

BIBLIOTHEK
der Kgl. Techn. Hochschule
BERLIN



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 429.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. IX. 13. 1897.

Das telegraphische Gegensprechen.

Von G. MUSTERT.
Mit zwei Abbildungen.

Unter telegraphischem Gegensprechen versteht man eine Art des Telegraphirens, die es ermöglicht, auf einer und derselben Telegraphenleitung gleichzeitig von beiden Endämtern Telegramme zu senden.

Zum besseren Verständniss sei es gestattet, zunächst einmal kurz die Vorgänge des „einfachen“ Telegraphirens mit dem Morseapparat zu erläutern.

Abbildung 135 zeigt uns zwei durch eine Telegraphenleitung verbundene Aemter mit den wichtigsten Apparaten. In der Ruhelage ist der Contact *a* der Telegraphirtaste *T* geschlossen, der Contact *c* dagegen geöffnet. Ein aus der Leitung kommender elektrischer Strom fliesst über den Körper der Taste, über den Ruhecontact *a*, durch die Elektromagnet-Umwindungen des Schreibapparates *E* zur Erde. Der Eisenkern der Umwindungen wird magnetisch, zieht den Anker des Schreibapparates an und erzeugt hierdurch auf dem Papierstreifen je nachdem die Stromimpulse von kürzerer oder längerer Dauer sind, Punkte und Striche — die Zeichen des Morsealphabetes. Hervorgerufen werden diese telegraphischen Zeichen durch die Bewegungen der

Taste des fernen Amtes. Bei kurzem Tastendruck wird ein kurzer Stromimpuls — ein Punkt — bei etwas längerem Tastendruck ein entsprechend längerer Stromimpuls — ein Strich — aus der Batterie *B* in die Telegraphenleitung gesandt. In dem Augenblick des Tastendruckes wird nämlich der Contact *c* geschlossen und der Contact *a* geöffnet. Ein Strom aus der Batterie *B* findet also einen directen Weg über *c* und *b* in die Leitung nach dem fernen Amte, hier über den Ruhecontact *a* der Taste, durch die Umwindungen des Schreibapparates, diesen in Thätigkeit setzend, zur Erde. Der Schreibapparat des telegraphirenden Amtes wird durch Niederdrücken der Taste stets ausgeschaltet, da der Contact *a* jedesmal geöffnet wird — er also hier den Weg des Stromes unterbricht —, wenn sich der Contact *c* schliesst.

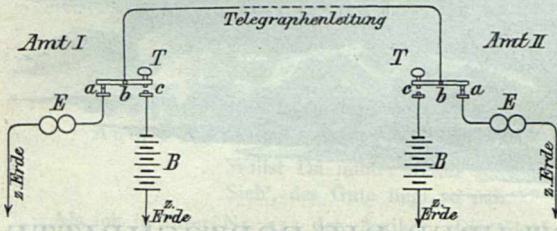
Dass das telegraphische Gegensprechen überhaupt möglich ist, wird uns klar, wenn wir uns vergegenwärtigen, dass elektrische Ströme gleichen Vorzeichens (man bezeichnet bekanntlich positive Ströme mit + und negative Ströme mit —) und entgegengesetzter Richtung sich in ihren Wirkungen aufheben, dass ferner Ströme ungleichen Vorzeichens und entgegengesetzter Richtung sich verstärken.

Ein Haupterforderniss für das Gegensprechen ist nun erstens, dass der Schreibapparat auf

den beiden mit einander arbeitenden Aemtern der Telegraphenleitung stets im Stromkreise bleibt, durch Niederdrücken der Taste also nicht ausgeschaltet wird, wie bei dem oben beschriebenen „einfachen“ Telegraphiren, und dass zweitens bei Tastendruck der eigene Schreibapparat nicht anspricht.

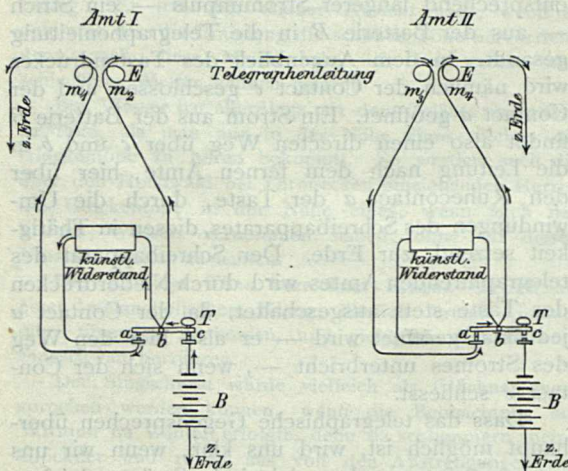
Abbildung 136 zeigt uns die zur Erfüllung dieser Bedingungen nothwendige Schaltung der einzelnen Apparate. Die Umwindungen der

Abb. 135.



beiden Elektromagnetrollen stehen nicht — wie beim „einfachen“ Telegraphiren — in unmittelbarem Zusammenhang, sondern sind von einander getrennt. Ausserdem ist ein Hilfsapparat, ein sogenannter künstlicher Widerstand oder, wie man auch sagt, eine künstliche Leitung, von der Grösse des elektrischen Widerstandes der Telegraphenleitung nöthig, der es verhindert, dass der Schreibapparat unter dem Einfluss des abgehenden Stromes anspricht. Wird nämlich bei der in Abbildung 136 angegebenen Schaltung z. B. die Taste des Amtes I niedergedrückt, so

Abb. 136.



fließt ein Strom aus der Batterie über den Contact c und theilt sich bei b; der eine Theil geht durch die Elektromagnet-Umwindungen m_2 in die Leitung, der andere Theil fließt von b aus durch die künstliche Leitung über den unteren Theil des Contactes a durch die Umwindungen m_1 zur Erde, wie die eingezeichneten

Pfeile andeuten. Diese beiden Stromtheile durchfließen nun die Umwindungen m_1 und m_2 in entgegengesetztem Sinne, heben sich daher, wenn sie mit Hülfe des künstlichen Widerstandes gleich stark gemacht sind, in ihren Wirkungen gänzlich auf, so dass der Apparat des telegraphirenden Amtes durch den abgehenden Strom nicht beeinflusst wird.

Es sind nun beim telegraphischen Gegenprechen drei verschiedene Momente des Telegraphirens zu betrachten.

Erstens: es wird nur von einem Amte, z. B. vom Amt I, telegraphirt. Der durch die Umwindungen m_2 in die Leitung fließende Stromtheil gelangt zunächst in die Umwindungen m_3 des fernen Schreibapparates, über die Taste und durch die Umwindungen m_4 zur Erde. Da in diesem Falle auf Amt II die Umwindungen des Schreibapparates nach einander in derselben Richtung vom Strome durchflossen werden, so werden beide Eisenkerne des Elektromagneten in gleichem Sinne magnetisch, der Anker wird also angezogen und das beabsichtigte Zeichen hervorgerufen.

Zweitens: Es wird von beiden Seiten gleichzeitig telegraphirt. Wenn in diesem Falle sich zwei Ströme gleicher Art, also entweder positiv oder negativ, in der Leitung begegnen, so heben sie sich in ihren Wirkungen auf. Die Leitung selbst und die mit ihr verbundenen Umwindungen m_2 und m_3 bleiben stromlos. Dagegen machen sich die durch die Umwindungen m_1 und m_4 fließenden Stromtheile der eigenen Batterie auf beiden Aemtern geltend. Das telegraphische Zeichen durchläuft jetzt also nicht wie sonst, vom fernen Amte kommend, die ganze Telegraphenleitung, sondern es wird, so eigenthümlich dies auch klingen mag, an beiden Enden von der eigenen Batterie erzeugt. Begegnen sich aber in der Leitung ein positiver und ein negativer Strom, ein Fall, der eintritt, wenn die Aemter mit ungleichen Batteriepolen arbeiten, so verstärken sich die Ströme in ihren Wirkungen auf die mit der Leitung verbundenen Elektromagnet-Umwindungen. Bei beiden Apparaten erhöht sich in den Leitungsspulen m_2 und m_3 die Stromstärke auf das Doppelte, und der Ueberschuss gegen den in der anderen Spulenhälfte fließenden Stromtheil bringt die Apparate zum Ansprechen.

Die dritte zu erwägende Möglichkeit ist: während ein Amt Strom sendet, befindet sich die Taste des anderen Amtes in der Schwebelage, berührt also weder den Contact a, noch den Contact c. Angenommen, dies wäre bei Amt II der Fall, so fließt der aus der Leitung kommende Strom durch die mit der Leitung verbundene Spule zur Taste, hier von dem unteren unbeweglichen Theil des Contactes a durch die künstliche Leitung zum Punkte b der Taste und

dann durch die zweite Spulenhälfte zur Erde. Die Umwindungen werden hinter einander in derselben Richtung durchflossen, die Eisenkerne daher in gleichem Sinne magnetisirt und so der Apparat zum Ansprechen gebracht.

Man sieht also, dass bei allen in Betracht kommenden Möglichkeiten das beabsichtigte Telegraphirzeichen auf dem fernen Amte, unter Umständen selbst durch dessen eigene Batterie, hervorgerufen wird.

Soweit die Theorie. In der Praxis ist es mit dem Gegensprechen nun nicht so einfach bestellt, wie es nach obigen Ausführungen den Anschein haben könnte. Die Schwierigkeit liegt nämlich in der Erzielung einer tadellosen „Balance.“ Das heisst: die Stromtheile, die aus der Batterie des telegraphirenden Amtes durch die beiden Spulenhälften des eigenen Apparates fliessen, müssen so sorgfältig gegen einander abgeglichen sein, dass die Nadel des Galvanoskops, eines Stromanzeigers, auch nicht durch die leiseste Bewegung ein Schwanken des Gleichgewichts der beiden Stromtheile verräth. Dieser Moment einer guten Balance ist überaus schwer zu finden, und wenn er gefunden ist, ist er oft nicht von langer Dauer.

Man macht die Stromtheile in den beiden Spulenhälften dadurch einander gleich, dass man den künstlichen Widerstand, der stets regulirbar eingerichtet ist, durch allmähliche Veränderung der eingeschalteten Werthe dem Widerstand der Telegraphenleitung gleich macht (mit der Vergrösserung eines Widerstandes nimmt bekanntlich die Stromstärke ab, während sie durch Verminderung desselben zunimmt).

Bei oberirdischen Leitungen wechselt die Balance am häufigsten, da hier die Einflüsse, die auf den elektrischen Zustand einer Telegraphenleitung einwirken, als da sind: Feuchtigkeit der Luft, Temperaturwechsel, Berührungen mit anderen Leitungen oder sonstigen ableitenden Gegenständen, atmosphärische Elektrizität u. s. w., sich zu oft in störender Weise geltend machen. Bei unterirdischen oder unterseeischen Kabelleitungen kommen Balancestörungen aus den erwähnten Ursachen allerdings zum Theil überhaupt nicht, zum Theil nur selten vor, dagegen hat hier die Telegraphie wieder andere Feinde zu bekämpfen, nämlich die Ladungs- und Entladungerscheinungen, die den Kabeln eigenthümlich sind, und vor Allem die Inductionswirkungen einer Kabelader auf die andere.

Der neueren Technik ist es jetzt glücklich gelungen, die letztgenannten Einflüsse für das Gegensprechen fast gänzlich unschädlich und sogar den Typendruckapparat von Hughes, der wegen seiner complicirten Bauart von allen Telegraphenapparaten dem Gegensprechen die grössten Schwierigkeiten entgegengesetzte und alle bisher mit ihm angestellten Versuche misslingen

liess, für den Gegensprechbetrieb dienstbar zu machen. Versuche, die man kürzlich auf den über Emden nach England führenden Kabeln angestellt hat, lieferten das ausserordentlich günstige Ergebniss, dass sämmtliche sechzehn durchweg mit Hughesapparat betriebenen Kabeladern sich auf Gegensprechbetrieb einrichten lassen. Dieser Erfolg hat, abgesehen von dem grossen Vorzug einer prompteren Telegraphembeförderung, noch obendrein eine nicht zu unterschätzende finanzielle Bedeutung, ist man doch jetzt einstweilen der Nothwendigkeit überhoben, die so kostspieligen Telegraphenkabel noch weiter zu vermehren, denn der Gegensprechbetrieb erhöht die Leistungsfähigkeit jeder Kabelader fast auf das Doppelte der gewöhnlichen Betriebsweise.

[5628]

Die Schöpfwerke im Memel-Delta.

Mit acht Abbildungen.

Dort, wo sich durch Niederungen hindurch grosse Ströme in die See ergiessen, entstehen durch den wechselnden Wasserstand des Meeres, veranlasst durch Ebbe und Fluth, durch Strömungen und Stürme, Wasserstands differenzen, welche zu Ueberschwemmungen des flachen Mündungsgebietes der Flüsse gelegentlich oder häufig Veranlassung geben. Sobald das Meer durch besonders starke Fluthen oder durch Stauwinde gegen das Ufer ansteigt, können die Ströme die zugeführten Wassermassen nicht entleeren, und die Folgen davon sind Ueberschwemmung oder Versumpfung des umliegenden Geländes. Diesen Thatsachen hat die Cultur dieser Landstriche seit Alters her Rechnung getragen. So z. B. ist der Rhein und die Elbe durch gewaltige Deiche eingeschlossen worden, um der Ueberfluthung ihrer Ufer vorzubeugen. Das Gleiche gilt von einem grossen Theil der in die Ostsee mündenden deutschen Flüsse. Besonders grossartig aber sind diese Eindeichungen im unteren Flussgebiet der Memel, deren Mündungsarme in Folge der schmalen Oeffnung, die das Kurische Haff mit der See verbindet, und in Folge der ausserordentlichen Flachheit des Uferlandes, von jeher alljährlich mehrere Male die Ufer verliessen und die umgebenden Niederungen in ausgedehnte Wasserflächen verwandelten. Um diesen Uebelständen vorzubeugen, sind schon vor Jahrzehnten gewaltige Dämme gebaut worden, welche, die Hauptmündungsadern der Memel umfassend, das ganze Memel-Delta, das bekanntlich durch die Ausflüsse Russ und Gilge gebildet wird, einschlossen. Während diese Dämme zwar der Ueberschwemmungsgefahr durch die Flüsse selbst ein Ziel setzten, konnte doch das Kurische Haff, jener gewaltige Süsswassersee, bei seinen durch

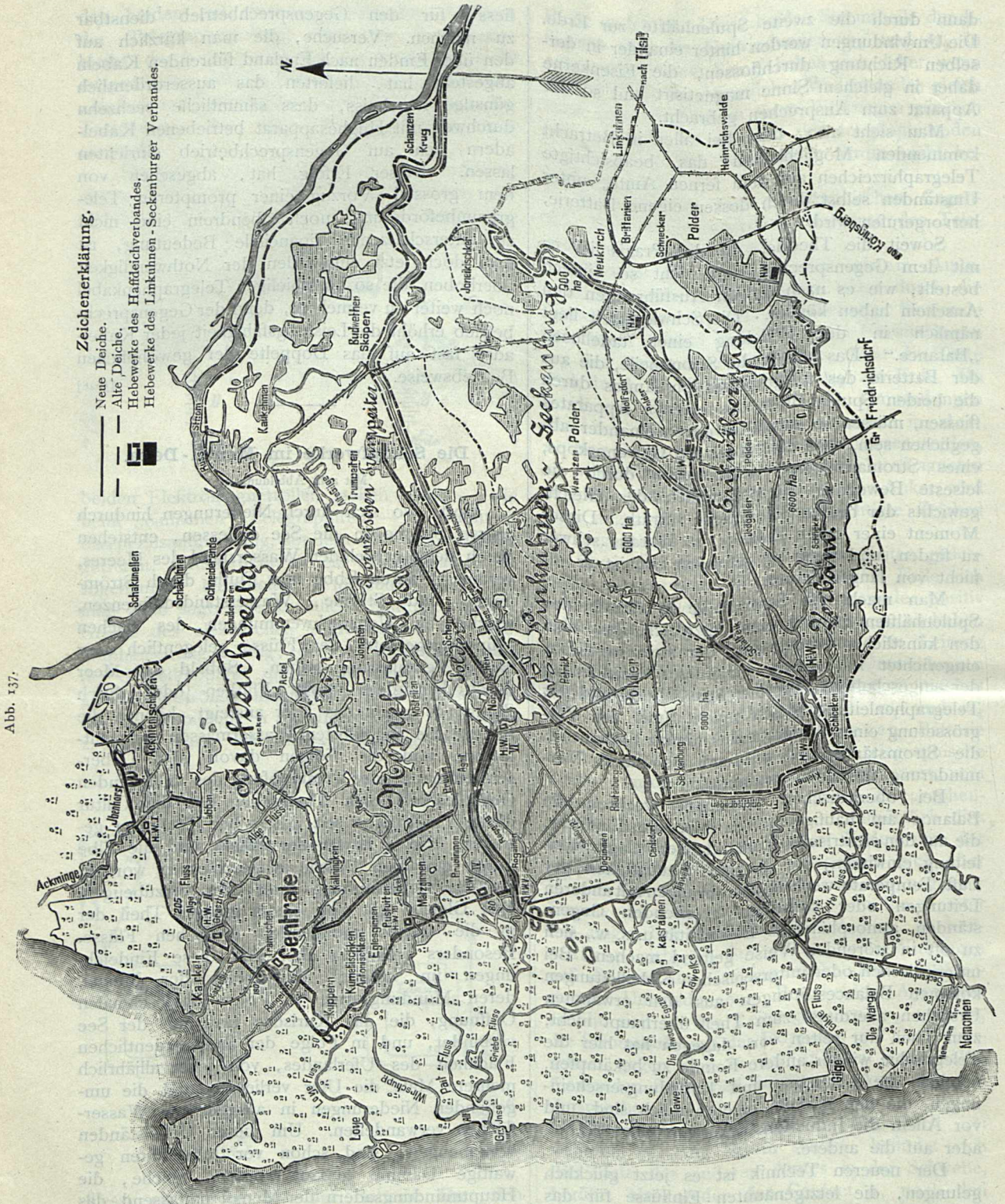


Abb. 137.

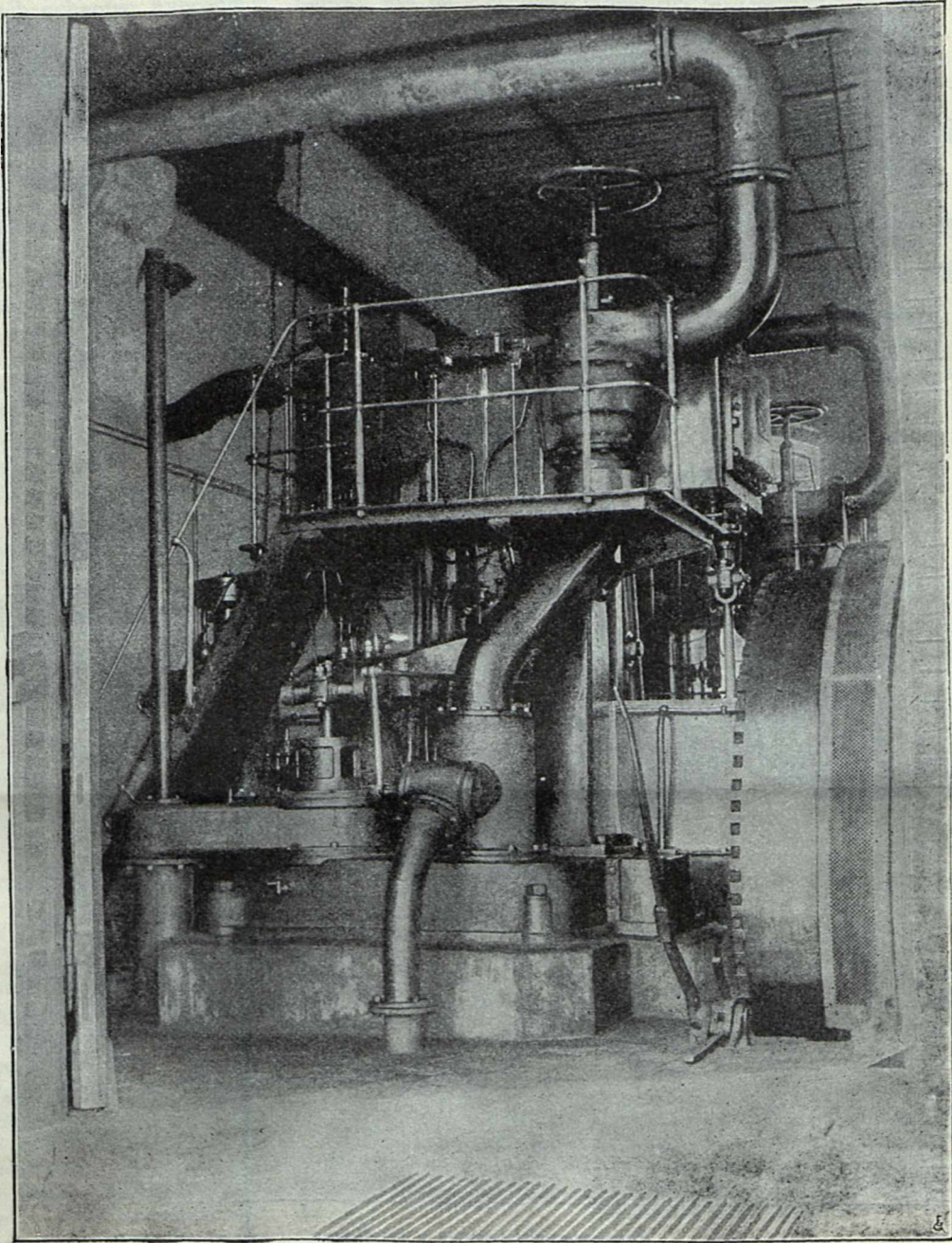
Zeichenerklärung.
 — Neue Deiche.
 - - - Alte Deiche.
 Hebewerke des Haflichverbandes,
 Hebewerke des Linkuhnen-Seeckenburger Verbandes.

Das Kurische Haff.

Westwinde verursachten Stauungen das Delta zwischen den beiden Flussmündungen unheilbringend überschwemmen, wodurch zeitweise,

hauptsächlich im Winter, grosse Landmassen unter Wasser gesetzt wurden, und eine weitgehende Versumpfung und Versäuerung des Bodens der

Abb. 138.

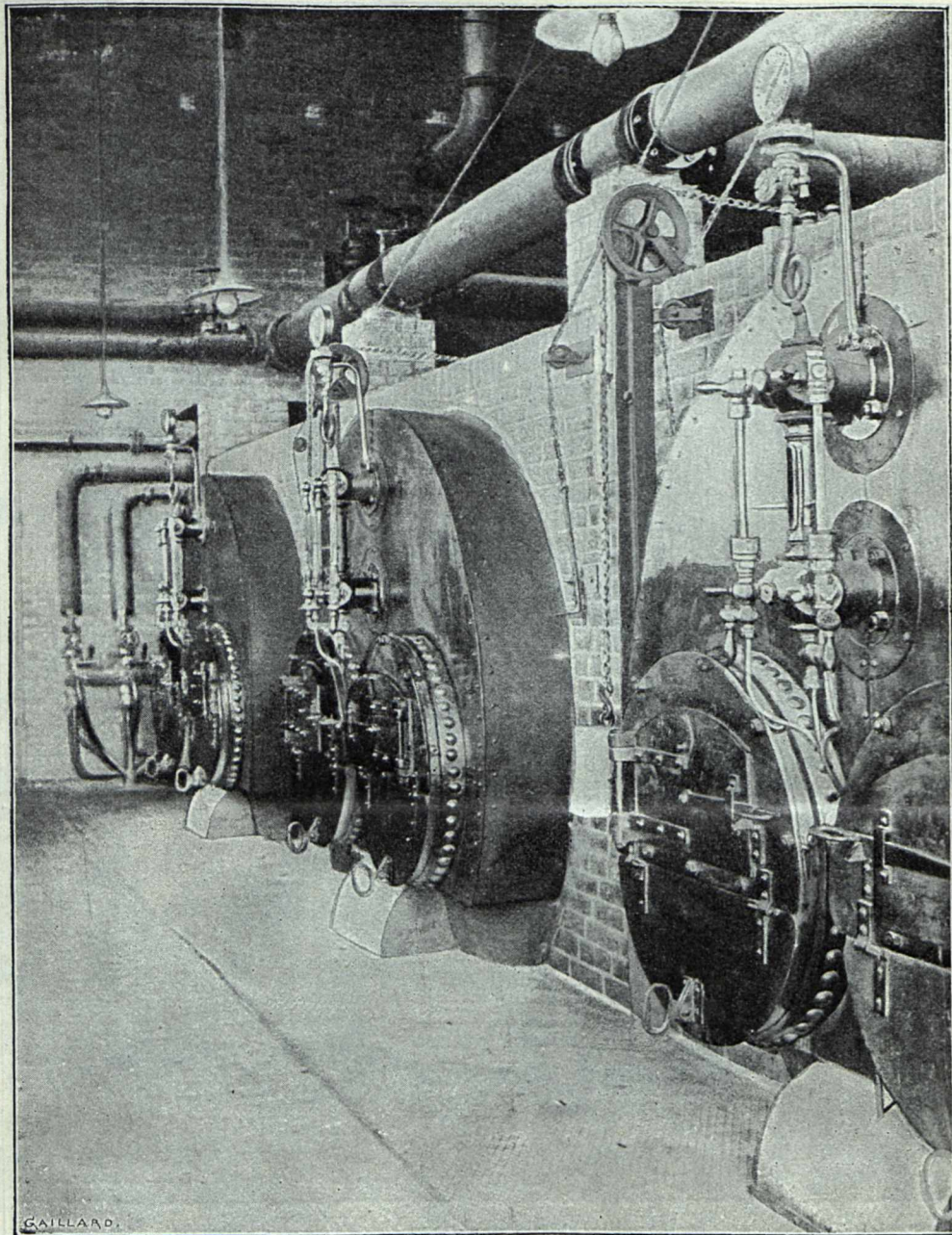


Eine Dampfmaschine der Centrale in Tramischen.

Cultur desselben hindernd in den Weg traten. Ein Theil der Niederungen, welcher sich ausserhalb des Deltas befindet, der sogenannte Linkuhnen-Seckenburger Entwässerungs-Verband, ist schon früher durch einen Gürteldeich gegen das Eindringen des Wassers geschützt worden. Das Memel-Delta selbst aber ist erst vor kurzer Zeit in gleicher Weise von einem gewaltigen Deichbau umschlossen worden, der, nach Plänen des Bau-
raths Dankwert ausgeführt, die grosse Land-

fläche dieses Deltas vor der Ueberschwemmung schützt. Der Deich, welcher in einer Länge von 30 km (siehe Abb. 137) parallel dem Strande des Haffs ausgebaut worden ist, besitzt im Mittel eine Höhe von 2 m, eine obere Kronbreite von 2,5 m, ist aus Sand mit Lehmbe-
kleidung ausgeführt und auf einem starken Untergrund von Moor und Schlick errichtet. Zwischen den beiden Hauptmündungsarmen der Memel, dem südlichen Arm der Gilge, dem nördlichen Arm

Abb. 139.



Kesselanlage der Centrale in Tramischen.

des Russ, führen noch 9 versprengte Mündungsarme in das Haff, welche naturgemäss mit diesem in Verbindung bleiben müssen, damit bei niedrigem Wasserstand des Haffs und bei hohem Wasserstand der Flussläufe durch Schleusenthore ein Abfluss der von oben zudringenden Wassermassen geschaffen werden kann. Diese Schleusenthore aber erfüllen begreiflicherweise nur dann ihren Zweck, wenn der Wasserstand des Haffs niedriger, als der der Stromläufe ist,

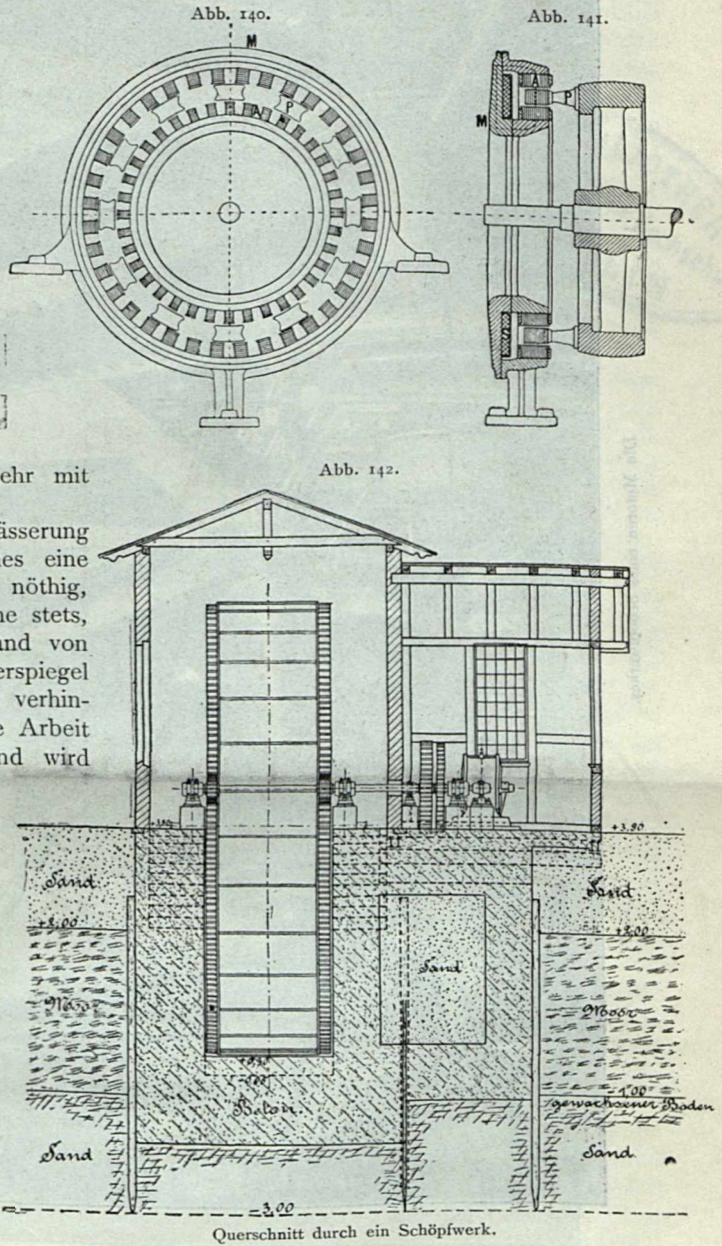
während im Gegenfall, wenn die oben genannten Umstände eintreten, die Schleusenthore geschlossen gehalten werden müssen und das durch die Flüsse herbeiströmende Wasser allmählich einen Stand erreicht, der zu einer Ueberfluthung des gesammten Deltas führt. Die Ueberfluthungen haben zunächst die bereits vorher geschilderten Wirkungen; zu gleicher Zeit aber sind sie zu gewissen Jahreszeiten ein äusserst unangenehmes Verkehrshinderniss. Während des

Sommers können die Wasserflächen mit Kähnen und flach gebauten Fahrzeugen, ähnlich wie im Spreewald, befahren werden, sodass die einzelnen auf höher gelegenen Terrainstellen angelegten Höfe das auf den fetten Wiesen des Deltas geerntete Heu, welches auf hohen Ladebühnen aufbewahrt wird, gewinnen können, während im Winter die meilenweit ausgedehnte Eisfläche für den Schlittenverkehr nach allen Richtungen hin gangbar wird. In den Wochen aber, in welchen das Eis sich bildet und in welchen die Decke für den menschlichen Fuss und für Lastfahren noch zu dünn ist, und in jenen Jahreszeiten ebenso, in welchen das Eis der Wirkung der Sonnenwärme weicht und die Memel ihre Eismassen aus dem Oberlauf herbeiführt, wird jeder Verkehr unmöglich. Die einzelnen Gehöfte sind dann oft wochenlang von jedem Verkehr mit der Aussenwelt abgeschlossen.

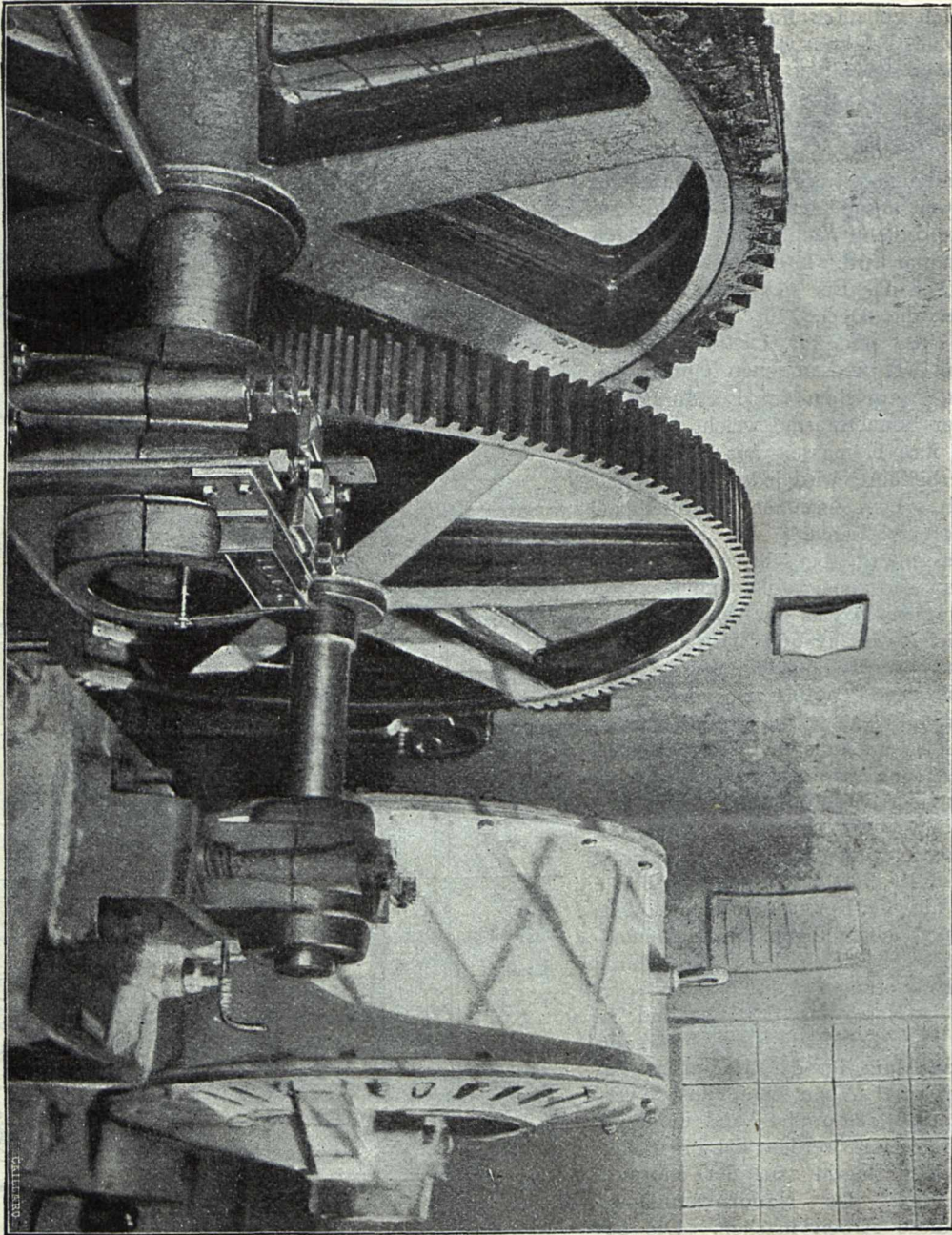
Um also eine vollkommene Entwässerung des grossen Areals zu erzielen, welches eine Oberfläche von 18 000 ha hat, ist es nöthig, dass Schöpfwerke angelegt werden, welche stets, so weit dieses nöthig ist, das Deltaland von Wasser befreien, selbst wenn der Wasserspiegel des Haffs eine die natürliche Vorfluth verhin-dernde Höhe erreicht. Diese gewaltige Arbeit ist jetzt zur Ausführung gekommen und wird eben so, wie dies bereits bei dem seit 30 Jahren eingedeichten Linkuhengebiet der Fall ist, einen ausserordentlichen Erfolg für die Bewerthung des Bodens im Memel-Delta zeitigen. Im Linkuhengebiet ist der Werth des Bodens durch die Entwässerung auf das Dreifache gestiegen, sodass das dortige Land zu einem Durchschnittspreise von 1200 bis 1300 Mark für das Hectar zu be-werthen ist. Wenn man damit ver-gleicht, dass 18 000 ha Land in dieser Weise verbessert werden, kann man sich leicht einen Begriff von der enormen Bereicherung des Nationalvermögens durch diese Arbeit machen. Die ges-ammteten Entwässerungskosten für das Memel-Delta betragen etwa 2 000 000 Mark, von denen 1 1/2 Million Mark auf den Bau des Deiches und der Schleusenwerke und 1/2 Million Mark auf die Schöpfwerksanlagen entfallen.

Diese Schöpfwerksanlagen bieten nun nach verschiedenen Richtungen hin ein besonderes Interesse dar, so dass es gestattet sein möge, über dieselben in kurzen Zügen zu berichten. Sie bilden ein Beispiel für den gewaltigen Auf-schwung, den derartige Arbeiten durch Ein-führung der elektrischen Betriebskraft nehmen

können, und zu gleicher Zeit eins der gross-artigsten Muster für die Anlagen einer elektrischen Centrale mit Hochspannfernleitungen.



Für das Becken des Memel-Deltas waren in dem ursprünglichen Project 6 bis 7 Schöpf-werke vorgesehen worden, die auf unsrer Ab-bildung 137 durch quadratische Umrandung an-gegeben sind; dementsprechend waren in der Ausschreibung des Projectes eine gleiche Anzahl von getrennten Dampfmaschinen-Stationen vor-gesehen, aber auch ein Passus enthalten, welcher den concurrirenden Firmen die Hebung des Wassers durch eine elektrische Centrale freistellte. Die Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft



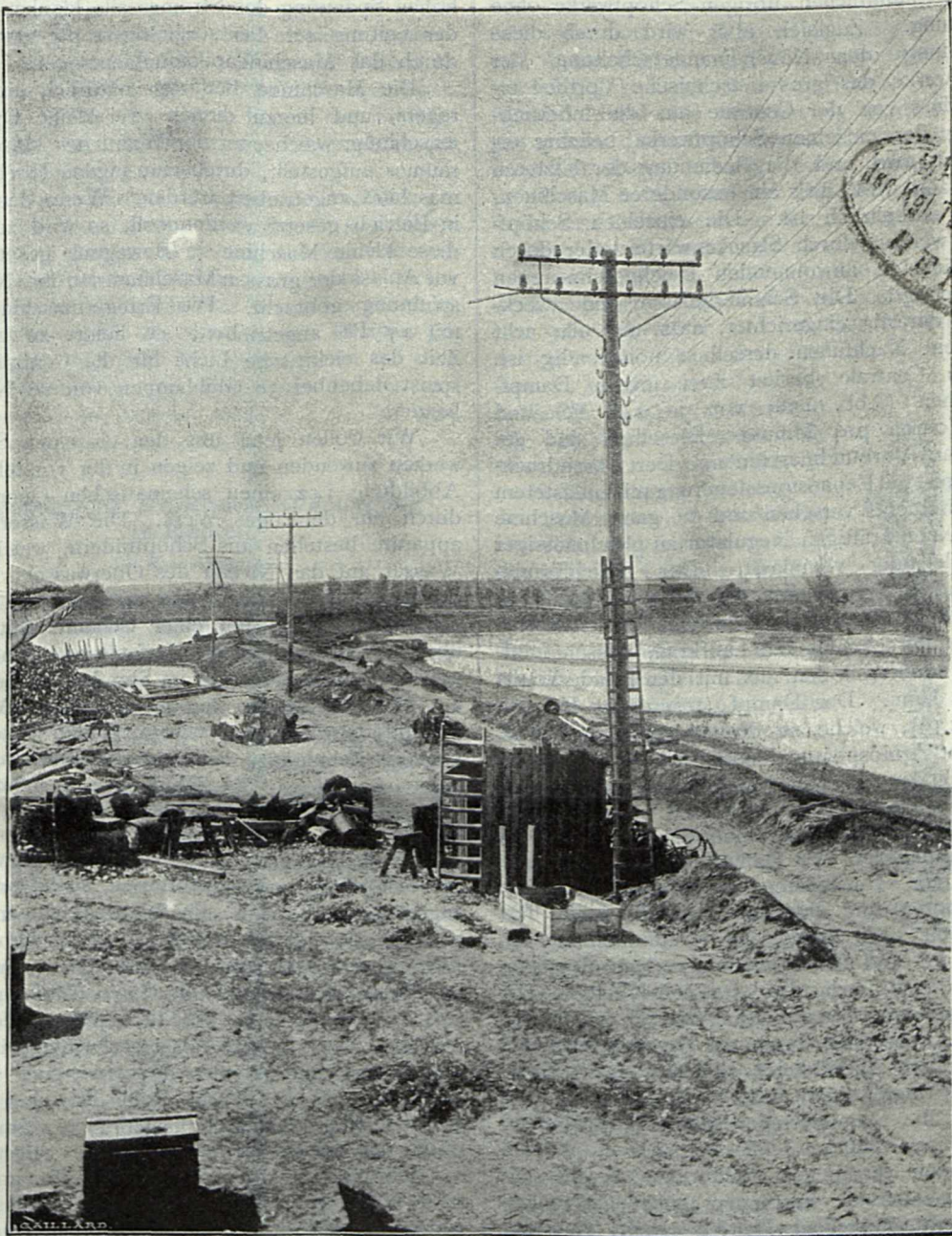
Die Motoren eines Schöpfwerkes.

Abb. 143.

hat ihr Project in diesem Sinne eingereicht und die Ausführung desselben übertragen erhalten. Für die Benützung elektrischer Uebertragung und Erzeugung der Energie in einer einzigen Centrale waren verschiedene Umstände maassgebend. Zunächst ist der Baugrund im Memel-Delta nur an wenigen Stellen gut; meist würden die tiefen Moorschichten die nothwendigen, starken Fundierungen von Maschinenhäusern ausserordentlich erschweren, sodann würde der Transport der als Brennmaterial einzig in Frage kommenden englischen Kohle durch den niedrigen Wasser-

stand der Flussläufe erschwert werden und eine Umladung derselben stattfinden müssen. Schliesslich hätte die Anzahl des gut geschulten Maschinenpersonals wesentlich vermehrt werden müssen, und durch alle diese Umstände würde der Aufwand, welchen die Anlage beansprucht haben würde, wesentlich vergrössert worden sein. Es lag also hier unzweifelhaft einer jener Fälle vor, in welchen die centrale Krafterzeugung und die Fortleitung der gewonnenen Energie in Hochspannungsleitungen an die verschiedenen Kraft-Abgabestellen die zweckmässigste und natur-

Abb. 144.



Haffleich mit Masten für Hochspannungs- und Fernsprechleitungen.

gemässeste Lösung enthielt. Die Kraftstation konnte dabei an einen Punkt gelegt werden, an welcher sowohl angemessener Baugrund, als vor allen Dingen leichter Wassertransport des Brennmaterials vorhanden war. Sie wurde deswegen nach Tramischen verlegt, dicht an die Mündung des Karkelstroms. Hier findet sich eine natürliche Erhöhung, die stets über Hochwasser liegt und deren sandige Schichten einen guten Bau-

grund abgaben. Die Kraftstation wurde durch eine Schmalspurbahn von 800 m Länge direct mit der Ladebühne der Dampfer verbunden. Die in der Centrale erzeugte elektrische Energie wird jedem einzelnen Schöpfwerk durch gesonderte Hochspannleitungen zugeführt. Dadurch, dass die Schöpfwerke nicht in demselben Stromkreise liegen, sondern jedes für sich einen besonderen Stromkreis besitzt, sind Störungen im Betriebe

und eventuelle Isolationsfehler eines Leiter-Zweiges für die sämtlichen übrigen Schöpfwerke ohne Bedeutung. Zugleich aber wird durch diese Anordnung der Nebeneinanderschaltung der Schöpfwerke der grosse technische Vortheil erzielt, dass von der Centrale aus die Inbetriebsetzung der einzelnen Schöpfwerke beliebig ermöglicht wird und die Bedienung der letzteren so einfach wird, dass ein besonderer Maschinenwärter entbehrlich ist. Die einzelnen Schöpfwerke werden durch Streckenwärter oder durch den nächsten anwohnenden Deichgeschworenen beaufsichtigt. Die Schmiergefässe sind zweckmässig derartig eingerichtet, dass nur alle acht Tage ein Nachfüllen derselben nothwendig ist.

Die Centrale besitzt zwei grosse Dampfmaschinen (Abb. 138) von je 240 PS und 167 Touren pro Minute. Dieselben sind gedrungene Verbundmaschinen. Der Hochdruckcylinder ist mit Expansionssteuerung mit entlastetem Kolbenschieber versehen und die ganze Maschine durch einen kräftigen Regulator zu gleichmässiger Arbeitsleistung veranlasst. Der Gleichförmigkeitsgrad der gehenden Maschine beträgt $\frac{1}{120}$. Oberhalb der Dampfmaschine befindet sich zwecks Auseinandernehmens ein Laufkran, dessen Laufkatze vom Fussboden aus mit der Hand dirigirt werden kann. Der Dampf strömt aus Kesseln (Abb. 139), welche zu dreien angeordnet sind, mit acht Atmosphären Ueberdruck in den Hochdruckcylinder ein; das Speisewasser wird durch eine Worthington-Pumpe in den Kessel injicirt. Die beiden Dynamomaschinen laufen direct auf den Hauptwellen der Dampfmaschinen, besitzen daher eine Umdrehungs-Geschwindigkeit von 167 Touren und sind mit den Maschinen fest verkuppelt. Sie dienen zur Kraftaufnahme von je 240 PS und liefern bei einem Nutzeffect von 91 pCt. bei Vollbelastung etwa 160 Kilowatt. Die Hauptspannung in der Leitung beträgt 5000 Volts. Einen Durchschnitt durch die Dynamomaschinen zeigen unsre Abbildungen 140 und 141. Innerhalb des ringförmigen, feststehenden Eisenmantels *M* sind die Magneterreger-Spulen *S* feststehend angeordnet. Hieran schliessen sich die beiden mit Spulen versehenen Ankerringe *A*, die mit dem Eisenmantel zusammen einen C-förmigen Querschnitt darstellen. Der bewegliche Theil der Maschine, ein 18poliger, vor dem Magnetfeld rotirender Läufer, ist direct aus einem Schwungrad der Dampfmaschine herausgebildet und ragt mit den Polhörnern *P* in den C-förmigen Ringquerschnitt hinein. Durch Rotation des Schwungrades induciren diese Polhörner in den feststehenden Ankerspulen einen Dreiphasenstrom. Der Strom wird mithin aus dem feststehenden Theil der Maschine entnommen, so dass keinerlei Schleifcontacte nothwendig sind. Drei feststehende Klemmen führen den Strom an die Sammelschienen der Schalttafel und von da in die Fern-

leitung. Selbstverständlich sind bei der gefährlich hohen Spannung des Stromes alle blanken Theile der Leitung auf das sorgfältigste der Berührung durch das Maschinenpersonal entzogen.

Die Maschinen bedürfen natürlich eines Erregers, und hierzu dienen zwei kleine Dynamomaschinen, welche, an der Wand des Maschinenraumes aufgestellt, durch eine eigene Hochdruckmaschine angetrieben werden. Wenn das Werk in Betrieb gesetzt werden soll, so wird zunächst diese kleine Maschine in Bewegung gesetzt und vor Anlass der grossen Maschinen auf ihre Normalspannung gebracht. Die Erregermaschine wird mit 17 PS angetrieben; sie liefert zu gleicher Zeit das elektrische Licht für die Centrale und speist nebenbei 30 Glühlampen von 16 Normalkerzen.

Wir wollen jetzt uns den einzelnen Schöpfwerken zuwenden und zeigen in der vorstehenden Abbildung 142 einen schematischen Querschnitt durch ein derartiges Werk. Die Wasserförderapparate bestehen aus Schöpfrädern, welche das Wasser auf das Niveau des Oberwassers hinaufdrücken. Sie besitzen den respectablen Durchmesser von 8 m bei einer Schaufelbreite von über 1,5 m und einer Umfangsgeschwindigkeit von etwa 1,1 m. Sie sind im Stande, pro Secunde 1,7 cbm Wasser um 0,9 m zu heben. An den Schöpfrädern befinden sich zu beiden Seiten des Umfangs Zahnkränze, in welche die Uebertragungsräder eingreifen. Die Zahnkränze bestehen aus Gussstahl, und das Gewicht eines Schöpfrades beträgt 18 Tonnen. Um die hohe Tourenzahl des Elektromotors auf die langsame Bewegung des Schöpfrades zu transformiren, sind Vorgelege angeordnet, die aus unsrer vorstehenden Abbildung 143 erkennbar sind. In dieser Abbildung sieht man rechts den Drehstrommotor, welcher 75 PS entwickelt und mit einem Wirkungsgrad von 80 bis 90 pCt. arbeitet. Diese Motoren erreichen eine Umdrehungsgeschwindigkeit von 580 Touren und arbeiten direct mit einer Hochspannung von 5000 Volts. Auch hier sind durch passende Einrichtungen Schleifcontacte vermieden. Damit das Oberwasser im Moment des Stillstandes die Schöpfräder nicht rückwärts treibt und auf diese Weise einen Rückwärtsgang der Drehstrommotore veranlasst, sind in den oberen Gerinnen Stemmthore angebracht, welche durch den Druck des Aussenwassers geschlossen werden.

Schliesslich mag noch ein Wort über die Leitungen gesagt werden. Die Hochspannleitungen, welche jedes einzelne Schöpfwerk direct mit dem Schaltbrett der Centrale verbinden, bestehen aus 3,5 mm starkem Siliciumbronzedraht. Die Leitung läuft auf hohen Ständern (Abb. 144) an der Innenböschung der Deiche entlang, so dass die Drähte sich 5 m über der oberen Kante des Deiches befinden. An Strassenkreuzungen ist diese Höhe auf 8 m normirt. Die Drähte werden

von dreifachen isolirten Oel-Isolatoren getragen, und die Leitungsstangen dienen zugleich zur Aufnahme der Isolatoren für die Telephonleitungen. Ueberall da, wo öffentliche Wege die Leitungen kreuzen, sind Drahtnetze unterhalb der Leitungen befestigt, welche bei einem Bruch des Drahtes verhindern, dass die Enden der Leitung mit der Erde in Berührung kommen.

Die vorstehenden Andeutungen werden genügen, um den Lesern einen Begriff von dieser grossartigen Anlage zu geben, welche wiederum die technisch vortheilhafte Ausnutzung elektrischer Fernleitungen in deutlichster Weise kennzeichnet und durch welche an einem neuen Beispiel gezeigt wird, wie der elektrische Strom in dem Dienst der Cultur zum Segen des Landes und der Bevölkerung benutzt wird. M. [5646]

Automatische Heisswasser-Versorgung in Städten.

Mit einer Abbildung.

Wenn man an einem eisigen Winterabend durch die Strassen einer grossen Stadt wandert und die langen Reihen der hell brennenden Gaslaternen betrachtet, so muss man sich in der That wundern, dass bisher noch Niemand auf den Gedanken gekommen ist, die hier von den vielen tausend Gasflammen während der ganzen langen Winternacht erzeugte Wärme aufzuspeichern oder direct in entsprechender Weise nutzbar zu machen. In allerjüngster Zeit hat nun, wie wir dem *Centralblatt der Bauverwaltung* entnehmen, Dr. Robinson, der Secretär der Bezirksgemeinde Shoreditch in London, eine Vorrichtung eronnen, durch welche es ermöglicht wird, diese Wärme zur Erzeugung kochenden Wassers zu verwenden. Auf der Jubiläums-Ausstellung im Krystallpalast in London hatte er die im Umriss hier beigegebene Strassenlaterne ausgestellt, deren kastenartiger eiserner Sockel mit einer Automaten-Einrichtung versehen ist: nach Einwurf eines halben Pennystückes (4 Pfg.) erhält man eine Gallone ($4\frac{1}{2}$ l) kochendes Wasser. Die Gasflamme, welche dieses kochende Wasser erzeugt, ist ein gewöhnlicher Suggscher Fünfkerzenbrenner mit einem Gasverbrauch von 0,7 cbm in der Stunde. Ueber der Flamme in dem Raume *D* ist ein winziger Dampfkessel für überhitzten Dampf angebracht, der aus dem in dem Sockel befindlichen Wasserbehälter *B* gespeist wird. Die Zuleitungsröhren sind vor Eintritt in den Kessel über der Flamme in eine Schlange gewunden, in welcher die Erhitzung stattfindet. Der Kessel wird durch ein einfaches Gewichtsventil so lange geschlossen gehalten, bis der Dampf die Temperatur von 127° C. erreicht hat. Ist dies der Fall, so hebt er das Ventil und tritt in eine Röhre, welche in einen mit Wasser gefüllten kleinen Behälter

von $4\frac{1}{2}$ l Inhalt, ebenfalls im Sockel *B* befindlich, geführt ist. Eine neue Füllung des Kessels tritt sofort aus der Wasserversorgungsröhre ein, und dieses Füllen und Entleeren wiederholt sich selbstthätig so lange, bis das Wasser im kleinen Behälter durch die daselbst zu einer Schlange gewundene Dampfrohre zum Kochen gebracht ist. Der Dampf gelangt dann weiter in den grösseren, 20 l haltenden Behälter, in den er durch eine Röhrenschlange den Rest seiner Wärme abgibt. Das Niederschlagswasser entweicht ausserhalb des Behälters, eine unmittelbare Berührung des Dampfes mit dem Wasser ist somit vermieden. Der grosse Behälter wird von der Wasserleitung gespeist und füllt seinerseits den kleinen von Neuem, sobald aus diesem das kochende Wasser entnommen ist. Das Wasser gelangt mehr oder weniger vorgewärmt, je nach der Wasserentziehung an dem Automaten, in den kleinen Behälter, und bei Ausnutzung der grössten Leistungsfähigkeit der Vorrichtung können stündlich bis 108 l (20 bis 24 Gallonen) kochendes Wasser abgezogen werden, so dass $2\frac{1}{2}$ bis 3 Minuten nach jeder Entnahme eine neue Einheitsmenge bereit ist. Ein neben dem Geldeinwurf *S* befindliches Thermometer *T* macht den kochenden Zustand des Wassers ersichtlich. Die Erfindung, zunächst für die Armenviertel von Grossstädten bestimmt, deren Insassen es begrüssen werden, durch die automatische Heisswasser-Versorgung unter Umständen sich rasch und ohne ein eigenes Feuer zu machen, ein warmes Getränk bereiten zu können, kann für sehr verschiedenartige andere Zwecke verwandt werden, z. B. für öffentliche Märkte, Droschkenstände, Bahnhöfe, öffentliche Bedürfnisanstalten (besonders die Londoner unterirdischen, die ständig künstlich beleuchtet werden müssen), Friseurläden, Wartehallen, Wirthschaften u. s. w. Es wird beabsichtigt, Automaten neben den Laternen aufzustellen, welche Packete mit Thee, Kaffee, Cacao u. s. w. zur Bereitung von Getränken verabfolgen. Aber auch für den Hausgebrauch kann die Vorrichtung werthvolle Anwendung finden, und zwar nicht allein zur Heisswasser-Bereitung, sondern auch zum Treiben von kleinen Motoren, sowie zu Heizzwecken. Eine Gesellschaft, die sich zur Verbreitung des Automaten gebildet hat („The Pluto Hot Water Syndicate, Lim.“ 52 Queen Victoria-Street, E. C.), hat mi



A Wasserausfluss, B Wasserbehälter, D Dampfkessel, H Handgriff zum Wasserablassen, S Geldeinwurf, T Thermometer, W Ausguss.

den Städten Nottingham und Liverpool Abkommen getroffen, ihn in Verbindung mit der dortigen Strassenbeleuchtung anzubringen. Die Gesellschaft hofft, genügenden Gewinn zu finden, mit Leichtigkeit auch die Kosten des Brennens der Laternen während des Tages auf sich nehmen zu können — denn hierin liegt offenbar der schwache Punkt der Sache —, um mit dem Betriebe nicht allein auf die Nachtstunden beschränkt zu sein. [5658]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Mit zwei Abbildungen.

In den nachfolgenden Zeilen haben wir die Absicht, wieder einmal die Entwicklung einer bedeutsamen neuzeitlichen Errungenschaft von ihrem Anfang an zu verfolgen und zu zeigen, wie sich zufällige und scheinbar bedeutungslose, weit von einander getrennte Beobachtungen als Glieder einer Kette zusammenfügen, bis schliesslich alles in einander passt und in den Dienst der Menschheit gestellt werden kann.

Schon vor sehr langer Zeit — vor mehr als sechzig Jahren — ist zuerst von Döbereiner die Beobachtung gemacht worden, dass, wenn man in der Flamme einer Spirituslampe Platinmetall erhitzt und dann die Flamme plötzlich ausbläst, das Platin dauernd im Glühen bleibt. Den Vorgang, der dabei stattfindet, hat Döbereiner richtig als eine flammenlose Verbrennung erkannt, bei welcher der Docht der Lampe unter dem Einfluss der strahlenden Wärme des heissen Platins fortfährt, Spiritusdämpfe zu entwickeln, welche durch Vermittelung des Metalles mit dem Sauerstoff der Luft verbrennen. Aber auch das hat Döbereiner schon erkannt, dass diese Verbrennung anders geartet ist als die gewöhnliche Flammenverbrennung des Weingeistes. Bei letzterer ist die Verbrennung eine vollständige, als ihre einzigen Producte entstehen Kohlensäure und Wasserdampf. Bei der flammenlosen Verbrennung dagegen bleibt die Oxydation bei einem gewissen Punkte stehen, als Hauptproduct bildet sich Essigsäure. In seiner Abhandlung über den Gegenstand bemerkt Döbereiner, dass die auf diese Weise erhaltene Essigsäure viel stärker stechend riecht, als die gewöhnliche, und er empfiehlt seine kleinen Lampen zum Räuchern der Zimmer in Cholerazeiten.

Die Döbereinerschen Lampen blieben lange Zeit ein zierliches Spielzeug, welches namentlich auch in den Vorlesungen über Chemie regelmässig gezeigt und auf diese Weise der Vergessenheit entrissen wurde. Erst sehr viel später, nämlich im Jahre 1869, hielt der unvergessliche A. W. Hofmann dieses Spielzeug für würdig einer näheren Untersuchung. Er zeigte, dass, wenn man statt eines Gemisches von Weingeistdämpfen mit Luft, die Dämpfe des Methylalkohols mit Luft gemischt über glühende Platinspiralen leitete, die bei dieser Abänderung des Versuches entstehenden Producte in hohem Grade des Studiums würdig seien. Ausser einigen anderen interessanten Verbindungen entdeckte er nämlich in diesem Gemisch auch den seit langer Zeit vergeblich gesuchten Aldehyd der Ameisensäure, den Formaldehyd.

Wir müssen nun gerade so, wie es die Wissenschaft gethan hat, für einen Augenblick das Döbereinersche Lämpchen verlassen und uns mit der Natur der Aldehyde beschäftigen.

Jeder, der auch nur mit den Anfangsgründen der Chemie bekannt geworden ist, weiss, dass es unter den organischen Verbindungen zwei überaus wichtige Körperklassen giebt, welche beide durch einfache Repräsentanten in unsrem Haushalt vertreten sind, das sind die Alkohole und die Säuren.

Der Aethylalkohol ist der wichtigste Bestandtheil der gegohrenen Getränke, die Essigsäure findet sich im Speiseessig. Sie entsteht, wie Jedermann weiss, aus dem Alkohol, und zwar ist ihre Bildung ein Oxydationsvorgang, bewirkt durch Sauerstoff. Aber bei der Bildung der Essigsäure aus dem Aethylalkohol nimmt dieser nicht nur Sauerstoff auf, sondern er verliert auch einen Theil des in ihm enthaltenen Wasserstoffes. Die Bildung der Essigsäure ist somit ein Vorgang, der in zwei Phasen verläuft. Es ist daher auch nicht wunderbar, dass zwischen dem Aethylalkohol und der Essigsäure sich noch ein Mittelglied befindet, ein Product, welches aus dem Alkohol entstanden ist, dadurch, dass dieser zwar schon Wasserstoff verloren, aber noch keinen Sauerstoff aufgenommen hat. Dieses Mittelglied hat den Namen „Aldehyd“ erhalten, und solche Aldehyde finden sich ganz regelmässig zwischen allen Alkoholen und den zu ihnen gehörigen Säuren.

Die Aldehyde sind ausserordentlich reactionsfähige und veränderliche Körper, welche verhältnissmässig schwieriger darzustellen und abzuscheiden sind, als die beiden stabileren Endglieder der Reihe.

Der allerfeinste Alkohol, den wir überhaupt kennen, ist der Methylalkohol, der sich in reichlicher Menge in den Producten der Holzdestillation findet, und die zu ihm gehörige allereinfachste Säure ist die Ameisensäure, jene stechend riechende Substanz, welche die Ameisen und viele andere Insekten als Schutz- und Kampfmittel verwenden. Beide sind seit langer Zeit bekannt, aber alle Versuche, den zwischen ihnen liegenden Aldehyd, den Formaldehyd, darzustellen, blieben zunächst vergeblich, und man glaubte schon, annehmen zu müssen, dass dieser Körper, dem mit Recht von vornherein eine ganz ungewöhnliche Reactionsfähigkeit zugeschrieben werden musste, gerade in Folge derselben sich stets im Augenblick seiner Entstehung schon wieder umwandelt in irgend welche andere Substanz. Der Beweis, dass man trotzdem seiner habhaft werden könnte, blieb, wie schon oben gesagt, dem grossen Hofmann vorbehalten, und wenn auch die Methode, mit der er, wie mit mancher anderen, die Chemie beschenkt hatte, noch immer eine äusserst mühsame war, so war doch schon der Nachweis von der Existenzfähigkeit des Formaldehyds von der allergrössten Bedeutung.

Mit Recht hatte die Chemie schon vor Entdeckung des Formaldehyds angenommen, dass gerade dieser Körper eine grosse Rolle spielt im Lebensprocesse der Pflanzen. Durch die Entdeckung Hofmanns wurden die hierher gehörigen Speculationen neu belebt und weiter gesponnen. Die Versuche über dieses Capitel wollen wir nicht erörtern, weil sie noch lange nicht zum Abschluss gebracht sind und ihre Besprechung uns auch zu weit führen würde.

Es genügt festzustellen, dass gerade die Pflanzenphysiologie mit ihrem grossen Interesse an dem Studium des Formaldehyds immer weiter darauf drängte, einfache und zweckmässige Methoden zu seiner Herstellung aufzusuchen. Ehe wir auf diese eingehen, müssen wir aber kurz noch einer seltenen Eigenschaft der meisten Aldehyde gedenken, nämlich ihrer Fähigkeit, sich zu polymerisiren, d. h. ohne Veränderung ihrer Zusammen-

setzung in neue Körper überzugehen, deren Molekulargewicht ein Mehrfaches des Aldehyds in seiner einfachsten Form ist.

So geht der gewöhnliche Aldehyd in den flüssigen Paraldehyd oder den festen Methaldehyd, so geht ein anderer bekannter Aldehyd, nämlich das Chloral in das porzellanartige feste Metachloral über. Der Formaldehyd endlich, der ein Gas ist, verwandelt sich mit der grössten Leichtigkeit in Trioxymethylen, schneeweisse, schimmernde Krystalle.

Alle diese polymeren Verbindungen aber gehen gewöhnlich schon durch einfaches Erhitzen wieder über in den einfachen Aldehyd, aus dem sie entstanden sind.

Kehren wir nun zurück zu der Bereitung des Formaldehyds, so war wohl der grösste Fortschritt der durch Löw erbrachte Nachweis, dass der Formaldehyd aus einem Gemenge von Holzgeistdampf und Luft noch leichter als durch Platin durch das weit billigere Kupfer gebildet werden kann. Diese Methode ist so sehr ausgebildet und verbessert worden, dass sie uns schliesslich die Möglichkeit an die Hand gegeben hat, den Formaldehyd fabrikmässig in grossem Maassstabe herzustellen. Heute kommt derselbe als ein verhältnissmässig billiges Product in Form einer wässrigen Lösung in den Handel.

In dem käuflichen Formaldehyd haben wir eines der hübschesten Beispiele dafür, dass eine neue reactionsfähige, chemische Substanz sich ihren Anwendungsbezirk sehr bald selber schafft, auch wenn im Anfang ein solcher nicht gegeben ist. Als der Formaldehyd von einer eigens zu seiner Herstellung errichteten Fabrik auf den Markt geworfen wurde, da fragte man sich, was man wohl mit demselben machen sollte; denn es ist ein Ding, die wissenschaftliche Bedeutung eines Körpers zu würdigen, und ein anderes, ihm gleich auch eine Verwendung zuzuweisen, welche den fabrikmässigen Maassstab seiner Herstellung rechtfertigt. Trotzdem ist dieses für den Formaldehyd gelungen, welcher mannigfaltige Anwendung zunächst in chemischen Laboratorien gefunden hat. Aber der Wunsch, dem neuen interessanten Product immer weitere Gebiete zu erschliessen, hat dazu geführt, gewisse Eigenschaften des Formaldehydes zu entdecken, die ihn berechtigen, auch ins tägliche Leben einzutreten.

Die erste Veranlassung hierzu hat unzweifelhaft die bekannte Jägersche Woll-Agitation gegeben. Zu den verschiedenen hygienischen Maassregeln, welche Jäger in seiner bekannten eigenthümlichen Weise empfahl, gehörte auch die fleissige Benutzung des Döbereinerschen Lämpchens unter Verwendung einer Flüssigkeit zu seiner Speisung, welche aus nichts anderem bestand, als aus parfümirtem Holzgeist. Jäger griff eben einfach zurück auf die Idee des längst verstorbenen Döbereiner, der ja auch seine Lämpchen für Cholerazeiten empfohlen hatte. Nachdem wir nun aber wussten, dass der stechende Geruch dieses Lämpchens zum Theil auf die Bildung von Aldehyd zurückzuführen sei, lag es nahe, zu untersuchen, ob diesem überhaupt und insbesondere dem Formaldehyd eine Bakterien tödtende Wirkung zukäme.

Da zeigte sich denn das Ausserordentliche, dass es kaum einen Körper giebt, dessen desinficirende Wirkung der des Formaldehyds gleich zu achten wäre. Der Formaldehyd, der zweifellos im Pflanzenleben eine Rolle spielt, ist andererseits im freien Zustande das furchtbarste aller Gifte für die lebende Zelle; die böartigen Bakterien werden von ihm im Augenblick getödtet.

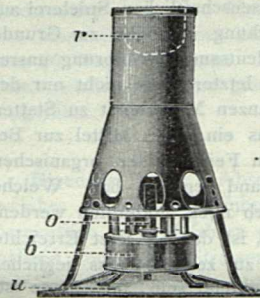
Daraus ergibt sich eine ausgezeichnete Anwendbarkeit dieses Körpers, der auf Stoffe, Tapeten, Farben keinerlei schädliche Wirkungen ausübt, zur Desinfection

von Zimmern und sonstigen, mit Krankheitsstoffen in Berührung gekommenen Objecten.

Aber in der Form seiner käuflichen Lösung ist der Formaldehyd immerhin ein Product, welches nur den Sachverständigen in die Hände gegeben werden darf, denn eben so tödtlich wie auf Bakterienkeime wirkt eine solche concentrirte Lösung auch auf höhere thierische Gewebe, und ein unvorsichtiges Umgehen mit ihr könnte mancherlei böse Folgen zu Stande bringen.

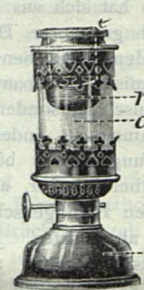
Es blieb somit noch immer die Frage zu lösen, wie man wohl Formaldehyd dem grossen Publikum in solcher Weise zugänglich machen könnte, dass dasselbe sich seiner Segnungen erfreuen könnte, ohne die Uebelstände mit in den Kauf zu nehmen. Ein Anlauf dazu lag im Jägerschen Lämpchen vor, aber die Menge von Formaldehyd, welche durch dieses Lämpchen aus dem verbrannten Holzgeist erzeugt wird, ist so ausserordentlich gering, dass von einer ernstlichen Verwendung des neuen Desinfectionsmittels in dieser Form nicht die Rede sein kann. Hier hat nun die bekannte grosse Chemische Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering), welche sich um die Einführung des Formaldehydes überhaupt grosse

Abb. 146.



„Aesculap“
 u Untersatz, b Bassin, c Füllöff-
 nung, r Behälter zur Aufnahme der
 Formalin-Pastillen.

Abb. 147.



„Hygiea“
 b Bassin, a Cylinder, r Be-
 nennung, e Behälter zur Aufnahme der
 Formalin-Pastillen, e Einsatz.

Verdienste erworben hat, einen höchst glücklichen Gedanken gehabt. Sie hat zurückgegriffen auf die Fähigkeit der Aldehyde, sich zu polymerisiren. Statt der gefährlichen Lösung des eigentlichen Formaldehydes bringt sie das vollkommen unschädliche Trioxymethylen in den Handel, und um nun dieses zu Desinfectionszwecken zu benutzen, hat sie sehr niedliche kleine Lämpchen construiert, durch welche das Trioxymethylen ganz langsam und allmählich in wirksames Formaldehydgas zurückverwandelt wird.

Wir sind in der Lage, unsren Lesern diese Lampen in den Abbildungen 146 und 147 vorzuführen. Die grössere derselben, welche den Namen „Aesculap“ führt, ist zum Gebrauch in Hospitälern bestimmt, während die kleinere, „Hygiea“ genannt, für den Hausgebrauch dienen soll. Die Wirkung beider besteht darin, dass das in Form von Pastillen von je einem Gramm Gewicht im Handel erhältliche Trioxymethylen in ein Gefäss gebracht wird, welches in den Lampen über der Spiritusflamme aufgehängt ist. Durch die Wirkung der Flamme, deren Verbrennungsgase über die Pastillen weg geleitet werden, wird das Trioxymethylen ganz langsam in Formaldehydgas übergeführt und mit der Atmosphäre des zu desinficirenden Raumes vermenget; die Pastillen verschwinden allmählich, ohne einen Rückstand zu hinter-

*) Zu beziehen sind die Desinfections-Lampen von der Firma J. F. Schwarzlose Söhne, Berlin S.W., Markgrafenstr. 29.

lassen, statt ihrer verbreitet sich ein etwas stechender, aber nicht gerade unangenehmer Geruch. Je nach der Anzahl der benutzten Pastillen ist die Desinfection eine mehr oder minder gründliche. Für die vollständige Reinigung von Krankenzimmern wird empfohlen, bis zu vierzig Pastillen anzuwenden, nach Entzündung der Lampe den Raum zu verlassen und alle Thüren und Fenster sorgfältig zu schliessen, auch für Verstopfung der Schlüssellocher Sorge zu tragen, namentlich aber darauf zu achten, dass alle Gardinen, Kleider und dergleichen so viel wie möglich ausgebreitet der Wirkung des Gases dargeboten werden.

So gründlich wird man natürlich nur in wirklich ersten Fällen sein. Dagegen wird sich in Wohnzimmern und dergleichen schon die gelegentliche Vergasung einer einzelnen Pastille mitunter sehr angenehm bemerkbar machen, wobei namentlich auch die merkwürdige und bisher unerklärte Eigenschaft des Formaldehydes bemerkenswerth ist, Cigarrenrauch und andere, die Luft trübende Dämpfe mit grosser Schnelligkeit niederzuschlagen, so dass, ganz abgesehen von der Desinfectionswirkung, dem Formaldehyd auch die Fähigkeit einer mechanischen Luftreinigung zuzuschreiben ist.

So hat sich aus einer wissenschaftlichen Spielerei auf Grund genauerer Durchforschung der ihr zu Grunde liegenden Thatsachen eine bedeutsame Erweiterung unsrer Kenntnisse aufgebaut, die in letzter Linie nicht nur der Wissenschaft, sondern der ganzen Menschheit zu Statten gekommen ist, indem sie uns ein neues Mittel zur Bekämpfung unsrer bösartigsten Feinde, der organischen Krankheitserreger, an die Hand gegeben hat. Welche weiteren Errungenschaften sich noch anknüpfen werden, bleibt abzuwarten. Jedenfalls ist das bis jetzt Erreichte bedeutsam genug, um uns zu zeigen, dass jegliches Ding, es mag noch so unbedeutend sein, im Stande ist, uns Nutzen zu bringen, wenn wir es nur gründlich und mit aller Gewissenhaftigkeit durchforschen und betrachten.

WITT. [5701]

* * *

Ueber die Herstellung der chinesischen Tusche, dieses unentbehrlichen Zeichenmaterials, bringt die *Papier-Zeitung* folgende Notiz. Der eigentliche Sitz der Tusche-Industrie ist die chinesische Provinz Anhui. Das Rohmaterial bildet der feine Russ, welcher bei der Verbrennung eines Gemisches von Sesam- oder Cazuöl mit Firniss und Schweinefett entsteht. Je langsamer die Verbrennung vor sich geht, um so feiner und werthvoller ist das Product. Durch Vermengen dieses Russes mit etwas Leim wird ein Teig gebildet, der auf hölzernen Ambossen mit stählernem Hammer geschlagen wird. Zwei Hämmerer können in einem Tage 80 Stück Tusche herstellen, von denen jedes ein halbes Pfund wiegt. Ein geringer Zusatz von Moschus verleiht schliesslich der Tusche den bekannten Geruch. Die noch bildsame Masse wird in hölzerne Formen gebracht und zwanzig Tage lang bei schönem Wetter getrocknet. 30 bis 32 Stück Tusche wiegen 1 Pfund, wofür ein Preis von 2 bis zu 140 Mark erzielt wird. Die besten der zur Herstellung gelangenden 12 Sorten chinesischer Tusche werden nicht aus China ausgeführt, sondern im Lande selbst verbraucht. Die Chinesen sowohl wie die Eingeborenen verwenden bekanntlich zum Schreiben fast nur Tusche, die auf einem Steine zerrieben und mittelst eines Pinsels aus Kaninchenhaaren auf das Papier gebracht wird.

[5676]

* * *

Leuchtende Regenwürmer. Herr J. Lloyd-Bozward berichtet in *Nature* vom 8. October 1897, dass er unlängst in Worcester auf einer Grasfläche eine Colonie stark leuchtender Regenwürmer beobachtet habe. Sie waren im Querschnitte rund, hellgelblich, durchscheinend, etwa zwei Zoll lang und am Hinterende nicht platt. Der ganze Wurm schimmerte grünlich, wie ein Johanniskorn. Das Licht ging von einem abgesonderten leuchtenden Schleime aus, der die Spuren und Wurmlocher ebenfalls leuchtend machte. Bei Nacht genügte die leiseste Störung, z. B. durch Aufstampfen, um die leuchtenden Würmer in Scharen hervorzulocken, als wenn sie durch ihr Leuchten den Störenfried verjagen könnten. Der leuchtende Regenwurm (*Lumbricus phosphoreus*) war dort im westlichen Wales noch nicht beobachtet worden. In Deutschland und anderen Ländern ist er wiederholt in Erscheinung getreten. Schon Flaugergues beobachtete ihn im October der Jahre 1771, 1775 und 1776 in Frankreich und stellte die nachher von Moquin-Tandon bestätigte Thatsache fest, dass der leuchtende Schleim zur Fortpflanzungszeit von dem sogenannten Gürtel (*citellum*), einer Anschwellung mehrerer auf einander folgender Ringe der vorderen Körperhälfte, abgesondert wird. [5691]

* * *

Verbesserte Kohlenstifte. Acheson hat das Siliciumcarbid zur Verbesserung der Kohlenstifte für Bogenlampen in der Weise verwandt, dass fein gepulverter, möglichst reiner Kohlenstoff mit etwa 10 pCt. gepulvertem Siliciumcarbid gemengt und ein Bindemittel, z. B. Theer, dieser Mischung zugesetzt wird. Weil das Siliciumcarbid für sich allein den elektrischen Strom nicht leitet, so kann es nur in Verbindung mit Kohle, die ein besseres elektrisches Leitungsvermögen besitzt, für diesen Zweck verwendbar gemacht werden. Man kann indessen die Kohlenstifte auch mit einem Kern aus Siliciumcarbid herstellen. Das Siliciumcarbid, welches sich erst bei einer Temperatur bildet, die etwa der des elektrischen Lichtbogens entspricht, besitzt von allen bekannten Körpern die höchste Widerstandsfähigkeit gegen Oxydation und entwickelt ein Licht von wesentlich grosserer Stärke, als Stifte aus reiner Kohle. a. [5665]

* * *

Die Giftigkeit gewisser Orchideen. Zu den früheren Untersuchungen über die Bedenklichkeit der Berührung gewisser Orchideen von Herrn Mac Dougal (*Prometheus* Bd. VII, S. 607) folgen noch einige interessante Einzelheiten. Der Schmerz, welchen die Berührung der Blätter von *Cypripedium spectabile* auf der Haut des Armes, der Wangen, Ohren, Handrücken u. s. w. erzeugte, war so unangenehm und 10 bis 12 Stunden anhaltend, dass Herr Dougal bald Niemanden mehr finden konnte, der sein Wohlbefinden der Wissenschaft opfern wollte. Eben so verhielten sich *Cypripedium pubescens* und *C. parviflorum*, und es konnte festgestellt werden, dass nur die Drüsen tragenden Haare der Blätter und Stengel, nicht die gewöhnlichen Härchen diesen Reiz erzeugten. Ferner zeigte sich, dass das Reizungsvermögen mit der fortschreitenden Entwicklung der Pflanze zunimmt. Es ist während der Jugend derselben gering und erreicht sein Maximum zur Zeit der Fruchtbildung, woraus hervorzugehen scheint, dass es sich um eine Schutz Einrichtung handelt, welche die Fortpflanzungsorgane vor Augenblicke der Bestäubung bis zur völligen Fruchtreife vor Beschädigungen sichert, indem unwillkommene Berühr-

ungen durch die scharfen Drüsenäfte während dieser Zeit fern gehalten, oder wenigstens bestraft werden.

[5687]

* * *

Ueber die Entwicklung des Bergbaues in China entnehmen wir dem Jahresberichte des österreichischen Generalconsulates in Shanghai für das Jahr 1896 eine Anzahl bemerkenswerther Angaben. Von den enormen Kohlenlagern Chinas werden gegenwärtig die im Norden des Landes in Kaiphing und in Shantung, südlich vom Hwangho, ausgebeutet. Die Kohlengruben in Kaiphing, die zum grössten Theile dem Vizekönig Li-Hung-Tschang gehören und von europäischen Ingenieuren geleitet werden, haben eine Jahresproduction von rund 400 000 t verkoksbarer Kohle, die zu Schiff nach den benachbarten Vertragshäfen geht und dort in Folge ihrer Billigkeit der japanischen, australischen und der englischen Kohle fühlbare Concurrenz macht. Ein russisches Syndikat hat ein Gesuch, in Liau-Tung nach Kohlen zu schürfen, eingereicht. Die Erschürfung abauwürdiger Kohlenflöze wäre dort werthvoll wegen der Nähe des eisfreien Hafens Port Arthur. Die Ausbeute des Kohlenbeckens von Ainantze am oberen angtschekiang ist einer, unter der Leitung eines österreichischen Ingenieurs stehenden, chinesischen Gesellschaft concessionirt. Das Kohlenbecken von Szeschuën an der Ostgrenze Tibets wurde durch eine von der Lyoner Handelskammer entsandte Studiencommission eingehend untersucht. Was die Gewinnung anderer Mineralien betrifft, so treiben russische und chinesische Gesellschaften Goldbergbau in der Mandschurei, chinesische Capitalisten Silberbergbau zwischen Kanton und Macao und die Regierung Kupfer- und Zinnbergbau in der Provinz Yünnan. Der Bergbau auf Eisenerze geht in der Provinz Hupeh um, wo er vom dortigen Vizekönig Tschang-Tschü-Tung ins Leben gerufen wurde. Dieser ging als Erster daran, die reichen Eisen- und Kohlenlager seiner Provinz auszubeuten, und verband diese Bergbaubezirke durch eine 17 km lange Schmalspurbahn mit der Hafenstadt Huangtschi am Jangtschekiang. Schwellen und Schienen dieser Bahn bezog er aus Deutschland und Belgien. Von Huangtschi gelangen Kohlen und Erze zu Boot nach Nanyang, wo die Erze in der grossartig angelegten Hochofenanlage verhüttet werden. Zugleich mit diesem Hüttenwerke hat der Vizekönig eine Kanonen- und Waffenfabrik errichtet. Die ganzen Werke verschlangen durch ihre Anlage und durch die Mandarinenwirtschaft in den letzten Jahren Unsummen und erschöpften die Finanzen des Vizekönigs, so dass andere Provinzen herangezogen werden mussten. Gegenwärtig sind die gesammten Anlagen in die Hände des Taotai von Tientsin übergegangen, der von der kaiserlichen Centralregierung auch beauftragt ist, die vom genannten Vizekönig geplante Eisenbahnlinie Peking—Hankow—Kanton auszuführen. Aus dem Gesagten und mit Hinblick auf ein kaiserliches Edict vom März 1896, das die Vizekönige einladet, den Betrieb des Bergbaues zu begünstigen und Bergbaugesellschaften mit chinesischem Capitale zu bilden, kommt der Generalconsulatsbericht zum Schlusse, dass die chinesische Regierung ernstlich daran geht, den Mineralreichtum des Landes auszubeuten, und wenn auch Anfangs Misserfolge zu verzeichnen sind, so dürfte der Betrieb zahlreicher Minenunternehmungen nicht mehr lange auf sich warten lassen.

[5598]

* * *

Ueber die Dauer des Holzes unter Wasser haben schon verschiedene Funde von uralten Eichen im Strombette einiger Flüsse, dann von alten Brückenpfeilern, z. B. in Mainz, Aufschluss gegeben. Neuerdings ist wieder ein eclatanter Beweis hierfür in der Auffindung von Pfeilern einer Brücke aus der Römerzeit bei Bregenz geliefert worden. Wie nämlich aus Hardt in Vorarlberg berichtet wird, wurde im neuen Rheinbette die ehemalige Römerstrasse aufgedeckt. Es ist historisch erwiesen, dass diese Strasse von Brigantium (Bregenz) an den Rhein, an diesem entlang bis Chur und über den Splügen nach Italien führte. Ihre hölzernen, jetzt schon 2000 Jahre alten Pfeiler mit dem Rost blieben in dem feuchten Grunde ganz frisch, so dass nun das Holz, das die alten Rhätier fällten, heute noch Verwendung finden kann.

[5681]

* * *

Verhinderung des Gleitens von Locomotivrädern. Bei Baltimore sind Versuche angestellt worden, um das Gleiten von Locomotivrädern durch Magnetisiren derselben zu verhindern, und zwar sind die Versuche auf einer Strecke angestellt worden, welche eine Steigung von 4 pCt. bei einer Länge von 1500 m hat. Die Locomotive trug eine kleine Dynamomaschine, welche den Magnetisirungsstrom lieferte, und war vor einen Zug von 46 Wagen gespannt. Die Fahrt wurde in der halben Zeit, welche sonst eine gewöhnliche Locomotive braucht, ausgeführt.

[5677]

* * *

Eisenfilz. Zur Abschwächung des Geräusches, welches bei Erschütterungen von Eisenconstructions, namentlich beim Befahren eiserner Brücken durch Eisenbahnen, oder bei Strassenbahnen, selbst in Gebäuden mit Eiseneconstructions entsteht und von den Bewohnern der letzteren oder angrenzender Gebäude so lästig empfunden wird, soll sich, wie Glasers *Annalen* vom 15. November 1897 mittheilen, der von der Filzfabrik Adlershof Aktiengesellschaft in Adlershof bei Berlin hergestellte Eisenfilz vortrefflich bewähren. Der Eisenfilz wird aus bestem Wollstoff, der zum Schutze gegen Witterungseinflüsse mit einem neutralen Erdölfett getränkt ist, durch Pressen unter hohem hydraulischen Druck in Platten hergestellt, die angeblich eine Druckfestigkeit von 1458 kg auf den qcm besitzen sollen. Diese Platten werden zwischen den Schienen und Schienenträgern angebracht und sollen sich als eine Wohlthat für diejenigen erwiesen haben, die unter jenen Geräuschen zu leiden hatten.

r. [5669]

BÜCHERSCHAU.

Landgraf, Dr. Josef. *Papier-Holz contra Säge- und Rund-Holz.* Ein Beitrag zur Entwicklungs-Geschichte der deutschen Industrie. 8^o. (89 S.) Berlin, Siemsenroth & Troschel. Preis 1,40 M.

Der Verfasser verwahrt sich zwar in der Einleitung gegen eine etwa aus dem Titel vom Leser hergeleitete Meinung, dass die vorliegende Studie eine Streitschrift sei, aber wir fürchten, dass er damit wenig Glück hat; nennt er sie doch selbst späterhin eine „Klageschrift“. Es handelt sich um wirtschaftliche Maassnahmen für die beste Verwerthung des Holzes aus den Wäldern Bayerns unter Berücksichtigung der localen Verhältnisse in ihren Beziehungen zum Weltmarkt. Dabei steht die Verarbeitung des Holzes zu Brenn- und Nutzholz (Sägeholz) derjenigen

zu Papierstoff, und zwar zu Holzstoff oder Holzschliff einerseits und zu Zellstoff oder Cellulose andererseits, gegenüber. Holzstoff ist bekanntlich ein Halbfabrikat, welches durch mechanische Bearbeitung des Holzes gewonnen, nur als Zusatzstoff zu Lumpen zur Herstellung billiger Papiere, besonders des Druckpapiers, verwendbar ist, während der auf dem Wege chemischer Bearbeitung gewonnene Zell- oder Sulfitstoff, seiner Verfilzungsfähigkeit wegen, die dem Holzschliff mangelt, einen Ersatz für Lumpenfaser abgiebt, also für sich allein zur Herstellung feiner und feinsten Papiere geeignet ist. Die erste Cellulosefabrik auf dem Continent, welche den Zellstoff aber noch durch Behandlung des Holzes mit Natronlauge gewann, wurde am 1. October 1871 in Dalbke, die erste nach dem Mitscherlich'schen Sulfit-Verfahren arbeitende Fabrik 1879 in Betrieb gesetzt. — Lässt man die wirthschaftlichen Streitfragen unberücksichtigt, so bietet die Studie eine reiche Fülle mit vielem Fleiss zusammengetragener statistischer Angaben über die Wald- und Holzbestände Deutschlands, sowie aller Fragen, die mit der Papierfabrikation in ihrem ganzen Umfange zusammenhängen. Dazu gehört auch die Betheiligung aller Länder der Welt an der Herstellung von Holzstoff und Zellstoff und deren Verarbeitung zu Papier. Alle diese Fragen sind vom wirthschaftlichen Standpunkte beleuchtet, um ein Urtheil darüber zu gewinnen, welche Maassnahmen in Deutschland zu treffen sind, um im Wettbewerb mit anderen Ländern nicht zurückzubleiben. C. [5667]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Haeckel, Dr. Ernst, Prof. *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Entwicklungs-Lehre. 9. umgearb. Aufl. Mit dem Porträt des Verfassers und mit 30 Tafeln, sowie mit zahlreichen Holzschnitten, Stammbäumen und systematischen Tabellen. I. Theil: Allgemeine Entwicklungs-Lehre (Transformismus und Darwinismus). II. Theil: Allgemeine Stammes-Geschichte (Phylogenie und Anthropogenie). gr. 8°. (LXII, 831 S.) Berlin, Georg Reimer. Preis 12 M.
- Bommeli, R. *Die Geschichte der Erde*. Mit vielen Illustrationen und einigen Karten versehen. 2. verbess. Aufl. gr. 8°. (XVI, 644 S.) Stuttgart, J. H. W. Dietz Nachf. Preis gebunden 5,90 M.
- Klein, Dr. Hermann J. *Astronomische Abende*. Allgemein verständliche Unterhaltungen über Geschichte und Ergebnisse der Himmels-Erforschung. 4. völlig umgearb. Aufl. Mit 5 Tafeln. 8°. (XII, 372 S.) Leipzig, Eduard Heinrich Mayer. Preis 5,50 M.
- Wundt, Wilhelm. *Vorlesungen über die Menschen- und Thierseele*. 3. umgearb. Aufl. gr. 8°. (XII, 519 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis 12 M.
- Wille, R., Generalmajor z. D. *Plastomenit*. Mit 9 Tafeln u. 1 Kurvenblatt im Text. gr. 8°. (VII, 128 S.) Berlin, R. Eisenschmidt. Preis 3,75 M.

POST.

An den Herausgeber des Prometheus!

Gestatten Sie mir zu dem Problem der „Zweckmässigkeit in der Natur“, welches vor Kurzem in einer Bücher-Besprechung hier berührt wurde (s. *Prometheus* Nr. 424,

S. 127), einige Bemerkungen. Da es sich offenbar um ein Problem von allgemeiner biologischer Bedeutung handelt, so darf wohl auch der Nicht-Zoologe sich ein Wort erlauben.

In jener Besprechung wurde nämlich dem Autor seine Abneigung gegen die Darwinsche Erklärung der Zweckmässigkeit in der Natur sehr verübelt. Ich stehe auf ähnlichem Standpunkte wie jener Autor und habe dieser Auffassung in einem öffentlichen Vortrage auf der Naturforscher-Versammlung des Jahres 1896 in Frankfurt entschieden Ausdruck gegeben, was mich veranlasst, auch jetzt wieder das Wort zu ergreifen. Unmittelbar nach Beendigung meines Frankfurter Vortrages trat Herr Ludwig Büchner mir entgegen mit der Bemerkung, dass die Zweckmässigkeit eben doch auch ursächlich erklärt werden müsse. Meine Antwort lautete etwa: „Gewiss, aber wir müssen Geduld haben. Wenn wir einmal erklären können, weshalb Schwefel und Quecksilber in bestimmten Verhältnissen zum rothen Zinnober sich vereinigen, warum Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff je nach der Anzahl der einzelnen Elementar-atome und ihrer Gruppierung zur sauer schmeckenden Milchsäure oder zum süssen Traubenzucker, zu Glycerin oder Bittermandelöl, zu Ameisensäure oder Carbonsäure oder zu Alizarin sich zusammenfügen und dann je nachdem so ganz verschiedene Eigenschaften zeigen, wenn wir einmal so weit in die Naturerkenntniss eingedrungen sind, um diese und tausend andere ähnliche Gesetzmässigkeiten zu erklären und zu begreifen, dann, aber auch erst dann, wird es an der Zeit sein, dem grossen Problem der Zweckmässigkeit (oder „Naturmässigkeit“ — wie ich es genannt habe) der lebenden Organismen mit Erfolg näher zu treten. Vorläufig müssen wir all Dieses als gegeben hinnehmen, als Dinge, in deren innere Natur uns die Einsicht vorerst noch verschlossen ist.“

Heute möchte ich, um nicht missverstanden zu werden, dem nur noch hinzufügen, dass meiner Ueberzeugung nach dieselbe Nothwendigkeit, die schon im Bau der Krystalle und der chemischen Moleküle sich äussert, auch in den höheren und höchsten Bildungen fortwirkend angenommen werden muss. So wenig ich glauben kann, dass das Traubenzucker- oder Stärkemolekül etwa im Sinne der Darwinisten einem blossen Herumprobiren zwischen allen möglichen Stellungen der Atome von C, H und O seine Entstehung verdankt, so wenig vermag ich das beim Eiweissmolekül anzunehmen. Wenn aber das Eiweissmolekül nach bestimmten, in der Natur begründeten, unveränderlichen Gesetzen gebaut ist (z. B. auch auf dem Planeten Mars, falls es da überhaupt Leben giebt, in ganz ähnlicher Weise gebaut sein muss), dann müssen auch alle von diesem Eiweissmolekül ausgehenden weiteren und höheren Bildungen von innerer Gesetzmässigkeit geleitet sein und können nicht lediglich als Producte der Auslese unter lauter Zufallsbildungen gelten, wie es der Darwinismus will. Letzterer macht zwar das Zugrundegehen unzweckmässig gewordener Bildungen vollkommen begreiflich, nicht aber den positiven Hergang bei Entstehung aller organischen Formentwickelungen überhaupt, wie insbesondere auch ihrer Zweckmässigkeiten.

Im Uebrigen verweise ich Denjenigen, der sich ernstlich für diese Probleme interessirt, auf C. v. Naegelis *Mechanisch-physiologische Descendenztheorie*, ein Werk, worin bereits 1884 der Darwinismus in den hier in Betracht kommenden Richtungen nach meiner Ueberzeugung endgültig widerlegt worden ist.

München, 9. December 1897.

[5663]

Prof. Dr. Hans Buchner.