



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER ANGEWANDTEN NATURWISSENSCHAFTEN

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.

N^o 12.

Alle Rechte vorbehalten.

Bd. I. 12. 1889.

Inhalt: Das Heizen und Kochen der Zukunft. Von Arthur Gerson. Mit fünf Abbild. — Hat der Wechselstrom eine Zukunft? Von Gisbert Kapp. (Schluss.) — Neue Eisenbahntypen. Mit fünfzehn Abbild. — Neue Metalle und Legirungen. II. Das Aluminium und seine Legirungen. Von Dr. E. Heim. (Schluss.) — Rundschau. — Bücherschau. — Post.

Das Heizen und Kochen der Zukunft.

Von Arthur Gerson.

Mit fünf Abbildungen.

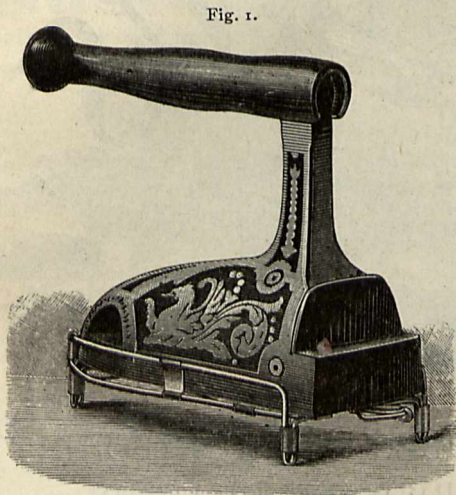
Welche Bedeutung von Alters her dem Herde beigelegt wurde, wie man ihn gewissermassen das Symbol der Wohnstätte werden liess, ist bekannt. Wird doch unter dem „eigenen Herde“, welcher Goldes werth erachtet wird, das eigene Heim verstanden, dessen Kern und Mittelpunkt eben in seiner Feuerstelle erblickt wird, welche die dem civilisirten Menschen unentbehrliche Zubereitung der Speisen mit Hilfe des Feuers ermöglicht.

Bei solcher Hochschätzung des Herdes muss man sich über die verhältnissmässig geringen Fortschritte wundern, welche dieser uralte häusliche Apparat im Laufe der Jahrtausende machte. Es soll hiermit keineswegs der Unterschied zwischen der primitiven Feuergrube mit dem auf zwei gegabelten Zweigen sich drehenden Spieß und einem modernen, mit gesondertem Bratraum, Kocheinsatz, Warmwasserbehälter u. s. w. versehenen Küchenofen verkannt, sondern nur darauf hingewiesen werden, wie in Bezug auf

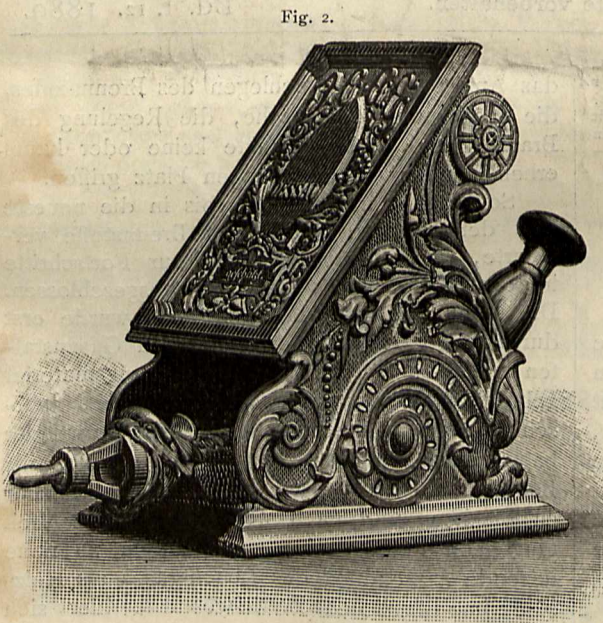
das Anzünden und Nachlegen des Brennstoffes, die Entfernung der Asche, die Regelung des Brandes und andere Punkte keine oder kaum erhebliche Vervollkommnungen Platz griffen.

So lange man, wie dies bis in die neueste Zeit der Fall ist, noch feste Brennstoffe verfeuerte, waren durch deren Natur Fortschritte in der bezeichneten Richtung ausgeschlossen. Die Möglichkeit des Besserwerdens wurde erst durch die Einführung des von den Gasanstalten erzeugten Leuchtgases als Feuerungsmaterial geboten. Nachdem man solches bereits Jahrzehnte lang zu Beleuchtungszwecken verwendet hatte, entschloss man sich, dasselbe auch als Betriebskraft an Stelle des Dampfes nutzbar zu machen, und nach weiterer geraumer Zeit ging man endlich an die eigentlich so nahe liegende Anwendung des Leuchtgases als Heizstoff im häuslichen Betriebe. Die hier sich darbietenden Aufgaben wurden zuerst mit geradezu unglaublicher Ungeschicklichkeit gelöst. Da wurden Gasplättchen an einen langen Gummischlauch angeschlossen, der bei der Arbeit jeden Augenblick störend in den Weg trat. Ausserdem entwich bei diesen Plättchen häufig unverbranntes oder unvollkommen verbranntes Gas, so dass sie durchaus nicht dazu angethan waren, sich Freunde oder vielmehr Freundinnen zu erwerben. Die ersten Gas-Zimmeröfen waren geschmacklose Blechcylinder und wahre Luftverderber, die Gas-

kocher infolge der unzuweckmässigen Brenner-einrichtung höchstens zum Kochen von Wasser zu verwenden, während Speisen sehr leicht festbrannten und die Kochgefässe durch die Stich-



flamme in kurzer Zeit zerstört wurden. Dabei war die Ausnutzung des Gases in diesen Apparaten eine so ausserordentlich schlechte, dass



es nicht Wunder nehmen kann, wenn Jeder, der einmal einen Versuch mit denselben gemacht hatte, eine heilige Scheu vor Wiederholung desselben bekam.

Das Verdienst, nun endlich, in den letzten Jahren praktisch brauchbare Heiz- und Koch-Einrichtungen für Leuchtgas in Deutschland eingeführt zu haben, gebührt fast ausschliesslich der deutschen Continental-Gas-Gesellschaft, deren

Hauptsitz sich in Dessau befindet.*) Beginnen wir mit den aus genanntem Institut hervorgegangenen Plätten, weil diese sich zuerst im grösseren Maassstabe sowohl in den Familien wie in den Wasch- und Plätt-Anstalten einführen.

Eine solche Gasplatte ist in Figur 1 und in Figur 2 der zugehörige Erhitzer dargestellt. Wie schon aus den Abbildungen ersichtlich wird, ist der alte leidige Gummischlauch beseitigt und demzufolge die Handhabung ebenso bequem wie bei der Bolzenplatte geworden. Im Innern der hohlen Platte, zu dem vorn kleine seitliche Canäle, hinten eine grössere, durch eine Klappe verschlossene Oeffnung führen, befinden sich Rippen, welche die von der durchschlagenden Flamme gelieferte Hitze schnell aufnehmen. Indem man die Platte, den Griff nach unten haltend, in den Erhitzer setzt, öffnet sich die Klappe von selbst und lässt die lange, nicht leuchtende Stichflamme, die aus dem vorn am Erhitzer sichtbaren Brenner schlägt, eintreten. Hebt man die Platte, um sie zu benutzen, vom Erhitzer ab, so schliesst sich die Klappe von selbst wieder. Man kann nun eine zweite Platte, welche sich während der Benutzung der ersten erwärmt, einsetzen, bei gleichzeitigem Arbeiten mehrerer Personen aber auch grössere Erhitzer,

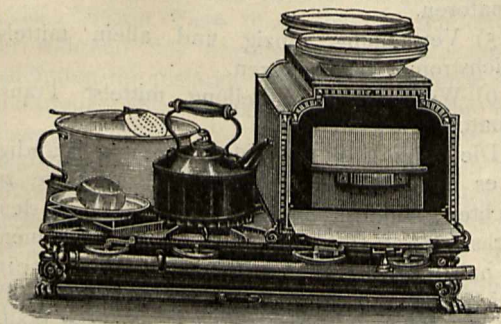
in denen gleichzeitig zwei oder mehr Plätten erhitzt werden, anwenden. Der Brenner führt dem Gase Luft zu, so dass dasselbe vollständig verbrannt wird und schlechte Dünste nicht entstehen können. Die stete Bereitschaft der Platte bildet für den häuslichen Gebrauch einen nicht zu unterschätzenden Vortheil. Abnutzungen, wie sie in dem ziemlich kostspieligen Abbrand der Bolzen auftreten, sind nicht vorhanden, und das Beschmutzen der Wäsche, wie es bei den Bolzenplatten durch aus dem Plättgehäuse herausfallenden Zunder oder durch Asche oft vorkommt, wird vollständig vermieden.

Ehe wir die neuen Gasherde betrachten, wollen wir untersuchen, in welchem Punkte ihre Neuheit im Wesentlichen beruht. Als solchen finden wir den Brenner, der so construirt ist, dass er erstens keine Stichflamme bildet, somit auch zur Bereitung der empfindlichsten Speise geeignet ist, und der ferner, was bisher nicht der Fall war, durch den zu erhitzenden Gegenstand nicht mehr zum Russen gebracht wird. In den Ausführungsarten der Herde und Oefen ist

*) Der erste, der sich mit der Frage der richtigen Ausnutzung des Leuchtgases zu Heizzwecken beschäftigte und tadellose Brenner für die verschiedensten Anwendungen construirte, war zweifellos Th. E. Fletcher in Warrington; seine in England sehr verbreiteten und bewährten Gasöfen für Haushaltzwecke gelangten indessen in Deutschland nur ganz vereinzelt zur Anwendung.

eine so grosse, allen nur denkbaren Verhältnissen sich anpassende Mannigfaltigkeit der Modelle vorhanden, dass wir nur zwei der letzteren herausgreifen können.

Fig. 3.



Der in Figur 3 abgebildete kleine Gasherd mit Bratröhre reicht für einen mittleren Haushalt von 5 bis 10 Personen aus und eignet sich für Küchen, in denen man vorzugsweise mit offenem Feuer zu kochen gewöhnt ist. Unter der Herdplatte befinden sich zwei Kochbrenner und in der Bratröhre ein Koch- und ein Bratbrenner. Die Decke der Bratröhre ist zum Tellerwärmen eingerichtet.

Der grosse Gasherd in Figur 4, für die grössten Haushaltungen genügend, besitzt 6 Kochbrenner unter der Herdplatte, einen Koch- und einen Längsbrenner in der Bratröhre, einen Längsbrenner im Bratofen des Untersatzes, eine Flamme für den Tellerwärmer und zwei Heizröhren für den Reflector-Kamin. Letzterer, auf dessen Einrichtung wir beim Heizofen noch zu sprechen kommen werden, hat die Aufgabe, den Küchenraum zu erwärmen.

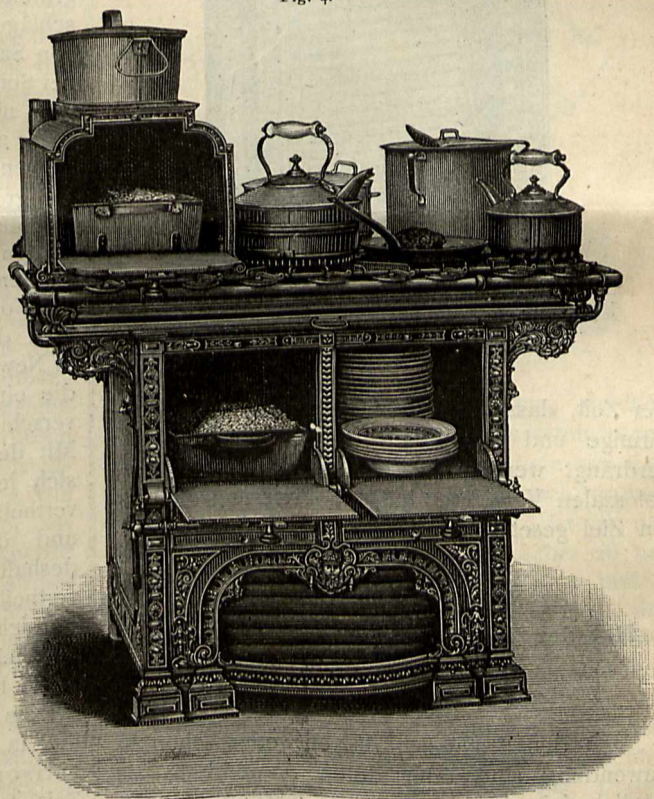
Die verschiedenen Brenner können nach Bedarf einzeln angezündet und in ihrer Wirkung auf das Genaueste geregelt werden. Die strahlenförmig gerichteten Rippen der Herdplatte, welche in Figur 3 deutlich zu erkennen sind, gestatten die Kochgefässe richtig in die Mitte der Flamme zu bringen, welche letztere sich dabei ungehindert ausbreiten kann. Die Rippen der verschiedenen Brenner gehen glatt ineinander über, so dass die Töpfe von einer Stelle der Herdplatte zur anderen geschoben werden können.

Der durch Figur 5 veranschaulichte Gaskamin, dessen Leistung für ein mittelgrosses zweifenstriges Zimmer bemessen ist, lässt den eigenthümlichen, durch die nicht sichtbaren Gasflammen erhitzten Reflector aus blankem ge-

wellten Kupferblech recht deutlich hervortreten. Derselbe giebt neben der leitenden Wärme die neuerdings wegen ihrer angenehmen Einwirkung wieder so beliebt gewordene strahlende Wärme ab, welche auch den Vorzug besitzt, sogleich nach dem Anzünden der Flamme zur Geltung zu kommen. Unter Befolgung des Grundsatzes „Füsse warm, Kopf kalt!“ wird die Wärme von dem Reflector nach dem Fussboden gelenkt, von dem aus sie sich langsam nach oben verbreitet. Durch den mit Kacheln verzierten Aufsatz findet eine möglichst vollständige Ausnutzung der abziehenden Wärmegase statt. Eine besondere Schutzvorrichtung sorgt dafür, dass der Gashahn erst nach dem Anzünden geöffnet werden und dadurch eine Ansammlung von Gas im Ofen vor dem Anzünden nicht erfolgen kann.

Mit Kohlen, Holz und Asche nicht mehr zu hantiren, jederzeit mit dem Heizen, Plätten und Kochen nach Belieben anfangen und aufhören zu können und dabei im Stande zu sein,

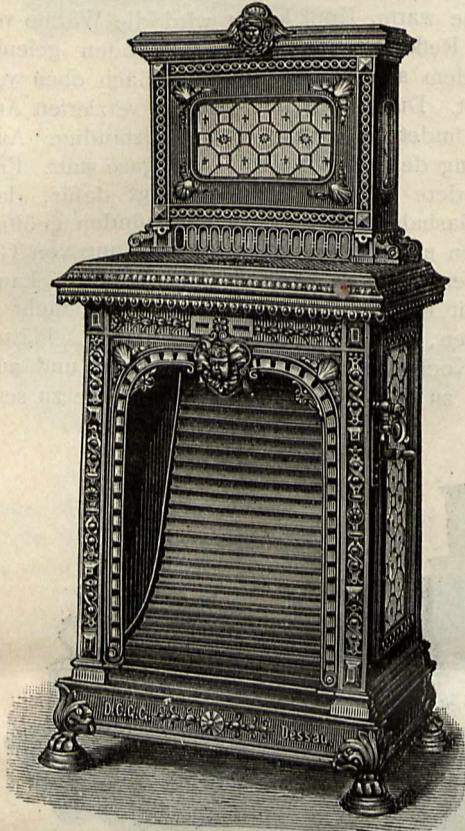
Fig. 4.



den Hitzegrad durch eine einfache Hahndrehung auf das Genaueste zu regeln, das sind Annehmlichkeiten, welche das Gas als Heizstoff in den neuen Apparaten bald ebenso populär machen werden, wie es als Leuchtstoff bereits geworden ist. Mit diesen Vorzügen der Reinlichkeit, Bequemlichkeit und schnellen Bereitschaft verbindet es auch noch — last not least — den der

Billigkeit, so dass die nun salon- beziehungsweise küchenfähig gewordenen Gasöfen und Gasherde bald überall, wo Gasanstalten bestehen, anzutreffen sein werden, eine Erfüllung des Siemens'schen Wortes: „Es ist nur noch eine Frage

Fig. 5.



der Zeit, dass die festen Brennstoffe durch luftförmige und namentlich durch Steinkohlengas verdrängt werden müssen, damit der jetzt so kolossalen Verschwendung an Feuerungsmaterial ein Ziel gesetzt werde.“ [131]

Hat der Wechselstrom eine Zukunft?

Von Gisbert Kapp.

(Schluss.)

Von den Systemen, die entweder schon in Anwendung sind oder deren Anwendung als möglich in's Auge gefasst zu werden braucht, sind zu nennen:

- 1) Gleichstromvertheilung direct von den Maschinen aus, mittelst des Zwei- oder Mehrleitersystems und unter einer Spannung von ungefähr 100 Volt zwischen jedem Paar der Leitungen.
- 2) Gleichstromvertheilung wie unter 1, aber mit Zufügung von Sammlern entweder in der Centrale selbst oder in Secundärstationen.

3) Gleichstromvertheilung von auf Secundärstationen aufgestellten Sammlern, entweder allein oder unter gleichzeitiger Zuziehung des Maschinenstromes von der entfernten Centrale.

4) Gleichstromvertheilung wie unter 3, aber mit Zufügung von rotirenden Gleichstromtransformatoren.

5) Vertheilung einzig und allein mittelst Gleichstromtransformatoren.

6) Wechselstromvertheilung mittelst Transformatoren.

Die obige Liste ist natürlich nicht vollständig, da es nicht darauf ankommt alle Systeme zu beachten, sondern bloss jene, welche mit dem Wechselstrom wirklich in Wettstreit kommen. Wir haben also z. B. das System von Bernstein (Gleichstrom mit Serienschaltung aller Lampen), jenes von Heissler (Wechselstrom in zwei theilweise voneinander abhängigen Stromkreisen mit Serienschaltung aller Lampen), jenes von Edmunds (Gleichstrom und Sammler mit stetigem Wechsel der in Ladung und Entladung begriffenen Sammler) und die verschiedenen Vorschläge, Wechselstromvertheilung mit Zuziehung von Sammlern auszuführen, in dieser Liste ganz bei Seite gelassen. Damit soll nicht gesagt sein, dass nicht eines oder das andere dieser Systeme unter gewissen Umständen sich wird mit Vortheil verwenden lassen, aber für die Stromvertheilung im grossen Maassstabe, um die es sich hier handelt, haben sie nicht genug Bedeutung, um in den Bereich unserer Betrachtung gezogen zu werden.

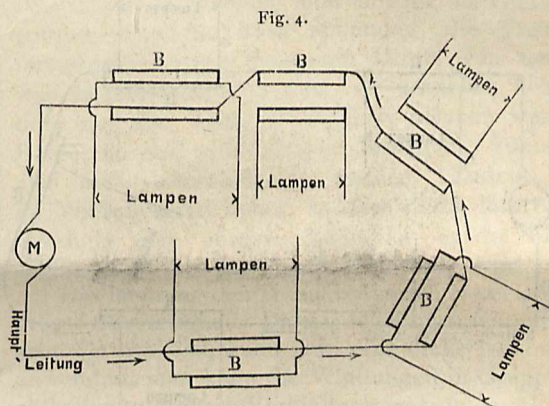
Von den in der Liste angeführten Methoden ist 1 die älteste. Sie wurde zuerst von Edison in New York angewendet und ist bis vor Kurzem die einzige Methode geblieben, deren sich die verschiedenen Edisongesellschaften bedient haben. Mit dem wachsenden Bedürfniss nach Licht hat sich jedoch herausgestellt, dass sie für Stromvertheilung über grössere Flächen nicht zureicht, und die verschiedenen Gesellschaften haben deshalb eine oder die andere für die Fernvertheilung besser geeignete Methode in den Bereich ihrer Thätigkeit gezogen. So haben beispielsweise die Edisongesellschaften in New York, Paris und Mailand das Zipernowski'sche System der Wechselstromvertheilung angenommen und in Europa auch in Betrieb gesetzt, während Edison selbst in Amerika schon seit längerer Zeit mit Gleichstromtransformatoren Versuche macht. Diese Thatsachen beweisen, dass für Fernvertheilung das directe System untauglich ist, was übrigens schon längst von elektrischen Ingenieuren anerkannt wurde, und es ist daher nicht nöthig dieses System in unserer Vergleichung weiter zu berücksichtigen.

Das unter 2 angeführte System hat auch einen beschränkten Wirkungskreis. Wenn die Sammler in der Centrale selbst aufgestellt sind,

so kann offenbar die Entfernung, über welche eine ökonomische Vertheilung möglich ist, dadurch nicht vergrössert werden; während, wenn die Sammler auf Secundärstationen aufgestellt sind, diese Entfernung nur insoweit vergrössert werden kann, als eine bessere Ausnützung der Speiseleitungen Tags über eine Verminderung der während des Abends von den Maschinen gelieferten Stromstärke zulässt. Die Grenze der Entfernung hängt nämlich nicht so sehr vom Energieverlust in den Leitungen, als von der zulässigen Potentialdifferenz zwischen nahen und entfernten Verbrauchsstellen desselben Leitungsnetzes ab, und da diese Differenz mit der Stromstärke wächst, so muss die Anwendung eines Systems, welches dahin zielt, die Schwankungen in der Stromstärke auszugleichen, entweder eine Verkleinerung der Leitungsquerschnitte oder eine Verlängerung des Leitungsnetzes möglich machen. Wenn z. B. die Anwendung von Sammlern es möglich macht, die von den Maschinen während des Abends gelieferte Stromstärke auf die Hälfte zu vermindern, so würde das eine Ausdehnung des Leitungsnetzes auf die doppelte Länge erlauben, vorausgesetzt dass die Lampenzahl die gleiche bleibt. Nun wird aber eine Verlängerung des Leitungsnetzes nur dann gerechtfertigt sein, wenn dadurch auch eine Vergrösserung der durch dieses Netz gespeisten Lampenzahl eintritt. Es werden also nicht nur die Leitungen länger, sondern die Stromstärke in ihnen wird grösser und die Grenze der zulässigen Ausdehnung ist so bald erreicht. In unserm Beispiel würde diese Grenze bei einer linearen Vergrösserung des beleuchteten Districtes von ungefähr 30% erreicht werden. Die Lampenzahl würde dadurch um ungefähr 70% steigen und mithin die Stromstärke auch um diesen Betrag zunehmen; das heisst die Maximalstromstärke würde nicht die Hälfte, sondern 85% von der früheren betragen. Wenn der früher zulässige Spannungsverlust mit der Stromstärke 100 und dem kürzeren Leitungsnetz beispielsweise 2 Volt war, so wird er jetzt mit der Stromstärke 85 und dem längeren Leitungsnetz $2 \times 1,3 \times 0,85 = 2,2$ Volt betragen, also schon ein wenig zu gross sein. Wir sehen, dass unter den angenommenen Verhältnissen (wenn die Sammler den von den Maschinen Abends gelieferten Strom verdoppeln) eine Vergrösserung der Entfernung zwischen den nächsten und weitesten Lampen um 30% so ziemlich die äusserste Grenze bildet, wenn man nicht eine grössere Schwankung als 2 Volt in der Spannung an diesen Lampen erlauben will. Es ist mithin klar, dass auch dieses in unserer Liste unter 2 angeführte System nicht mit Wechselstromvertheilung auf grosse Entfernungen concurriren kann.

Das dritte System kann in zwei Arten aus-

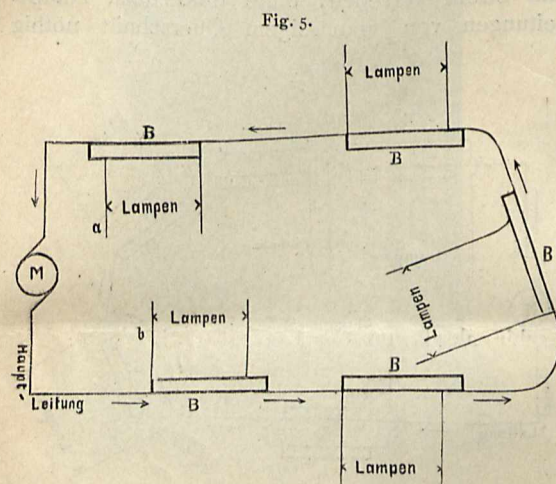
geführt werden. Die Sammler können entweder allein zur Speisung der Lampen dienen, in welchem Falle die Maschinen bloss zur Ladung der Sammler benützt werden, oder Maschinen und Sammler können gleichzeitig die Lampen speisen. In beiden Fällen wird man natürlicherweise die Sammler in Serienschaltung anordnen, um mit einem Ladungsstrom von möglichst hoher Spannung arbeiten zu können, während der Spannungsunterschied zwischen je zwei von einer Secundärstation ausgehenden Leitern einfach von der zwischen den Enden dieser Leitung eingeschalteten Anzahl Sammlern abhängt und also ganz bequem 100 Volt betragen kann. Ist die Anzahl Secundärstationen genügend gross, so kann daher ein Ladestrom von sehr hoher Spannung angewendet werden, d. h. die Centrale kann weit entfernt sein und einen grossen District mit Strom versehen, ohne dass dazu Hauptleitungen von unmässigem Querschnitt nöthig



wären. Wir haben hier ein System, welches ganz gut mit dem Wechselstromsystem concurriren kann, insofern die Concurrenz von den Leitungen abhängt. Da jedoch noch andere Umstände hier eine Rolle spielen, ist es der Mühe werth, dieses System etwas näher zu betrachten. Die schematischen Figuren 4 und 5 erläutern die zwei Arten, nach welchen das System ausgeführt werden kann. In beiden Fällen ist angenommen, dass der District von fünf Secundärstationen aus beleuchtet wird. Mit Anwendung von 100 Volt Lampen wird also der Maschinenstrom eine Spannung von über 500 Volt haben. In der durch Fig. 4 dargestellten Anordnung sind jene Sammlerbatterien, welche zeitweilig zur Beleuchtung dienen, ganz vom Ladungsstromkreis getrennt, und Fehler in der Isolation der Hauptleitung können unmöglich für den Consumenten gefahrbringend sein. Dieses ist ein grosser Vortheil des Systemes; es hat aber den Nachtheil, dass die ganze von den Maschinen gelieferte Energie erst durch die Sammler fliessen muss, bevor sie zu den Lampen gelangt, was den Kohlenverbrauch auf der Centrale

sehr beträchtlich erhöht; dass die Anlage von doppelten Sammlerbatterien sehr kostspielig ist und dass ziemlich complicirte Apparate nöthig sind, um den automatischen Vertausch der geladenen und erschöpften Batterien ohne Stromunterbrechung und Ueberanstrengung der Maschinen auf der Centrale zu bewerkstelligen. Es würde zu weit führen, wollten wir auf die Beschreibung dieser Apparate hier näher eingehen. Wir bemerken deshalb bloss, dass die Schwierigkeit des automatischen Uberschaltens auf der Centrale in Chelsea (London), wo dieses System seit neun Monaten in Betrieb ist, eine der grössten ist, mit welcher die dortige Beleuchtungsgesellschaft zu kämpfen hat.

In dieser Beziehung ist das in Fig. 5 angedeutete System, welches von der Wiener Gasgesellschaft verwendet wird, weit vortheilhafter.



Es sind zwar auch hier gewisse Apparate nöthig, um die Spannung in den Secundärleitungen constant zu halten; da jedoch die Verbindung der Hauptleitung mit den Sammlerbatterien nicht unterbrochen wird, so kann ein Fehlschlagen dieser Apparate den Stromkreis nicht unterbrechen und auch nicht die Maschinen auf der Centrale plötzlich überlasten. Die Anwendung einer anstatt zweier Batterien auf jeder Secundärstation macht die ganze Anlage auch billiger als wie die andere. Sie hat jedoch den grossen Nachtheil, dass der Consument nicht vor gefährlichen Spannungen geschützt ist, wenn irgendwo in der Hauptleitung ein Isolationsfehler auftritt. Nehmen wir z. B. an, dass in der ersten Secundärstation sich ein Isolationsfehler in der Leitung *a* entwickelt. Der Spannungsunterschied zwischen *a* und der Erde wird sofort auf 0 sinken und jener zwischen der Erde und der Leitung *b* auf der letzten Secundärstation wird sofort auf einen Betrag steigen, welcher nur um Weniges kleiner ist, als der des Maschinenstromes, also in unserem Falle wenigstens 500 Volt. Ein Consument,

der unisoliert von der Erde irgend einen mit *b* verbundenen Lampendraht berührt, erhält also einen Schlag von mindestens 500 Volt. Um diese Gefahr zu verringern, ist vorgeschlagen worden, einen Punkt der Hauptleitung, der, elektrisch genommen, ungefähr in deren Mitte liegt, permanent mit der Erde zu verbinden. Durch dieses Mittel würde der stärkste Schlag, den irgend ein Consument von seiner Lampenleitung erhalten kann, auf die Hälfte reducirt werden, aber man sieht leicht ein, dass selbst unter dieser Anordnung das System wohl kaum der Bedingung der vollkommenen Gefährlosigkeit entspricht, die man billigerweise heutzutage stellen kann. Ein Schlag von 250 Volt ist wohl nicht tödtlich, aber immerhin unangenehm genug, um das elektrische Licht unpopulär zu machen, und das hier betrachtete System, trotz seiner sonstigen Vorzüge, wird sich deshalb wohl kaum eine grosse Verbreitung verschaffen können. Um in Bezug auf persönliche Sicherheit mit dem Wechselstromsystem concurriren zu können, muss die Spannung, welcher irgend ein Consument schlimmsten Falles ausgesetzt werden kann, auf jenes Maass gebracht werden, welches bei Wechselstrom erreichbar ist. Nun werden wir später zeigen, dass mittelst einer sehr einfachen Vorkehrung die Wechselstromvertheilung so eingerichtet werden kann, dass kein Punkt des Beleuchtungsstromkreises ein Potential von mehr als 50 Volt haben kann, und ein Schlag unter dieser Spannung ist absolut unschädlich und ungefähr ebenso unangenehm als ein Schlag von 100 Volt mit Geradstrom. Wenn man also die Bedingung stellt, dass das eben beschriebene Batteriesystem eine dem Wechselstromsystem gleiche Sicherheit bieten soll, so kann man nur zwei Secundärstationen in Serienschaltung anwenden, d. h. man muss mit 200 Volt arbeiten. Das ist die gleiche Spannung, die sich mit dem gewöhnlichen Dreileitersystem erreichen lässt, und die Ausdehnung des Leitungsnetzes ist mithin auch hier so beschränkt, dass von Concurrenz mit dem Wechselstromsysteme, welches Spannungen von mehreren Tausend Volt zulässt, nicht die Rede sein kann. Es ist somit klar, dass wir in unserer Vergleichung bloss jene Ausführungsart des unter 3 angeführten Systemes zu beachten brauchen, in welcher die Sammler doppelt angeordnet sind und als wirkliche Magazine elektrischer Energie dienen.

Was nun System 4 betrifft, so ist zunächst klar, dass durch die Anwendung rotirender Gleichstromtransformatoren gleichzeitig mit Sammlern einer der Vortheile, die gewöhnlich für die letzteren geltend gemacht werden, verloren geht. Dieses ist der Vortheil, dass bei Anwendung von Sammlern Störungen des Betriebes auf der Centrale oder sogar plötzliche Betriebsunterbrechungen keinen unmittelbaren Einfluss

auf den Lampenstrom haben. In gewissem Maasse ist damit auch der andere Vortheil verbunden, dass die Maschinen auf der Centrale kleiner als bei directem Betriebe sein können und wegen längerer Beanspruchung auf volle Leistung im Ganzen auch ökonomischer arbeiten. Sobald nun Gleichstromtransformatoren dem Systeme zugefügt werden, so wird nicht nur der Lampenstrom von dem ununterbrochenen Betrieb der Maschinen auf der Centrale abhängig, sondern die Beanspruchung dieser Maschinen wird eine mehr unregelmässige. Der erste Umstand, obwohl scheinbar ein Nachtheil, ist es in Wirklichkeit doch nicht. Jene Ingenieure, welche die Anwendung von Sammlern befürworten, legen gewöhnlich ein grosses Gewicht darauf, dass bei directem Betriebe die Lichtversorgung eines ausgedehnten Districtes von dem Inganghalten der Maschinen auf der Centrale abhängt und daher nicht absolut verlässlich ist. Nun haben aber die während mehrerer Jahre in New York, Berlin, Mailand und anderen Städten gewonnenen Erfahrungen hinlänglich dargethan, dass mit mehreren in Parallelschaltung angeordneten Maschinen ein ununterbrochener Betrieb in allen Fällen möglich ist, und die Anwendung von Gleichstromtransformatoren kann also in dieser Beziehung nicht als von Nachtheilen begleitet angesehen werden. Der zweite obenerwähnte Umstand ist ein Nachtheil, den dieses System mit dem directen und Wechselstromsystem gemein hat, der sich aber in allen Fällen auf ein Minimum reduciren lässt, indem man die Maschinen auf der Centrale von passender Grösse wählt und so einrichtet, dass sie entweder zusammen oder einzeln laufen können. Man kann dann die Betriebskraft auf der Centrale dem Strombedarf entsprechend variiren, so dass also jede Maschine jederzeit mit nahezu jener Belastung arbeitet, welche am meisten ökonomisch ist.

Die gemeinsame Anwendung von Gleichstromtransformatoren und Sammlern, als auch das unter 5 angeführte System, nach welchem die Vertheilung einzig und allein durch solche Transformatoren bewerkstelligt wird, hat aber den grossen Nachtheil, dass eine gute Isolirung zwischen dem Maschinenstrom von hoher Spannung und dem Lampenstrom von niederer Spannung sehr schwer zu erreichen ist. Mit den bisher gebauten Gleichstromtransformatoren, bei welchen die primären und secundären Wicklungen auf derselben Armatur angeordnet sind, ist sie überhaupt nicht zu erreichen, denn die nebeneinander liegenden Drähte können nur durch eine dünne Isolirung getrennt gehalten werden, welche wegen ihrer nothwendigerweise grossen Oberfläche und der mechanischen Belastung, der sie ausgesetzt ist, früher oder später mangelhaft werden muss. Soll der Gleichstromtransformator für den Consumenten absolut gefahrlos sein, so

muss er so angeordnet sein, dass eine vollkommen gute Isolirung zwischen den beiden Stromkreisen erreicht werden kann. Er muss also bestehen aus einem Elektromotor für hochgespannte Ströme, der mittelst Riemen oder einer andern isolirenden Transmission eine Dynamo niederer Spannung treibt. Wir haben folglich nöthig: Erstens eine Dynamo für hohe Spannung auf der Centrale, zweitens einen Motor für hohe Spannung auf der Secundärstation, und drittens eine Dynamo für niedrige Spannung auf der Secundärstation. Das macht dreimal so viel Maschinerie als bei Anwendung des directen Systemes. Abgesehen davon, dass dies die ganze Anlage beträchtlich vertheuert, ist damit der Uebelstand verbunden, dass die Motordynamos in den besten Stadttheilen aufgestellt werden müssen, wo die Miethe theuer ist und in Bewegung befindliche Maschinen nicht gern gesehen werden.

In dieser Beziehung hat das Wechselstromsystem einen grossen Vortheil. Die Alternatoren (Wechselstromdynamos) sind billiger als Gleichstromdynamos für hohe Spannung, die Transformatoren kosten kaum ein Drittel von dem, was Motordynamos kosten, sie brauchen keine oder nur sehr wenig Bedienung, nehmen wenig Raum ein und sind nicht in Bewegung, können also leicht untergebracht werden. Zudem ist ihr Wirkungsgrad höher, so dass durch ihre Anwendung eine gewisse Reduction in der Maschinenkraft auf der Centrale zulässig wird.

Die Isolirung der Transformatoren bietet keine grosse Schwierigkeit. Da der Isolirungsraum nicht sehr werthvoll ist, kann man eine dicke Isolirung anwenden, man kann die Windungen in Gruppen abtheilen und durch Verbindung eines in der Mitte der Secundärwicklung liegenden Punktes mit der Erde kann man die Spannung zwischen jeder Lampenleitung und der Erde auf 50 Volt beschränken, selbst in dem Falle, dass die Hauptleitung von der Erde oder von der Lampenleitung schlecht isolirt sein sollte. Es ist dieses das Mittel zur Vermeidung jeder Gefahr, welches Eingangs erwähnt worden ist.

Unsere Untersuchung hat uns also zu dem Resultate geführt, dass, wenn es sich bloss um Fernvertheilung für Licht handelt, das Doppel-Sammlersystem das einzige ist, welches, abgesehen vom Kostenpunkt, mit dem Wechselstromsystem concurriren kann. Die Frage nach den Anlage- und Betriebskosten werden wir später behandeln. Für jetzt ist es jedoch wichtig zu untersuchen, ob die Ueberlegenheit dieser beiden Systeme sich auf Lichtvertheilung allein beschränkt. Dass das Doppel-Sammlersystem sich für motorische Zwecke eignet, ist ohne Weiteres einzusehen, es fragt sich jedoch, ob das auch mit dem Wechselstromsystem der Fall ist. Diese Frage, sowie die nach dem Kostenpunkte wollen wir in einem späteren Artikel behandeln. [122]

Neue Eisenbahntypen.

Mit fünfzehn Abbildungen.

Bei oberflächlicher Betrachtung wird man zu dem Glauben leicht verleitet, die Dampfeisenbahnen sowohl wie die Strassenbahnen unserer Städte stellten den Gipfel des Fortschritts dar, und es sei eine Verbesserung dieser Verkehrsanstalten kaum denkbar. Geht man aber der Sache auf den Grund, vergegenwärtigt man sich die vielfältigen Aufgaben, denen ein öffentliches Beförderungsmittel gerecht zu werden hat, so wird man gar bald gewahr, dass es noch unendlich viel zu thun giebt, um die Schienenwege auf die volle Höhe ihrer Culturaufgabe zu heben, und zwar gilt dies nicht bloss von der Personenbeförderung, sondern auch von der Benutzung der Eisenstrassen zum Transport der Postgegenstände und der Güter.

Dies haben erleuchtete Köpfe längst erkannt, und man ist deshalb, besonders jenseits des Oceans, eifrig bemüht, neue, sich den vielseitigen Bedürfnissen des Verkehrs besser anpassende Eisenbahntypen zu ersinnen. Ueber die dahin zielenden Versuche, soweit sie der neuesten Zeit angehören, wollen wir eine kurze Umschau halten.

Was zunächst die Personenbeförderung auf den gewöhnlichen, eigentlichen Eisenbahnen anbelangt, so muss man zwischen dem Fernverkehr auf verhältnissmässig wenig befahrenen Schienenwegen und dem Ortsverkehr, d. h. dem Verkehr innerhalb der Grossstädte und zwischen diesen und ihren Vororten sorgfältig unterscheiden. Ersterer erscheint an sich, soweit die Motoren in Frage kommen, kaum noch verbesserungsfähig, und es dürfte sich vorerst nur darum handeln, eine etwas erhöhte Geschwindigkeit zu erzielen. Die Dampflocomotive erfüllt hier ihren Zweck in der vollkommensten Weise und sie hat in absehbarer Zeit einen Mitbewerb nicht zu befürchten.

Anders bei dem Vororts- und Stadtverkehr. Hier erweist sich einerseits das Dampfross, andererseits das Pferd immer mehr als der Aufgabe nicht oder nur sehr mangelhaft gewachsen. Die Locomotive ist nur bei der Beförderung schwerer Lasten am Platze; sie muss eine lange Reihe von Wagen schleppen; sonst ist sie unwirtschaftlich. Sie bedingt daher längere Abstände zwischen den Abfahrtszeiten, womit aber dem Vorortsverkehr nicht gedient ist. Es leuchtet ein, dass es diesem Verkehr besser frommt, wenn die Bahnverwaltung alle zehn Minuten einen Wagen ablässt, als wenn sie alle Stunden einen Zug aus sechs Wagen abfertigt. Aber selbst bei den wenigen Verkehrsanstalten, wie die Londoner, Berliner, New Yorker Stadtbahnen, wo die grosse Zahl der Reisenden das Ablassen von

längeren Zügen in kurzen Zwischenräumen gestattet, macht sich allmählich die Unzulänglichkeit der Locomotive fühlbar. Dies gilt besonders von den New Yorker Stadtbahnen. Die dort verwendeten Maschinen vermögen die wachsenden Lasten nicht mehr zu schleppen; man kann aber nicht zu schwereren Locomotiven greifen, weil der Oberbau deren Gewicht nicht aushält.

Noch unzulänglicher ist natürlich die Pferdebahn. Dieses Beförderungsmittel besitzt die nöthige Elasticität nicht; es kann sich den wechselnden Anforderungen des Verkehrs nicht recht anschmiegen und versagt fast ganz, wenn es darauf ankommt, grössere Menschenmengen zu befördern. Auch gebricht es ihm an dem immer wichtiger werdenden Elemente der Geschwindigkeit. Zeit ist Geld, und es genügen heutzutage 9—10 Kilometer in der Stunde Niemandem mehr.

Ist es möglich, den Uebelständen abzuweichen, die dem Dampfe wie der thierischen Zugkraft anhaften? Besitzen wir eine Kraft, welche diesem im Nahverkehr bereits überlebten Lastenbeförderungsmittel überlegen und an deren Stelle zu treten fähig ist? Die Antwort auf diese Frage lautet glücklicherweise bejahend. Die Technik ist hier bereits den Bedürfnissen der Menschen entgegengekommen; sie hat die unfassbare und unsichtbare Kraft, Electricität geheissen, auch in den Dienst der Lastenbeförderung gezwungen, und wir dürfen jetzt schon zuversichtlich behaupten, dass die von Siemens & Halske vor kaum zehn Jahren ins Leben gerufene elektrische Eisenbahn, oder vielmehr der auf Schienen rollende Elektromotor den allerschwersten Anforderungen voll gewachsen sei.

Man unterscheidet zwei Systeme von elektrischen Bahnen. Das eine, das sogenannte Sammlersystem, erinnert an die Dampfeisenbahn sehr stark und besitzt dessen Hauptnachtheil: ein zu schleppendes, sehr bedeutendes todttes Gewicht; wogegen es den Vorzug bietet, dass die Züge die Kraftquelle mit sich führen. Der Unterschied gegen die Dampfeisenbahn ist nur der, dass die Kraft nicht aus Kohle, sondern aus aufgespeicherter Electricität besteht, und dass die Apparate zur Aufspeicherung derselben, Sammler oder Accumulatoren geheissen, in den Wagen untergebracht werden können, sodass es der Vorspannung einer besonderen Locomotive nicht bedarf. Die Sammler sind aber so schwer und waren bisher so mangelhaft, dass sie bei der Lastenbeförderung kaum in Frage kamen. Dies kann sich freilich jeden Tag ändern, und wir erhalten dann eine Zugkraft, welche sich zum Schleppen von Wagen in engen Strassen sowie auf verkehrsarmen Vorstadtlinien vorzüglich eignen dürfte.

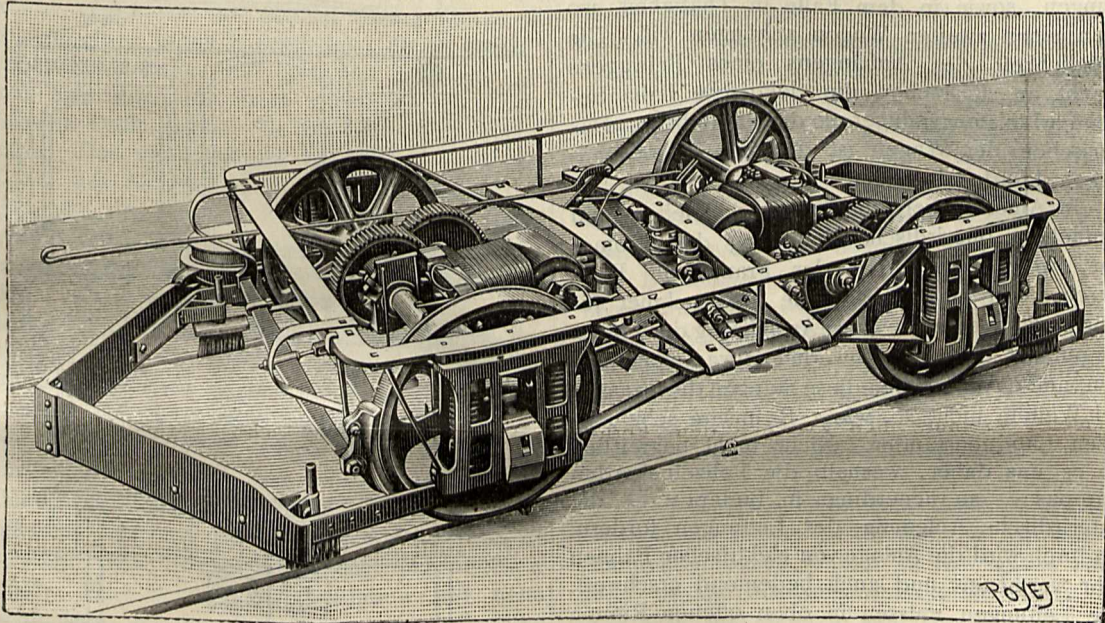
Das zweite System, welches von der Firma Siemens & Halske zuerst in Lichterfelde und

Frankfurt angewendet wurde, erinnert an die allbekannte Versorgung unserer Städte mit elektrischem Licht. Eine elektrische Bahn dieses Systems bedingt ein Elektrizitätswerk mit entsprechend starken Dynamomaschinen, kupferne, unter- oder oberirdische Leitungen zwischen dem Werke und den fahrenden Zügen, endlich Elektromotoren oder secundäre Dynamomaschinen, welche die zugeleitete elektrische Kraft auf die Wagenaxen oder auf die Axen eines Elektromotors oder einer elektrischen Locomotive übertragen. Die Elektromotoren können also entweder in einem besonderen Fahrzeuge oder, wie üblicher,

elektrischen Bahnen mit directer Stromzuleitung in Betracht: die Systeme von Daft, von Thomson-Houston und Sprague.

Daft hat es vor Allem auf den riesigen Verkehr — etwa eine halbe Million Menschen täglich — der New Yorker Stadtbahnen abgesehen. Zu Zwecken umfangreicher Versuche wurde ihm von der Verwaltung dieser Bahnen eine Linie zur Verfügung gestellt, und es ergab sich, dass die elektrische Locomotive bei einem um die Hälfte geringeren Gewicht dieselben Lasten, auch unter den ungünstigsten Verhältnissen, mit der gleichen Geschwindigkeit

Fig. 1.



einfach unter dem Wagenkasten angeordnet werden. Zur Rückleitung des Stromes dienen meist die Schienen. Die Verbindung zwischen der ober- und unterirdischen Leitung und den Elektromotoren aber besorgen sogenannte Contactwagen, die auf der Leitung dahinrollen, und kurze Leitungen zwischen diesem Contactwagen und der elektrischen Maschine des Wagens. Da diese eine zu hohe Umdrehungszahl — 7 bis 900 Umdrehungen in der Minute — besitzt, so wird die Bewegung meist mittelst Zahnräder so weit verlangsamt, dass die Wagenräder keine übermäßige Geschwindigkeit aufweisen. Soll langsamer gefahren werden, so schaltet der Führer Widerstände ein, welche dem Durchgang des Stromes ein Hinderniss entgegenstellen; das Absperrn der Stromzufuhr bewirkt in Verbindung mit Bremsen das Halten.

Augenblicklich kommen, abgesehen von dem neuesten, noch nicht genau bekannten Siemenschen System, hauptsächlich drei Arten der

zu schleppen vermag als die Dampf locomotive. *) Diese höhere Leistungsfähigkeit, bezw. Adhäsionskraft der Räder der elektrischen Locomotive wird von Daft und von dem Prof. Sweet besonders dem Umstande zugeschrieben, dass die Kraft des Elektromotors ununterbrochen, die Kraft des Dampfes dagegen intermittierend wirkt, was von den beiden todten Punkten bei der Umdrehung der Kurbel herrührt. Möglicherweise erhöht aber auch der von den Rädern auf die Schienen übergehende Rückstrom die Adhäsionskraft.

Mehr auf den Bau von eigentlichen Strassenbahnen und die Umwandlung der vielen bestehenden Pferdebahnen in elektrische haben es dagegen Thomson-Houston und Sprague abgesehen, deren Systeme nur in den Einzelheiten abweichen. Diese Elektriker nehmen

*) Vgl. den Vortrag von Daft in den *Proceedings of the American Institute of Electrical Engineers*. Juni 1889.

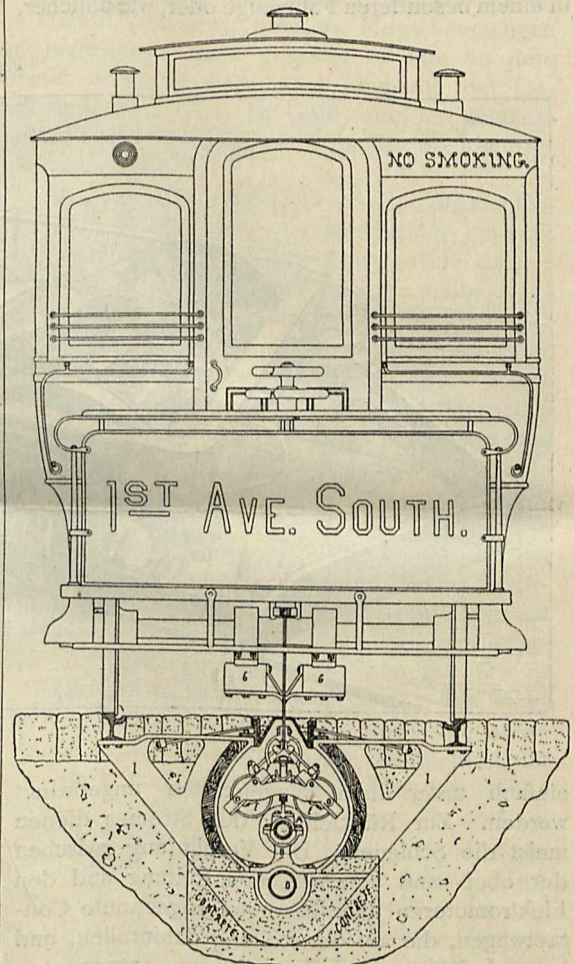
daher zumeist nicht, wie Daft, den Bau von eigentlichen elektrischen Locomotiven, die einen längeren Zug schleppen, in Aussicht, sondern versehen jeden einzelnen Wagen mit Elektromotoren. Diese sind, wie aus vorstehender Abbildung Fig. 1 ersichtlich, gleich den Motoren bei den Siemens'schen Bahnen, unter dem Wagenkasten zwischen den Axen angeordnet, und es wird ihre Drehung auf die Axen durch Zahnräder übertragen, deren Zähne abwechselnd aus Holz und Metall bestehen, um eine ruhigere Bewegung zu erzielen. Meist bekommt jede Axe einen eigenen Motor. Der eine genügt zur Fortbewegung des Wagens; der zweite tritt nur bei Beschädigung des ersten, bei starken Steigungen, sowie in dem Falle in Thätigkeit, wo man einen zweiten Wagen anhängen will. Die Möglichkeit des Anhängens eines Beiwagens macht an sich schon die elektrische Bahn bedeutend leistungsfähiger als die Pferdebahn. Das Aussehen der Wagen ist das unserer gewöhnlichen Pferdebahnwagen.

In Amerika herrscht die viel wohlfeilere und einfachere oberirdische Zuführung des Stromes vor, welche auch bei der Frankfurter Bahn durchgeführt ist. Sobald die Unternehmer für eine einigermaßen elegante Ausführung der Träger sorgen, ist dagegen schwerlich etwas einzuwenden, und es verunzieren diese Stangen die Strassen bei Weitem nicht so, wie z. B. unsere schmucklosen Laternenständer. Nicht recht begreiflich ist es uns daher, weshalb die Polizeibehörden Europas — so neuerdings in Budapest — die unterirdische Anlegung der Leitungen fordern. Dadurch wird die Anlage von elektrischen Bahnen sehr vertheuert und auch bedeutend erschwert. Die Leitungen müssen in oben offenen Rinnen zwischen den Schienen liegen, und es füllen sich diese Rinnen allzuleicht mit Wasser und Schmutz, wodurch der Contact zwischen der Leitung und dem Wagen bisweilen aufgehoben wird. Hoffentlich bekehren sich unsere Behörden schliesslich zum amerikanischen System.

Im Kindesalter der Eisenbahnen versuchte man es mehrfach mit der Press- oder Saugluft als Triebkraft für die Wagen; namentlich geschah es, da die jetzigen Seil- und Zahnradbahnen noch nicht erfunden waren, auf Strecken mit so erheblichen Steigungen, dass die damalige Dampflocomotive die Höhe nicht zu erklimmen vermochte. Das bekannteste Beispiel solcher Anlagen ist die Bahn von Paris nach Saint Germain, welche aber später in eine Locomotivbahn verwandelt wurde, weil der Pressluftbetrieb sich als zu kostspielig erwies. Trotz dieser üblen Erfahrung mit der Pressluft, welche jetzt zur Lastenbeförderung nur noch bei der Rohrpost verwendet wird, hat sich in den Vereinigten Staaten unter dem Namen Judson Pneumatic Street Railway Co. eine Gesell-

schaft aufgethan, welche sogenannte atmosphärische Eisenbahnen bauen will. Wie wir einem Prospect dieser Gesellschaft entnehmen, steht sie insofern auf einer gesunden Grundlage, als sie den Kampf mit der Locomotive und mit der durch Dampf erzeugten Electricität nicht aufnehmen will, sondern nur Orte in Aussicht nimmt, wo eine billige Wasserkraft das Zusammenpressen der Luft besorgen kann. Trotzdem befürchten wir, dass die Anlage und der

Fig. 2.



Betrieb, namentlich die Luftdichterhaltung der Röhrenleitungen, sich wesentlich theurer stellen werden, als der elektrische Betrieb. Den Querschnitt einer Luftbahn veranschaulicht beikommende Abbildung Fig. 2. Zwischen den Schienen liegt eine Röhre, in welche sich ein durch einen Stempel mit dem Wagen verbundener Kolben fortbewegt, sobald hinter demselben Pressluft eingelassen wird. Die Röhre hat oben einen elastischen Verschluss, der sich hinter dem Stempel sofort wieder luftdicht schliesst, oder schliessen soll. Die Erfahrung in St. Germain hat aber gelehrt, dass der Verschluss nie lange

vorhält, und dies ist auch begreiflich. Gegenüber der Elektrizität steht die Pressluft insofern auch im Nachtheil, als sie nicht zugleich den Wagen beleuchtet, und als das Zusammenpressen der Luft sehr umfangreiche Anlagen erfordert.

(Schluss folgt.)

Neue Metalle und Legirungen.

II. Das Aluminium und seine Legirungen.

Von Dr. E. Heim.

(Schluss.)

Das reine Aluminium ist von weisser Farbe, welche gegen die des Silbers, dessen Glanz es besitzt, etwas bläulich erscheint. Es ist ausserordentlich dehnbar und lässt sich mit Leichtigkeit zum dünnsten Blech auswalzen und zum feinsten Draht ziehen. Es ist sehr elastisch und zähe. Das geschmolzene Metall hat etwa die Härte des Silbers; durch Hämmern erlangt es diejenige des weichen Eisens; nach dem Hämmern erhitzt, wird es wieder weicher und geschmeidiger. Seine auffallendste Eigenschaft ist das geringe specifische Gewicht von 2,56. Das Gewicht eines bestimmten Volums Aluminium beträgt daher nur ungefähr den dritten Theil von dem des gleichen Volums Eisen, noch nicht den vierten Theil von dem des gleichen Volums Silber. Der Vergleich seines nach Gewicht berechneten Preises mit dem eines andern Metalls fällt daher wesentlich mehr zu Gunsten des Aluminiums aus, als es auf den ersten Blick erscheint. Der Schmelzpunkt liegt bei ungefähr 700°. Eine bemerkbare Oxydation tritt beim Schmelzen an der Luft nicht ein; selbst im Sauerstoffgebläse ist dieselbe bei compacten Massen nur ganz oberflächlich. Blattaluminium verbrennt dagegen, in die Flamme gehalten, unter starker Lichtentwicklung. Bemerkenswerth ist die Langsamkeit, mit der es schmilzt, eine Folge seiner grossen specifischen Wärme, welche diejenige aller anderen technisch verwendbaren Metalle weit übertrifft. Es besitzt ein grosses Leitungsvermögen für Wärme und Elektrizität. Ersteres ist grösser als das des Silbers und Kupfers, letzteres ist z. B. achtmal so gross, wie das des Eisens. Sein sonorer Klang soll den aller anderen Metalle weit übertreffen.

Die Schönheit seines Aussehens, Glanz wie Farbe, leidet weder durch Einwirkung von Luft und Wasser, noch auch bei gewöhnlicher Temperatur durch die Berührung mit schwefelhaltigen Substanzen. Gegen Schwefelsäure und Salpetersäure ist es bei gewöhnlicher Temperatur vollkommen indifferent; ebenso gegen Essigsäure und andere organische Säuren. Von Salzsäure wird es dagegen mit Leichtigkeit unter Entwicklung von Wasserstoffgas gelöst.

Die erwähnten Eigenschaften des Aluminiums lassen hinreichend erkennen, einer wie mannigfachen praktischen Verwendung es fähig ist. Seine Leichtigkeit, die doch mit grosser Festigkeit gepaart ist, empfiehlt es nicht nur zur Verfertigung kleinerer Gegenstände, die man im täglichen Leben bei sich zu führen genöthigt ist, sondern auch für Bewaffnungsstücke, wie Helme, Säbelscheiden, Flintenläufe, sodann für physikalische, astronomische und nautische Messinstrumente, für deren Brauchbarkeit Leichtigkeit der Handhabung eine Hauptbedingung ist; aus demselben Grunde eignet es sich zur Anfertigung von Waagebalken für empfindliche analytische Waagen. Seine Widerstandsfähigkeit gegen organische Säuren und gegen Schwefelwasserstoff machen es zur Anfertigung von Küchen- und Tischgeräthschaften geeignet; sein grosses elektrisches Leitungsvermögen zur Herstellung von Telegraphen- oder Telephondrähten.

Trotz alledem ist der Preis des reinen Aluminiums zu hoch, um eine technische Anwendung desselben in grossem Massstabe zuzulassen. Dieser Gesichtspunkt tritt jedoch bei den Legirungen sehr in den Hintergrund; wie bereits erwähnt, verleiht bereits ein Aluminiumgehalt von wenigen Procenten dem Kupfer, Messing oder Eisen sehr werthvolle Eigenschaften, welche den Legirungen, den Angaben der Actiengesellschaft in Neuhausen zufolge, zu einem bedeutenden Einfluss in der Maschinenindustrie verhelfen werden.

Die wichtigsten unter den Aluminiumlegirungen sind die mit Kupfer gebildeten, die sogenannten Aluminiumbronzen, deren es eine ganze Reihe giebt, da die Mischungsverhältnisse beider Metalle sehr mannigfache sein können. Mit dem Aluminiumgehalt nimmt die Härte, die Festigkeit gegen Zug und Biegung, sowie die Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse zu, während die Leichtigkeit der Behandlung, sowie die Dehnbarkeit und Elasticität abnimmt. Aus diesem Grunde darf Aluminiumbronze für technische Zwecke nicht mehr als 12% Aluminium enthalten, da die Legirung durch einen höheren Gehalt brüchig wird. Andererseits geht durch zu grossen Aluminiumzusatz die schöne goldähnliche Farbe, welche zusammen mit der Leichtigkeit der Behandlung den Bronzen mit geringem Aluminiumgehalt eine erhebliche Bedeutung für kunstgewerbliche Zwecke zuweist, verloren, um einer minder ansprechenden, weisslichen Farbe Platz zu machen.

Schon die 12% Bronze ist ein sehr hartes blassgelbes Metall, das sich nur in der Rothgluth schmieden und walzen lässt. Es wird in Ausnahmefällen als Lagermetall verwendet. Bei 11% ist die Legirung etwas weniger hart, aber auch weniger brüchig, ferner leichter zu schmieden, zu walzen und zu giessen. Für Federn,

sowie für Lagertheile, die einen starken Druck und schnelle Umdrehungen auszuhalten haben, soll sie sehr geeignet sein.

Die erste Stelle in dieser Reihe gebührt der 10% Aluminiumbronze, in welcher eine besonders innige Verbindung beider Bestandtheile vorzuliegen scheint. Hierfür spricht die Thatsache, dass bei der Vereinigung beider Metalle in diesem Verhältniss eine lebhafte Wärmeentwicklung vor sich geht, was man als ein Anzeichen für das Wirken chemischer Kräfte zu betrachten pflegt, sowie ferner die Eigenschaft dieser Bronze, selbst durch eine grosse Anzahl aufeinander folgender Schmelzprocesse sich in ihrer Zusammensetzung nicht zu ändern, während dies bei den meisten anderen Legirungen der Fall ist. In der Farbe kommt sie dem gediegenen Golde am nächsten. Sie ist strengflüssiger als Kupfer, lässt sich aber dennoch mit Leichtigkeit giessen, ausserdem kalt oder warm schmieden, walzen und ziehen, während sie andererseits an Härte, Zugfestigkeit, Dehnbarkeit und Elasticität den besten Stahlsorten gleichkommt. Sie nimmt vorzügliche Politur an und ist auch in dieser Beziehung nur mit Stahl zu vergleichen. Nach den Angaben der Actiengesellschaft zu Neuhausen übertrifft sogar die Zugfestigkeit dieser Legirung die des Gusstahls um 14%, während die Bronze von 11,5% Aluminium eine bisher unerreichte Zugfestigkeit besitzt und bei einer Belastung von 8 kg per Quadratmillimeter eine kaum wahrnehmbare Dehnung erfährt. Der Widerstand der Bronze von 10% gegen Biegung ist 3mal so gross wie der des Kanonenmetalls, und 44mal so gross wie der des Messings.

Schon Deville hob die vorzüglichen Eigenschaften dieser Legirung hervor und wies auf die mannigfache Anwendung hin, welche dieselbe in der Industrie finden könnte, so auf ihre Verwerthbarkeit zu Maschinenlagern und ganz besonders zu Schiffsmaschinen und anderen Schiffsausrüstungsgegenständen, wo ihre Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung des Seewassers sich besonders schätzenswerth erweisen würde. Auch zur Herstellung von Geschützrohren soll die Aluminiumbronze in hohem Grade geeignet sein, weil sie einerseits infolge ihrer geringen Oxydirbarkeit von den Pulvergasen kaum angegriffen werden würde, sodann ihre Homogenität innere Spannungen verhütet, welche bei geschmiedeten oder aus Ringen zusammengesetzten Läufen nicht ausgeschlossen sind, und schliesslich ein schadhaft gewordenes Rohr aus Aluminiumbronze seinen Werth nicht verliert, da das Metall, ohne irgend eine nachtheilige Veränderung zu erleiden, beliebig oft umgeschmolzen werden kann. Auch die akustischen Vorzüge des Aluminiums übertragen sich auf diese Bronze. Dieselbe besitzt einen melodischen, weittragenden Klang, und es ist daher ihre Ver-

arbeitung zu Signal- und Thurmglocken in Aussicht genommen.

Die Eigenschaften der 9% Bronze stehen denen der eben beschriebenen nahe; diejenige von 8% Aluminium zeichnet sich durch ihre besonders schöne goldähnliche Farbe aus. Sinkt der Aluminiumgehalt weiter, so nehmen die mechanischen Vorzüge ziemlich schnell ab; bemerkenswerth bleibt aber auch bei diesen minderwerthigen Bronzen die Beständigkeit der Oberfläche in Politur und Farbe gegen den Einfluss des atmosphärischen Sauerstoffs. Dabei sind sie etwas härter als das reine Aluminium. Die Legirungen von 2—3% werden schon seit Jahrzehnten von Christoffle in Paris zum Giessen von Kunstgegenständen benutzt.

Ein allen Aluminiumlegirungen gemeinsamer Vorzug ist die vollkommene Homogenität der aus denselben gefertigten Gussartikel. Dieselbe erklärt sich durch die Fähigkeit des Aluminiums, Sauerstoff zu binden und dadurch die Bildung von Blasenräumen im Guss zu verhindern. Fast alle Metalle absorbiren in geschmolzenem Zustande Gase, welche theils aus der Atmosphäre herrühren, theils durch Vereinigung des im Metall enthaltenen Schwefels oder Kohlenstoffs mit dem gleichfalls in demselben in Gestalt von Oxydul vorhandenen Sauerstoff entstehen. Beim Erkalten entweichen diese Gase und verursachen die Bildung von Blasenräumen, wenn der Sauerstoff nicht durch geeignete Zusätze gebunden wird, die denselben in Form fester Körper zurückhalten. Diesen Zweck, den man vielfach durch Zusatz von Phosphor, Silicium oder Mangan erreicht, erfüllt hier das Aluminium, und zwar nach den Angaben der Fabrik zu Neuhausen in höherem Grade, als jene sonst verwandten Reductionsmittel. Die hier entstehende Verbindung, die Thonerde, ist unlöslich in dem Metall und geht daher in die Schlacke über, während das andernfalls vorhandene Kupferoxydul sich in denselben auflösen und dasselbe brüchig und spröde machen würde. Ein Vorzug des Aluminiums vor jenen anderen Zusatzmitteln liegt auch darin, dass ein Ueberschuss desselben innerhalb ziemlich weiter Grenzen (bis zu circa 11%) nicht schädlich wirken kann, während sowohl bei Phosphor wie Silicium nur wenige Procente zulässig sind.

Auf der andern Seite besitzt die Aluminiumbronze Eigenschaften, welche einige Aufmerksamkeit beim Giessen erfordern, um fehlerfreie Güsse zu erzielen. Erstens muss die Form absolut trocken sein, da schon die geringsten Feuchtigkeitsmengen die Bildung von Blasenräumen verursachen. Sodann erfordert das grosse Schwindmaass der Aluminiumbronze, welches bis zu 1,8% betragen kann, sorgfältige Beachtung. Dasselbe kann bei grösseren Gussstücken die unangenehme Folge haben, dass sich im Innern

Vacuumbblasen bilden, wenn sämtliche Aussenflächen gleichmässig vor den inneren Theilen erkalten. Es muss daher von einer Seite rascher gekühlt werden, damit das Schwinden gleichmässig nach dieser Seite hin erfolgt. Da übrigens die Dimensionsunterschiede zwischen dem Metall im Moment des Gusses und dem erstarrten Metall naturgemäss um so geringer sind, je kälter das Metall gegossen wird, so mindert man die Gefahr der Bildung von Vacuumräumen durch Einhaltung möglichst niederer Temperatur beim Guss. Ein zu rasches Erkalten ist trotzdem nicht zu befürchten; das Metall erstarrt, ähnlich wie das Aluminium selbst, auffallend langsam.

Eine weitere Vorsichtsmaassregel erheischt der Umstand, dass die Bronze, während sie im festen Zustand vom Luftsauerstoff nicht beeinflusst wird, im geschmolzenen Zustand nicht dieselbe Widerstandsfähigkeit zeigt, sondern sich, bei der unvermeidlichen Berührung des fließenden Metalls mit der Luft, beim Ausgiessen in die Form mit einer Oxydhaut bedeckt. Die Mischung dieser Oxydpartikelchen mit dem Guss muss im Interesse der Homogenität und Leichtflüssigkeit desselben verhindert werden. Zu diesem Ende bringt man vor dem eigentlichen Einlauf ein durch einen Steg von demselben getrenntes tieferes Eingussbecken an. Es bleibt dann die Hauptmenge der auf der Oberfläche des Eingussstrahles gebildeten Häutchen in dem Eingussbecken haften, nur wenige sammeln sich auf der Oberfläche, und unter ihnen weg fliesst das Metall über den Steg, die Form von unten nach oben erfüllend und völlig oxydfrei. Da die Bronze ungemein leicht fliesst und die feinsten Canäle der Form erfüllt, soll man unter Beobachtung der genannten Sicherheitsmaassregeln tadellose Güsse erzielen.

Ausser den Legirungen des Aluminiums mit Kupfer verdienen noch diejenigen mit Messing und mit Eisen Erwähnung.

Ein Zusatz geringer Mengen Aluminium zu dem gewöhnlichen Messing erhöht dessen Widerstand gegen Bruch und Zug, ebenso die Beständigkeit seiner Farbe und seines Glanzes und die Homogenität des Gusses. Bei einem Gehalt von 3% Aluminium ist die Bruchfestigkeit bereits auf das Vierfache der ursprünglichen gewachsen. Die Zugfestigkeit fällt schon bei einer Messinglegirung von 2,8% Aluminium mit der des Gussstahls zusammen und ist derselben bei 3% Aluminium schon um 10% überlegen. Die anderen Kupferlegirungen, wie Phosphor-, Mangan- oder gewöhnliche Bronze, bleiben in diesen mechanischen Eigenschaften weit hinter dem Aluminiummessing zurück. Es ist in vielen Fällen zum Ersatz der Aluminiumbronze geeignet, wenn es auch die bewundernswürdigen Vorzüge derselben nicht völlig erreicht. Der Preis ist etwas

geringer als der der Aluminiumbronze. Er stellt sich nach der Preisliste der Actiengesellschaft in Neuhausen zu 3,10 Francs per kg der Legirung von 3% Aluminium (gegen 4,05 Francs per kg der Bronze von 3%).

Auf die nützliche Einwirkung eines Aluminiumzusatzes auf die Eigenschaften von Stahl und Eisen hat bereits Faraday aufmerksam gemacht. Dieselbe besteht hauptsächlich in der Ermöglichung blasenfreier Güsse und in einer Erniedrigung des Schmelzpunktes. Aehnlich wie bei der Aluminiumbronze bindet auch hier das Aluminium den im Eisen in Gestalt von Eisenoxydul vorhandenen Sauerstoff und verhindert so die Vereinigung desselben mit Kohlenstoff zu Kohlenoxyd und damit die Entstehung von Blasenräumen. Die gebildete Thonerde steigt rasch in Form einer unschmelzbaren Schlacke an die Oberfläche. Durch die Beseitigung des Eisenoxyduls wird das Metall zugleich dünnflüssiger. Absolute Trockenheit der Form ist auch hier Bedingung.

Das Aluminium erhöht die Festigkeit von Eisen und Stahl gegen Zug und Druck, erheblich allerdings erst bei Zusätzen von 1—3%, welche weit über die im Allgemeinen angewendeten hinausgehen. Von grosser Wichtigkeit ist ferner die Erniedrigung des Schmelzpunktes, welche schon sehr geringe Mengen von Aluminium zu Wege bringen. Schon 0,1% Aluminium genügen, um den bei 1600^o liegenden Schmelzpunkt des Schmiedeeisens um 500^o herabzudrücken. Diese Thatsache verwendete der schwedische Ingenieur Ostberg, um Schmiedeeisen gussfähig zu machen. Reines Schmiedeeisen müsste, um für Giessarbeit leichtflüssig genug zu sein, weit über diese Temperatur hinaus erhitzt werden. Fügt man aber gerade im Moment des Schmelzens eine geringe Menge Aluminium hinzu, so wird das Eisen schon bei dieser seiner Schmelztemperatur so dünnflüssig, dass es sich leicht und gut giessen lässt. In derselben Weise wirkt das Aluminium auf den Gussstahl. Schon 0,01% bewirken eine wahrnehmbare Erhöhung der Dünnflüssigkeit und Erniedrigung des Schmelzpunktes. Der übliche Zusatz beträgt 0,05—0,1%.

Noch eine weitere vortheilhafte Einwirkung des Aluminiumgehaltes auf die Eigenschaften des Eisens hat sich herausgestellt. Dasselbe verdrängt nämlich den Kohlenstoff aus seiner Lösung im Eisen und bewirkt dessen Abscheidung in Form von Graphit. Während diese Erscheinung bei hohem Kohlenstoffgehalt und reichlichem Aluminiumzusatz in dem Maasse eintritt, dass der Graphit in grossen Mengen an die Oberfläche steigt, zeigt sie sich bei normalem Kohlenstoffgehalt und geringem Aluminiumzusatz in einer gleichmässigen Abscheidung des Kohlenstoffs durch die ganze Masse, wodurch die Härtung einzelner Stellen verhindert werden soll.

Gussstücke, die unter Aluminiumzusatz angefertigt sind, zeichnen sich auf den ersten Blick durch die gleichmässige dunklere Farbe ihres Bruchs aus.

Die Ueberführung des vorher gebundenen Kohlenstoffs in den graphitischen Zustand soll gleichzeitig das Schwindmaass der Legirung verringern. Es würde also hier der Aluminiumzusatz, wenn auch mittelbar, gerade umgekehrt wirken, wie bei der Aluminiumbronzee.

Man kann übrigens das Aluminium nicht als solches dem geschmolzenen Stahl oder Eisen zusetzen, da es sich seiner Leichtigkeit wegen nicht mit demselben vermischen würde. Man verwendet statt dessen das nach dem Héroult'schen Verfahren hergestellte Ferroaluminium von 10%. Haselnussgrösse, rothglühend gemachte Stücke desselben werden in den Ausfluss des geschmolzenen Stahls gebracht, welcher sie mit in die Giesspfanne führt, wo eine innige Vermengung stattfindet. Auf 100 kg Stahl kommt 1 kg des Ferroaluminiums von 10% zur Anwendung.

Es liegt auf der Hand, dass das geschilderte elektrolytische Verfahren einer ganz allgemeinen Anwendung fähig ist: nicht nur zur Herstellung aller erdenklichen Aluminiumlegirungen mit Metallen, die sich bei der Schmelztemperatur des Aluminiums noch nicht verflüchtigen, sondern auch zur Gewinnung gemischter Legirungen, so z. B. von Kupfer, Aluminium und Silicium, durch Verwendung von kiesel-saurer Thonerde, also von Thon, an der Stelle von reiner Thonerde, sowie schliesslich zur Erzeugung aluminiumfreier Legirungen unter Ersatz der Thonerde durch andere Oxyde, z. B. die Kieselsäure, welche mit Kupfer elektrolytisch verschmolzen die Siliciumbronzee liefert.

Da jedoch das elektrolytische Verfahren von Héroult zur Anfertigung der beschriebenen Legirung ebenso wie das metallurgische von Netto zur Erzeugung von Rein-Aluminium erst Früchte der allerneuesten Zeit sind, so dürfte ein endgiltiges Urtheil über die Rentabilität beider noch hinauszuschieben sein. Aus demselben Grunde haben die Legirungen des Aluminiums überhaupt noch zu wenig Gelegenheit gehabt, die an sie geknüpften hohen Erwartungen zu rechtfertigen. [86]

RUNDSCHAU.

Den meisten unserer Leser ist es ohne Zweifel erinnerlich, dass schon beim Beginn der Arbeiten am Panamacanale ein Concurrenzproject auftauchte, welches unter Benutzung des Sees von Nicaragua dem gleichen Zweck dienen sollte.

Da nun die Unternehmer dieses Projectes, weit davon entfernt, sich durch die klägliche Lage der Panamacanalbauten abschrecken zu lassen, soeben mit den Arbeiten am Nicaraguacanale, begonnen haben, so beilen wir uns, unseren Lesern an Hand eines in *Industries*

erschienenen Aufsatzes eine Schilderung der einschlägigen Verhältnisse zu geben.

Es war kein Geringerer als Alexander von Humboldt, der zuerst die Aufmerksamkeit der Welt auf die Wichtigkeit der Eröffnung eines Seeweges zwischen dem Atlantischen und Stillen Ocean lenkte. Infolge dessen beschloss 1825 die Regierung von Nicaragua den Bau eines Canals und erbat sich dazu die Hilfe der Vereinigten Staaten, welche aber abgelehnt wurde. 1828—29 beschäftigte sich der grosse General Bolivar mit der Frage der Durchstechung des Isthmus, führte die nöthigen Vermessungen aus und entschied sich für die Route des jetzigen Panamacanals, Aspinwall-Panama. Später studierte Napoleon III. vor seiner Thronbesteigung die Frage. Er entschied sich für die Nicaragua-Route und verglich in einer Reihe von ihm verfasster geographischer Aufsätze die Lage der Stadt Leon in Nicaragua, nach der Durchführung des von ihm empfohlenen Projectes, mit der von Constantinopel. „Wie dieses,“ so drückte er sich aus, „seiner Lage nach die Königin der alten Welt ist, so wird Leon dereinst der Mittelpunkt der neuen Welt werden, und nach Durchstechung der schmalen Zunge, welche seinen See vom Meere trennt, alle Küsten von Nord- und Südamerika beherrschen.“

1849 wurde die Panama-Eisenbahn gebaut und dadurch die Canalfrage wieder in den Hintergrund gerückt. Erst 1876 wurde dieselbe durch Gründung der Panamacanale-Gesellschaft wieder angeregt. Das Project derselben wurde in den Vereinigten Staaten von Anfang an missbilligt und es wurden ihm Concurrenzprojecte entgegengestellt. Eines derselben war die Schiffseisenbahn des Capitän Eads, welche die grössten Schiffe zu Land über Tehuantepec von Ocean zu Ocean befördern sollte. Viel einfacher in der Ausführung ist das jetzt in die Wirklichkeit übertragene Nicaraguaproject. Ein Blick auf die Karte lehrt, dass dieses Project in der That viel für sich hat. Der grosse Nicaraguasee ist mit dem Caribischen Meer durch den San Juan-Fluss verbunden und von dem Stillen Ocean durch eine Landenge von nur 15 englischen Meilen Breite getrennt. Auf dieser Zunge sinkt das Gebirge zu einem Hügelzug von bloss 150 Fuss Höhe herab. Die ganze nöthige Arbeit besteht somit in der Durchstechung dieser Landenge und in der Ausbaggerung des San Juan-Flusses. Der See selbst ist so tief, dass er die grössten Schiffe tragen kann. Die gesammten Arbeiten sind so einfach, dass man glaubt dieselben mit einem Aufwand von 60 Millionen Dollars bewältigen zu können. Bei der ungeheuren Wichtigkeit des auf diese Weise eröffneten Seeweges rechnet man, unter Zugrundelegung der am Suezcanale gemachten Erfahrungen, auf eine Jahreseinnahme von 12—15 Millionen Dollars, was natürlich eine ausserordentliche Rentabilität des Unternehmens sichern würde.

Ohne die sanguinischen Hoffnungen der Unternehmer theilen zu wollen, kann man sich doch nicht verhehlen, dass eine erfolgreiche Durchführung des Projectes ganz unberechenbaren Einfluss auf den Seehandel der gesammten Welt üben würde. Das jetzt so entfernte unvergleichlich reiche Land Californien, die ganze Westküste von Nordamerika, die Südseeinseln, China und Japan würden Europa in einer Weise näher gerückt werden, welche ganz neue Gesichtspunkte für den Handel mit diesen Ländern schaffen würde, während gleichzeitig die Industriebezirke Nordamerikas, welche jetzt durch die grosse Entfernung Ostasiens einen nur sehr geringen Verkehr mit demselben aufweisen, nach Beendigung der neuen Seestrasse die grösste Leichtigkeit für den asiatischen Handel gewinnen würden. [190]

* * *

In einer zahlreich besuchten Versammlung von Industriellen, Technikern, Finanzleuten und Gelehrten zu Frankfurt a. M. wurde der Plan für die Abhaltung einer internationalen elektrotechnischen Aus-

stellung angenommen, welche vom Juni bis zum October 1890 auf dem Platze vor dem Frankfurter Hauptbahnhofe stattfinden soll. Dieselbe wird ohne Zweifel sehr interessant werden und der in Deutschland bereits hoch entwickelten Elektrotechnik einen neuen Impuls verleihen.

[182]

* * *

In München hat sich am 21. November unter reger Betheiligung der vornehmsten Stände ein Verein für Luftschiffahrt gebildet, welcher sich folgende Aufgaben gestellt hat:

1. Ausbildung von Personen der gebildeten Kreise in der Luftschiffahrt;
2. Wissenschaftlich durchgeführte freie Ballonfahrten und Verwerthung der Ergebnisse derselben;
3. Einstellung eines Fesselballons sowie kleinerer Freiballons mit eigens construirten Registrir-Instrumenten, d. h. Einrichtung einer Ballonstation mit der speciellen Aufgabe meteorologisch-physicalischer Untersuchungen;
4. Unterstützung von praktischen Versuchen zur Verbesserung der aëronautischen Technik — Versuchstation — z. B. des Dichtens von Ballonstoff, der Construction von Ventilen, Ankern und maschinellen Einrichtungen, der Apparate für Gaserzeugung, sowie der Ballonphotographie;
5. Begutachtung von Erfindungen;
6. Erweckung des Interesses für die Aëronautik durch Vorträge, Referate und Anlage einer Sammlung und Bibliothek.

Den Vorsitz des Vereins haben Prof. Dr. L. Sohncke und der Hauptmann im Generalstabe Belleville übernommen. Der Verein zählt gegenwärtig bereits 230 Mitglieder. Herr von Sigsfeld aus Berlin hat demselben zu Freifahrten seinen Ballon „Herder“ zur Verfügung gestellt, und für die wissenschaftlichen Versuche hat die kgl. bayerische meteorologische Centralstation ihre thätige Mitwirkung zugesagt. In Hinsicht auf die Herausgabe einer Zeitschrift wird sich der Verein wahrscheinlich mit dem „Deutschen Verein zur Förderung der Luftschiffahrt“ und dem in Wien befindlichen „Flugtechnischen Verein“ verbinden. Das Münchener Unternehmen ist mit Freuden zu begrüßen und wir möchten ihm eine erspriessliche Zukunft wünschen.

[176]

* * *

Anzahl und Leistungsfähigkeit der Dampfmaschinen in Preussen. Wie *La Nature* mit Recht hervorhebt, hat die Zahl der in Preussen im Betriebe befindlichen Dampfkessel und -Maschinen während des letzten Jahrzehntes eine sehr bemerkenswerthe Zunahme erfahren. Zu Anfang des Jahres 1889 waren in Preussen 47 151 stehende Dampfkessel im Betriebe, 45 $\frac{1}{2}$ Proc. mehr als 1879, 27 Proc. von ihnen dienten der Nahrungsmittel-Industrie, 26 $\frac{1}{2}$ Proc. dem Bergbau, Hütten- und Salinenbetriebe, 10 Proc. dem Textilgewerbe. Die Anzahl der stehenden Dampfmaschinen ist seit 1879 von 29 895 auf 45 192, also um 51,2 Proc. gestiegen. 38 Proc. derselben wurden bei der Herstellung von Nahrungsmitteln, 37 Proc. in Bergwerken und Hütten und 25 Proc. in der Textilindustrie verwendet. An beweglichen Dampfkesseln und -Maschinen zählte man vor 10 Jahren 5536, jetzt 12 177. Etwa die Hälfte davon nahm der Ackerbau und die Forstwirtschaft in Anspruch. Die Anzahl der Schiffsdampfmaschinen hat sich während des genannten Zeitraums mehr als verdoppelt. — Auch die Gesamtleistung der Maschinen ist beträchtlich gewachsen, nämlich um 206 Proc. bei den Schiffsmaschinen und um 70 Proc. bei den anderen Dampfmaschinen. Am meisten ist die Anzahl der stehenden Dampfkessel und -Maschinen in den Provinzen Posen, Ost- und Westpreussen gestiegen, was auf einen intensiveren Betrieb der landwirtschaftlichen Gewerbe hindeutet.

Bi. [183]

BÜCHERSCHAU.

Dr. Georg Langbein. „Vollständiges Handbuch der galvanischen Metallniederschläge.“ 2. Aufl. Leipzig 1889, bei Klinkhardt. 379 Seiten, 95 Abbildungen im Text. Preis 6 M.

Die Vorzüge dieses trefflichen, von einem anerkannt tüchtigen Fachmanne, hauptsächlich auf Grund eigener Erfahrungen, in klarer und übersichtlicher Weise geschriebenen Werkes wurden schon auf Grund seiner ersten Auflage (1886) von der Kritik gebührend hervorgehoben.

In der uns nunmehr vorliegenden zweiten Auflage finden wir neben zahlreichen Illustrationen auch eine bedeutende Vermehrung des Inhalts der ersten Auflage, sowie einen neuen V. Abschnitt, in welchem die Beschreibung der charakteristischen Eigenschaften der für Zwecke der Galvanotechnik gebräuchlichen Chemikalien gegeben ist. Besonders werthvolle Ergänzungen sind in den Capiteln: „Behandlung der Metallwaaren“, „Galvanische Prozesse“, „Vernickelung“, „Galvanoplastik“ und „Metallfärbung“ zu verzeichnen.

Als weitere willkommene Ergänzung des analytischen Theiles des Werkes würden wir eine kurze Anleitung zur Gehaltsbestimmung der wichtigsten Metallbäder (wie das vom Verfasser für Kupferbäder bereits durchgeführt), begrüßen.

Das Langbein'sche Handbuch unterscheidet sich in einer so vortheilhaften Weise von den zahlreichen in der letzten Zeit geschriebenen Werken gleicher Art, dass wir dessen Benutzung nur angelegentlich empfehlen können.

K.w. [135]

POST.

Die Redaction des „Prometheus“ bittet alle Correspondenten, welche Briefe in eine bestimmte Nummer aufgenommen oder beantwortet zu sehen wünschen, dieselben bis spätestens Mittwoch der dem Erscheinen dieser Nummer vorausgehenden Woche in die Hände des Herausgebers gelangen zu lassen.

* * *

Herrn R. M. W. in Lemberg. Sie wünschen in unserm Blatte eine streng sachliche, eingehende Beurtheilung des von Keely in Philadelphia erfundenen neuen Motors. Leider sind wir zu einer solchen vorläufig nicht in der Lage. Der Erfinder hat sich bis jetzt darauf beschränkt mitzutheilen, dass sein Motor auf der Verwendung einer neuen, bisher unbekanntem Kraft beruhe und hat als Beweis dafür Leistungen seiner Maschine angegeben, welche in der That an's Wunderbare grenzen.

Da indessen unsere Zeitschrift nicht den Zweck verfolgt, bloss das Staunen ihrer Leser zu erregen, sondern es sich zur Aufgabe gemacht hat, vor Allem Klarheit über naturwissenschaftliche und technische Dinge zu verbreiten, so glauben wir mit einem Bericht über den Keely'schen Motor so lange warten zu sollen, bis der Erfinder geruht haben wird, sachliche Mittheilungen über sein Werk zu machen. Neue chemische Elemente und neue Naturkräfte sind das Lieblingsgebiet phantastischer Entdecker und Erfinder; man thut daher sehr gut, gerade solchen Neuigkeiten gegenüber sich abwartend zu verhalten. Wir bestreiten nicht die Möglichkeit höchst überraschender Neuerfindungen, wir haben uns sogar beeilt, mehrere derselben im „Prometheus“ zu beschreiben. Aber wir glauben, dass jede neue Erfindung am Alten, schon Bekannten anknüpfen muss, um überhaupt verständlich zu sein. Die Brücke aber, welche vom Bekannten zu Mr. Keely's Motor führt, ist einstweilen noch nicht geschlagen. Sobald dies der Fall sein wird, werden wir Ihren Wunsch gerne erfüllen.

Der Herausgeber. [196]

Zuschriften an die Redaction sind zu richten an den Herausgeber Dr. Otto N. Witt, Westend bei Berlin.

Anzeigen finden durch den Prometheus weiteste Verbreitung. Annahme bei der Verlagsbuchhandlung, Berlin S.W. 11, und bei allen Inserat-Agenturen.

ANZEIGEN.

Preis für das Millimeter Spaltenhöhe 20 Pfennig.
Bei Wiederholungen entsprechender Rabatt.
Grössere Aufträge nach Vereinbarung.

Zu **Gasfeuerungs-Anlagen** für jede Art von Schmelz-, Glüh- u. Brennöfen, Abdampf- u. Calcinirofen, D. R.-P. Nr. 34392, 46726, Kessel- u. Pfannenfeuerungen, Trockenanlagen u. dergl. liefert **Bauzeichnungen, Kostenanschläge, Brochüren u. s. w.**
Dresden-A., Hohe Str. 7. Rich. Schneider, Civilingenieur.

J. F. Schippang & Co.

Inhaber E. MARTINI
Berlin S. 42, Prinzenstrasse 24.

Prämirt auf fast allen Photographischen Ausstellungen.

Fabrik und Handlung
sämtlicher

Bedarfsartikel für Photographie.

Specialitäten:

Trockenplatten.

Eigene Fabrikation seit 1880.

Reise-Apparate verschiedener und neuester Constructionen.

Complete Ausrüstungen für wissenschaftliche Expeditionen und Amateur-Photographen.

Kosten-Anschläge und Anleitung unentgeltlich.

↔ **Gegründet 1860.** ↔

Chem. Tinten

in Pulverform, sofort löslich, gleich zu benutzen. — Dauerhafte, teste, unauslöschliche, nie bleichende
von Dr. PITSCHKE, Chemiker in BONN.

Eisen-Gallustinte,

vom Kaiserl. General-Postamt durch Verfügung empfohlen. Probepäckchen à 1 Liter 80 Pfg. Amtlich geprüfte Normaltinte für Tintenclassse I. à Liter 1 Mark, à Kilogr. 14 Mark. Alle Sorten feinsten farbiger Tinten nach Wahl der Farbe à 1/2 Liter 1 Mark. Versendung unter Nachn. oder vorh. Einsend. Preis-Cour. u. Prosp. frei. Wiederverk. Rabatt.

C. Gronert

Ingenieur und Patent-Anwalt
Berlin, Alexanderstr. 25.

Richter & Dieskau

Charlottenburg, Berliner Strasse 12

vis-à-vis dem Polytechnicum, nahe Station Thiergarten

Fernsprech-Anschluss: Amt Charlottenburg No. 112.

Apparate — Geräthschaften — Trockenplatten — Chemikalien — Lösungen fertig zum Gebrauch, sowie sämtliche Bedarfsartikel für

Amateur-Photographie.

Niederlage bei dem Hof-Photographen Ad. Halwas,

Berlin SW., Kronen-Strasse Nr. 21.

Frankfurter Trockenplatten-Fabrik

E. vom Werth & Co.

FRANKFURT

(Main).

Moment-Platten, 20, 22 u. 24 W.

(Portrait-Platten allerersten Ranges).

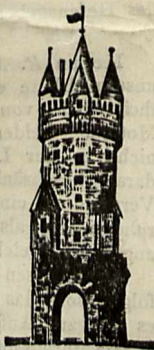
Landschafts-Platten, 16, 18 und 19 W.

Abzieh-Platten für Lichtdruck.

Chemikalien, gewährleistet rein.

Emulsion z. Selbstpräpariren v. Platten.

Preisliste postfrei und unberechnet.



C. Theod. Wagner, Wiesbaden.

Fabrik elektrischer Apparate und elektrischer Uhren (Dampfbetrieb). Gegründet 1860.

Engros-Fabrikation **elektr. Glocken, Tableaux,** sowie aller Apparate für **Haustelegraphen, Telephone und Mikrophone bester Construction. Elektr. Controlluhren.**

Alleiniger Fabrikant der elektr. Uhren nach Patent Grau.

Die in Deutschland und Amerika patentirten elektr. Uhren nach Grau werden von keiner anderen Construction übertroffen und sind bereits in den ersten Etablissements und Bahnhöfen (darunter im Centralbahnhof in Frankfurt a. M. mit 40 Uhren) eingeführt.

Engros-Preisourante über Haustelegraphen und Telefonstationen, sowie Prospecte und Preisliste über elektrische Uhren gratis und franco.