares Material fallen. Als solches diente mitunter verbrannte Leinwand, sogenannter Zunder, viel

häufiger aber der bekannte Feuerschwamm, von dem man kleine Stücke abriss und dicht unter dem geschlagenen Stein mit der linken Hand so festhielt, dass die entstehenden Funken auf ihn fallen mussten. Auf die Güte des Steines und des Schwammes kam es bei einem alten Feuerzeug besonders an; wir werden sehen, dass gerade diese beiden auch heute noch mit grosser Sorgfalt hergestellt werden.

Was zunächst die Herstellung der Steine anbelangt, so scheint dieselbe auch schon zu der Zeit, als das Feuerzeug noch in voller Benutzung stand, ganz im Stillen betrieben worden zu sein, ebenso wie es heute der Fall ist. Johannes Beckmann, der gelehrte Göttinger Professor, schrieb 1786 in seinen „Beyträgen zur Geschichte der Erfindungen“ Folgendes: „Sollte man es glauben, dass ich, ohngeachtet des unendlich grossen Verbrauches an Feuersteinen, Mühe gehabt habe, die Kunst, wie sie zu gerichtet werden, zu erfahren! Die beste Nachricht, welche ich noch darüber kenne, ist diejenige, welche mein Bruder aufgetrieben. Hirten und andere Leute schlagen die Flintensteine, vornehmlich in Champagne und Picardie, aus freyer Hand. Savary meldet, dass die meisten und besten Steine aus Berry kämen; ich weiss auch, dass sehr viele bei Steevensklint auf Seeland geschlagen und ausser Land verschickt werden.“ So weit Beckmann, der uns auch mittheilt, dass 1000 Stück Steine damals in Frankreich 5 Livres 6 Sous kosteten.

Im westlichen Frankreich ist es, wo auch heute noch die Herstellung der Feuersteine betrieben wird. Die Kreidelager, welche sich dort allerorten finden, enthalten, wie dies mit der Kreide stets der Fall ist, Feuersteine in Form von unregelmässigen Knollen eingeschlossen. Ganz besonders reichlich finden sich solche Knollen im Boden des Departements Loire-et-Cher, und hier, nicht sehr weit von Tours, in einem

Dorfe Namens Porcherioux, findet sich das Centrum der Feuersteinindustrie. Mitten im Dorfe und um dasselbe herum findet man mächtige Halden von Abfällen, welche sich im Laufe der Jahrhunderte beim Behauen der Steine angesammelt haben.

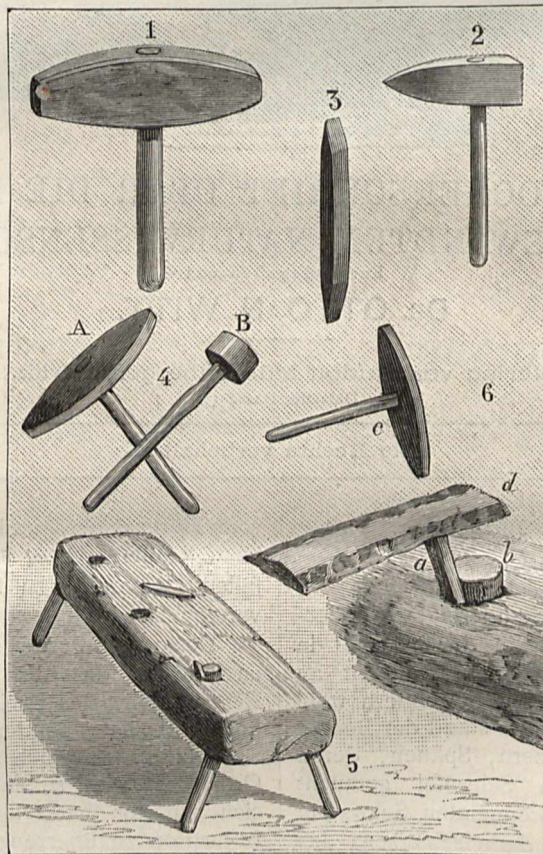
Die Gewinnung der Feuersteinknollen wird von den Männern des Dorfes in der Jahreszeit betrieben, in der die Landwirthschaft ruht. Es findet zu diesem Zwecke eine Art Bergbau statt, die Knollen werden vom Grunde oft sehr tiefer

Schächte heraufgeholt, welche durch die Ackerkrume hindurch bis auf die Kreide hinabgegraben werden. Die heraufgebrachten Knollen werden mit Hülfe eines schweren Hammers, der auf unserer Abbildung 92 mit 1 bezeichnet ist und Assomeur genannt wird, von der anhängenden Kreide befreit. Dann wird mit Hülfe eines anders geformten Hammers (Nr. 2) der Stein in Platten zerspalten, eine Arbeit, zu der ein gewisses Geschick erforderlich ist. Die Form der so entstehenden Platten ist aus Nr. 6 unserer Abbildung ersichtlich, die Feuersteinplatte ist dort mit *d* bezeichnet.

Die weitere Zurechtung der Steine erfolgt nicht mehr auf freiem Felde, sondern im Hause, und ist eine Arbeit, die den Frauen

zufällt. Nr. 5 in unserer Abbildung zeigt das „Etabli“, die Arbeitsbank für drei Arbeiterinnen. Sie ist mit drei Löchern versehen, in deren jedem ein Stahlmeissel (wie er für sich in Nr. 3 abgebildet ist) mit Hülfe eines Holzkeiles festgeklemmt wird. Auf die Schärfe des Meissels wird die Steinplatte so aufgelegt, wie es *abd* in Fig. 6 zeigt, und nun wird mit Hülfe eines eigenthümlichen Werkzeuges, der „Roulette“, der Stein zertheilt und zugerichtet. Die Roulette ist nochmals in Fig. 4 abgebildet. Sie besteht aus einer kreisrunden gehärteten Stahlplatte, welche auf einem Stiel befestigt ist. Wenn die Roulette neu ist, so hat sie die Form *A*, allmählig nutzt

Abb. 92.



Handwerkszeug zum Schlagen von Feuersteinen.

sie sich ab, bis sie nur noch den Umfang von *B* hat. Eine Arbeiterin richtet in der Woche 5—6000 Steine zu, welche mit 2 Frs. 45 Cents. das Tausend bezahlt werden.

Leider ist die Arbeit eine sehr gesundheits-schädliche. Der feine Staub der Feuersteine dringt in die Athemwege ein und zerstört dieselben; Mikroorganismen nisten sich in den zerrissenen Organen ein und beenden das Werk der Zerstörung. Fast alle Einwohner von Porcherieux sterben frühzeitig und an der Schwindsucht. Die Ergreifung irgend welcher Vorsichtsmaassregeln wird von ihnen abgelehnt. Sie kennen ihr Schicksal und sind in dasselbe ergeben.

Man wird sich fragen: Was geschieht mit den Feuersteinen, welche in Porcherieux in so grossen Mengen erzeugt werden? Kein Mensch weiss es zu sagen. Die gesammte Production des Ortes wird von Händlern aufgekauft, welche alle einer Familie angehören und ein sehr beträchtliches Vermögen besitzen. Diese Händler halten das Absatzgebiet ihrer Waare vollkommen geheim, und Niemand hat bis jetzt den Schleier dieses Geheimnisses zu lüften vermocht. So seltsam dies auch klingt, so haben wir doch keinen Grund daran zu zweifeln, da wir diese Angabe der ausgezeichneten französischen Zeitschrift *La Nature* entnehmen.

Weniger seltsam vielleicht, als das Fortbestehen der Feuersteinindustrie, ist es, dass auch der Feuerschwamm noch immer in grossen Mengen hergestellt wird. Seine Hauptanwendung als Zunder für Schlagfeuerzeuge hat er einge-büsst. Aber er hat von jeher noch einige andere Anwendungen gehabt, welche das Fortbestehen seiner Bereitung erklären mögen.

In Deutschland, wo diese Industrie im An-

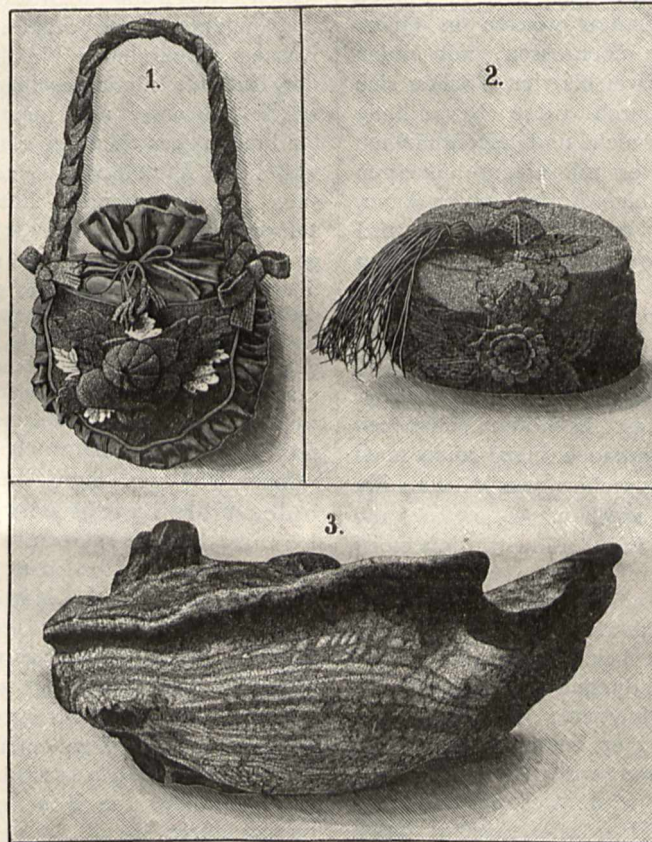
fange des Jahrhunderts namentlich in Thüringen geblüht haben soll, ist dieselbe jetzt, wie es scheint, ausgestorben. Dagegen ist sie noch in vollem Betriebe im fernen Osten Europas, in Siebenbürgen. In diesem herrlichen Lande, dessen Gebirgsketten heute noch mit endlosen Urwäldern bestanden sind, ist es namentlich der Volksstamm der Szekler, welche die Gegend von Elöpatak und Tusnad bewohnen, der sich mit der Herstellung des Feuerschwamms beschäftigt.

Der Feuerschwamm wird bekanntlich aus einem stiellosen Pilz aus der Familie der Lächerpilze und der Gattung der Porlinge bereitet, welcher den botanischen Namen *Boletus fomentarius* führt. Dieser Pilz findet sich fast ausschliesslich an Buchenstämmen und erreicht in Siebenbürgen oft eine ganz erstaunliche Grösse. Unsere Abbildung 93 Nr. 3 zeigt einen solchen Riesenschwamm aus dem Szecklerlande. Bei uns findet man oft an alten Weiden- und Obststämmen den viel kleineren unechten Feuerschwamm, *Boletus igniarius*, welcher hart ist und keinen guten Zunder liefert. In früherer Zeit, als viel Feuer-

schwamm gebraucht wurde, soll derselbe in Thüringen künstlich gezüchtet worden sein, indem man junge Buchenstämmen niederbog und durch Auflegen von Rasen feucht erhielt. Der Feuerschwamm soll sich dann auf ihnen so üppig entwickelt haben, dass man alljährlich mehrere Ernten vornehmen konnte, bis der Baum schliesslich zu Grunde ging.

In den dichten und feuchten Buchenwäldern Siebenbürgens, durch deren Blätterdach kein Sonnenstrahl bis zum Erdboden dringt, sind die Stämme alter Buchen mit Feuerschwämmen oft ganz bekleidet. Dieselben sitzen indessen meist recht hoch. Sie werden mit langen Stangen,

Abb. 93.



1. und 2. Täschchen und Mütze aus Feuerschwamm in einem Sechstel natürlicher Grösse. 3. Riesenschwamm in einem Sechstel natürlicher Grösse.

an deren Ende ein eiserner Haken befestigt ist, losgerissen und zur weiteren Verarbeitung in's Dorf gebracht. Diese Verarbeitung beginnt damit, dass man die Pilze in einer engen Kammer aufhäuft und diese zuschliesst. Die Pilze beginnen dann zu „schwitzen“, werden weich und bedecken sich mit Schimmel. Sie werden dann hervorgeholt und geschält, so dass nur das Innere des Pilzes übrig bleibt. Diese Arbeit soll sehr schädlich sein, die Arbeiter athmen den herumfliegenden Schimmelstaub ein und erkranken nicht selten. Der herausgeschälte Kern des Pilzes, der oft die Grösse eines Menschenkopfes erreicht, wird nun in Platten zerschnitten. Diese Platten werden in einem Fasse mit Aschenlauge übergossen, mit einem Steine beschwert und zwei bis vier Wochen sich selbst überlassen. Durch diese Behandlung wird das Pilzfleisch weich und eigenthümlich ductil, so dass man es mit einem hölzernen Hammer in jede beliebige Form klopfen kann. Soll der Schwamm als Zunder dienen, so wird er zu grossen Platten von unregelmässiger Form ausgeklopft und dann getrocknet. Meist wird er dann noch trocken geklopft und gerieben, in eine dünne Salpeterlösung getaucht und abermals getrocknet. Die Salpeterlösung wurde namentlich früher oft mit Blauholzabsud gefärbt, man erhielt dann den beliebten schwarzen Schwamm, dessen Oberfläche meist auch noch mit Schiesspulver eingerieben wurde, um ihn recht feuerfangend zu machen.

Die Abfälle dieser Fabrikation wurden meist zerstampft und zu einer Papiermasse verarbeitet, aus welcher Bogen geschöpft und ebenfalls als Zunder verwendet wurden.

Feuerschwamm ist bekanntlich ein vorzügliches Mittel, um Blutungen zu stillen. Zu diesem Zwecke, sowie zum Auswischen von Kohlezeichnungen wird er heute noch viel benutzt. Diesen Zwecken wird wohl auch die Hauptmasse der Production des Szeklerlandes dienen. Indessen haben die Szekler ihrem Schwamm auch noch andere Seiten abzugewinnen gewusst. Sie wissen die Ductilität des durch Lauge erweichten Schwammfleisches trefflich zu benutzen, indem sie dasselbe zu Bilderrahmen, künstlichen Blättern und Blumen, Arbeitstäschchen u. dgl., namentlich aber zu Mützen und Hüten ausklopfen, welche ebenso leicht als dauerhaft sind und von jedem Unkundigen für aus Leder gefertigt gehalten werden. Solche Feuerschwammwaaren, wie man sie auf den siebenbürgischen Jahrmärkten um wenige Kreuzer erstehen kann, sind in unseren Abbildungen nach photographischen Aufnahmen dargestellt.

S. [892]

Metalle und Legirungen.

IV. Ueber Elektrometallurgie.

Von Dr. N. v. Klobukow.

II. Abschnitt: Verfahren der Elektrometallurgie auf nassem Wege.

(Fortsetzung.)

Als Hauptfactor kommt hier zunächst die Stromdichte an den Elektroden*) in Betracht. Arbeitet man mit sehr grossen Stromdichten — etwa unter Anwendung von feinen Spitzen als Elektroden — so ist bekannt, dass unter solchen Verhältnissen fast alle in der Lösung vorhandenen Metalle gleichzeitig an der Kathode niedergeschlagen werden; ebenso würde an einer aus mehreren löslichen Verbindungen bestehenden Anode, unter den obwaltenden Verhältnissen, eine gleichzeitige Lösung der betreffenden Bestandtheile zu beobachten sein. Lassen wir nun, unter sonst gleichbleibenden Verhältnissen, die Stromdichte allmählig geringer werden, so beobachten wir, dass der Strom sowohl bei der Fällung der Metalle aus der Lösung, als auch bei der Auflösung des Anodenmaterials eine bestimmte Auswahl trifft, welche bestimmten Gesetzmässigkeiten unterliegt und bei welcher natürlich sämtliche oben erwähnte Factoren ihren Einfluss äussern. Für jedes Metall giebt es in einer gegebenen Lösung eine bestimmte Stromdichte, bei welcher es eben beginnt sich abzuscheiden — das ist die sog. „Minimalstromdichte“; diese Minimalstromdichte ist für jedes Metall in einer bestimmten Lösung eine verschiedene. Und so gelingt es denn durch passende Wahl der Stromverhältnisse, die Metalle aus einem gegebenen Gemisch von Salzen der Reihe nach auszufällen; ebenso gelingt es aber auch, die Bestandtheile aus einer aus mehreren Metallen bezw. Metallverbindungen hergestellten Anode der Reihe nach in Lösung zu bringen. Das ist das Princip der elektrometallurgischen Metallscheidung. Ausser der Herstellung geeigneter beschaffener Lösungen haben wir es also hier auch stets mit der Ermittlung von passenden Stromdichten zu thun. Auf eine nähere Betrachtung der hier obwaltenden Gesetzmässigkeiten müssen wir wegen Mangel an Raum

*) Unter „Stromdichte“ versteht man bekanntlich den Quotienten aus der Stromstärke in die wirksame Oberfläche der betreffenden Elektroden. Zweckmässig ist, diesen Quotienten jedesmal pro dm^2 oder pro m^2 zu berechnen. Arbeitet man z. B. mit einer Stromdichte von 1,5 Ampère pro $1 dm^2$, so lautet die Angabe:

$$D = \frac{1,5 A}{dm^2} \text{ oder: } \frac{150 A}{m^2} \text{ etc.}$$

verzichten; es mag nur angedeutet sein, dass es, namentlich unter Zugrundelegung von thermochemischen Daten, in vielen Fällen möglich erscheint, sich über den wahrscheinlichen Verlauf der Prozesse zu orientiren.

Im Uebrigen wird man sich bei der Ermittlung der Versuchsbedingungen weniger auf theoretische Speculationen, als auf directe experimentelle Daten stützen. Das bekannte Sprichwort: „Probiren geht über Studiren“ dürfte sich wohl nirgends so gut bewähren, als in den zu betrachtenden Fällen — dies möge besonders den Herren Erfindern und Patentsuchern an's Herz gelegt werden!

* * *

Nach diesen orientirenden Betrachtungen dürfte es dem Leser wohl keine besondere Mühe machen, uns bei der Einzelbetrachtung der Verfahren der Elektrometallurgie auf nassem Wege zu folgen.

Wir beginnen diese Betrachtungen mit der Elektrometallurgie des Kupfers, deren Verfahren nicht nur die wichtigsten, sondern auch die am besten ausgearbeiteten sind, so dass sie — besonders die Methoden der Kupferraffination — als typisch gelten können.

Elektrometallurgie des Kupfers.

1) Raffination von Schwarzkupfer (Rohkupfer) mit gleichzeitiger Gewinnung der darin enthaltenen Edelmetalle.

Das uns unter dem Namen „Roh- oder Schwarzkupfer“ bekannte Hüttenproduct enthält neben 80—95 Procent Kupfer eine grosse Anzahl fremder Körper, und zwar: Gold, Silber, Platin, Eisen, Mangan, Zink, Cadmium, Wismuth, Blei, Zinn, Arsen, Antimon, Schwefel, Selen etc. Durch geeignete metallurgische Operationen lässt sich zwar aus einem solchen Material sog. „Garkupfer“ herstellen, jedoch nur mit Mühe und Unkosten, wobei ausserdem auf eine vollständige Gewinnung der Edelmetalle verzichtet werden muss; diese verbleiben im so gereinigten Product nebst geringen Mengen anderer Körper, zusammen etwa 0,3—0,5 Procent Verunreinigungen ausmachend.

Gegenüber der hüttenmännischen Methode gewährt die elektrometallurgische Verarbeitung von Schwarzkupfer ganz besondere Vortheile: sie gestattet nicht nur die Gewinnung der Edelmetalle — durch welche die Betriebskosten mehr als gedeckt werden — sondern liefert auch ein Product mit besonders werthvollen Eigenschaften. Das elektrometallurgisch „gare“ Kupfer ist wirklich chemisch rein; es enthält auch kein Kupferoxydul, ist deshalb nicht spröde und lässt sich, ohne vorheriges Umschmelzen, direct mechanisch verarbeiten — also zu Draht ziehen,

walzen u. dgl. Man kann sagen, dass die Gewinnung eines solchen Kupfermaterials für die Entwicklung der Elektrotechnik geradezu epochemachend war; zur Zeit ist die elektrochemische Rohkupferraffination in einer sehr grossen Anzahl von Hüttenwerken in allen Welttheilen eingeführt. Zur Beurtheilung der Rentabilität dieser Methoden — als deren Schattenseiten allerdings grössere Anlagekosten, sowie ein erheblicher Aufwand an Raum und Zeit zu bezeichnen wären — mag angeführt sein, dass selbst die Verarbeitung von hüttenmännisch raffinirtem Kupfer mit nur 0,3 Procent Verunreinigungen noch mit Profit vorgenommen werden kann.

Die elektrochemische Verarbeitung von Rohkupfer geschieht ausschliesslich nach dem Princip der „combinirten“ Verfahren.

a) Die allgemein angewendete Methode besteht darin, dass eine mit Schwefelsäure angesäuerte Kupfervitriollösung, unter Anwendung von gegossenen Anoden aus Rohkupfer und dünnen Kathodenblechen aus reinem Kupfer, unter geeigneten Bedingungen der Elektrolyse unterworfen wird — auf den Kathoden schlägt sich reines Kupfer nieder, während die Edelmetalle, sowie die Verunreinigungen, welche in dem Anodenkupfer enthalten sind, theils in Lösung gehen, theils in Form eines Pulvers zu Boden fallen, den sog. „Anodenschlamm“ bildend. In Lösung gehen: Eisen, Nickel, Kobalt, Zink, Wismuth, Zinn, Antimon, Arsen, sowie ein Theil der vorhandenen Oxyde und Schwefelmetalle; in den „Anodenschlamm“ gehen über: Gold, Silber, Platin, Blei, oxydische Verbindungen des Arsens und des Antimons, Schwefel, Kupferoxydul und Schwefelkupfer, Schwefelsilber, schlackenartige Bestandtheile u. dgl.

Durch secundäre chemische Reactionen werden jedoch mehrere in Lösung gegangene Körper in unlöslicher Form gefällt und gehen in den Anodenschlamm über, so namentlich die Verbindungen von Wismuth, Zinn, Antimon und Arsen; andererseits werden einige Bestandtheile des Anodenschlammes, so namentlich Kupferoxydul und Arsensäure, wieder in Lösung gebracht. Aus dem Gesagten ergibt sich, dass im Laufe der Operation der Elektrolyt allmählig metallreicher, dafür aber kupfer- und säurenärmer wird; es muss daher die Flüssigkeit von Zeit zu Zeit durch Zusatz von frischer Säure und Kupferlösung regenerirt werden, bis schliesslich die Menge der fremden Körper so gross wird, dass sie gänzlich ausgewechselt werden muss. Erfahrungsgemäss soll die zu elektrolysirende Flüssigkeit ca. 4% Kupfer und 5% Schwefelsäure enthalten. Die öfters vorgeschlagenen besonderen Zusätze — Säuren, organische Verbindungen etc. — haben sich als wertlos erwiesen. Als „Normal“-Stromdichte an den Kathoden ist eine solche von

$\frac{20 - 30 A}{m^2}$ zu bezeichnen; die Stromdichte an den Anoden dürfte etwas geringer sein. Besonders wichtig ist ferner eine fortwährende lebhaft Circulation des Elektrolyten, sowie eine thunlichst oft vorzunehmende Entfernung des Anodenschlammes; im Uebrigen arbeitet man stets nur bei gewöhnlicher Temperatur.

Die Zersetzungszellen bestehen aus grossen hölzernen, von Innen mit Blei ausgekleideten Behältern. Die Schwarzkupferanoden werden abwechselnd und parallel mit den Kathoden und zwar in vertikaler Richtung angebracht; der Elektrodenabstand beträgt etwa 5—6 cm. Eine Trennung der Elektrodenabtheilungen durch poröse Scheidewände geschieht nicht; ebenso ist man der Ansicht, dass das mitunter übliche Bekleiden der Anoden mit Leinwandsäcken — durch welche der Anodenschlamm von der Flüssigkeit ferngehalten werden sollte — keine Vortheile bietet. In den neben- oder (treppenförmig) übereinander angebrachten Zersetzungszellen wird die Circulation des Elektrolyten durch Pumpwerke unterhalten, wobei der Zufluss in der Höhe des Flüssigkeitsniveaus, der Abfluss am Boden stattfindet.

Die Abscheidung des Kupfers lässt man bis zu einer Dicke von etwa 0,5—1,0 cm vor sich gehen. Die Anodenabfälle werden theils wieder verschmolzen bezw. zur Herstellung von Kupferlösungen auf chemischem Wege verwendet, theils gemeinschaftlich mit dem Anodenschlamm auf Edelmetalle verarbeitet; letzteres geschieht nach dem bekannten metallurgischen Verfahren durch Verschmelzen mit Blei und Saigerung. Versuche, auch den Anodenschlamm elektrometallurgisch zu verarbeiten, haben bislang zu keinen befriedigenden Resultaten geführt.

b) Eine interessante und wichtige Modification des geschilderten Verfahrens besitzen wir in der von W. Elmore (1886) angegebenen Methode der Kupferraffination mit gleichzeitiger mechanischer Verdichtung des Niederschlages. Diese Modification ist rein mechanischer Natur und besteht darin, dass man als Kathode eine um ihre Axe rotirende cylindrische Spindel aus Eisen benutzt und das auf derselben sich niederschlagende Kupfer durch geeignete mechanische Vorrichtungen fortwährend drückt bezw. glättet, wodurch ihm eine Reihe von werthvollen physikalischen Eigenschaften verliehen wird.

Das auf diese Weise erzeugte Kupfer besitzt eine sehniges Gefüge, eine sehr grosse Dichte, Homogenität, Bruch- und Zugfestigkeit, Dehnbarkeit etc.; auch ist seine elektrische Leitungsfähigkeit bedeutend grösser, als die für das reinste Kupfer bisher angenommene.

Das Zusammendrücken des Kupfers auf der rotirenden Kathode geschieht durch einen Polir-

stein (Agat), welcher sich langsam in der Längsrichtung der Spindel hin und her bewegt, so dass seine Spur auf der Oberfläche dieser letzteren eine Schraubenlinie beschreibt. Hat der Niederschlag die gewünschte Dicke erreicht, so bringt man die überzogene Spindel in (überhitzten) Wasserdampf — das Kupfer dehnt sich kräftiger als der Eisenkern aus und kann von diesem mit Leichtigkeit getrennt werden. So erhält man Kupferröhren von beliebiger Dicke, welche mit besonderem Vortheil als Siederröhren für Dampfkessel verwendet werden können. Neuerdings wird das Verfahren auch zur Herstellung von Drähten verwendet. Zu diesem Behufe werden die nach Obigem erhaltenen Kupferröhren von einem Ende zum andern spiralförmig zerschnitten; der erhaltene Draht von quadratischem Querschnitt wird alsdann bis zur gewünschten Dicke rund gezogen. Ferner kann die Methode auch zur Herstellung von Hohlkörpern — vorausgesetzt natürlich, dass das Rotationskörper sind — verwendet werden; als Material der rotirenden Form wird hier an Stelle des Eisens eine leicht schmelzbare Metalllegirung (z. B. Lettermetall) verwendet, welche aus dem Innern des hergestellten Hohlkörpers durch passende Erhitzung desselben zu entfernen ist.

Das Elmore'sche Verfahren hat vor der Hand nur in England eine Verwendung im Grossen gefunden.

Neuerdings wurde von J. Kummé (1889) das Elmore'sche Verfahren dahin abgeändert, dass eine mechanische Bearbeitung des elektrolytischen Kupfers nicht während des Niederschlagens, sondern am fertigen Gegenstand — und zwar durch Erhitzen und Walzen — vorgenommen wird — ein Vorschlag, dessen Vortheile sehr in Frage zu stellen sind.

c) Eine weitere, jedenfalls originelle Modification des Verfahrens der elektrometallurgischen Kupferraffination wurde von E. Smith (1889) in Vorschlag gebracht. Die Abänderung bezieht sich auf die Anordnung der Elektroden und besteht darin, dass man die zu raffinirenden Kupferplatten in den Zersetzungszellen horizontal und, passend isolirt, übereinander legt und alsdann die oberste Platte mit dem positiven, die unterste Platte mit dem negativen Pol der Stromquelle verbindet. Wie man sieht, bilden die zwischen den Platten liegenden Räume gleichsam Zersetzungszellen in Hintereinanderschaltung, wobei die Verbindung der gedachten Zellen durch die Platten selbst vermittelt wird: die unteren Flächen der Platten bilden immer Anoden, die oberen Flächen — Kathoden. Im Laufe des Processes wird also das Kupfer von der unteren Fläche einer jeden Platte auf die obere Fläche der darunter liegenden allmählig in reinem Zustande übertragen —

die Anwendung von besonderen Kathodenplatten fällt also ganz weg — während der Anodenschlamm auf zwischen den Platten aufgespannten Baumwollentüchern sich ansammelt. Die Fällung dauert so lange fort, bis die Rohkupferplatten nahezu vollständig aufgelöst sind; die Schicht des raffinierten Kupfers wird von der zurückgebliebenen Rohkupferunterlage mechanisch getrennt.

2) Kupfergewinnung aus Erzen und sonstigen Materialien.

Bei den hier in Betracht kommenden Methoden haben wir es sowohl mit „einfachen“ als auch mit „combinirten“ Verfahren zu thun. Die Gewinnung selbst ist, zumal bei den Schwefelkupfererzen, mit einer mehr oder weniger complicirten metallurgischen Vorbereitung verbunden, welche der Hauptsache nach in oxydirenden, sulfatisirenden und sonstigen Röstprocessen besteht, so dass wir es hier schliesslich mit sog. „Speisen“, „Steinen“ etc. zu thun haben. Leichter ausführbar, dafür aber auch weniger wichtig, erscheint die Verarbeitung von oxydischen Erzen, von kupferhaltigen Metallabfällen bezw. kupferhaltigen Abfallflüssigkeiten.

a) Die schon von Elkington (1865) in Vorschlag gebrachte Methode der Kupfergewinnung unter Anwendung von löslichen Anoden aus Kupferstein*) wurde zunächst von E. André (1877) wiederaufgenommen, bezw. speciell auf die Kupfergewinnung aus Steinen, Speisen und sonstigen Materialien, welche Kupfer, Nickel und Kobalt enthalten, ausgedehnt. Hier haben wir es mit einem „combinirten“ Verfahren zu thun, bei welchem als Elektrolyt eine mit Schwefelsäure angesäuerte Lösung dient; die betreffenden Materialien werden entweder in Form von gegossenen Platten oder in Form von Granalien, in „zusammengesetzten“ Anoden, verwendet. Als Kathoden werden Kupferbleche oder Kohlenplatten benützt. Der Process wird nun in der Weise geleitet, dass man zunächst das Kupfer niederschlägt und das in der Lösung verbleibende Nickel (Kobalt) entweder als Sulfat gewinnt, oder aus derselben Lösung elektrolytisch ausfällt (siehe: Nickelgewinnung).

b) Speciell zur Gewinnung des Kupfers aus Abfallflüssigkeiten, wie Mutterlaugen von der Kupfervitriolbereitung und dgl., wurde von Keith (1878) ein einfaches Verfahren angegeben, welches an Stelle der sog. „Cementation“ (Ausfällung des Kupfers durch metallisches Eisen) treten sollte und hauptsächlich in Amerika mit Erfolg angewendet wurde. Bei diesem Verfahren wird die mit Schwefelsäure angesäuerte Abfallflüssigkeit als depolarisirende Flüssigkeit eines galvanischen Elementes von grossen Dimen-

sionen verwendet, bei welchem als Erregerflüssigkeit eine Eisenvitriollösung dient und dessen Elektroden aus Kupfer bezw. Eisen bestehen. Der innere Strom eines solchen kurz geschlossenen galvanischen Elementes besorgt die Ausfällung des Kupfers — eine äussere Stromquelle kommt demnach nicht in Anwendung. In grossen, mit der Kupferlösung angefüllten Holzbottichen befinden sich poröse Thonzellen eingesenkt, welche mit Eisenvitriollösung gefüllt sind und die Eisenblechelektroden enthalten; letztere verbindet man metallisch mit grossen, in die Kupferlösung eingetauchten Kupferplatten. Die in den Thonzellen sich allmählig concentrirende Eisenlösung muss zeitweise abgeschöpft, bezw. mit Wasser verdünnt werden.

c) Eine rationelle und praktisch wichtige Methode zur Kupfergewinnung aus Kupferstein (sog. „Lech“) wurde von E. Marchese, eigentlich von E. Marchese und G. Badia (1883) ausgearbeitet. Das der Methode zu Grunde liegende Princip ist das eines „combinirten“ Verfahrens, bei welchem als lösliche Anoden gegossene Kupfersteinplatten dienen und eine mit Schwefelsäure angesäuerte Kupfervitriollösung als Elektrolyt angewendet wird. Unter geeigneten Versuchsbedingungen erhält man — wie bei der Kupferraffination — an den Kathoden nur reines Kupfer, während die Edelmetalle, der Schwefel und sonstige Verunreinigungen des Anodenmaterials theils in Lösung gehen, theils als Anodenschlamm zu Boden fallen.

Im Durchschnitt enthält der Kupferstein ca. 30% Kupfer, 30% Schwefel und 40% Eisen; man sieht, dass wir es hier mit wesentlich anderen Verhältnissen zu thun haben, als bei der Kupferraffination, Verhältnissen, welche eine öftere Regenerirung der Flüssigkeit des Elektrolyten bedingen und auch sonstige Schwierigkeiten bereiten. Für den günstigsten Verlauf des Processes wäre nach den neueren Erfahrungen die Anwendung von stärker concentrirten Kupfersteinen — mit etwa 60% Kupfergehalt — erforderlich, was allerdings die vorbereitenden Arbeiten bedeutend kostspieliger machen würde.

Jedenfalls muss die immer kupferärmer werdende Flüssigkeit zeitweise regenerirt werden; das kann nun entweder durch Circulirenlassen derselben über stärker abgeröstete Kupfererze, oder durch Hinzufügung einer fertigen, concentrirteren Lösung von Kupfervitriol geschehen. Unter normalen Verhältnissen soll die Flüssigkeit des Elektrolyten 3—4% Kupfer enthalten.

Was die Ausführung des Verfahrens anlangt, so gilt hier im Grossen und Ganzen das bei der Kupferraffination angedeutete. Als Kathoden dienen auch hier dünne Kupferbleche, auf welchen man den Niederschlag bis zu ca. 5 mm Stärke wachsen lässt. Einige Schwierigkeiten bereitet die Herstellung der Anoden, da der

*) Vergl. historische Einleitung.

Kupferstein bekanntlich ein sehr zerbrechliches Material ist; man hilft sich, indem der Anodenplatte beim Giessen ein sog. „Anodenskelett“ — bestehend aus Kupferstreifen oder einem Kupferdrahtnetz und dgl. — einverleibt wird. Auch werden die abwechselnd mit den Kathoden — Elektrodenabstand 5–6 cm — vertikal angebrachten Anodenplatten durch Holzleisten von unten gestützt; ungeachtet dessen geht während des Betriebes etwa ein Drittel des Anodengewichtes als Abfall verloren. An Stelle der gegossenen Anoden hat man auch wohl die Anwendung von „zusammengesetzten“ Anoden versucht — poröse Zellen, in welchen Kupfersteinbrocken unlösliche Anoden bekleideten — jedoch ohne praktischen Erfolg.

In Bezug auf die Einrichtung der Zersetzungs- zellen, Flüssigkeitscirculation und Entfernung des Anodenschlammes gilt das bei der Kupferraffination Erwähnte. Die zu verwendende Stromdichte dürfte hier etwa das Anderthalbfache der bei der Kupferraffination anzuwendenden betragen.

Der Anodenschlamm wird nicht nur auf Edelmetalle, sondern auch auf Schwefel, bezw. Schwefelsäure verarbeitet; die Anodenabfälle werden zur Herstellung der Regenerationsflüssigkeiten verwendet, als Nebenproduct wird Eisensulfat gewonnen. Das geschilderte Verfahren hat, trotz seines noch etwas unvollkommenen Charakters, bereits eine mehrfache praktische Verwendung gefunden.

d) Die von Siemens und Halske (1886) angegebene Methode zur Kupfergewinnung aus Erzen und sonstigen Materialien bildet einen wesentlichen Fortschritt in der Elektrometallurgie auf nassem Wege. Diese Methode, welche gleichsam als Typus der „einfachen“ elektrometallurgischen Verfahren dienen kann, erscheint hauptsächlich durch die Natur des angewandten Lösungsmittels charakteristisch. Als solches dient nämlich Ferrisulfat [d. i. Eisenoxydsulfat $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$], welches gleich den meisten Eisenoxydsalzen die Eigenschaft besitzt, auf gewisse Verbindungen stark oxydirend zu wirken, dabei selbst in Ferrosulfat [d. i. Eisenoxydulsulfat $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_2$] übergehend. Gepulverte, schwach geröstete oder geschmolzene Schwefelkupfererze werden mittelst Ferrisulfat ausgelaugt und die so erhaltene Lösung in einem Zersetzungsapparat mit getrennten Elektrodenabtheilungen, unter Anwendung einer unlöslichen Kohleanode und einer Kathode aus Kupferblech, unter geeigneten Stromverhältnissen der Elektrolyse unterworfen. Die zu elektrolysirende Flüssigkeit wird am Boden der Kathodenabtheilung eingeführt; sie durchströmt diese unter Abgabe eines Theiles ihres Kupfergehaltes, gelangt alsdann in die Anodenabtheilung, welche sie von oben nach unten durchströmt, und wird von da aus den Auslauge-

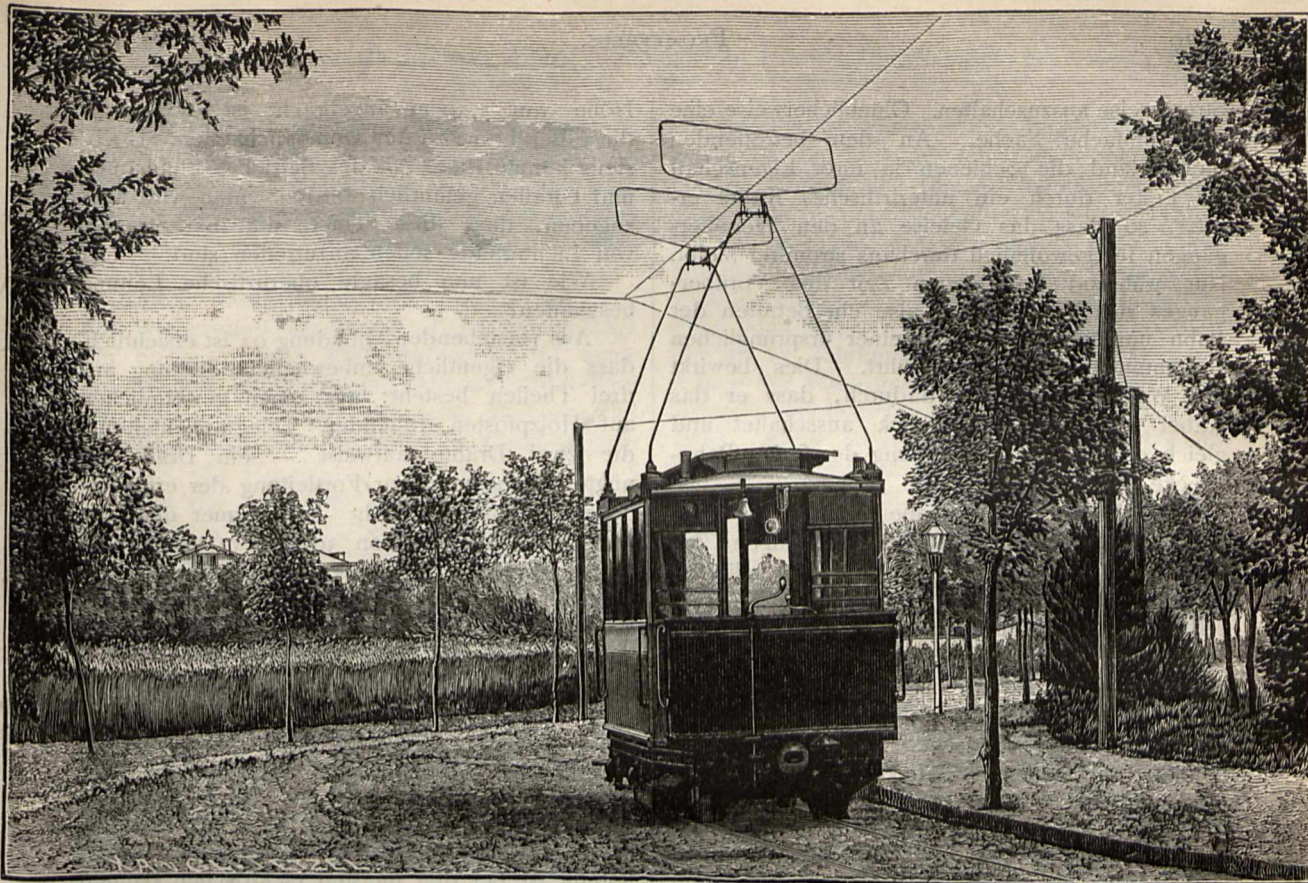
kästen zugeführt. In der Abtheilung der Anode wird nun das beim Auslaugen der Erze gebildete Ferrosulfat durch den elektrolytischen Sauerstoff wieder zu Ferrisulfat oxydirt, so dass den Auslaugekästen eine vollkommen regenerirte Flüssigkeit zuströmt, welche — nachdem sie eine neue Portion des Röstgutes aufgelöst — wieder den Kathodenabtheilungen zugeführt wird etc. Auf diese Weise ist auch die Polarisation an den Anoden gänzlich vermieden und gestattet das Verfahren einen rationellen, ununterbrochenen Betrieb. Am vortheilhaftesten gestaltet sich die Methode, wenn die abgerösteten Erze fast ausschliesslich aus Halbschwefelkupfer (Cu_2S) bestehen; sie kann jedoch auch zur Verarbeitung von Kupferstein verwendet werden. Neuerdings (1889) wurde dieses bereits an mehreren Orten mit gewünschtem praktischen Erfolg verwertete Verfahren durch mehrere constructive Details wesentlich vervollkommenet. (Schluss folgt.)

Die Lichterfelder elektrische Bahn.

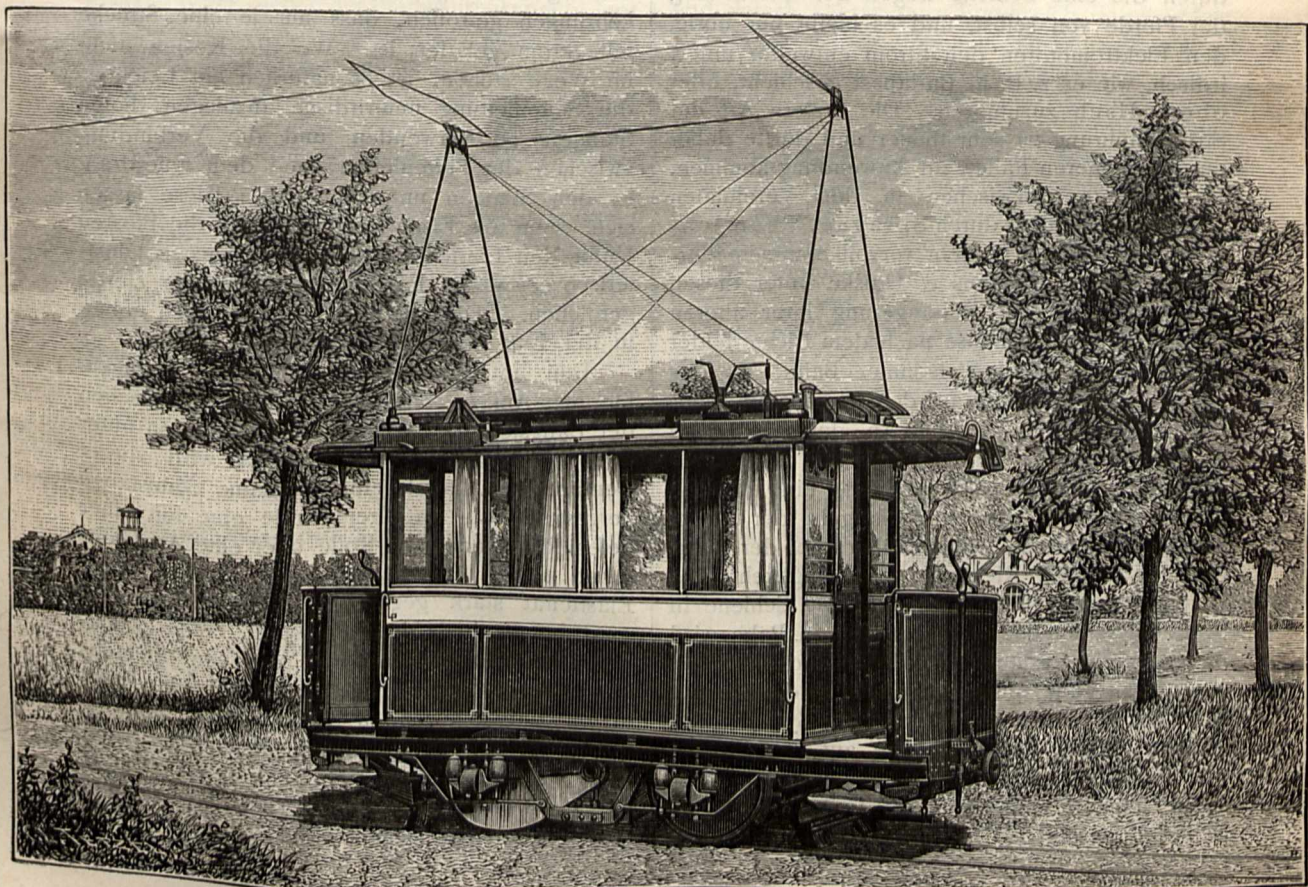
Von G. van Muyden.

Mit zwei Abbildungen.

Unseren Lesern ist es sicherlich nicht unbekannt geblieben, dass die Firma Siemens & Halske als die erste, aus Anlass der Berliner Gewerbeausstellung des Jahres 1879, mit einer kleinen Bahn hervortrat, bei welcher die bisher üblichen thierischen oder mechanischen Zugmittel durch die elektromotorische Kraft ersetzt waren. Es folgte zwei Jahre später die elektrische Bahn, welche den Anhalter Bahnhof in Lichterfelde mit der dortigen Cadettenanstalt verbindet. Diese Bahn besitzt, im Gegensatz zu dem grössten Theil der inzwischen in's Leben gerufenen ähnlichen Anlagen, fast durchweg einen eigenen Bahnkörper, und sie gleicht somit in dieser Hinsicht den Locomotiv-Vollbahnen. Es erschien somit, da der Bahnkörper von Unbetheiligten nicht betreten werden darf, statthaft, den in einem kleinen Gebäude an der Bahn mittelst Dampfkraft erzeugten elektrischen Strom den Elektromotoren der Wagen durch die eine Laufschiene zuzuführen und die andere Schiene als Leiter des Rückstromes zu benutzen. Selbst in dem Falle, wo ein Unbefugter den Bahnkörper betritt, erwächst demselben überdies keine Gefahr aus einer etwaigen Berührung der einen Schiene; Schaden könnte ein Mensch nur dadurch nehmen, dass er beide Schienen zugleich berührt, was kaum je vorkommen dürfte. Anders freilich bei grösseren vierfüssigen Thieren, und es galt daher ein Mittel zu finden, an den Stellen, wo die Bahn von Fahrwegen gekreuzt wird, die Schienen aus dem



Die elektrische Bahn in Lichterfelde.



Wagen der elektrischen Bahn in Lichterfelde. Seitenansicht.

Stromkreise auszuschalten. Glücklicherweise eine sehr einfache Sache. An den betreffenden Stellen sind die Schienen in ihrer Eigenschaft als Leiter durch ein unterirdisches Kabel ersetzt, so dass das Geleise an den Wegübergängen für gewöhnlich durchaus stromfrei bleibt. Nur während der kurzen Zeit des Vorübergehens des Wagens, wo also ein Betreten der Bahn unmöglich, wird es seiner ursprünglichen Bestimmung wieder zugeführt. Dies bewirkt der Wagen selbstthätig dadurch, dass er das Kabel auf einen Augenblick ausschaltet und gleich darauf, nach Erreichung der freien Bahnstrecke wieder einschaltet.

Die Anlage hat beinahe zehn Jahre ohne jede Unterbrechung und zur allseitigen Zufriedenheit gearbeitet und den Beweis geliefert, dass der Schienenstrang einer Eisenbahn sich selbst bei feuchtem Wetter sehr wohl zur Hin- und Rückleitung starker elektrischer Ströme eignet. Dieser Beweis ist insofern von allgemeiner Bedeutung, als er darthut, dass technische Bedenken dem elektrischen Betriebe von Vollbahnen auf eigenem Bahnkörper kaum noch entgegenstehen.

Die Sache bekommt aber ein anderes Gesicht, sobald es gilt, eine öffentliche Strasse mit Schienen in der Höhe des Pflasters oder des Damms mittelst elektrischer Bahnen zu befahren. Hier verbietet sich die Stromzuleitung durch die eine Schiene wegen der Gefährdung der Pferde von selbst, und es bleibt nur übrig, den Elektromotoren den Strom entweder unterirdisch, wie es z. B. in Budapest geschieht, oder oberirdisch zuzuführen. Die erstere Art der Stromzuführung ist sehr theuer und dürfte daher nur in selteneren Fällen zur Anwendung kommen. Das letztere, inzwischen in den Vereinigten Staaten, namentlich durch Sprague, Thomson-Houston und Daft, sehr vervollkommnete Verfahren wählten Siemens & Halske unter diesen Umständen für die Verlängerung ihrer älteren Bahn vom Cadettenhause nach dem Lichtenfelder Bahnhofe der Berlin-Potsdamer Bahn, da das Geleise hier durchweg auf dem Fahrdamm einer öffentlichen Strasse liegt. An der Stelle, wo die ältere Strecke aufhört und die neue Bahn anfängt, schalten die Wagen die eine Schiene als Stromzuleiter aus, und es geht der Strom in die oberirdische Leitung über; bei der Fahrt in der anderen Richtung wird umgekehrt die Leitung ausgeschaltet und die eine Schiene in Betrieb genommen. Auf der ganzen Bahn wird dagegen die zweite Schiene als Rückleiter benutzt, was ganz unbedenklich ist und auch auf den Bahnen des amerikanischen Systems geschieht. Eine Gefahr könnte auf der Strecke mit oberirdischer Leitung daraus nur entstehen, wenn Jemand zugleich diese Leitung und die Schiene berührt. Da aber erstere in einer

Höhe von 5,50 m angebracht ist, so gehört diese Berührung zu den Unmöglichkeiten. Höchstens könnte diese Art des Betriebes Elephanten und Giraffen gefährlich werden. Man wird aber zugeben, dass diese Thiere auf den Strassen von Lichtenfelde selten anzutreffen sind.

Wie ist nun besagte oberirdische Leitung beschaffen?

Aus vorstehender Abbildung 94 ist ersichtlich, dass die eigentliche unbewegliche Leitung aus drei Theilen besteht: aus einer gewöhnlichen auf Holzpfosten ruhenden Telegraphenleitung, die zwei Drähte aufweist — ein Draht genügte anscheinend zur Fortleitung der erforderlichen Strommenge nicht — aus quer über die Bahn in Abständen von 30—40 m gespannten Drähten und endlich aus einer dritten Längsleitung, welche sich gerade über der Mitte der Wagen bzw. des Gleises hinzieht. Die beiden Stromleitungen an der Seite der Bahn bieten nichts Besonderes. Mit denselben sind die Querdrähte elektrisch verbunden, deren der Leitung entgegengesetztes Ende gleichfalls von Holzstangen getragen wird. Gewöhnliche Porzellanisolatoren verhüten den Uebergang des Stromes durch die Stangen in die Erde. Die dritte, mit den Querdrähten verbundene Längsleitung ist bei den meisten elektrischen Bahnen zur Verhütung von etwaigen Unglücksfällen, im Falles eines Drahtbruches, in einzelne Abtheilungen zerlegt, und man hat dafür Vorkehrungen getroffen, dass nur je eine Strecke mit Strom geladen ist. Wo die Kosten nicht im Wege stehen, ist es natürlich ein Leichtes, die Seitenleitung unterirdisch anzulegen, hohle Stangen zu verwenden und die Verbindung zwischen der Seitenleitung und dem Querdraht in den Stangen unterzubringen. Diese lassen sich, wenn aus Eisen hergestellt, wie die Pfosten Unter den Linden in Berlin beweisen, so künstlerisch gestalten, dass sie der Strasse zur Zierde gereichen. Die dünnen Drähte hoch oben in der Luft aber wird man kaum gewahr.

Den interessantesten Theil der Stromzuführungs-Anlage bilden die Contacte zwischen der Längsleitung und den Elektromotoren unter dem Wagengestell. In Amerika wird dieser Contact stets durch eine biegsame Stahlstange hergestellt, die an ihrem Ende eine mit einer tiefen Rille versehene Rolle oder eine Art Gleitschuh trägt. Die Stange wird vermöge ihrer Elasticität stark gegen die Leitung gedrückt, was einen guten Contact herstellt. Weit zweckmässiger erscheint indessen die von Siemens & Halske erfundene und in Lichtenfelde zum ersten Mal angewendete Contactvorrichtung.

Wie aus der Abbildung ersichtlich, trägt der elektrische Wagen oben zwei Schleifbügel aus Stahldraht, deren oberer Theil sich vermöge seiner Elasticität gegen die Längsleitung fest-

stemmt. Dadurch wird ein um so zuverlässigerer Contact hergestellt, als die Bügel beinahe die Breite des Wagens besitzen. Auch sind zwei Bügel vorhanden, so dass auch für den unwahrscheinlichen Fall Vorsorge getroffen ist, dass der eine ausser Contact kommt.

Durch diese Bügel und entsprechende, in der Wagenwand angebrachte Leitungen gelangt der Strom zu den Elektromotoren, die unter dem Wagen angebracht sind (Abb. 95) und welche die Achsen in Drehung versetzen. In Bezug auf dieselben verweisen wir auf das im *Prometheus* Bd. I S. 184 Gesagte.

Was die Lichterfelder Bahn im Gegensatz zu manchen derartigen amerikanischen Anlagen auszeichnet, ist die fast absolute Geräuschlosigkeit, mit welcher die Elektromotoren mit den Achsen verbindenden Zahnräder arbeiten. Im Wagen sitzend, hört man, von dem unvermeidlichen Rasseln der Räder auf den Schienen abgesehen, nur ein leises Geklappere, wie von einer in der Entfernung arbeitenden Maschine. Wer aber vorne oder hinten auf der Plattform steht, vernimmt ausserdem ein ölsharfenähnliches Gessumme, welches von dem Schleifen der beiden Bügel gegen die Längsleitung herrührt, und gegen das Pferdegetrampel bei den Pferdebahnen sehr angenehm absticht.

Die Ingangsetzung der Elektromotoren bewirkt der Schaffner durch die Drehung einer Kurbel, welche neben der Bremskurbel angeordnet ist. Soll gehalten werden, so sperrt er den Strom ab und bremst zugleich. Kurz vor der Abfahrt giebt er dem Maschinenhaus mittelst einer einfachen elektrischen Signalvorrichtung das Zeichen zum Ingangsetzen der Primärmaschine.

Wir wollen hoffen, dass es den vereinten Bemühungen der Herren Siemens & Halske, Schuckert & Co. und der Allgemeinen Electricitätsgesellschaft bald gelingt, die gegen die oberirdische Stromzuleitung noch bestehende Voreingenommenheit zu beseitigen und auch Deutschland der Wohlthaten der elektrischen Lastenbeförderung theilhaftig zu machen. [766]

Zur Geschichte der Pflanzenwanderungen.

Von Otto Lehmann.

Obgleich die Pflanzen, diese lieblichen Kinder der Flora, scheinbar an der Scholle haften, haben viele derselben doch bedeutende Wanderungen machen müssen, bevor sie in unseren Gärten durch ihre Pracht das Auge erquicken konnten, und es ist bemerkenswerth, dass namentlich viele unserer Garten- und Culturpflanzen aus dem Oriente zu uns herübergekommen sind. Dort waren bereits vor langen Zeiten die Blumen ein

vorzüglicher Gegenstand des Luxus; besonders waren es die Türken, welche sich schon frühe auf die Cultur der Blumen legten und damit eine ganz eigene Liebhaberei trieben. Daher kommt es auch, dass wir unsere meisten und schönsten Gartenblumen aus der Levante bekommen haben. So wurden z. B. die Ranunkeln durch den Vezir Kara Mustapha, denselben, der im 17. Jahrhundert mit seiner fürchterlichen Armee vor Wien geschlagen wurde, zuerst cultivirt und auf folgende Art bekannt. Um seinem Herrn, dem Sultan Mohammed IV., der die Jagd und Einsamkeit ausserordentlich liebte, eine angenehme Beschäftigung zu geben, suchte Kara Mustapha dessen Geschmack auf die Blumenliebhaberei zu leiten. Der Sultan wurde Blumenfreund zur grossen Freude des Veziers, und da Mustapha sah, dass er vorzüglich die Ranunkeln liebte, so liess er sogleich an alle Bassen des ganzen Reiches Befehle ergehen, dass sie die schönsten Gattungen davon, welche in ihren Gouvernements zu finden wären, für den Grossherrn einschicken sollten. Die von Candia, Cypren, Rhodus, Aleppo und Damaskus lieferten die schönsten nach Constantinopel, und nunmehr wurde die Ranunkel die allgemeine Modeblume der Levante. Die fremden Gesandten schickten dergleichen als eine Seltenheit an ihre Höfe, und ein Marseiller Kaufmann, Namens Malaval, machte eine eigene grosse Speculation darauf und versah zuerst ganz Frankreich damit. Aus Frankreich haben hernach die übrigen europäischen Staaten dieselben erhalten.

Auch die lieblich duftenden Hyacinthen, obgleich längst bei uns eingebürgert, sind ursprünglich Fremdlinge gewesen. Die ersten Traubenhyaecinten wurden 1554, die Sternhyacinthen 1570 und die Kaiserkronen 1590 in unsere Gegend gebracht, während die Tulpen 1559 aus Kappadocien zu uns gelangten. Die Sammet- oder Winterrose ist aus den Gärten von Tunis zu uns herüber gekommen, als Kaiser Carl V. von dort zurückkehrte; sie wird deshalb auch wohl die afrikanische Blume genannt.

Aus Amerika haben wir unter anderen die Tuberosen, Sonnenblumen, Cardinalblume, Passionsblume, den gelben Weiderich, die indianische Kresse und die Amaryllis. Die erste grosse amerikanische Aloe und die Agave kamen im Jahre 1561 aus Mexiko nach Italien, wohingegen die *Victoria regia*, deren Vaterland das tropische Amerika ist, erst im Jahre 1846 zu uns gelangte, nachdem sie bereits 1801 von dem Botaniker Hänke im Rio Marmore, einem Nebenflusse des Amazonenstromes, entdeckt worden war. Die näheren Nachrichten darüber gelangten freilich nicht in die Oeffentlichkeit, da nach dem Tode dieses Forschers seine Schriften auf den Philippinen verloren gingen. Auch über die zweite Entdeckung dieser Pflanze durch Bonpland ge-

langte nichts zur allgemeinen Kenntniss. Mehr erfuhr man durch d'Orbigny, Dr. Pöpping und Robert Schomburgk. Letzterer lernte sie in Guiana kennen und nannte sie wegen ihrer Verwandtschaft mit den Nymphäen und zu Ehren der Königin von England *Nymphaea Victoria*. Der berühmte englische Botaniker Lindley aber, der bei näherer Untersuchung manche Unterschiede zwischen ihr und den Nymphäen Europas fand, machte ein neues Geschlecht daraus, welches er *Victoria* nannte und der bisher einzig bekannten Art den Beinamen *regia* gab. So ehrte er den ersten Namensgeber der herrlichen Pflanze und zugleich seine Königin. — Die ersten Versuche, diese Wasserpflanze von gewaltigen Verhältnissen und anziehenden Formen und Farben in unseren Gewächshäusern zu züchten, missglückten freilich, bis es im Jahre 1846 gelang, von 22 Samenkörnern, welche der botanische Garten zu Kew bei London durch den Reisenden Bridges erhalten hatte, zwei Stück zum Keimen zu bringen, allein die jungen Pflanzen gingen wieder ein, bevor sie Blätter und Blüthen trieben. Nach weiteren Versuchen gelang es jedoch zwei Medicinern, Hugues Rodin und Luckin, 1849 triebfähige Samen nach England zu bringen, wo sie in dem genannten Garten bald keimten und die jungen Pflanzen auch gediehen. Nun wurden die Pflanzen an verschiedene anerkannte Gärtner vertheilt, aber nur dem berühmten Paxton, welcher in dem Garten des Herzogs von Devonshire ein eigenes grossartiges Victoriahaus gebaut hatte, gelang es, sie noch in demselben Jahre zur Blüthe zu bringen, nachdem bereits am 19. September 19 Blätter entwickelt waren. Die Blüthe öffnete sich 23 cm über dem Wasser am 1. November mit Blumenblättern von 25 cm Durchmesser. Im folgenden Jahre (1850) blühte die *Victoria* auch im botanischen Garten zu Kew, bei van Houtte in Gent und in Herrenhausen bei Hannover; im Jahre 1851 im botanischen Garten in Hamburg, 1852 in Berlin und 1864 besonders schön in dem Victoriahause des Kunstgärtners Müller in Gotha.

Ein weiteres, nicht minder beachtenswerthes Pflanzenwunder gelangte im Jahre 1878 von Sumatra aus zu uns. Es ist dies eine gewaltige Aroide, *Amorphophallus Titanum*, welche am 21. Juni 1889 durch ihre herrliche und gewaltige Blüthe, die sie im botanischen Garten zu Kew gegen Abend des genannten Tages entfaltet hatte, die Bewunderung aller Gartenbesucher erregte. Diese ausserordentliche Pflanze wurde im Jahre 1878 von dem italienischen Botaniker Dr. O. Beccari in Sumatra entdeckt, von wo aus einige ihrer Samenkörner in den botanischen Garten zu Florenz gebracht wurden. Der Versuch gelang, indem einige derselben zum Keimen kamen. Von hier gelangte ein

kleines Pflänzlein in den Garten zu Kew, wo es einen Platz neben der *Victoria* erhielt und jährlich ein Blatt von beträchtlicher Grösse trieb, bis es in diesem Jahre eine Blüthe zeitigte. Obgleich diese Pflanze bei weitem nicht die Grösse und Schönheit, die sie in ihrer Heimat erreicht, erlangt hat, so ist sie immerhin bewunderungswürdig, denn der Blattstengel hat eine Höhe von 3 m und einen Umfang von 1 m, während der Umfang der Blattfläche 5 m beträgt. Der Stamm ist von grüner Farbe, mit weissen und gelblichen Flecken vermischt und trägt eine grosse Blattscheide, die anfangs in drei starke Aeste getheilt ist, die zuletzt in oval-lancettliche Zipfel endigen. Vor ihrem Aufblühen ist die Spatha kugelig aufgeworfen, so dass die Pflanze davon den charakteristischen Namen „*Conophallus*“ erhalten hat. Die Blüthe stand fast 2 m hoch und bildete den Hauptanziehungspunkt in dem Garten zu Kew.

In demselben Garten wurden auch die ersten europäischen Hortensien gezüchtet, nachdem man ihre Gestalt längst aus Beschreibungen und Abbildungen, namentlich aus solchen auf chinesischen Geräthen und Tapeten kannte. Hierher wurde durch den um die Naturforschung hoch verdienten Sir Joseph Banks im Jahre 1790 das erste fortpflanzungsfähige Stück dieser in China und Japan einheimischen Pflanze gebracht, von wo sich die Blume rasch unter Züchtern und Liebhabern weiter verbreitete. Nach der Form ihrer Kapseln erhielt sie von den Fachleuten den wissenschaftlichen Namen *Hydrangea*, von *hydor*, Wasser, und *angeion*, Gefäss.

Doch nicht bloss diese gewaltigen oder sich auf sonstige Weise auszeichnenden Pflanzen haben so weite Reisen machen müssen, um bei uns sich einzubürgern; auch die meisten Kulturpflanzen stammen aus fernen Ländern. So gelangten die meisten Obstbäume aus dem Oriente nach Griechenland, von da nach Italien und so in die übrigen Länder Europas. Die besten älteren Apfelsorten und Birnen stammen aus Aegypten, Syrien und Griechenland. Die Aprikosen sind aus Epirus, und die welschen Nüsse wurden zur Zeit der römischen Könige aus Persien nach Italien gebracht. Die besten Haselnüsse hiessen in Rom von ihrem Stammlande Pontus in Kleinasien auch pontinische Nüsse. Auch die Feigen kamen aus Asien. Kaiser Julian brachte sie im vierten Jahrhundert zuerst nach Frankreich. Die Olivenbäume sind von der Insel Cypern nach Griechenland und von da nach Italien gekommen.

Auch der Wein stammt aus dem mittleren Asien, während der Rosskastanienbaum um 1550 aus dem nördlichen Asien nach Europa gelangte. Die Apfelsinenbäume sind aus China nach Portugal und von dort nach Italien gebracht worden. Die Hirse ist aus Indien und das

Haidekorn oder der Buchweizen vor 300 Jahren aus Asien durch die Türkei und Griechenland nach Italien und von dort nach den übrigen Ländern Europas gekommen. Der Reis, der aus Asien stammt und seit den ältesten Zeiten in Indien und China gebaut wird, wurde seit 1696 in Nordamerika und zwar zuerst in Carolina bekannt. Nach Europa kam er durch die Mauren und zwar zunächst nach Sicilien und Spanien. Im Anfange des 16. Jahrhunderts fand er sodann auch Eingang in Italien, indem der Mailänder, General Trivulci, im Jahre 1522 auf seinem Gute die ersten Versuche mit dem Anbau dieses nützlichen Kornes machte. Die Saubohnen kamen vom Caspischen Meere; die Erbsen, wie die gewöhnliche Bohne stammen aus Aegypten und Syrien. In England wurden sie schon durch die Römer eingeführt. Die Schwarzwurzel (*Scorzonera*) stammt zunächst aus Spanien, wohin sie die Mauren aus Afrika brachten. Man benutzte sie anfänglich wegen ihrer angeblichen Heilkräfte gegen den Biss einer giftigen Schlange, Scurzo genannt, woher sie seit dem 16. Jahrhundert den Namen erhielt. In Spanien ward sie zuerst gegessen und kam von dort nach Frankreich. Während der Hanf aus Ostindien stammt, ist der Flachs aus dem mittägigen Europa zu uns gekommen. Die Zwiebel stammt aus Afrika und war in den ältesten Zeiten schon in Aegypten bekannt. Der Knoblauch stammt aus dem Morgenlande und der Schnittlauch aus Sibirien. Die Schalotten haben ihren Namen von der Stadt Askalon in Palästina. Die Kartoffeln sind bekanntlich im südlichen Amerika (Chili, Peru) zu Hause und wurden im 16. Jahrhundert nach Europa verpflanzt. Der Spargel, schon den Griechen und Römern bekannt, fand erst im 18. Jahrhundert aus Italien seinen Weg nach Deutschland. Die Artischocke, eigentlich eine Seepflanze, stammt wahrscheinlich von den Küsten des Mittelländischen Meeres und wurde schon im 15. Jahrhundert in Italien gebaut. Sie kam zu Anfang des 16. Jahrhunderts nach Frankreich, bald nachher auch nach England und ist seit dem 17. Jahrhundert in Deutschland bekannt. Die ersten Crocos- (Safran-) Zwiebeln brachte ein Pilger aus dem Morgenlande unter Eduard III. nach England. Der Kerbel ist aus Italien, der Dill aus Spanien, der Fenchel von den canarischen Inseln, der Thymian aus Spanien, der Majoran aus Griechenland, die Petersilie aus Aegypten, der Portulak, schon im 17. Jahrhundert in Europa eingeführt, aus Südamerika, die Krausemünze aus Sibirien, der Rettig und das Radieschen aus China, die Schminkbohne aus Ostindien, der Kürbis aus dem asiatischen Russland und die Melone aus der Kalmücke zu uns gekommen. Der Spinat stammt aus dem westlichen Asien, wird zuerst in den Schriften arabischer Aerzte erwähnt und in Spanien ein-

geführt, woher er schon im 14. Jahrhundert in das übrige Europa kam. Die Endivie, wahrscheinlich aus China und Japan stammend, kam früh, im 16. Jahrhundert, nach Europa. Das Vaterland der Kresse ist Persien. Man baute sie schon in der Mitte des 16. Jahrhunderts in Europa. Der erste Same vom Blumenkohl wurde von der Insel Cypern gebracht und schon zu Anfang des 17. Jahrhunderts in England angebaut, wohingegen das Vaterland der Ananas Brasilien ist, von wo sie in andere Länder der heißen Zone, sowie nach denjenigen gemässiger Himmelsstriche verpflanzt worden ist, so z. B. in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts nach Ostindien, wo man anfangs das Stück mit zehn Ducaten bezahlte. Um's Jahr 1700 kam sie durch den berühmten Botaniker Commelin zuerst nach Europa, und zwar nach Amsterdam, von da bald nach England und Deutschland, hier zuerst nach Leipzig in den Bose'schen Garten. Bald gelangte sie auch nach Frankreich, wo man sie jedoch anfangs nicht zu behandeln wusste, bis endlich im Jahre 1733 die erste in Frankreich gewachsene Ananas zu Versailles auf der Tafel Ludwigs XV. erschien. Der Schriftsteller, welcher die Europäer zuerst mit dieser Pflanze bekannt gemacht hat, war Jean de Céry, der um 1578 nach Brasilien gereist war, die Ananas beschrieb und auch zuerst abbildete. [757]

RUNDSCHAU.

In dem Augenblicke, wo wir dieses schreiben, finden noch die Worte, die aus dem Munde des jugendlichen Monarchen über alle Gauen Deutschlands erklangen, in den Herzen aller zeitgemäss Denkenden den begeistertsten Nachhall. Es ist wahrlich Zeit, dass wir ein neues Programm für die Schulung unserer Jugend aufstellen, ein Programm, welches den Anforderungen einer neuen Zeit Rechnung trägt und dahin strebt, unsere Söhne zu gesunden, lebensklugen, schaffensfreudigen Männern zu erziehen. Es sei uns, die wir uns die Verbreitung praktischer Kenntnisse zur Aufgabe gemacht haben, gestattet, einige Betrachtungen über die Forderungen der Zeit und die Art und Weise anzustellen, wie die Schule denselben gerecht wird.

Niemand wird, wenn er Griechisch und Lateinisch genug gelernt hat, um die litterarischen Schätze dieser beiden Sprachen würdigen zu können, ihre Kenntniss wieder vermissen mögen; und doch erinnert Jeder sich mit Schauern der Noth und Pein, welche ihm die Erlernung beider Sprachen auf dem Gymnasium bereitete, weil sie in einer vollständig verkehrten Weise gelehrt wurden. Würde man beide Sprachen nach den Principien lehren, welche längst für den Unterricht anderer Sprachen anerkannt und eingeführt sind, so käme man mit ungleich geringerer Mühe in einem Bruchtheil der jetzt erforderlichen Zeit zum gleichen Ziele. Unsere Philologen aber meinen, der Unterricht in den beiden todtten Sprachen müsse auch von tödtlicher Längeweile sein. Und was ist der Grund dieser Ansicht? Das Axiom, dass der philologische Unterricht in seiner jetzigen Form eine „Gymnastik des Geistes“ sei. Dieses

Axiom ist eines von denen, die so alt sind und so oft wiederholt wurden, dass schliesslich alle Welt sie für wahr hält, ohne dass Jemand sich die Mühe nimmt, ihre Richtigkeit etwas näher zu prüfen. Ein bekannter Mathematiker pflegte (vielleicht thut er es noch) seine Vorträge über höhere Mathematik mit dem Satze zu beginnen: „Meine Herren, wer nicht differenciren und integren kann, ist kein gebildeter Mensch!“ Genau so machten es bisher die Philologen mit dem Satze von der Gymnastik des Geistes; wer ihn zu bestreiten wagte, war ein Böötier und durfte nicht mehr mitreden. Unter solchen Verhältnissen ist das Wort des Kaisers, der dem alten Axiom den Fehdehandschuh hinwirft, eine erlösende und befreiende That, für welche wir nicht dankbar genug sein können. Es ist eine schönere und grössere Aufgabe für die heranwachsende Jugend, ihre Muttersprache rein und gewandt beherrschen zu lernen, als im Schutte längst vergangener Epochen „Gymnastik des Geistes“ zu treiben.

Wir wiederholen es, dass die Schönheit der griechischen und lateinischen Litteratur nicht hinreicht, um die Ueberbürdung der Jugend mit philologischen Studien zu entschuldigen. Grössere litterarische Schätze vielleicht, tiefere, edlere Gedanken, als die Griechen und Römer, haben uns die alten Inder hinterlassen, und doch denken die Wenigsten daran, Sanskrit zu studiren, um die Mahabharata in der Ursprache zu lesen; man begnügt sich mit dem Studium der ausgezeichneten Uebersetzungen, welche vollauf hinreichen, um uns die tiefe Weisheit aus des Menschengeschlechtes frühesten Jugend in entzückendem Glanze zu erschliessen. Haben wir nicht auch die schönsten Uebersetzungen der griechischen und lateinischen Klassiker? Und wo ist der Gymnasialabituirent, der in späteren Jahren seines Lebens Homer und Aeschylus, Horaz und Lucrez in der Ursprache nachschlüge? Die Gymnasialkenntnisse sind verrauscht und verfliegen — was ist denn übrig geblieben? Die Beweglichkeit des Geistes, erzeugt durch die im Gymnasium getriebene Gymnastik.

Zugegeben, dass eine solche Beweglichkeit zurückbleibe — und wie sollte von 25 000 absolvirten Schul- und Hausarbeitsstunden, von denen mehr als die Hälfte auf die alten Sprachen entfallen dürften, nicht wenigstens etwas zurückbleiben —, so fragt es sich immer noch, in welchem Sinne die geistigen Fähigkeiten durch die alten Sprachen geübt worden sind. Da zeigt sich denn, dass diese Uebung nicht in dem Sinne verläuft, der heutzutage fast alle unsere wissenschaftlichen Disciplinen beseelt, vor allem aber die Naturwissenschaften, denen sich doch die Mehrzahl der Studierenden zuwendet, sei es nun im streng wissenschaftlichen Sinne oder sei es in ihren zahllosen Anwendungsformen. Die philologische Gymnastik des Geistes mag das Richtige gewesen sein zu einer Zeit, wo der Gipfelpunkt menschlicher Erkenntniss in der philologischen Abstraction gefunden wurde, wo die Aufstellung eines neuen philosophischen Systems das grösste wissenschaftliche Ereigniss war. Heutzutage hat die Philosophie ihre dominierende Stellung verloren. Wer liest heute noch Hegel oder Fichte? Wenn Kant noch einen erheblichen Einfluss besitzt, so verdankt er es lediglich der durchdringenden Schärfe seines Geistes, welche ihn auch in philosophischen Dingen eine Methode befolgen liess, welche im wesentlichen dieselbe ist, die auch heute noch den Naturwissenschaften zu ihren Erfolgen verhilft. Logische Schlussfolgerung, wie sie nicht nur die Vertreter der Naturwissenschaften, sondern wie sie jeder praktische Mensch im Leben täglich braucht, lehrt das Studium der alten Sprachen nicht, denn es setzt sich zusammen aus confusen Sätzen der Grammatik und Syntax, denen regelmässig zahllose Ausnahmen auf dem Fusse folgen. Logische Schlussfolgerung lehrt die Mathematik, denn sie kennt keine Ausnahmen, und ihre Regeln entwickeln sich folgerichtig eine aus der andern. Darum ist auch die Mathematik die beste Gymnastik des Geistes, ob-

gleich es nicht nöthig ist, integren und differenciren zu können, um ein gebildeter Mensch zu werden. Denn die niedere Mathematik ist eben so logisch wie die höhere.

Aber die Gymnastik des Geistes allein genügt nicht. *Mens sana in corpore sano.* Um nun aber einen gesunden Körper zu erzeugen und zu erhalten, genügt es nicht, dem Turnunterricht grössere Aufmerksamkeit zu schenken. Der Mensch besitzt ausser Armen und Beinen noch Organe, die vielleicht wichtiger sind als diese, weil sie den Zusammenhang zwischen Körper und Geist vermitteln; wir meinen die Sinnesorgane. Wieder und wieder wollen wir, wie wir es bisher gethan haben, darauf hinweisen, wie nothwendig es ist, den Sinnesorganen die nöthige Pflege angedeihen zu lassen, eine Pflege, welche der bisherige Schulunterricht in erschreckender Weise vernachlässigt.

„Wir wollen praktische Menschen erziehen“, hat der Kaiser gesagt und damit das Streben gekennzeichnet, in dem das ganze Volk ohne Ausnahme einig ist. Wir wollen Menschen erziehen, die geeignet sind für den Kampf um's Dasein des Einzelnen und für den Kampf der ganzen Nation um ihre Macht und ihre Grösse. Wie aber erzieht man praktische Menschen? Das ist die grosse Frage. Nicht um die Aufgabe handelt es sich; sie steht in Flammenschrift geschrieben im Pflichtenbuche nicht nur des deutschen, sondern aller Völker. Nur über die Mittel zur Lösung der Aufgabe sind sich noch nicht alle einig. Und doch scheint es uns klar zu sein, dass diese Mittel unter drei Gesichtspunkte zu bringen sind:

- 1) Schulung des Geistes,
- 2) Schulung des Körpers,
- 3) Schulung der Sinne.

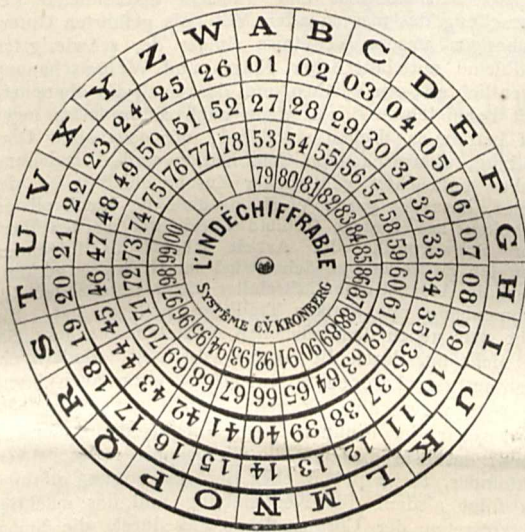
Diese letztere ist es, welche in unserm Schulunterricht am meisten vernachlässigt wird. Wenn es den jetzt gepflogenen Berathungen gelingt, das Unterrichtsmaterial zu ermässigen, dann sollte wahrlich ein Theil der gewonnenen Zeit der methodischen Schulung der Sinnesorgane zugewendet werden. Wie diese am zweckmässigsten erreicht werden soll, das festzustellen ist Aufgabe eingehender Forschung. Es giebt viele Wege, die zum gleichen Ziele führen, sie lassen sich alle zusammenfassen in dem Worte: Anleitung zum Beobachten. Unsere Jugend soll lernen, ihre Augen, Ohren und Hände zu gebrauchen. Der Zeichenunterricht wird in diesem Sinne abzuändern sein, das sklavische Copiren von Vorlagen mag ersetzt werden durch das Zeichnen wirklicher Gegenstände. Der Unterricht in der Naturkunde möge mehr noch als bisher den Weg der Systematik verlassen und sich der Beobachtung und Erklärung alltäglicher Erscheinungen zuwenden; wo immer möglich soll er im Freien stattfinden, und nicht einen gedruckten papiernen Leitfaden, sondern das ewige Buch der Natur als Lehrmittel benutzen. Uebungen im Messen, Wägen, Schätzen der verschiedensten Dinge mögen dem Unterricht in Geometrie, Physik, Geographie zu Hilfe kommen. Wenn wir auf diese billigen Forderungen Rücksicht nehmen, dann werden wir praktische Menschen erziehen, Menschen, die den Forderungen des Lebens im Grossen wie im Kleinen nicht mehr rathlos gegenüberstehen. Die Leute, die den halben Homer auswendig können, werden dann rar werden (sie sollen auch heute rarer sein, als man denkt), aber auch die Leute werden verschwinden, welche den Schlosser holen lassen, wenn ein Nagel in die Wand geschlagen oder eine Kiste geöffnet werden soll; die Leute, welche eine Eidechse nicht von einem Laubfrosch und eine Linde nicht von einer Eiche zu unterscheiden wissen. Wer wird ihnen nachweinen? [902]

* * *

Eine neue Geheimschrift. (Mit einer Abbildung.)
Génie civil berichtet über eine von K. Kronberg erfundene Chiffreschrift, welche offenbar den Vorzug der

Einfachheit mit dem der Unentzifferbarkeit verbindet. Dessen Kryptograph besteht, wie beifolgende Abbildung lehrt, aus einem Pappstück mit fünf concentrischen Kreisen. Der äussere Kreis mit den 26 Buchstaben des Alphabets ist auf dem Pappstück, die übrigen auf einzelnen, um eine gemeinsame Achse drehbare Scheiben gedrukt, dergestalt, dass man diese Scheiben gegen die Buchstabenfächer beliebig verstellen kann. Sie tragen je eine Gruppe von zwei Zahlen. Diejenigen, welche mit einander in einen geheimen schriftlichen Verkehr treten wollen, besitzen je einen Kryptographen und verabreden beispielsweise, dass die Scheiben derart gestellt werden sollen, dass die Zahlen 01, 27, 53 und 79 unter A stehen. Jedem Buchstaben entspricht die Zahl unmittelbar darunter auf der äusseren grösseren Scheibe. Kommt aber derselbe Buchstabe in demselben Worte zwei, drei oder vier Mal vor, so gilt für das zweite Mal die Zahl 27 (unter 01) d. h. die Zahl der zweiten Scheibe,

Abb. 96.



für das dritte Mal die Zahl 53 und für das vierte Mal die Zahl 79. Als Beispiel diene das französische Wort *Evenement*, bei welchem *e* vier Mal vorkommt. Dasselbe lautet in der Geheimschrift

05 22 31 14 57 13 83 40 20
E v e n e m e n t

Die Zahl der möglichen Combinationen berechnet Kronberg auf mehr als 450 000, was der Unentzifferbarkeit praktisch gleichkommt. Man kann dieselbe aber auch dadurch noch erhöhen, dass man z. B. verabredet, es gelte nicht die Zahl unter dem Buchstaben, sondern eine andere, oder dass man zwischen die Zahlen je eine bedeutungslose einschleibt. Der Erfinder räth endlich, den Schlüssel niemals in der verabredeten Lage stehen zu lassen, sondern die Scheiben nach gemachtem Gebrauche etwas zu verschieben. Einen solchen Schlüssel kann Jeder ohne Zuhülfenahme einer Druckerei mittelst einiger Papptafeln und eines kleinen Zapfens oder eines Manschettenknopfes mit rundem Stiel selbst herstellen.

V. [351]

* * *

Der dreihundertste Planet. Dr. Palisa hat am 11. October einen neuen kleinen Planeten entdeckt, indem er einen von Charlois entdeckten Planeten (298) aufsuchen wollte. Der neue Planet macht das dritte Hundert dieser kleinen Körper voll.

[888]

* * *

Elektrische Hochbahn. Gleich Elberfeld und Barmen erhält demnächst die Stadt Boston, neben ihrem umfangreichen Netze von elektrischen Strassenbahnen, wie *Electrical World* meldet, eine elektrische Hochbahn im Zuge der Strassen, welche von der Westend-Strassenbahngesellschaft gebaut wird. Zu den grossen Vorzügen des elektrischen Betriebes gehört es, dass man nicht stets eine Anzahl Wagen zu einem Zuge zu vereinigen braucht, sondern einzelne Wagen in kurzen Abständen ablassen kann. Demgemäss sind die Zugeinheiten klein und ermöglichen einen viel leichteren und daher gefälligeren Unterbau, als den der New Yorker Hochbahn, auf welcher sehr schwere Züge verkehren. Die Stromzuführung soll durch eine dritte Mittelschiene erfolgen. Die zu bauende Linie ist 8 km lang und wird derart angelegt, dass ihr Verkehr die Strassenbahnlinien speist und wiederum von diesen gespeist wird. Also engste Verbindung zwischen beiden Beförderungsmitteln.

Me. [818]

* * *

Gepanzerte Leuchthürme. Für die Festungen an der Maas hat der französische Kriegsminister gepanzerte Leuchthürme bestellt, deren Licht aus einer sehr kräftigen Bogenlampe besteht. Gespeist wird diese durch eine Dynamomaschine, welche von einem Gasmotor ihren Antrieb erhält. Das Licht ist nicht drehbar; es soll die vom Feinde besetzten Punkte beleuchten. Die Thürme sind mit einer Stahlpanzerung umgeben, die den Scheinwerfer und die Mannschaft schützen soll. (?) (*Elektrotechnische Zeitschrift*.)

R. [823]

* * *

Das Phosphorescenzlicht des Leuchtkäfers (*Pyrophorus noctilucus*) ist von Langley und Very spectroscopisch untersucht worden. Das Spectrum des vor den Spalt des Instrumentes gebrachten leuchtenden Abdomen war heller, als das von dem am Thorax befindlichen Leuchtflecken ausgestrahlte. Es reichte von der Stelle der Linie C bis zur Linie F im Sonnenspectrum, während im Grün ein Maximum der Lichtintensität bestand, so dass bei diesem Leuchtkäfer das grüne Licht verhältnissmässig doppelt so intensiv ist, wie im weissen Sonnenlicht. Die rothen Lichtstrahlen, welche nie ohne gleichzeitig auftretende Wärmestrahlen bestehen, fehlen ganz; daher ist der Energieaufwand, welchen die Natur zur Erzeugung dieses Lichtes macht, unverhältnissmässig geringer, als bei unseren Lichtquellen, die ausser Licht immer auch Wärme produciren.

[889]

* * *

Wellenhöhe im Atlantischen Ocean. Die englische Zeitschrift *Iron Age* verwerthet die Berichte über einige Schiffsunfälle des vorigen Winters gegen die Behauptung des Capitäns Scoresby, dass die Höhe der Wellen im Atlantischen Ocean 8 m nicht überschreite. Boote, welche auf dem Verdeck grosser Dampfer in einer viel beträchtlicheren Höhe als 8 m angebracht waren, sind oft von den Meereswogen fortgerissen worden. Der *Servia*, einem der grössten Packetdampfer, wurde vor kurzem ein Schornstein durch eine gewaltige Sturzwellen plattgedrückt. Wogen, welche solche Verheerungen anrichten können, müssen mindestens 15 m hoch sein. Vor einiger Zeit drang während eines Sturmes eine Welle in den Schornstein der *Croma*, dessen Oeffnung sich in jenem Augenblicke 16,8 m über der Wasserlinie des Dampfers befand. Diese Thatsachen scheinen dafür zu sprechen, dass in der That die Höhe der Wellen gelegentlich die anfangs erwähnte übersteigt.

Bi. [890]

* * *

Unterirdische elektrische Leitungen. Die Mängel der bei den Berliner Licht- und Kraftanlagen zur Unter-

bringung der Leitungen neuerdings gewählten Kästen aus Moniermasse haben, wie die *Elektricitäts-Zeitung* meldet, F. Zöpke in Berlin zum Bau von Schutzkästen veranlasst, welche offenbar einen Fortschritt bedeuten. Dieselben haben die Gestalt eines flachen elliptischen Körpers und bergen eine Anzahl von einander isolirter rinnenförmiger Kanäle, von denen jeder nur eine Leitung aufnimmt, so dass eine Berührung dieser Leitungen ausgeschlossen ist. Die Leitungen ruhen in den Kanälen auf Porzellan-Isolatoren. Etwa eindringendes Wasser wird zu Wassersäcken geleitet, aus denen es von Zeit zu Zeit herausgehoben wird. Leider wird nicht gesagt, woraus die Schutzkästen bestehen.

A. [821]

* * *

Gummierung der Briefmarken. Aus der Feder des verdienstvollen Leiters der Maschinenabtheilung der Reichsdruckerei, Herrn Ingenieur Schurig, bringt das *Polytechnische Centralblatt* einen Aufsatz über obigen Gegenstand, dem wir Folgendes entnehmen: Bekannt ist es, dass die Freimarken — von solchen zu 10 Pf. fertigt die Reichsdruckerei täglich $1\frac{1}{2}$ Millionen Stück an — seit längerer Zeit auf der Buchdruckpresse hergestellt werden. Das Verfahren bietet also nichts Neues. Weniger bekannt ist aber das Verfahren der Gummierung der Briefmarken. Die Gummistücke werden, nach Befreiung von den Unreinigkeiten, in den Trichter einer Mahlmühle geschüttet, in welcher sie zu erbsengrossen Stücken zermahlen werden, welche Grösse für die Auflösung die vortheilhafteste ist. Die Lösung gelangt dann in eine Dehne'sche Filterpresse, in welcher sie gereinigt wird, worauf man sie in den Trog der Gummimaschine gießt. Aus diesem Trog wird sie durch einsaugende Filzwalzen auf die über eine sich drehende grosse Trommel geführte endlose Papierbahn übertragen, und hier durch hin- und hergehende Bürsten gleichmässig verstrichen. Von hier aus gelangt die gummierte Papierbahn in die Trockenanstalt. Das Abziehen der Papierbahn bewirkt eine sich drehende pneumatische Walze, durch deren Durchlochungen hindurch eine Pumpe Luft und somit die Papierbahn ansaugt. Hinter dieser Walze werden in gleichen Zeitabständen selbstthätig Holzstäbe seitlich unter die Papierbahn geschoben. Diese Stäbe heben die Papierbahn hängend auf, und legen sich, an der Decke des Trockenraumes angelangt, auf zwei mit derselben Geschwindigkeit sich bewegende Ketten. Diese nehmen Stäbe und Papierbahn mit und tragen sie durch den Trockenraum, in welchem eine höhere Temperatur unterhalten wird.

[378]

* * *

Telephonlinie Paris-London. Wie die *Elektrotechnische Zeitschrift* meldet, hofft man diese Linie am 1. Januar 1891 eröffnen zu können. Das Kabel wird England in St. Margaret's Bay erreichen; von dort geht eine Luftlinie über Dover, Folkestone und Maidstone nach London. Der Fernsprecher wird Tag und Nacht zur Verfügung stehen. Ein Gespräch von 5 Minuten soll auf 16 M. zu stehen kommen.

[380]

* * *

Künstlicher Pulverdunst. Neben grossen Vorzügen besitzt das neue rauchschwache Pulver den Nachtheil, dass der Rauch nicht mehr wie bisher die eigene Stellung verdeckt. Und so wird, wie kürzlich gemeldet, in Deutschland bereits an Vorrichtungen gearbeitet, welche von den Truppentheilen mitgeführt werden und ihnen gestatten, erforderlichenfalls Rauch zu entwickeln und damit ihre Bewegungen den Blicken der Feinde zu entziehen. Laut *Army and Navy Gazette* schlägt der englische Oberst Crease die Einführung einer ähnlichen Vorrichtung vor, die aus einer Art Rakete besteht.

Die bisherigen Versuche haben jedoch ergeben, dass diese Raketen viel zu wenig Rauch entwickeln und somit den Zweck nicht erfüllen. Crease gedenkt sie aber zu verbessern. Sind erst die Heere sämmtlich mit rauchentwickelnden Vorrichtungen versehen, so wird es wohl das Gescheidteste sein, man kehrt zum alten Pulver zurück.

R. [852]

BÜCHERSCHAU.

Kurd Lasswitz, *Geschichte der Atomistik vom Mittelalter bis Newton*. 2 Bde. (518, 609 S.). Hamburg und Leipzig, Verlag von Voss. 1890. Preis: 20 M.

Es ist leider ganz unmöglich, von dem vielen Neuen und Interessanten, das die vorliegenden Bände liefern, auf dem zu Gebote stehenden Raum auch nur Proben zu geben. Genüge es zu sagen, dass die mit gründlichster Sachkenntniss und wahrhaft erstaunlicher Beherrschung des massenhaften Materials geführten Untersuchungen unsere Kenntniss einiger der schwierigsten Probleme mittelalterlicher Natur- und Weltanschauung eigentlich erst ermöglichen, und dass auch der die neuere Zeit behandelnde Band, wenn auch naturgemäss mehr auf betretenen Wegen wandelnd, der geistvollen Darstellung, überraschenden Combination und Aufzeichnung bisher unbeachtet gebliebener Zusammenhänge so viel bietet, dass das ganze Werk als eine der werthvollsten Arbeiten auf diesem Gebiete bezeichnet werden darf. Der Schwerpunkt der Arbeit scheint in folgenden Punkten zu liegen: zunächst wird der Nachweis geführt, dass die Atomistik im Mittelalter niemals ganz den Zusammenhang mit antiker Tradition verloren hat. Sie geht stets neben dem officiellen Aristotelismus her. Sie ist nicht nur durch die Araber vermittelt, sondern ein Studium des Lucrez lässt sich — wenn auch öfters in sehr verwischten Spuren — nicht verkennen. Es wird sogar der Einfluss dieser Unterströmung derartig stark, dass sie die officielle Philosophie zu theils vermittelnder, theils polemischer Berücksichtigung nöthigt. Es folgt alsdann die Neubelebung und das mächtige Hervortreten der Corpusculartheorie durch die humanistischen Anregungen der Renaissance. Scharfsinnig wird nachgewiesen, wie es keineswegs in erster Linie das beginnende Interesse an der Natur, sondern das Zurückgehen auf Plato war, welches diese folgenschwere Umwandlung hervorrief; es lässt sich das philologische Interesse bis zu Galilei und Newton verfolgen. In Giordano Bruno und seiner Lehre zeigt sich bereits der vollständige Sieg der physikalischen Weltanschauung. Es ist nicht recht abzusehen und kann als einziger Einwurf von Gewicht, der gegen die Behandlung des Themas durch den Herrn Verfasser bei uns rege geworden, nicht unterdrückt werden, weshalb der Uebergang von der Corpusculartheorie zur dynamischen Theorie der Materie als etwas ganz specifisch Neues dargestellt wird. Uns erscheint ja dieser Uebergang sicher als ein sehr beträchtlicher, die Umbildung in den Grundbegriffen ist nicht zu verkennen. Immerhin aber blieben es doch dieselben Grundbegriffe, dieselbe Weltanschauung, und es möchte gefragt werden dürfen, warum gerade an diesem Punkt mehr die trennenden Elemente betont, als der beide Formen der Atomistik verbindende gemeinsame Grundzug (wie dies bei den früheren Umformungen so schön gelungen war) den Tenor der Darstellung abgiebt.

Hoffen wir, dass diese höchst schematische Darstellung, die wir hier geben können, den Wunsch des Lesers, selbst mit dem Werke bekannt zu werden, nicht verscheuche. Sicherlich wird es Niemand, ohne Belehrung empfangen zu haben und ohne ein Gefühl des Dankes gegen den Verfasser, aus der Hand legen.

Strassburg i. E.

Dr. Paul Hensel. [866]