

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 24.

13. Juni 1918.

38. Jahrgang.

## Massentransport und Massenumschlag nach dem Kriege.

Von Reg.-Baumeister a. D. Dr.-Ing. Richard Borchers in Berlin.

Die Bedeutung des Rohstoffverkehrs für Deutschlands Industrie ist bekannt; auf ihn ist von maßgebenden Stellen schon mehrfach hingewiesen. In der Sitzung des Preußischen Abgeordnetenhauses am 28. November 1917 hat der Abgeordnete Lippmann als Berichterstatter für die Ausschußverhandlungen über die Rohstoffwirtschaft nach dem Kriege die Ansichten des Ausschusses wie folgt zusammengefaßt:

„Unsere Industrie hat für den Kriegsbedarf Großes geleistet und wir sind ihr dankbar dafür. Aber den Teil der Industrie, der uns im Frieden den Weltmarkt erobert, der die überseeische Ein- und Ausfuhr in dem Jahre vor dem Kriege auf 22 Milliarden gesteigert hat, haben wir nicht mehr, weil es uns an Rohstoffen fehlt. Soll die wirtschaftliche Maschine wieder ihre volle Betriebskraft erlangen, so müssen Rohstoffe ins Land geschafft werden.“

Der gegenwärtige Krieg hat die Grundlagen der Rohstoffwirtschaft Deutschlands in wesentlichen Punkten verändert; die durch ihn entstandenen Veränderungen werden auch die Technik der Massentransporte und des Massenumschlags nach dem Kriege vor neue Aufgaben stellen. Welche veränderten Wege im einzelnen der Rohstoffbezug aus dem Auslande und der Versand des Inlands nach Eintritt des Friedens aufweisen werden, vermag heute noch niemand zu sagen. Vorläufig sollen daher, unter Voraussetzung der bisherigen Transportwege, nur diejenigen Veränderungen in den allgemeinen Grundlagen des Rohstoffverkehrs untersucht werden, deren Folgen schon jetzt zu übersehen sind und welche die Forderungen bestimmen, die vom Massengüterverkehr nach dem Kriege erfüllt werden müssen. Diese Veränderungen betreffen die nach dem Kriege zu bewältigenden Rohstoffmengen, die Verteuerung des Rohstoffverkehrs, die für den Transport bzw. Umschlag mit Eintritt des Friedens zur Verfügung stehenden Transport- und Umschlagmittel und die Schwierigkeiten, welche sich einer schnellen Vermehrung der letzteren sofort nach dem Kriege entgegenstellen. Zu diesen einzelnen Punkten, welche ausschlaggebend für die Abwicklung des Massen-

güterverkehrs nach dem Kriege, und zwar besonders für Erz und Kohle sein werden, sei folgendes bemerkt:

1. Soweit sich übersehen läßt, ist auf längere Zeit nach dem Kriege ein gegenüber der Zeit vor dem Kriege erheblich gesteigerter Rohstoffbedarf der Ausgangsindustrien zu erwarten; die Lager der weiterverarbeitenden Industrien, welche ihre Fabrikate aus den Erzeugnissen der Ausgangsindustrien herstellen, sind durchweg geleert; desgleichen sind zu einem großen Teil auch die Bestände der Rohstofflager der Ausgangsindustrien selbst zusammengeschrumpft. Hieraus ergibt sich, daß nach dem Kriege mit einem großen Rohstoffhunger und demnach mit außerordentlich wachsenden Anforderungen an den Rohstoffverkehr hinsichtlich der zu befördernden Mengen gerechnet werden muß.

2. Sämtliche Arbeitslöhne, Betriebs- und Unterhaltungsmaterialien, Dampfer-, Kahn- und Eisenbahnfrachten, mechanische Kraftquellen usw. sind gegenüber den vor dem Kriege geltenden Sätzen erheblich, zum Teil um mehr als das Doppelte, die Seedampferfrachten sogar auf ein Vielfaches der Friedenssätze gestiegen; nur durch rechtzeitig ergriffene technische Einrichtungen läßt sich der Verteuerung des Rohstoffverkehrs entgegenwirken.

3. Die vorhandenen Transportmittel (Dampfer, Kähne, Eisenbahnwagen usw.) und Umschlaganlagen (Verladebrücken, Krane, Greifer usw.) haben infolge überanstrengten Betriebes, mangelhafter Unterhaltung, unsachgemäßer Bedienung, schlechter Betriebs- und Unterhaltungsmaterialien, Verwendung von Ersatzstoffen usw. während des Krieges durchweg sehr gelitten; infolgedessen wird mit einer verminderten Leistungsfähigkeit der vorhandenen Transport- und Umschlagmittel gegenüber der Zeit vor dem Kriege zu rechnen sein; außerdem werden durch den Krieg verursachte Schiffsverluste, Inanspruchnahme durch die Marineverwaltung auch nach dem Kriege, Wiederinstandsetzung der aus dem Marinedienst wieder entlassenen Schiffe, Ausfall des nicht-deutschen Schiffsraumes, welcher bisher für die deutsche Rohstoffversorgung in Anspruch genommen wurde usw., eine weitere Herabsetzung des verfügbaren Schiffsraumes bewirken.

4. Eine schnell gestiegenen Anforderungen nach dem Kriege sofort entsprechende Vermehrung der bisher gebräuchlichen Transport- und Umschlagmittel und eine dementsprechende Erweiterung von Hafenanlagen, welche die Folge der Vermehrung der Transport- und Umschlagmittel sein müßte, wird in der ersten Zeit nach dem Kriege in vielen Fällen zu zeitraubend und kostspielig sein.

Aus Vorgesagtem ergeben sich demnach folgende Forderungen für einen vergrößerten Massengüterverkehr nach dem Kriege:

a) Bedeutend zu steigernde Leistungsfähigkeit vorhandener Umschlagsanlagen möglichst ohne umfangreiche Erweiterung von Hafenanlagen zur Beschleunigung der Be- und Entladung der Transportmittel.

b) Beschleunigter Bau von Spezialschiffen und Spezialeisenbahnwagen für die Massengüterbeförderung unter baulicher Anpassung an einen erheblich gesteigerten Umschlagverkehr.

c) Weitestgehende Einschränkung der Handarbeit sowie möglichste Ersparnis an mechanischer Kraft im Umschlagverkehr durch Einführung geeigneter Umschlagmaschinen und Umschlageinrichtungen, damit einer Vertueuerung des Massengüterverkehrs wirksam entgegengetreten werden kann.

Die Forderung zu a) nach weitestgehender Ausnutzung des vorhandenen Schiffs- und Wagenraumes wegen der vermehrten Anforderungen durch äußerste Abkürzung der Be- und Entladefristen muß trotz ihrer Selbstverständlichkeit betont werden; bedeutet doch jeder durch schnelleren Umschlag gewonnene Tag für einen großen Binnenschiffahrtskahn mehrere hundert Mark und für einen großen Seedampfer sogar mehrere tausend Mark Gewinn; entsprechende Gewinne lassen sich durch schnellere Abfertigung von Eisenbahnwagen erzielen. Diese Forderung nach beschleunigter Abfertigung ist um so dringender, als Neubauten von Spezialschiffen und Spezialwagen, wenigstens noch die erste Zeit nach dem Kriege, kostspielig und zeitraubend sein werden. Aus dem gleichen Grunde muß insbesondere die schnellere Abfertigung der Schiffe weniger durch einfache Vermehrung der gebräuchlichen Umschlagmittel und Erweiterung der bestehenden Hafenanlagen als durch Steigerung der Leistungsfähigkeit der Umschlagmittel und zweckmäßige Gesamtanordnung der Umschlaganlagen erreicht werden.

Wodurch wird nun die Leistungsfähigkeit einer Umschlagmaschine bestimmt? Durch die Größe des Fördergefäßes, den Wirkungsgrad bei jedem Spiel und durch die Schnelligkeit seiner Bewegungen beim Fassen und Entleeren des Gutes sowie beim Transport zwischen Ent- und Beladeort. Je vollkommener den hieraus sich ergebenden Forderungen entsprochen werden kann, um so leistungsfähiger wird der Umschlagapparat sein. Diese Ueberlegungen führen zu dem Schlusse, daß die gebräuchlichen Umschlagapparate: Drehkrane oder auf Verladebrücken laufende Katzen, an welchen das Förder-

gefäß, ein Selbstgreifer oder Kübel an einem Seil aufgehängt ist, gesteigerten Ansprüchen nicht mehr gewachsen sein können. Sowohl die Größe des Fördergefäßes als auch die Schnelligkeit seiner Bewegungen sind wegen der schlaffen Seilaufhängung an bestimmte Grenzen gebunden. Außerdem ist bei Selbstgreifern der Wirkungsgrad in erster Linie wiederum von seinem Eigengewicht abhängig. Ein Beweis für die Richtigkeit dieser Behauptungen ist die Entwicklung, welche die Umschlaganlagen in den Häfen der „Großen Seen“ in Nordamerika durch die erfolgreiche Einführung starrgeführter Greifer genommen hat. Höchstleistungen unserer besten größten Selbstgreifer von 200 bis 300 t/st stehen Durchschnittsleistungen von 700 bis 800 t und Höchstleistungen von 1000 bis 1100 t/st mit solchen Maschinen gegenüber. Ueber ihre Baugrundlagen und Verbesserungs- bzw. Anpassungsvorschläge für deutsche Verhältnisse wird auf die mehrfach erfolgten Veröffentlichungen in der Fachliteratur<sup>1)</sup> verwiesen. Wenn es bisher zu Ausführungsversuchen solcher Apparate bei uns noch nicht gekommen ist, so liegt das, abgesehen von den jede Entwicklung unterbrechenden Kriegsjahren, an den Schwierigkeiten, welche die Löschung einer größeren Anzahl von Seeschiffen und Kähnen mit großen Greifern zurzeit noch bieten, und wohl auch zum Teil an der erklärlichen Zurückhaltung, welche gegenüber durchgreifenden Neuerungen in der Umschlagtechnik bisher bei uns geübt wurde.

Natürlich können solche immerhin kostspieligen Apparate nur dort wirtschaftlich arbeiten, wo sie bei entsprechend großem Jahresumschlag hinreichend ausgenutzt werden. Es entsteht daher für kleinere Verhältnisse und bei Schiffen, welche für die Löschung mit sehr großen, starrgeführten Greifern nicht geeignet wären, die Aufgabe, eine der starren Führung vorgenannter Maschinen entsprechende Konstruktion für die bei uns gebräuchlichen Seilgreifer an Drehkranen und Laufkatzen einzuführen und so trotz ihrer schlaffen Aufhängung an Seilen eine erhebliche Steigerung der Schnelligkeit ihrer Bewegungen und damit ihrer Leistungen zu ermöglichen; zugleich wäre zur Erhöhung des Wirkungsgrades anzustreben, den Greifer während des Greifvorganges in eine gewisse starre Lage versetzen zu können, wodurch eine bessere Füllung zu erwarten wäre und dieselbe vom Eigengewicht mehr oder weniger unabhängig gemacht wird. Ein Vorschlag dieser Art, durch welchen ähnliche Vorbedingungen für entsprechend hohe Leistungen auch bei verhältnismäßig kleinem Greiferinhalt geschaffen werden wie bei den großen amerikanischen Verlademaschinen, ist in der Abbildung 1 dargestellt.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1913, 3. Juli, S. 1089/1103; 1915, 3. Juni, S. 577/84; 10. Juni, S. 605/13; 17. Juni, S. 630/3. Außerdem wird Verfasser in einem besonderen, diese Veröffentlichung ergänzenden Aufsätze auf die Vorteile und Entwicklungsmöglichkeiten starrgeführter Greifer hinweisen.

Durch symmetrisch angeordnete, mittels Zwischen-gelenken geteilter, ausreichend biegungsfester Führungsträger, die in ihren Enden mit einem Zahnräder- und Gelenkkettenmechanismus verbunden sind und nur zur Aufhängungsebene symmetrische Bewegungen aller Einzelteile der Führungen gestatten, läßt sich die lotrechte starre Führung eines an einem Seil aufgehängten starren Hebezeuges erreichen. Behinderungen im Hubvorgang oder Stöße in der Hubmaschinerie können z. B. durch Einschaltung von Federn in die Gelenkketten vermieden, die beim Greifen eines Selbstgreifers gewünschte Starrheit, z. B. durch Bremsen, welche auf die Zahnräder oder ihre Wellen wirken, erzeugt werden; das Eigengewicht des Selbstgreifers ist dann für den Greifvorgang selber nicht mehr unbedingt notwendig und kann

meiden lassen, daß zwischen die Führungsstäbe ein oder mehrere Gelenkstabkreuze eingeschaltet werden.

Natürlich gibt es noch zahlreiche weitere Möglichkeiten der starren Führung eines Seilgreifers; die gegebenen Beispiele sollen nur zur Lösung dieser Aufgabe anregen.

Schließlich noch einige Worte über den Greifer selbst. Zweifellos gibt es bei uns eine größere Anzahl im Betriebe bewährter Selbstgreifer, welche je nach Beschaffung des Verladegutes beim Arbeiten aus dem Vollen durchschnittlich eine Nutzlast zu fassen vermögen, welche sich bis zur Größe des Greifereigengewichtes, bei leicht greifbarem Gut wohl auch noch etwas darüber steigern läßt. Nähert sich indessen die Löschung eines Schiffes seinem Ende, so sinkt der Wirkungsgrad ganz erheblich herab, da die wesentlichste Vorbedingung für gute Füllung, nämlich kräftiges Eindringen in das Greifgut, nicht oder nur unvollständig vom Greifer selbst besorgt werden kann, sondern mittels zeitraubenden kostspieligen Zusammenräumens von Hand geschaffen werden muß. Durch einen beim Greifen in eine starre Lage versetzbaren Greifer ändern sich dagegen die Bedingungen für den Greifvorgang von Grund auf, da der Wirkungsgrad eines solchen Greifers, wie bereits betont, von seinem Eigengewicht unabhängig ist und das Zusammenräumen der Reste eines nahezu entleerten Schiffes fast vollständig vom Greifer selbst besorgt werden kann. Da auch die Lage des Schwerpunktes, welche bei einem der gebräuchlichen Selbstgreifer von großer Wichtigkeit für seine Stabilität beim Greifen ist, für einen starrgeführten Greifer keine Bedeutung hat, verbleiben für den

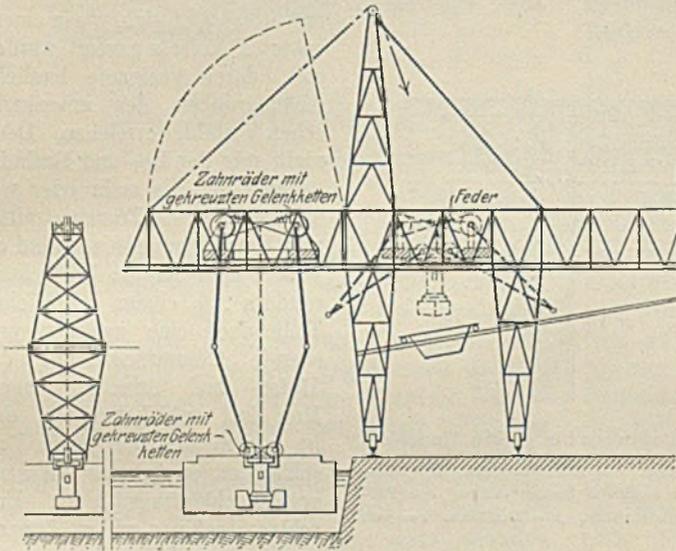


Abbildung 1. Verladebrücke mit gelenkig-starrgeführtem Seilgreifer.

zur Kraftersparnis im Betriebe mehr oder weniger durch Gegengewichte aufgehoben werden, was bei Kälmen mit schwachen Schiffsböden wegen der Gefahr ihrer Beschädigung ebenfalls von Wichtigkeit ist.

Durch solche starre Führungen wird es ferner möglich, den Maschinisten wie bei den amerikanischen Ausführungen dicht über dem Greifer in einem kleinen Schaltraum unterzubringen, von wo aus alle Bewegungen des Greifers und des Kranes bzw. der Laufkatze erheblich besser zu übersehen sind und der Greifer leichter und schneller in die gewollte Lage gebracht werden kann als von dem üblichen Maschinenstand am Drehkran bzw. in der Laufkatze; auch bietet es bei einer derartig starren Führung erhebliche Vorteile, wenn der Greifer unterhalb des Angriffes der Führungsstangen um seine Aufhängungsachse drehbar ausgebildet wird.

Ist die Aufhängungshöhe des Greifers sehr groß, z. B. bei hohen Verladebrücken, so würden zu lange, weitausladende Führungsstangen sich dadurch ver-

Konstrukteur eines starrgeführten Greifers lediglich folgende Forderungen: Möglichst große Öffnungsweite, hinreichend starke Schließ- und Öffnungskräfte, ein zweckmäßiger Weg der Greiferschneiden und schnelle Bewegung des Greifers nach allen Seiten beim Füllen und Entleeren; schließlich bei schwer greifbarem Gut, z. B. Schwedenerz, Bruchsteinen usw., die Möglichkeit, daß der Greifer beim Beginn des Greifens zunächst mehr horizontale Räumungsbewegungen auszuüben vermag, um das schwer bewegbare Gut aus seiner Ruhelage in Bewegung zu bringen und erst dann in dasselbe einzudringen.

Untrennbar verknüpft mit jedem großen Programm des Rohstoffverkehrs ist die Forderung unter b) nach einem beschleunigten Bau von Spezialschiffen, welche für Löschung mit großen Greifern geeignet sind. Der Schiffsraum ist im Preise so außerordentlich gestiegen und wird auch nach dem Kriege zum mindesten auf solcher Preishöhe bleiben, daß künftig nur eine weitestgehende Ausnutzung des

Laderaumes für die Nutzlast beim Bau neuer Schiffe angestrebt werden darf. Spezialdampfer, welche alle für eine schnelle Ent- oder Beladung erforderlichen Umschlaggeräte und Bunkereinrichtungen selbst an Bord mit sich führen, erscheinen demnach im Vergleich mit solchen, welche lediglich auf schnellste Löschung durch auf Land befindliche Umschlagmittel eingerichtet sind, im allgemeinen für den Massengüterverkehr nicht mehr empfehlenswert, sofern ein erheblicher Prozentsatz des Laderaumes durch diese übrigens recht kostspieligen Einrichtungen verloren geht; ein weiterer Nachteil an Bord geführter Umschlaganlagen ist, daß sie verhältnismäßig wenig ausgenutzt werden können, ganz abgesehen von der Tatsache, daß viele solcher Spezialschiffe nur für ein bestimmtes Massengut, z. B. Kohle oder Erz, Verwendung finden können. Anzustreben

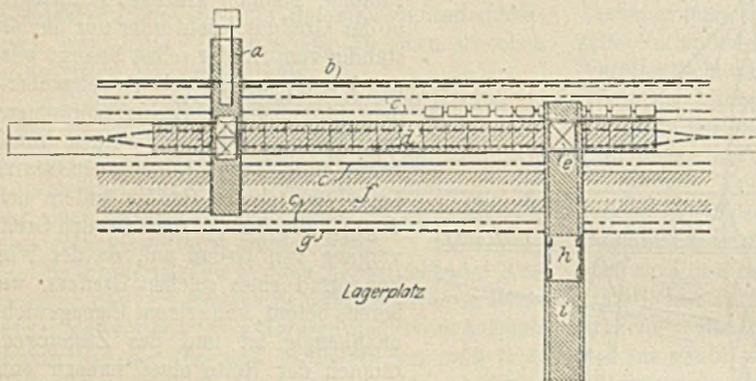


Abbildung 2. Gesamtanordnung einer Umschlaganlage für großen Umschlag.

a = Umschlagapparat. b = Gleis des Umschlagapparates. c = Eisenbahngleise. d = Hochbahn mit Selbstentladern oder Kippwagen, darunter eventuell Bunkertaschen. e = Füllrumpf. f = Provisorischer Abwurf. g = Gleis der Verladebrücke. h = Laufkran. i = Verladebrücke.

sind Spezialschiffe für den Transport von Kohle und Erz nach den auf den „Großen Seen“ in Amerika seit vielen Jahren erprobten Ausführungen, welche bei 10 000 bis 14 000 t Laderaum wenige große freie Innenräume mit seitlichen Rutschflächen und einer großen Zahl gleichgroßer maschinell bewegter Luken besitzen. Auch im Binnenverkehr wären Kähne vorzuziehen, welche nach ähnlichen Konstruktionsgrundsätzen gebaut sind und insbesondere die bei einem angestregten Umschlagbetrieb erforderlichen verstärkten Längs- und Querversteifungen besitzen; fehlen dieselben, so ist wegen der mangelnden Steifigkeit eine gleichmäßige Entladung des Kalmes geboten, was den Umschlagbetrieb in vielen Fällen behindert.

Für Eisenbahnwagen ist die Forderung nach Spezialwagen wie Selbstentlader, Kübelwagen u. dgl. von möglichst großer Tragfähigkeit nicht neu und bei vielen industriellen Unternehmungen besonders für Kohle und Erz bereits seit Jahren in die Praxis umgesetzt; dagegen fehlen solche Spezialwagen leider noch bei unseren Staatseisenbahnen, obwohl sie gerade für den Pendelverkehr zwischen großen Industrie-

bezirken, welche im Rohstoffaustausch stehen, wie z. B. zwischen dem rheinisch-westfälischen Kohlenbezirk und dem lothringischen Minettegebiet, von größtem wirtschaftlichen Nutzen wären.

Zugleich mit der Erfüllung der Forderungen unter a) und b) würde die Einführung der besprochenen Transportmittel und Umschlagmaschinen zu einem großen Teile die Forderung unter c) erfüllen; denn gerade diese Spezialdampfer, Spezialwagen und die genannten Umschlagmaschinen mit starr geführten Greifern sind es, mit welchen sich nach den bisherigen amerikanischen Erfahrungen weitestgehende Einschränkung der Handarbeit erzielen läßt, wodurch einer Verteuerung des Rohstoffverkehrs entgegen gewirkt wird. Auch die erforderliche Anpassung der genannten Umschlagmittel an deutsche Verhältnisse, mäßige Beschaffungskosten und erhebliche Kraftersparnis lassen sich, wie in einem späteren Aufsatz gezeigt werden soll, durch geeignete bauliche Abänderungen der amerikanischen Vorbilder erreichen. Doch nicht nur der Be- und Entladevorgang und die mehr oder weniger geeigneten Transportmittel und Umschlagmaschinen sind es, welche diese Kosten bestimmen, sondern zu einem erheblichen Teile auch eine zweckentsprechende Gesamtanordnung der Hafen- und Umschlaganlagen. Man darf wohl behaupten, daß im allgemeinen bei großen Umschlagmengen Anlagen mit wenigen hochleistungsfähigen Umschlagmaschinen vielen Apparaten geringer Leistung vorzuziehen sind, da erhebliches Betriebspersonal gespart wird. Die in der Regel erforderliche Vereinigung des reinen Umschlags mit der Beschickung von Lagerplätzen bringt als weiteren Grundsatz mit sich, zur Ersparung von Betriebskosten bei großen Anlagen und zur Steigerung der Leistung den reinen Löschen und Ladebetrieb von der Beschickung des Lagerplatzes zu trennen, weil in der Regel beide Vorgänge sowohl hinsichtlich der zu leistenden Mengen als auch hinsichtlich der betrieblichen Anforderungen sich erheblich voneinander unterscheiden. An Stelle großer Verladebrücken mit Laufkatzen oder Drehkränen, welche beide Arbeitsvorgänge zugleich ausführen, sind also in den meisten Fällen besondere Maschinen für den Umschlag und besondere Verladebrücken für die Beschickung des Lagerplatzes vorteilhaft; mit der Ergänzung solcher Anlagen durch Hochbahnen, auf welchen große Taschen- oder Kippwagen als Verbindungsglieder zwischen Umschlagmaschine und Verladebrücke schnell hin und her laufen, würde schließlich ein weiterer Schritt in der Ersparung mechanischer Arbeit getan sein; denn hierdurch wird es möglich, das Hin- und Herfahren

der schweren Umschlagmaschinen und Ladebrücken auf ein Mindestmaß einzuschränken und ein Verholen der Schiffe oder Verschieben der Eisenbahnzüge während des Lade- bzw. Löschvorganges ganz zu vermeiden. Die grundsätzliche Anordnung einer solchen Anlage würde etwa Abbildung 2 entsprechen.

Zusammenfassend sei hervorgehoben, daß mit Friedensschluß der Augenblick gekommen scheint, wo entscheidende, durchgreifende Maßnahmen im Transport und Umschlag der Massengüter, insbesondere für Erz und Kohle, getroffen werden müssen, um den zu erwartenden Mehranforderungen zu genügen und einer erheblichen Verteuerung des Massengüterverkehrs entgegenzuwirken. Leitende Grundsätze für diese Maßnahmen müssen sein:

1. sofortige Einführung leistungsfähigerer Umschlagmittel, insbesondere solcher mit starrgeführten Greifern;

2. beschleunigter Bau von Spezialschiffen und Spezialwagen unter möglicher Anpassung an die vorgenannten hochleistungsfähigen Umschlagapparate;

3. zweckentsprechende Gesamtanordnung der Hafens- und Umschlaganlagen.

Schließlich erscheint es zur Verwirklichung der Forderungen unter 2. notwendig, durch Vereinbarungen zwischen den beteiligten Industrie-, Schiffbau- und Reedereikreisen, etwa durch Bildung einer Studiengesellschaft, einheitliche Normen für den Bau von modernen Spezialschiffen für den Kohlen- und Erztransport aufzustellen und den beschleunigten Bau solcher Schiffe nach möglichst wenigen Einheitstypen anzustreben; dadurch würde nicht nur die Modernisierung des Massentransportes und Massenumschlages wesentlich gefördert, sondern auch die Baukosten solcher Spezialschiffe erheblich vermindert.

## Die Untersuchung der Metalle durch Röntgenstrahlen.

Von Friedrich Janus, Oberingenieur in München.

(Fortsetzung von Seite 514.)

VII. Grenzen der Abbildbarkeit. Denken wir uns vergleichsweise ein enges Strahlenbündel, von dem Licht einer Bogenlampe herausgeleitet, durch eine lange Glaswanne mit Wasser hindurchtretend (Abb. 11), so wird gegen einen dunklen Hintergrund ein scharf begrenzter Strahl die Wassermasse durchsetzen, solange das Wasser völlig klar ist. Fügen wir dem Wasser irgendeinen trübenden Stoff (z. B. alkoholische Mastixlösung) zu, so können wir deutlich (Abb. 12) beobachten, daß der scharf begrenzt eintretende Lichtstrahl seine scharfen Grenzen sehr bald verliert und ein großer Teil der Wassermasse leuchtend geworden ist. Genau wie hier jedes einzelne trübende Teilchen das Licht

nach allen Seiten reflektiert und der diffuse Lichtnebel gebildet wird, so kommt es bei dem Durchgang von Röntgenstrahlen durch absorbierende Materie zu Röntgenstreustrahlennebel. Noch naturgetreuer durch Nachahmung auch der Sekundär-Fluoreszenzstrahlung wird unser Wassermodell, wenn das Wasser nicht nur getrübt, sondern z. B. durch Zusatz von Fluoreszin unter dem Einfluß des Lichtes zur Fluoreszenz angeregt wird, wodurch nun die Wassermasse leuchtend wird (Abb. 13). Lediglich dieser lichtzerstreuenden und licht-erregenden Erscheinung allein haben wir es

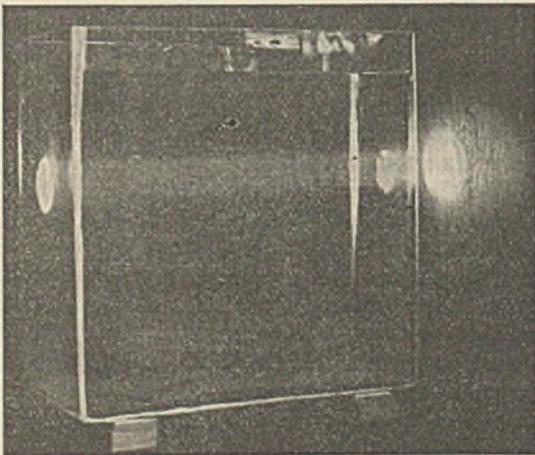


Abbildung 11. Modell für Sekundärstrahlenbildung.

A. In klarem Wasser scharf begrenzter Lichtstrahl, scharfe Schatten bei jeder Schicht.

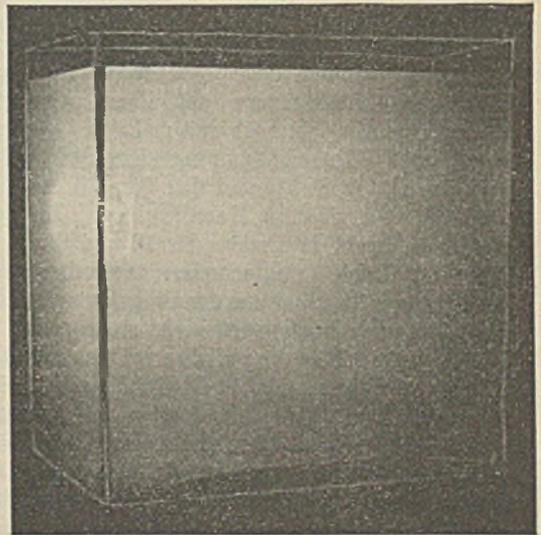


Abbildung 12. Modell für Sekundärstrahlenbildung.

B. In trübem Wasser starke Lichtstreuung (Streustrahlung). Mit zunehmender Schichtdicke abnehmende Schattenshärfe.

zuzuschreiben, wenn der Abbildbarkeit von Körpern durch Röntgenstrahlen eine verhältnismäßig sehr enge Grenze gezogen ist. Würde es gelingen, die ungerichteten Röntgenstrahlen zu vermeiden, so wäre jeder Körper, auch bei hohem Atomgewicht desselben und beschränkter Strahlungsintensität (also mit kleinen Apparaten), wenn auch erst nach längerer Expositionszeit, abbildbar. Macht die ungerichtete oder wie man mit dem Sammelnamen „Sekundärstrahlung“ die Summe der Einzelercheinungen zusammenfaßt, schon beim erwachsenen menschlichen Körper, z. B.

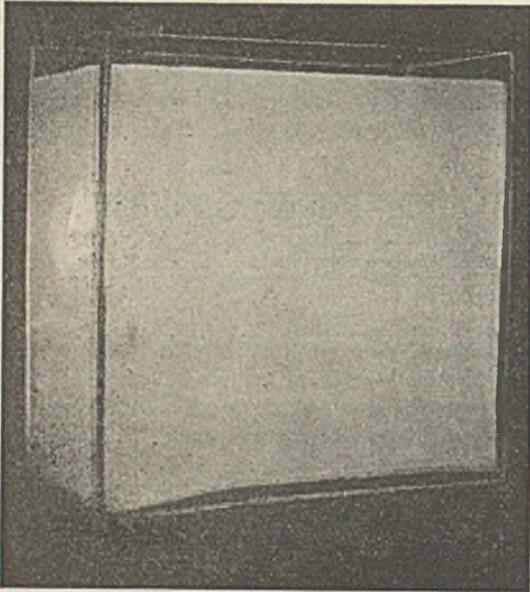


Abbildung 13. Modell für Sekundärstrahlenbildung.

C. In trübem und fluoreszierendem Wasser starke Lichtstreuung und Fluoreszenzstrahlung. Mit zunehmender Schichtdicke sehr stark abnehmende Schattenschärfe.

bei Beckenaufnahmen, sehr erhebliche Schwierigkeiten, so wachsen demgegenüber die Schwierigkeiten bei Metallkörpern mit ihrem wesentlich höheren Atomgewicht noch weit mehr an. Deshalb stellt die Einschränkung der Sekundärstrahlung den Schlüssel dar für die Abbildbarkeit von dicken Metallteilen. Bis jetzt gelang es, Stahl in Dicken bis 10 und 12 cm auf Blasen mit Erfolg zu untersuchen; wie weit man bei einer weiteren Verfeinerung der Abblendung kommen wird, läßt sich heute noch nicht abschätzen.

VIII. Sind Röntgenbilder reine Schattenbilder oder plastische Bilder? Mit reinen Schattenbildern ohne Einzelheiten im Schatten lassen sich Röntgenbilder nicht vergleichen, höchstens mit dem Schattenbild, das man von einem transparenten Körper erhält.

Die plastische Wirkung wird aber noch wesentlich erhöht durch die ungerichtete Sekundärstrahlung, welche alle Uebergänge abschattiert und so dem geübten Auge auch die Form des Prüfkörpers in der dritten Dimension verrät.

Wesentlich ist die Wirkung der Sekundärstrahlung bei Körpern, die nicht vollständig auf der Platte aufliegen. Abb. 14 läßt erkennen, daß unter dem auf der Platte liegenden Teil des Körpers die Einzelheiten weit deutlicher sein müssen als unter dem von der Platte abstehenden Teil, weil in dem Luftzwischenraum dieses Teiles die ungerichtete Strahlung genügend Platz findet, sich zu zerstreuen und so die Einzelheiten zu verwischen. Wir können also die Röntgenbilder als „pseudoplastische Schattenbilder“ bezeichnen.

IX. Technik der Metalluntersuchungen. a) Mit dem Leuchtschirm. Die Röntgenleuchtschirme besitzen eine außerordentliche Empfindlichkeit; denn schon eine sehr geringe Strahlen-Intensität genügt, um ein deutlich wahrnehmbares Leuchten des Schirmes hervorzubringen. Trotzdem ist die Anwendung des Leuchtschirmes, dessen einfache Anwendung etwas sehr Bestechendes hat, unter den

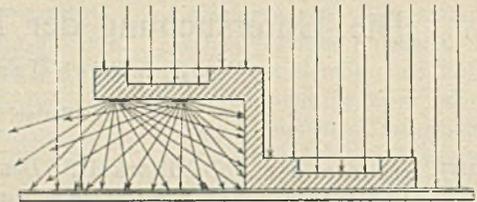


Abbildung 14. Der Einfluß des Abstandes zwischen abzubildendem Körper und Platte auf das Bild.

heute obwaltenden Umständen von der Metalluntersuchung so gut wie ausgeschlossen; denn sehr dünne Bleche (bis ungefähr 2 bis 3 mm), die man gut durchleuchten könnte, kommen wohl kaum für diese Untersuchung in Frage, weil deren Fehler sich doch meist schon auf der Oberfläche zeigen. Je dicker aber das zu durchstrahlende Metall wird, desto größer müßte die einfallende Röntgenstrahlen-Intensität sein, damit das Auge noch eine genügende Bildhelligkeit wahrzunehmen vermag, weil die gesehene Bildhelligkeit von der augenblicklichen Strahlungsintensität abhängt. Und schon bei wenigen Millimetern Blechdicke müßte die Einfallsintensität der Strahlung größer sein, als wir sie mit unseren heutigen Mitteln für längere Dauer zu erzeugen imstande sind.

Es läßt sich nur denken, daß Leuchtschirmbilder ausreichend wären zur Prüfung von Schweißstellen in höchstens 3,4 auch 5 mm dicken Eisenblechen und Profilleisen. Bei der Durchleuchtung muß der Prüfkörper dicht auf der Rückseite des Leuchtschirmes anliegen, um einerseits keine unnötige Vergrößerung des Bildes und andererseits keine Verschleierung bzw. Trübung desselben durch in dem Zwischenraum diffus verlaufende Sekundärstrahlung zu erfahren.

b) Mit der photographischen Platte. Die photographische Platte hat den außerordentlichen Vorteil, daß sie nicht auf den Momentanwert der Röntgenstrahlen-Intensität, wie der Leuchtschirm

reagiert, sondern die Wirkung der Strahlung zeitlich summiert. Läßt ein zu durchstrahlender Körper in der Zeiteinheit auch nur eine winzige Spur von Strahlung hindurch, die längst nicht genügend ist, um eine wahrnehmbare Wirkung auf der Platte hervorzubringen, so brauchen wir die

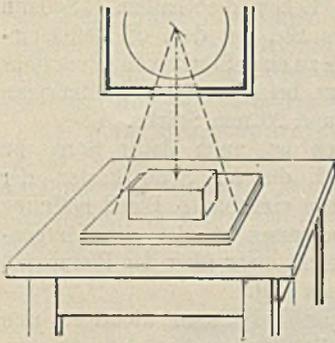


Abbildung 15.

Versuchsanordnung bei der photographischen Aufnahme.

Strahlung nur lange genug wirken zu lassen, bis sich die Wirkung auf der Platte so weit summiert hat, daß sie groß genug geworden ist, um nach der Entwicklung eine deutliche Schwärzung zu geben.

Sodann bietet sich uns noch ein Mittel, die Empfindlichkeit der marktgängigen Platten um ein viel-

faches zu steigern in dem sogenannten „Verstärkungsschirm“. Derselbe besteht aus wolframsaurem Kalzium in Pulverform, das in Zellstoffmasse eingebettet wurde und in Form von Folien im Handel zu haben ist. Das wolframsaure Kalzium leuchtet unter dem Einfluß der Röntgenstrahlen

worden. Die auf der Platte erhaltenen Bilder sind zwar ohne Verstärkungsschirm klarer, weil das Gefüge der feinen Kalziumkristalle sich mit abbildet; der Zeitgewinn ist aber ein so erheblicher, daß man diese meist kaum in Betracht kommende Beeinträchtigung gern mit in Kauf nimmt. Die Verstärkungsschirme sind in der Behandlung sehr empfindlich, sie brechen sehr leicht, Entwicklerflecken machen sie völlig unbrauchbar, so daß es vorzuziehen ist, die Verstärkungsschirme fest in die photographische Kasette einmontiert zu verwenden. Trockener Schmutz und Staub lassen sich leicht mit einem Bausch feuchter Watte entfernen.

Die photographische Aufnahme eines Metallstückes wird so hergestellt, daß man die Kasette, in der die photographische Platte in der Dunkelkammer eingelegt wurde, auf einer horizontalen Tischfläche anordnet, sodann wird der Metallgegenstand mit seiner größten Fläche auf die Mitte der Kasette gelegt, die Röntgenröhre in der vorn angegebenen Entfernung senkrecht über die Mitte der Kasette eingestellt (Abb. 15) und sodann die Röhre eingeschaltet. Selbstverständlich ist, daß man die Röhre während der Aufnahme nicht über der Kasette verschieben darf. Man sollte sogar das Vibrieren, wie es manchmal durch benachbarte Maschinen oder benachbarte elektrische oder magnetische Felder hervorgerufen wird, vermeiden, weil

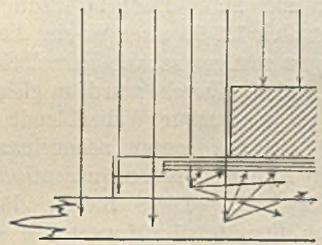


Abbildung 16.

Wirkung der Unterstrahlung.

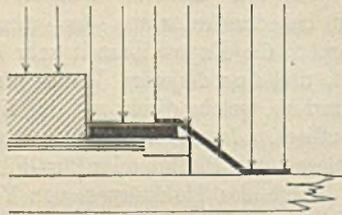


Abbildung 17.

Bleischutz zur Beseitigung der Wirkung der Unterstrahlung.

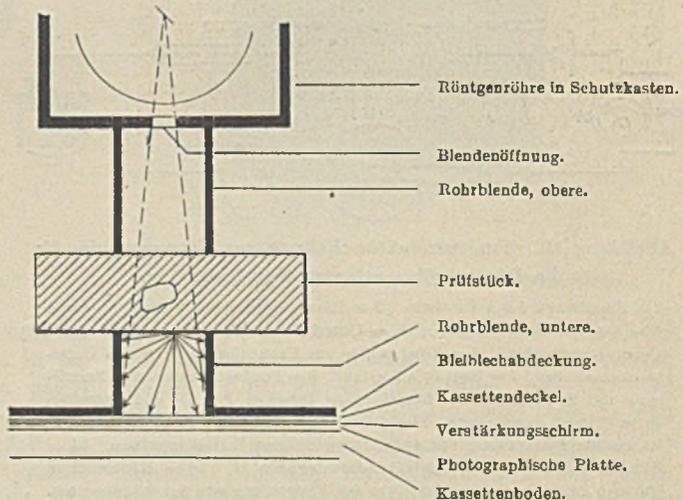


Abbildung 18. Darstellung einzelner Stellen unter Zuhilfenahme von zwei Bleiröhren, wodurch Sekundärstrahlen nach Möglichkeit vermieden werden.

blau, also in einer photographisch sehr wirksamen Farbe. Legen wir diese Folie auf eine photographische Platte, so setzt sich die Wirkung auf diese zusammen aus der direkten Röntgenstrahlen-Wirkung und derjenigen der blauen Lichtstrahlen, die unter dem Einfluß der durchgehenden Röntgenstrahlung von der Folie ausgehen. Die Abkürzung der Expositionszeit durch Verstärkungsschirme ist eine mindestens sechsfache, unter besonders günstigen Umständen aber bis zu 30fach beobachtet

dadurch ein großer Teil der Bildschärfe verloren geht.

Bei der Aufnahme von Metallteilen spielt nun, wie oben auseinandergesetzt, die Verhütung der Sekundärstrahlung eine außerordentlich wichtige Rolle. Ist der Metallkörper dicker als nur wenige Millimeter, so wirken die Röntgenstrahlen auf den freien Raum rings um den Prüfkörper infolge der langen Expositionszeit und fast unverminderter Intensität sehr stark ein. Es entstehen dort in der

Luft, in der Kasette, im Tisch, in der Platte so viel Sekundärstrahlen, daß eine Einwirkung auf die Platte unterhalb des Prüfkörpers von der Seite und von unten her stattfindet (Abb. 16). Diese Wirkung, die ich „Unterstrahlung“ nenne, ist schon bei 10 mm starken Eisenteilen so bedeutend, daß sie geringe Fehler des Prüfkörpers durch Ueberschwärzung nicht mehr zur Abbildung gelangen läßt. Bei noch

außerordentlich leicht herstellen, indem man den Prüfkörper auf ein Eisenblech mit nach oben umgebördeltem Rand legt, einige passend in größerer Auswahl zur Hand gelegte Winkelleisenstücke um das Prüfstück herum so aufspannt, daß der Bleiumguß weit genug nach außen ragt und die Winkelleisenstücke an den Ecken dichthalten. Sodann wird flüssiggemachtes Blei mit dem Gießlöffel eingegossen bis zu einer Stärke von mindestens 5 bis 10 mm, bei sehr dicken Prüfkörpern bis zu 15 und 20 mm Stärke.

Natürlich ist auch dafür Sorge zu tragen, daß die im Schutzkasten der Röntgenröhre eingebaute Blendenöffnung so weit geschlossen ist, daß die Röntgenstrahlung nicht mehr über den Bleiumguß hinausreichen kann.

Will man bei einem wichtigen und sehr dicken Stück eine schon als nicht ganz einwandfrei erkannte Stelle genauer darstellen, so verwendet man zwei für solche Zwecke bereitgehaltene Bleiröhren, von denen die längere über dem Prüfkörper, die kürzere unterhalb des Prüfkörpers angeordnet wird (Abb. 18). Die Kasette wird dann dicht unter das untere Bleirohr gelegt. Auf diese Weise wird die Sekundärstrahlenbildung noch weiter eingeschränkt und man erhält so noch von wahrscheinlich 12, 15 oder 20 cm dicken Prüfkörpern genügen scharfe Einzelheiten. Für medizinische Zwecke wurde in gleicher Absicht die sogenannte Wabenblende angegeben, die aus lauter nebeneinander stehenden Blechröhren von quadratischem Lumen bestehen. Diese Blende dürfte sich auch für Metallprüfungen als sehr zweckmäßig erweisen.

Handelt es sich um die Prüfung von Hohlkörpern mit dickerer Wandstärke, so wird bei der Aufnahme des ganzen Hohlkörpers die Expositionszeit sehr bedeutend, und nur diejenige Wand bildet sich scharf ab, welche direkt auf der Kasette aufliegt. In solchen Fällen kann das Einlegen von Platten oder Plan-Films in das Innere des Hohlkörpers von Vorteil sein, hauptsächlich dann, wenn es gelingt, einen Verstärkungsschirm mit einzubauen.

X. Photographische Technik. Bei der Entwicklung der exponierten Platte, für die man natürlich eine der für Röntgenzwecke besonders hergestellten Spezialmarken mit besonders dick gegossener Schicht und besonders hohem Silbergehalt verwendet, ist im Gegensatz zu der mit sichtbarem Licht exponierten Platte dafür zu sorgen, daß nicht nur die Oberfläche der Emulsion, sondern — weil die Röntgenstrahlung ja auch durch die ganze Schicht der photographischen Platte gedrungen

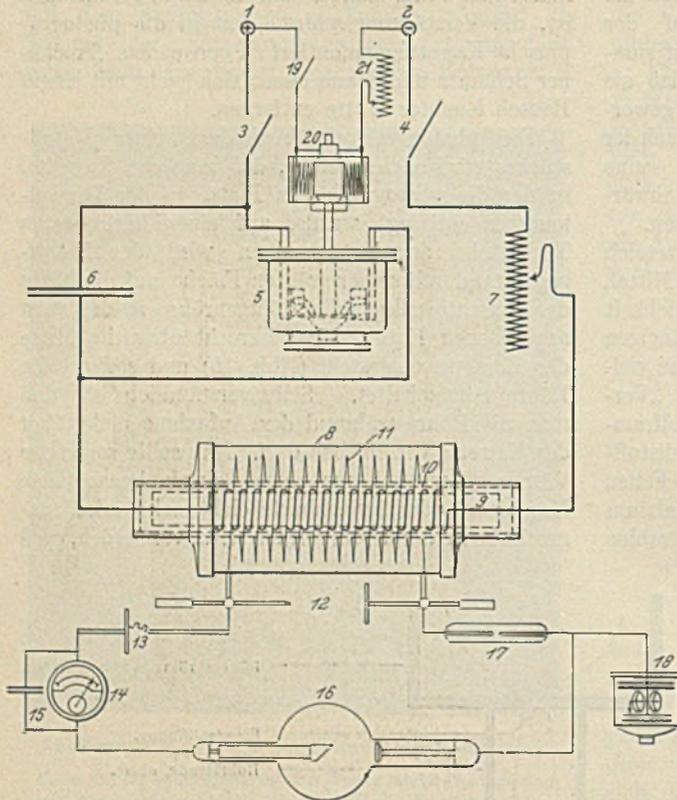


Abbildung 19. Funkeninduktorschaltung zur Erzeugung der für die Röntgenröhre erforderlichen Spannung.

1 = Plusklemme des Anschlusses. 2 = Minusklemme des Anschlusses. 3 und 4 = Doppelpoliger Schalter. 5 = Unterbrecher-Vorrichtung (umlaufende Quecksilberstrahlen). 6 = Kondensator zur Funkenlöschung an den Unterbrechungsstellen. 7 = Regulierwiderstand. 8 = Funkeninduktor. 9 = Primärspule mit Eisenkern. 10 = Isolationsrohr zwischen Primär- und Sekundärspule. 11 = Sekundärspule. 12 = Parallelfunkenstrecke. 13 = Ventillfunkenstrecke zur Fernhaltung von verkehrt gerichtetem Schließungsstrom. 14 = Milliamperemeter. 15 = Schutzkondensator für 14. 16 = Röntgenröhre (Ionenröhre). 17 = Glühmlichtröhre zur Feststellung von Schließungsstrom. 18 = Bauer-Quallmeter zur Bestimmung der Röhrenhärte. 19 = Schalter für den Antriebsmotor des Unterbrechers. 20 = Antriebsmotor für den Unterbrecher. 21 = Regulierwiderstand für den Antriebsmotor.

dickeren Prüfkörpern wird diese Unterstrahlung natürlich immer bedeutender, bis sie jeglichen Erfolg ausschließt. Deshalb ist es nötig, diese Unterstrahlung auf das sorgfältigste zu vermeiden. Am leichtesten und besten wird dies erreicht durch Umgeben der Prüfkörper mit Blei (Abb. 17), wobei zu beachten ist, daß der Bleiumguß um so dicker und um so weiter nach außen ragend hergestellt wird, je dicker der Prüfkörper ist. Dieser Bleiumguß läßt sich, wenn man sich darauf einrichtet,

ist — die Emulsion bis zur Glasseite durch entwickelt wird. Das dauert natürlich längere Zeit, und ein Rapidentwickler würde längst auf der Oberfläche die Bildwirkung verschlechternde Schleier gebildet haben, bis er zur Glasseite durch entwickelt hätte. Deshalb ergibt sich für Röntgenaufnahmen die Forderung, nur mit einem langsam arbeitenden, nicht schleiernden Entwickler, am besten mit Glyzinentwickler, die Entwicklung vorzunehmen; der übrige photographische Prozeß weicht nicht von dem sonst üblichen Verfahren ab.

XI. Wahl des Apparates und der Röhre. Da es Spezialmodelle von Röntgenapparaten für Metalluntersuchungen zur Zeit nicht gibt, so ist man gezwungen, unter den zu medizinischen Zwecken zur Verfügung stehenden Modellen das Passende

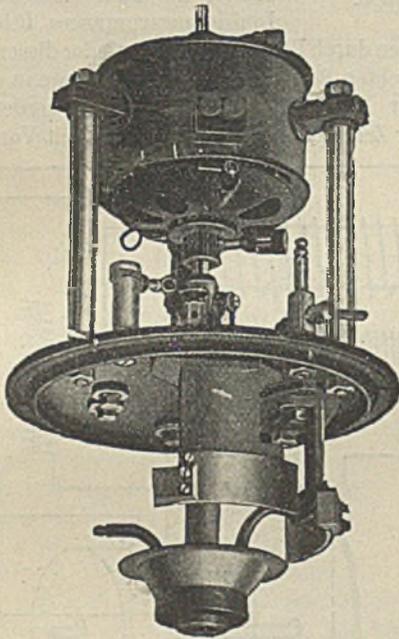


Abbildung 20. Gasunterbrecher, geöffnet.

Temperatur sehr gut, doch sinkt ihr Isolationsvermögen bei höheren Temperaturen in unzulässiger Weise. Dem Funkeninduktor muß unterbrochener Strom zugeführt werden, zu welchem Zweck man in den Stromkreis einen Unterbrecher schaltet. Für die Zwecke der Metalluntersuchung empfiehlt sich der sogenannte Gasunterbrecher (Abb. 20 und 21), der aus einer von einem kleinen Elektromotor direkt angetriebenen kleinen Turbine besteht, die Quecksilber vom Boden des umschließenden Gefäßes emporsaugt und durch zwei Düsen in zwei einander gegenüberliegenden Strahlen nach außen

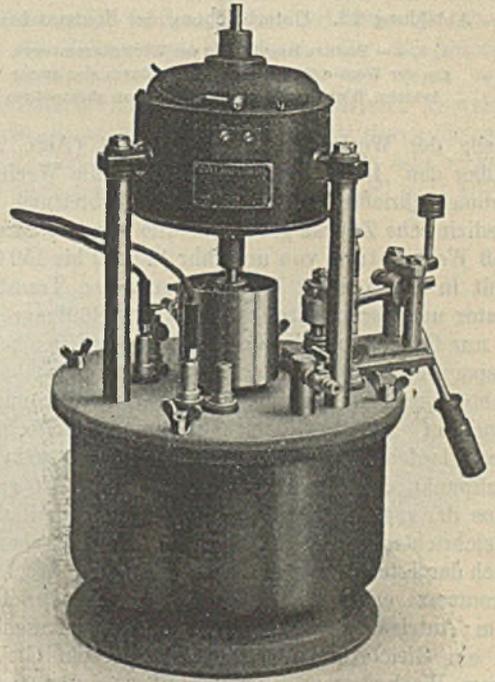


Abbildung 21. Gasunterbrecher, geschlossen.

herauszusuchen. Zunächst muß die Forderung erfüllt sein, daß der Apparat speziell geeignet ist zur Erzeugung besonders durchdringungsfähiger, harter Strahlen. Außerdem muß der Apparat natürlich geeignet sein, höhere Belastungen längere Zeit zuzulassen. Nun sind die Anforderungen an Apparate für die sogenannte Tiefentherapie<sup>1)</sup> genau die gleichen wie für die Metalluntersuchung, und deshalb wird sich jeder Apparat, der für Tiefentherapie-zwecke hergestellt ist, für Metalluntersuchungen eignen. Als bestes und billigstes Instrumentarium kommt ein Funkeninduktor (Abb. 19) von mindestens 40 cm Funkenlänge in Frage, der mit ausreichender Kühlung versehen ist, denn die Isolationsmaterialien, die für so außerordentlich hohe Spannungen verwendet werden, isolieren wohl bei niedriger

spritzt. Diese Strahlen rotieren und treffen dabei auf einander gegenüberliegende Kontaktsegmente, die in den Stromkreis eingeschaltet sind. So wird durch die beiden Quecksilberstrahlen Stromschluß hergestellt und beim Abfließen der Quecksilberstrahlen von den Kontaktsegmenten der Strom unterbrochen. Um ein möglichst schnelles Abreißen des bei der Stromunterbrechung auftretenden Funkens zum Zwecke besserer Induktionswirkung zu erzielen, dient die Leuchtgasatmosphäre, die dem Unterbrecher den Namen gegeben hat, und in der die die Stromauschaltung verzögernde Lichtbogenbildung nur in verschwindend geringem Maße aufzutreten vermag.

Die Wirkung der ganzen Apparatanordnung wird reguliert durch einen regelbaren Vorschaltwiderstand (siehe Schaltschema Abb. 19) oder auch durch Veränderung der Stromschlußdauer im Unterbrecher. Ist statt des im vorstehenden voraus-

<sup>1)</sup> Unter Tiefentherapie versteht man die Behandlung von tief unter der Hautoberfläche liegenden kranken Organen oder Geweben mittels Röntgenbestrahlung.

gesetzten Gleichstromes ein Wechselstromanschluß vorhanden, so muß der Antrieb des Gasunterbrechers durch einen Synchronmotor geschehen, damit die Stromunterbrechung stets nur an ein und derselben

Ob man für Metalluntersuchungen Ionenröhren, die Coolidge- oder die Lilienfeldröhre benutzt, ist für das Gelingen der Metalluntersuchungen nicht von prinzipieller Bedeutung. Alle drei Röhrentypen

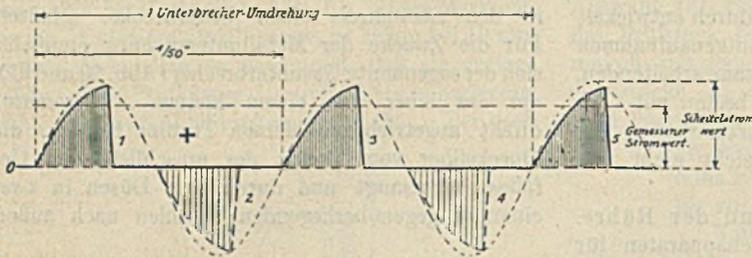


Abbildung 22. Unterbrechung des Stromes bei Wechselstromanschluß.

1, 3, 5 = Positive Impulse aus der Wechselstromkurve. 2, 4 = Negative Impulse aus der Wechselstromkurve (werden durch eine zweite Primärwicklung mit verkehrtem Wicklungssinn zur Bildung von gleichpoligen Magnetfeldern benutzt).

Stelle der Wechselstromkurve eintritt (Abb. 22). Außer den Induktorapparaten haben die Wechselstromgleichrichter-Apparate große Verbreitung für medizinische Zwecke gefunden. Sie beruhen darauf, daß Wechselstrom von ungefähr 120 000 bis 150 000 Volt in einem meist in Oel eingebauten Transformator umgeformt wird. Nun ist der Röntgenröhre ja nur Gleichstrom dienlich, deshalb wird der hochgespannte Wechselstrom durch eine rotierende Gleichrichtervorrichtung gleichgerichtet, die vollkommen synchron zu dem gleichzurichtenden Wechselstrom laufen muß, so daß die Umschaltung stets im Nullpunkt der Wechselstromkurve vor sich geht. Eine der verschiedenen auf dem Markte befindlichen Gleichrichtervorrichtungen ist in Abb. 23 schematisch dargestellt. Soll der Anschluß an ein Wechselstromnetz erfolgen, so erhält der Gleichrichter zum Antrieb einen Synchronmotor, bei Anschluß an ein Gleichstromnetz dagegen wird ein Gleichstrom-Wechselstrom-Einankerumformer verwendet, der zugleich den Primärwechselstrom für den Transformator liefert. Die Regelung der Sekundärleistung wird natürlich im Primärstrom des Transformators vorgenommen. Zum Betrieb der Coolidgegeröhre hat Lasser den Siemens & Halske-Gleichrichterapparat derart eingerichtet, daß die Sekundärspannung nicht durch Widerstände reguliert wird, sondern durch Aenderung des Uebersetzungsverhältnisses, indem man die Primärwindungszahl verändert. Dadurch ist die Sekundärspannung unabhängig von der Höhe der Belastung geworden und man erzielt so eine gegenseitige Unabhängigkeit der Härte- und Belastungseinstellung.

Die Gleichrichterapparate geben der Kurvenform der erzeugenden Wechselspannung entsprechend im allgemeinen ein Strahlengemisch mit einem sehr großen Anteil an weicher Strahlung; man hat zwar zur Vermeidung dieses Umstandes die Gleichrichterkontakte gekürzt, um so nur den höchsten mittleren Teil der Spannungswelle abzunehmen, doch sind die Gleichrichterapparate trotzdem nach meiner Erfahrung für höchste Spannungen den Induktor-Spezialapparaten unterlegen.

geben bei gleicher Härte der erzeugten Strahlung gleiche Resultate. Von Bedeutung kann nur die Art des Röhrenbetriebes sein. Die Ionenröhren geben eine um so größere durchdringungsfähige Strahlung, je luftleerer sie sind. Es gibt aber heute Röntgenröhren, die eine starke Neigung zum Hartwerden haben, bei denen es also nur darauf ankommt, eine allzugroße Härte, die zum Aussetzen des Ionisierungsvorganges führt, zu vermeiden durch Betätigung der an jeder dieser Röhre angebrachten Regenerierung, mit der Gase in das Innere der Röntgenröhre hineingelassen werden. In neuester Zeit finden für diesen Zweck mit Vorteil so-

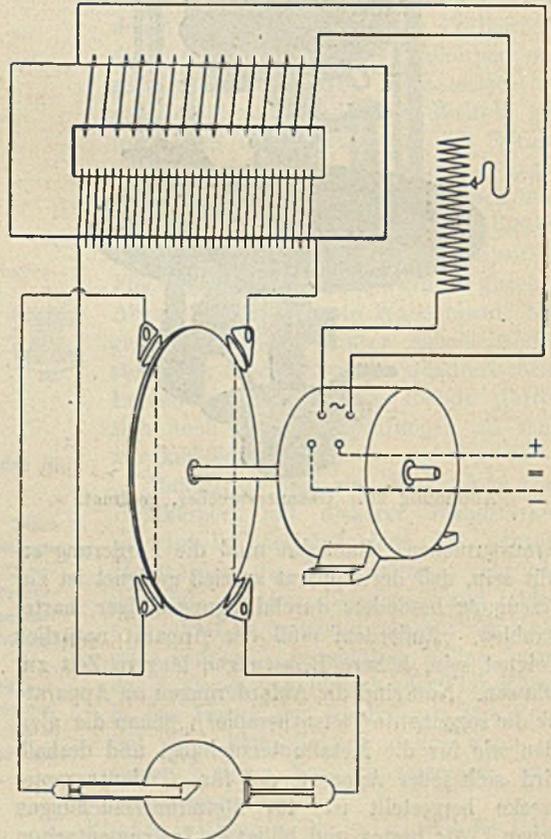


Abbildung 23. Gleichrichtervorrichtung.

genannte Regenerierautomaten viel Anwendung, die durch den die Röhre durchfließenden Strom gesteuert werden. Dies geschieht dadurch, daß beim Härterwerden der Röhre die Stromstärke sinkt. Ein Strommesser (Milliamperemeter) zeigt dadurch kleineren Ausschlag und betätigt so mit Hilfe eines langen Glaszeigers (Isolation für mindestens 40 cm Funken-

länge) ein Relais, dessen Strom einen Gashahn öffnet. Das Gas, das sich an einer Zündflamme entzündet, bringt das Palladiumröhrchen der Osmoregenerierung der Röntgenröhre zum Glühen, wobei Wasserstoff durch das Palladium hindurch diffundiert und so das Vakuum der Röhre herabsetzt, bis der Zeigerausschlag des Milliamperemeters wieder auf den ursprünglich eingestellten Wert gestiegen ist.

Läßt dieses Verfahren in bezug auf Bequemlichkeit nichts zu wünschen übrig, so nimmt das folgende Verfahren größte Rücksicht auch auf die Lebensdauer der Röhre. Dasselbe beruht auf folgender Voraussetzung: In jeder Röntgenröhre spielen sich zwei Vorgänge ab; durch verschiedene Einflüsse elektrostatischer Natur werden Gase an der Röhrenwand gebunden und so dem Elektrizitätstransport entzogen, sie machen die Röhre härter und zwar fast unabhängig von der Höhe der Belastung. Andererseits werden durch die im Betrieb sich erwerbenden Elektroden Gase aus dem Innern des Elektrodenmetalles frei, wodurch sich die für den Elektrizitäts-transport zur Verfügung stehende Ionenmenge erhöht; die Röhre wird dadurch weicher und zwar um so schneller und mehr, je höher die Belastung ist. Es gibt nun für jede Röhre und für jeden Röhrenzustand eine einzige bestimmte Belastung, bei der sich beide Vorgänge aufheben. Die Härte der Röhre wird dann konstant bleiben. Es ist zur Ermittlung dieser „natürlichen Belastungsgrenze“ nur notwendig, die Röhre mit einiger Vorsicht zu betreiben, beim Ansteigen des Hochspannungsstromes, wodurch das Weicherwerden angezeigt wird, die Stromstärke etwas zu verringern, und beim Kleinerwerden des Sekundärstromes, wodurch das Härterwerden angezeigt wird, die Stromstärke etwas zu erhöhen. So kann man allmählich die „natürliche Belastung“ der Röhre eingrenzen und dann darauf rechnen, daß die Röhre eine Stunde lang und länger ohne weitere Aenderung oder Nachregelung konstante Härte behält.

Bei der Coolidge-Röhre wird die Härte durch Regelung der Heizstromstärke und damit die Kathodentemperatur eingestellt. Je höher die Glüh-temperatur bei gegebenem Röntgenstrom, desto weicher die ausgesandte Strahlung; je niedriger die Glüh-temperatur ist, desto härter ist die Strahlung bei gleichem Röntgenstrom. Man ist also bei dieser Röhre in der Lage, die Härte nach Belieben einzustellen, ein Vorzug, den sie mit der Lilienfeldröhre (Abb. 24) teilt. Bei dieser erfolgt die Härteregelung aber durch eine andere Verteilung der Potentiale an den Elektroden. Insofern ist die Lilienfeldröhre der Coolidge-Röhre überlegen, weil man durch eine Hilfseinrichtung am Apparat es in der Hand hat, die unnötige weiche Strahlung, die nur eine Mehrbeanspruchung der Röntgenröhre

darstellt, zur Bildwirkung aber nicht nur nicht beiträgt, sondern sie sogar verschlechtert, von vornherein auszuschalten. Auch neigt sie weniger als alle anderen Röhrentypen zum Durchschlag und läßt deshalb höhere Härtegrade erreichen.

XII. Die Gefahren der Röntgenstrahlen und der Hochspannung. Die Tatsache, daß man lebende Gewebe durch Bestrahlung mit Röntgenstrahlen heilend zu beeinflussen vermag, schließt die Selbstverständlichkeit ein, daß ein Zuviel an Strahlung auch schädigend wirkt. Setzt man den Körper direkt der Strahlung aus, so werden die stets im Strahlungsgemisch vorhandenen weichen Strahlenanteile in den obersten Schichten der Haut und des Zellgewebes absorbiert. Da die Absorption dieses nicht geringen Anteils von einer verhältnismäßig kleinen Masse der obersten Gewebsschicht getragen werden muß, so tritt durch die spezifisch hohe Belastung verhältnismäßig sehr schnell eine sogenannte „Röntgen-Verbrennung“ ein. Diese

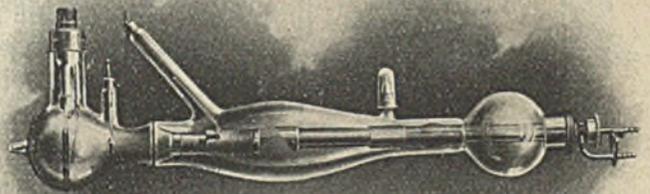


Abbildung 24. Lilienfeld-Röhre.

Verbrennung, die sich erst 8 bis 14 Tage nachher zeigt, ist bei leichteren Fällen ersten Grades mit Rötung und Schwellung der Haut und Ausfallen der Haare verbunden. Bei stärkerer oder längerer Bestrahlung tritt der zweite Grad der Verbrennung ein, es kommt dabei zur Blasenbildung; bei noch stärkerer Belastung kommt es zu der besonders unangenehmen Form der Verbrennung dritten Grades, wobei die ersten beiden Grade schnell durchlaufen werden; die Blase zerfällt, es bildet sich ein bösausssehender Hautdefekt, der keinerlei Heilungsbestreben zeigt, sondern auch nach langen Monaten noch eine offene schwärende Wunde bildet. Von dieser Verbrennung werden hauptsächlich die Hände bedroht, wenn man sie den Strahlen beim Halten des Leuchtschirmes, Hantieren mit dem Prüfstück im Strahlenkegel usw. direkt aussetzt.

Bei denjenigen, die sich viel mit Röntgenstrahlen abgeben und die nur selten aber über Jahre hinaus verteilt dem Einfluß der Strahlen speziell an den Händen ausgesetzt sind, bildet sich die sogenannte „chronische Röntgen-Dermatitis“ aus, die in äußerst spröden Fingernägeln, schilfriger Haut, Warzen usw. besteht, die auch schließlich zum „Röntgen-

krebs“ und zur Amputation, ja selbst zum Tode führen kann.

Die Röntgenröhren sind nun, um solche Verbrennungen zu verhüten, in Strahlen gut absorbierende Schutzkästen eingebaut, die nur einem verhältnismäßig kleinen Strahlenkegel den Austritt gestatten. Trotz dieses Schutzkastens kommen aber noch Sekundärstrahlen zur Wirkung, die sich meist darin zeigt, daß nach einiger Zeit der Beschäftigung mit Röntgenstrahlen zunächst die Geschlechts-

in einer allmählichen Veränderung der Blutzusammensetzung beobachten. Die natürliche Heilfähigkeit des Körpers wird ebenso herabgesetzt wie seine Widerstandskraft gegen Erkrankungen allgemeiner Natur. Das beste Mittel, um sich völlig vor der Wirkung der Röntgenstrahlen zu schützen, ist die Anordnung der Röhre in einem besonderen Raum hinter einer starken Steinwand mit nur kleinem Beobachtungsfenster von mehrfach übereinandergelegtem Bleiglas (Abb. 25), einer Anordnung, die für laufende Untersuchungen in Gießereien und Maschinenfabriken ganz unerlässlich ist. Für den seltenen Fall, daß man während der Exposition, Röhrenprüfung oder sonstiger notwendiger Verrichtungen den Röhrenraum betritt, bedenke man, daß die Röntgenenergie mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt, und bleibe daher von der in Betrieb befindlichen Röhre möglichst weit weg. Bei Beobachtung dieser Vorsichtsmaßregeln können die Röntgenstrahlen auch bei dauernder Beschäftigung mit ihnen keine Schädigung hervorbringen.

Eine weitere Gefahr für das Bedienungspersonal liegt in der Hochspannung. Wenn auch die Hochspannungsströme von Funkeninduktoren und anderen Röntgenapparaten, wie dies durch sachgemäß durchgeführte Tierexperimente und gelegentliche Vorkommnisse dieser Art festgestellt wurde, nicht tödlich wirken, so ist ein elektrischer Schlag oder gar Lichtbogenübergang von Röntgenströmen auf den Körper doch höchst unangenehm. Die dabei auftretenden Brandstellen sind zwar infolge der geringen Stromstärke nicht gefährlich und heilen normal, doch die Schockwirkung auf das Nervensystem und auch andere nervöse Erscheinungen können tage- und wochenlang sehr lästig empfunden werden. Man ordne daher die Hochspannungsleitung sorgfältig und gut gesichert an und überzeuge sich durch Probeeinschaltungen, daß kein Ueberschlag stattfinden kann. Wand- und Deckendurchführungen der Hochspannungsleitungen sind sehr schwierig und bringen Strahlungsverluste, man vermeide sie daher am besten. Wo dies nicht angängig sein sollte, lasse man das dickwandige (bei 100 mm Loch etwa 10 mm Wandstärke) Pertinax- (Hartpapier-) Durchführungs-Rohr auf jeder Seite um 50 bis 60 cm vorstehen und halte es in dem mindestens 40 cm weiten, kreisförmigen oder quadratischen Mauerdurchbruch (für jede Leitung einen besonderen Durchbruch) durch trockene Holzbretteinsätze.

Bei lang andauernder Arbeit mit sehr harten Röntgenstrahlen treten Luftzersetzungen mit giftigen Produkten, wie salpetersauren Dämpfen, auf, die bei längerem Aufenthalt in diesem Raum zu Kopfschmerz und katerähnlichen Vergiftungserscheinungen (Röntgenkater) mit erheblicher Herabsetzung der Arbeitsfähigkeit führen. Deshalb ist auch in solchen Räumen eine ausreichende, das gewöhnliche Maß reichlich übersteigende Ventilation notwendig. Eine Verdunklung des Raumes

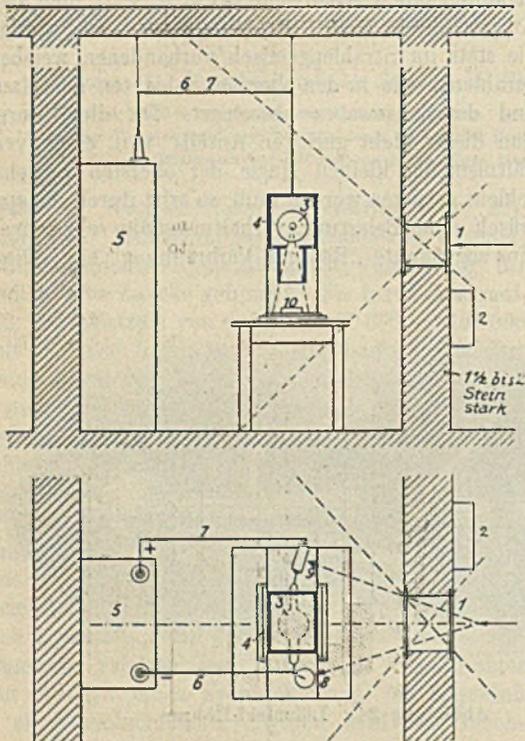


Abbildung 25. Anordnung der Apparate mit ausreichendem Schutz vor den Röntgenstrahlen.

1 = Bleiglasfenster für die Beobachtung. 2 = Schalt- und Regulatorapparat für den Röntgenapparat. 3 = Röntgenröhre. 4 = Schutzkasten für 3. 5 = Röntgenapparat. 6 = Negative Zuleitung zur Röhre. 7 = Positive Zuleitung zur Röhre. 8 = Härtemesser. 9 = Milliamperemeter. 10 = Prüfstück mit Kassette und Tisch.

drüsen geschädigt werden. Die Fähigkeit des Mannes, den Koitus auszuführen, und der Trieb hierzu bleibt unverändert erhalten, doch werden die die Befruchtung bewerkstellenden Spermatozoen zuerst zeitweilig, bei längerer, jahrelanger Einwirkung dauernd abgetötet, also die Zeugung von Kindern verhindert. Beim Weibe tritt eine zur Unfruchtbarkeit führende Degeneration des Ovariums, allerdings der tieferen, geschützteren Lage dieses Organes wegen, weit später ein.

Beseitigt man noch durch Bleischutzwände oder dergleichen Maßnahmen die unmittelbare Wirkung der Sekundärstrahlen, so kann man nach längerer Zeit eine Schädigung durch die trotzdem noch auftretenden diffusen Strahlen der Luft, bestehend

ist für Röhrenprüfungen vorzuziehen, aber für die Aufnahmen selbst nicht nötig.

Die durch die Industrie gestellten Aufgaben der Metallprüfung sind, wie es der Natur der Sache entspricht, außerordentlich mannigfaltig, und es wird stets von Fall zu Fall notwendig sein, der Technik der Aufnahme allergrößte Aufmerksamkeit

zu widmen, um Mißerfolge zu verhüten und die Fortschritte, die die Röntgentechnik auf medizinischem Gebiete im so hohem Maße erzielt hat, auch auf diesem Sondergebiet zur Entwicklung zu bringen.

(Teil II, über die praktischen Resultate der Untersuchung der Metalle durch Röntgenstrahlen berichtend, folgt in einem der nächsten Hefte.)

## Umschau.

### Sauerstoffgehalte im Eisen.

(113. Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Technischen Hochschule, Aachen.)

Zur Bestimmung des Sauerstoffgehaltes im Eisen sind verschiedene Verfahren von Eggertz, Tucker und Ledebur vorgeschlagen worden. Bei der Nachprüfung dieser Verfahren hat sich dasjenige von Ledebur<sup>1)</sup> als am zuverlässigsten erwiesen. Es beruht bekanntlich darauf, daß sich beim Glühen der Eisenspäne im sorgfältig gereinigten Wasserstoffstrom der als Eisenoxydul vorhandene Sauerstoff in Wasser umsetzt, welches absorbiert und gewogen werden kann. Jedoch ist zu berücksichtigen, daß hierbei nur der an Eisen gebundene Sauerstoff bestimmt wird; der von dem Metall okkludierte Sauerstoff hingegen sowie der an einige andere Metalle (z. B. Mangan) oder Nichtmetalle (z. B. Silizium) gebundene Sauerstoff entgeht der analytischen Bestimmung.

Bei der Ausführung der Versuche wurde vom Verfasser anfangs genau nach den Vorschriften Ledeburs gearbeitet: 15 g der mit besonderer Sorgfalt gereinigten Späne wurden vor dem eigentlichen Reduktionsvorgang in getrocknetem und von Sauerstoff befreitem Stickstoff  $\frac{1}{2}$  st lang im elektrischen Röhrenofen geglüht, worauf Wasserstoff eingeleitet und weiter  $\frac{3}{4}$  st geglüht wurde. Nach dem Erkalten im Wasserstoffstrom wurde der in dem mit Phosphorpenoxyd gefüllten Absorptionsröhrchen verbliebene Wasserstoff durch sorgfältig über Phosphorpenoxyd getrocknete Luft verdrängt. Derart durchgeführte Leerversuche ergaben aber auch nach vielen Bemühungen keine zufriedenstellende Gewichtskonstanz des Absorptionsröhrchens.

Im Verlauf dieser Vorarbeiten hat sich nachstehende, von dem Verfasser ausgearbeitete vereinfachte Methode der Sauerstoffbestimmung als sehr zweckmäßig erwiesen. Die Apparatur hierzu war in folgender Weise zusammengesetzt:

1. Wasserstoffbombe,
2. Zwei Waschflaschen mit alkalischer Pyrogallussäure zur Absorption von Sauerstoff,
3. Waschflasche mit konzentrierter Schwefelsäure zur Absorption von Feuchtigkeit,
4. Marsofen mit einer innen unglasierten Porzellanröhre zur Aufnahme von dünnen Eisenspänen zur Bindung etwa noch vorhandener geringer Mengen sauerstoffhaltiger Gase,
5. Zwei U-Röhren mit Phosphorpenoxyd zur vollständigen Trocknung der Gase,
6. Marsofen mit Porzellanschiffchen zur Aufnahme der Probespäne innerhalb einer innen unglasierten Porzellanröhre von etwa der dreifachen Länge des Ofens,
7. U-Röhre mit Phosphorpenoxyd und
8. Waschflasche mit konzentrierter Schwefelsäure als Abschluß gegen die Atmosphäre und zur Beobachtung der Stärke des Gasstromes.

Das U-Röhrchen hinter dem zweiten Ofen besitzt zweckmäßig eine weite Ansatzröhre von 6 bis 8 mm innerem Durchmesser; eine entsprechende Weite hat auch

die Schlifföffnung in dem zugehörigen Hahn. Das Ansatzröhrchen wird durch einen Gummistopfen unmittelbar mit der Porzellanröhre verbunden, deren hinteres Ende durch Verschieben des Marsofens über die Porzellanröhre während der Dauer des Reduktionsvorganges auf 60 bis 70° konstant erhalten wird; hierdurch soll bezweckt werden, daß das gesamte, während des Versuches entstandene Wasser in dem Phosphorpenoxydröhrchen absorbiert wird.

Vor der Ausführung der Bestimmungen füllt man die Apparatur vollständig mit Wasserstoff, wobei nach einstündigem Durchleiten der erste Ofen, nach einer weiteren halben Stunde auch der zweite Ofen auf eine Temperatur von 850 bis 900° gebracht wird, welche dann konstant erhalten wird. Hierauf wird das Phosphor-

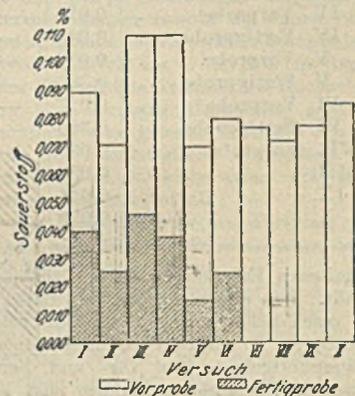


Abbildung 1. Sauerstoffgehalte von Vor- und Fertigungsproben von Thomasflußeisen.

penoxydröhrchen hinter dem zweiten Ofen geschlossen und gewogen.

Die Ausführung der Versuche geschieht nun in der Weise, daß man etwa 20 g möglichst dünner Späne in einem großen Porzellanschiffchen einwiegt und dieses in den hinteren Teil der Porzellanröhre bringt, nachdem man den Ofen selbst nach dem vorderen Teile der Röhre geschoben hat. Nun verbindet man das gewogene, mit Wasserstoff gefüllte Phosphorpenoxydröhrchen mit dem Ofen, verstärkt den Wasserstoffstrom, soweit die Apparatur dies zuläßt, und verschiebt nach einhalbstündigem Durchleiten bei geringer Abschwächung des Gasstromes den Ofen wieder nach dem hinteren Ende der Porzellanröhre, also dorthin, wo die Probe sich im Rohr befindet. Hierdurch erwärmt sich die Probe auf die Temperatur des Ofens und wird reduziert. Nach einhalbstündigem Glühen der Späne im Wasserstoffstrom schließt man die letzte U-Röhre und verbindet die Porzellanröhre mit der abschließenden Waschflasche. Hierauf wird nach weiteren 15 min das Absorptionsröhrchen auf einer genauen Wage gewogen. Der gesamte Versuch dauert somit nur wenig mehr als 1 st. Es empfiehlt sich, nach etwa jedem vierten Versuch einen Leerversuch einzuschalten, bei welchem die Gewichts Differenz  $\frac{1}{2}$  Milligramm nicht übersteigen darf.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1882, Mai, S. 193.

Zahlentafel I. Sauerstoffgehalte in Eisensorten.

Vers.- Nr.	Eisensorte	O %	Graphit %	Si %	Mn %	Ni %	W %	P %	S %	O %
A. Vorrversuche.										
1	Graues Roheisen . . .	3,68	2,97	2,82	0,56	—	—	0,182	0,072	0,001—0,604
2	„ „ . . .	3,46	2,64	1,32	0,71	—	—	0,214	0,112	0,001—0,005
3	Weißes (schwedisches) Roheisen . . . . .	3,89	—	0,052	0,12	—	—	0,018	0,009	0,000—0,002
4	Spiegeleisen <sup>1)</sup> . . . . .	4,76	—	2,43	17,00	—	—	0,110	—	0,110—0,116
5	„ „ . . . . .	4,62	—	0,056	11,04	—	—	0,133	0,013	0,008—0,010
6	Siliko-Spiegel . . . . .	0,62	—	20,41	46,03	—	—	—	—	0,036—0,039
7	Ferrowolfram . . . . .	0,60	—	—	—	—	85,0	—	—	0,056—0,061
8	Schnelldrehstahl . . . . .	0,68	—	0,34	0,25	—	16,10 (4,78 Cr)	0,010	—	0,022—0,026
9	Nickelstahl . . . . .	0,45	—	0,29	0,38	25,02	—	0,040	0,030	0,018—0,021
10	Flußeisen . . . . .	0,15	—	0,167	0,59	—	—	0,049	0,031	0,029—0,033
11	Flußstahl . . . . .	0,99	—	0,22	0,30	—	—	0,011	0,011	0,021—0,026
12	Schweißisen <sup>2)</sup> . . . . .	0,078	—	0,014	0,38	—	—	0,294	0,043	0,217—0,244
B. Untersuchung von Thomasflußeisensorten.										
21a	I. Vorprobe . . . . .	0,035	—	—	—	—	—	0,042	—	0,088—0,094
21b	I. Fertigprobe . . . . .	0,32	—	—	1,138	—	—	0,073	—	0,046—0,040
22a	II. Vorprobe . . . . .	0,028	—	—	—	—	—	0,047	—	0,070—0,072
22b	II. Fertigprobe . . . . .	0,044	—	—	0,457	—	—	0,075	—	0,025—0,026
23a	III. Vorprobe . . . . .	0,047	—	—	—	—	—	0,058	—	0,108—0,112
23b	III. Fertigprobe . . . . .	0,385	—	—	1,163	—	—	0,090	—	0,044—0,047
24a	IV. Vorprobe . . . . .	0,024	—	—	—	—	—	0,074	—	0,107—0,113
24b	IV. Fertigprobe . . . . .	0,040	—	—	0,499	—	—	0,071	—	0,036—0,041
25a	V. Vorprobe . . . . .	0,033	—	—	—	—	—	0,051	—	0,068—0,072
25b	V. Fertigprobe . . . . .	0,36	—	—	1,014	—	—	0,052	—	0,014—0,016
26a	VI. Vorprobe . . . . .	0,027	—	—	—	—	—	0,051	—	0,079—0,081
26b	VI. Fertigprobe . . . . .	0,365	—	—	1,100	—	—	0,060	—	0,024—0,026
27	VII. Vorprobe . . . . .	0,036	—	0,010	0,288	—	—	0,068	0,064	0,077—0,078
28	VIII. „ . . . .	0,038	—	—	0,211	—	—	0,035	0,088	0,071—0,073
29	IX. „ . . . .	0,041	—	—	0,228	—	—	0,051	0,044	0,076—0,079
30	X. „ . . . .	0,029	—	—	0,265	—	—	0,034	0,064	0,083—0,088

Die erhaltenen Ergebnisse sind in Zahlentafel I zusammengefaßt. Man ersieht daraus, daß reines Eisen im allgemeinen einen höheren Sauerstoffgehalt zeigt als ein Eisen mit höherem Gehalte an Verunreinigungen.

Die Sauerstoffgehalte der Vor- und Fertigproben der untersuchten Thomasschmelzungen sind in Abb. 1 zeichnerisch dargestellt. Danach zeigen die Fertigproben stets beträchtlich geringeren Sauerstoffgehalt als die Vorproben, doch läßt sich ein bestimmtes Verhältnis der Abnahme nicht angeben.

Ueber den möglichen Höchstgehalt des Eisens an Sauerstoff bzw. Eisenoxydul finden sich in der Literatur nur spärliche Angaben. Nach Ledebur soll flüssiges Eisen nicht mehr als 1,14 % Eisenoxydul entsprechend 0,25 % Sauerstoff enthalten<sup>3)</sup>. Romanoff<sup>4)</sup> hat als Höchstwert 0,29 % Sauerstoff gefunden. Meine eigenen Versuche ergaben in teilweise stark überblasenen Thomasschmelzungen aber nur einen Höchstwert von 0,113 % Sauerstoff entsprechend 0,51 % Eisenoxydul.

Dr.-Ing. Friedrich Schmitz.

#### Braunkohlenstiftung an der Königl. Bergakademie Freiberg.

Unter Beteiligung von Vertretern der Kgl. Sächsischen Staatsbehörden, der Zweiten Sächsischen Ständekammer, der Stadt Freiberg sowie von zahlreichen Angehörigen hervorragender bergbaulicher und industrieller Betriebe, Banken und der Presse wurde am 1. Juni 1918 im altherwürdigen Festsaale der Königlichen Bergakademie zu Freiberg i. Sa. die „Braunkohlenstiftung an der Kgl. Bergakademie Freiberg“ errichtet und anschließend an diesen bedeutsamen Vorgang die erste Mitgliederversammlung der neuen Stiftungsgesellschaft abgehalten.

<sup>1)</sup> in den Spaltflächen angelauten.

<sup>2)</sup> 1,09 % Schlacke.

<sup>3)</sup> Vgl. St. u. E. 1883, Sept., S. 504; 1893, April, S. 293.

<sup>4)</sup> Vgl. St. u. E. 1899, 15. März, S. 267.

Zunächst begrüßte der Rektor der Bergakademie, Geh. Bergrat Professor C. Schiffner, die Anwesenden und gab dem Danke der Akademie für die rege Anteilnahme Ausdruck, die von weitesten Kreisen für den Stiftungsgedanken bekundet worden sei.

Als dann nahm der Vorsitzende des vorbereitenden Ausschusses, Generaldirektor K. Piatscheck aus Halle, das Wort zu einer längeren Ansprache, an deren Schlusse er die Stiftung „in die treue Hand ihrer berufenen Hüter“ übergab. Den Ausführungen des Redners entnehmen wir über Ursprung, Umfang und Zweck der Stiftung selbst kurz das Folgende:

Schon im Jahre 1914 hatte sich die Freiburger Bergakademie entschlossen, einen besonderen Lehrstuhl für den Braunkohlenbergbau zu errichten, weil sie die Bedeutung dieses Bergbauzweiges für Deutschlands und des engeren sächsischen Heimatlandes Wirtschaft erkannt hatte. Denn weite Entwicklungsmöglichkeiten, klar vor aller Augen liegend, schlummern noch in der Braunkohle. Die Fürsorge der Regierung für den heimischen Braunkohlenbergbau und die Lage Freibergs ungefähr in der Mitte wichtigster deutscher Braunkohlengebiete erleichterte den Entschluß der Akademie. Die Männer der Praxis wissen die Früchte der wechselseitigen Beziehung zwischen Wissenschaft und Praxis zu schätzen, und so lag es nahe, daß unter dem Eindrucke der Feier des hundertfünfzigjährigen Bestehens der Akademie im Jahre 1916<sup>1)</sup> der Redner selbst den Gedanken faßte, vom Braunkohlenbergbau Mittel zu werben, um die geplante neue Tätigkeit der Akademie zu unterstützen und die Aufwendungen des Staates für Lehre und Forschung auf dem Gebiete der Braunkohle zu ergänzen. Im Juli 1917 begannen die Werbungen im ganzen deutschen Braunkohlenbergbau, den ihm verwandten Industrien und seinen Freunden.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1916, 10. Aug., S. 765/8.

Sie hatten den Erfolg, daß unter Einschluß von 100 000  $\mathcal{M}$ , die von der Sächsischen Staatsregierung bewilligt worden waren, ein Grundstock von 589 800  $\mathcal{M}$  Stiftungsgeldern gesammelt wurde und die Stiftung durch Königliche Verordnung vom 17. Mai 1918 als selbständiger Rechtskörper ins Leben treten konnte. An Zinsen der schon vorher eingezahlten Beträge wurden außerdem 10 141,50  $\mathcal{M}$  angesammelt. Aufgabe der Stiftung wird es sein, mit ihren Erträgen der Lehre und Forschung auf dem Gebiete der Braunkohle da zu dienen, wo besondere Aufgaben der Bearbeitung harren, für welche die ordentlichen Mittel der Hochschule der Ergänzung bedürfen oder deren rasche und nachdrückliche Verfolgung dem Bergbau und der Wissenschaft nützen, ohne daß Mittel dafür sofort verfügbar sind. Die Freiheit der Wissenschaft soll hierbei nach keiner Richtung eingeengt, sie soll und darf, wie es gottlob an Deutschlands Hochschulen selbstverständlich ist, in keiner Weise in ihrer Entwicklung beeinträchtigt werden. In das Arbeitsfeld der Braunkohlenforschung — treffende Beispiele des Redners erläuterten es — werden sich an der Bergakademie die Lehrstühle für Braunkohlenchemie und Braunkohlenbergbaukunde zu teilen haben. Der Lehre gliedert sich ungezwungen und selbstverständlich die Forschung an. Am ehesten werden hohe Ziele erreicht werden können, wenn gründliche Lehre und Forschung in enge Wechselwirkung mit der Anwendung im Betriebe treten. Auch dieser Aufgabe soll die Braunkohlenstiftung dienstbar sein.

Der Rektor der Bergakademie, Geh. Bergrat Professor C. Schiffner, übernahm die Stiftung mit herzlichstem Danke und der Versicherung, daß die Akademie alles daran setzen werde, um die Mittel der Stiftung nach den Absichten der Stifter zu verwenden. Wie seine weiteren Darlegungen betonten, entspringt der Gedanke, der der Braunkohlenstiftung zugrunde liegt, der Erkenntnis, daß wir lange Zeit Verschwender gewesen sind, die mit den uns von der Natur dargebotenen Schätzen nicht haushälterisch genug umgegangen sind, ohne uns groß um die drohende Erschöpfung der Vorräte zu kümmern. „Höchste Wirtschaftlichkeit bei der Gewinnung und Verarbeitung der Rohstoffe und ihre weitestgehende Ausnutzung nach Menge und Beschaffenheit der aus ihnen darstellbaren Erzeugnisse“ kann nach dem Redner nur erreicht werden, wenn die Arbeiten sich stützen auf planmäßige und zielbewußte wissenschaftliche Erforschung der geeigneten Mittel und Uebertragung der dabei gewonnenen zusammenfassenden Kenntnisse auf die Aufgaben der Praxis. Dies führte der Redner dann für das Gebiet der Industrie der Braunkohle, des Erdöles und Erdwachses näher aus. Er legte ferner dar, wie zwingend der Weltkrieg uns gemahnt hat, aus den Rohstoffen das Menschenmögliche herauszuholen, und wies auf die verheißungsvollen Anfänge zu planmäßiger Forschung auf anderen Gebieten hin. Er warnte vor Zersplitterung der Forschungsarbeit, hob die Notwendigkeit, sie dauernd mit großen Mitteln zu unterstützen, hervor und schloß mit einem warmen Aufruf an die Industrie, sich einig hinter die gekennzeichneten Bestrebungen zu stellen.

Eine Ansprache des Vertreters der sächsischen Staatsregierung beendigte die Stiftungsfeier.

Die anschließende erste Mitgliederversammlung wählte den aus 14 Mitgliedern bestehenden Beirat, nahm die Bekanntgabe des vom Kgl. Sächsischen Finanzministerium zu ernennenden Beiratsvorsitzenden entgegen und erledigte die übrigen durch die Tagesordnung vorgesehenen Wahlen; danach übernahmen Geh. Bergrat Professor Dr. E. Papperitz und Geh. Bergrat Professor Dr. F. Kolbeck vorläufig stellvertretungsweise die Geschäftsführung der Stiftungs-Vereinigung.

#### Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie.

Dem kürzlich erschienenen Bericht über die Tätigkeit des Kuratoriums und des Vorstandes der Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie im Jahre 1917 entnehmen wir das Folgende:

Wie das gewaltigste Völkerringen, das die Weltgeschichte zu verzeichnen hat, seine mehr oder minder schädigenden Einwirkungen auf unser gesamtes Erwerbs- und Wirtschaftsleben sowohl als auch auf öffentliche und private Einrichtungen sowie Unternehmungen ausübt, so hat es auch unsere Jubiläums-Stiftung damit nicht verschont. Der Zweck der Stiftung, die technischen Wissenschaften zu fördern, konnte infolge jener hemmenden Einflüsse während der Kriegszeit nicht in dem angestrebten und in Friedenszeiten erreichten Umfange erfüllt werden, weil die mit ihren Mitteln unternommenen Forschungsarbeiten von den mit deren Durchführung betrauten Personen infolge ihrer Verwendung im Heeresdienst oder Inanspruchnahme durch kriegstechnische Arbeiten zum Teil schon seit Beginn des Krieges fast sämtlich ruhen müssen. Nur einige wenige der Arbeiten haben bis jetzt fortgeführt werden können und auch diese nur mit Unterbrechungen und unter schwierigen Verhältnissen.

Dagegen haben die geschäftlichen (Verwaltungs-) Arbeiten der Stiftung ihren ordnungsmäßigen Verlauf genommen. Nachdem infolge Mangels an genügendem Beratungsmaterial die Kuratoriums- und die Vorstandssitzung im Jahre 1915 ausgefallen waren, hatte sich im Laufe der Zeit doch wieder so viel Beratungsstoff, darunter auch neue sowie wiederholte Anträge auf Bewilligung von Stiftungsmitteln zur Ausführung wissenschaftlicher Arbeiten, angesammelt, daß es sich als notwendig erwies, die nach den Stiftungssatzungen vorgesehenen ordentlichen Versammlungen sowohl im Jahre 1916 als auch im laufenden Geschäftsjahre wieder stattfinden zu lassen.

Der Vorstand trat am 4. Mai d. J. im Senatssitzungszimmer der Königlichen Technischen Hochschule in Charlottenburg zur Beratung zusammen, nachdem er unmittelbar vorher eine gemeinschaftliche Sitzung mit den Obmännern der Kommissionen abgehalten hatte. Tags darauf hielt das Kuratorium seine ordentliche Jahresversammlung ebendasselbst ab.

Von den Berichten über den Fortgang der mit Stiftungsmitteln ausgeführten Arbeiten seien nur die nachstehenden hier wiedergegeben:

Bericht des Dozenten Professor Dr. H. Wölbling in Berlin über die Untersuchung betr. oxydischer Eisenerze. Im abgelaufenen Berichtsjahr wurden die Einflüsse von Salzlösungen auf Eisenoxydhydrogole weiter verfolgt und die Bedingungen für die Bildung hochmagnetischer, ferroarmer Röstprodukte aus Spateisenstein erforscht.

Von den übrigen Empfängern von Stiftungsmitteln für 1903 bis 1917 ist folgendes zu berichten:

Infolge seines Uebertritts von der Technischen Hochschule zu Aachen in die Dienste der Firma Krupp ist der Professor Dr.-Ing. P. Goerens nicht mehr in der Lage, seine mit Stiftungsmitteln unternommenen Untersuchungen weiterzuführen. Die Arbeit über eine „Volumetrische Sauerstoffbestimmung im Flußeisen“ war im vollen Gange, konnte jedoch nicht fortgesetzt werden, da die mit der Durchführung der Untersuchungen betraute Hilfskraft am 1. April 1917 ausgeschieden ist. Ueber den augenblicklichen Stand der Arbeit hat er einen ausführlichen Schlußbericht eingereicht. Die „Untersuchung über den Einfluß der Warmformgebung insbesondere des Walzens, auf die Eigenschaften des Eisens“ ist kaum in Angriff genommen worden. Aber auch die von ihm in Gemeinschaft mit Professor Dr. R. Ruer in Aachen zur Durchführung übernommenen „Untersuchungen über den Angriff von Gas- und Wasserleitungsröhren durch vagabundierende elektrische Erdströme“ müssen bis auf weiteres ruhen bleiben, da es dem letzteren infolge des Fortganges seines Mitarbeiters unmöglich ist, die Arbeiten weiterzuführen. Das Kuratorium wird in seiner nächsten Sitzung nach Anhörung der zuständigen Kommissionen über die anderweite Fortführung der vorstehend bezeichneten Arbeiten zu befinden haben.

## Aus Fachvereinen.

### Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten.

In der prächtigen Aula der Charlottenburger Technischen Hochschule wurde unter außerordentlich zahlreicher Beteiligung der Mitglieder, der Behörden und verwandter Vereine die Hauptversammlung des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten am 30. Mai 1918 durch den Vorsitzenden, Direktor Dr.-Ing. e. h. Kurt Sorge aus Magdeburg, eröffnet, der zunächst darauf hinwies, daß der Verein auf ein 25jähriges Bestehen zurückblicke. Die abgelaufene Zeit umfasse etwa den Zeitraum, in dem die deutsche Industrie sich auf die Höhe emporgeschwungen habe, die uns den Neid Englands zugezogen und damit den gegen uns geführten Vernichtungskrieg mit herbeigeführt habe. Der deutsche Außenhandel sei in den letzten 20 Jahren vor dem Kriege um rd. das Dreifache gestiegen; die deutsche Maschinenausfuhr habe sich in ungefähr dem gleichen Zeitraum dem Gewichte nach auf rd. das Sechsfache, dem Werte nach auf rd. das Elffache vermehrt. Aus diesen Zahlen ergebe sich die wirtschaftliche Bedeutung des Maschinenbaues; man dürfe sagen, daß der Maschinenbau für die weitaus größte Zahl unserer Industriezweige nicht nur unentbehrlich sei, sondern in vielen Fällen sogar das Rückgrat bilde, das die Durchführung der Industrie, vor allem ihre Fortschritte und ihre Erfolge erst ermögliche. Redner verbreitete sich dann in bemerkenswerten Ausführungen über die Aussichten der deutschen Maschinenindustrie nach dem Kriege und gab seiner Ueberzeugung dahin Ausdruck, daß der Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten als die gegebene Vertretung des deutschen Maschinenbaues sich den Anforderungen gewachsen zeigen werde, die die Zukunft an ihn stelle. Er knüpfte daran die Bitte, daß alle Berufsgenossen dem Vorstände und den Vereinsorganen die Erfüllung ihrer nicht leichten Aufgabe ermöglichen möchten, und sprach die Hoffnung aus, daß nach dem Ablauf der nächsten 25 Jahre der Verein unter glücklicheren äußeren Verhältnissen als den jetzigen und in einem auf Grund der Erfolge des jetzigen schweren Krieges gesicherten und wirtschaftlich weiter emporblühenden Deutschland mit gleicher Befriedigung auf die abgelaufenen 50 Jahre zurückblicken könne, wie wir es auf die Hälfte des Zeitraumes heute zu tun in der Lage seien.

Der Vorsitzende bemerkte sodann, daß von den 28 Männern, die vor 25 Jahren den Verein gegründet hätten, heute nur noch sechs unter den Lebenden weilten: Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. E. Klein, Dr.-Ing. e. h. H. Majert, Fabrikbesitzer G. Brinckmann, Kommerzienrat A. Lemmer, Generaldirektor Neumann, Fabrikbesitzer F. Söhngen. Außer diesen als Gründer zu nennenden Männern erfreue sich der Verein noch heute der Mitwirkung des langjährigen verdienstvollen Geschäftsführers, des Herrn Dr.-Ing. e. h. E. Schrödter, und bei fast allen Hauptversammlungen, sehr vielen Vorstandssitzungen und einer größeren Zahl der Vereinsarbeiten der Mitwirkung des Herrn Abgeordneten Dr. W. Beumer, der auch der Gründungsversammlung des Vereins bereits als Gast beigewohnt habe und dem die deutsche Industrie und mit ihr an erster Stelle auch die Maschinenindustrie zu besonderem Danke verpflichtet sei. Die Verdienste der Herren Dr.-Ing. Klein, Majert und Schrödter um den Verein habe dieser durch deren Ernennung zu Ehrenmitgliedern des Vorstandes bereits vor längerer Zeit anerkannt. Der Vorstand schlage vor, aus Anlaß des heutigen Tages Herrn Gustav Brinckmann zum Ehrenmitgliede und Herrn Dr. W. Beumer, der bei der Taufe des Vereins Pate gestanden, fast allen Hauptversammlungen beigewohnt, an den Vorstands- und Ausschusssitzungen mit klugem Rate teilgenommen und die festlichen Veranstaltungen des Vereins mit Bismarckischem Geiste und unversieglichem Humor durchtränkt habe, zum ständigen Ehrengaste des Vereins

zu ernennen. Der Vorsitzende verlas und überreichte alsdann die Ehrenurkunden den beiden genannten Herren.

Namens des preußischen Ministers für Handel und Gewerbe richtete Unterstaatssekretär Dr. Dönhoff Worte herzlicher Begrüßung an den Verein, in denen er besonders mit dem Ausdruck höchster Anerkennung des Anteils des Maschinenbaues an der Rüstungsindustrie gedachte und die Glückwünsche des Ministers zum fünfundzwanzigjährigen Jubiläum des Vereins aussprach. Gleiche Glückwünsche überbrachte der Vorsitzende des Vereines deutscher Ingenieure, Generaldirektor Karl Reinhardt, und überreichte zugleich eine Adresse, deren Wortlaut den lebhaften Beifall der Versammlung fand.

Der Geschäftsführer des Vereins Dipl.-Ing. Fr. Frölich sprach darauf über

### Entwicklung, Bedeutung und Zukunftsaufgaben des deutschen Maschinenbaues.

Nach einem kurzen geschichtlichen Rückblick über die Grundlagen und die Entwicklung des Maschinenbaues in den verschiedenen Ländern, zog er insbesondere einen anziehenden Vergleich zwischen dem englischen und dem deutschen Maschinenbau, der Verschiedenheit seines Aufbaues in wirtschaftlicher und betriebstechnischer Hinsicht, bei dem die gründliche wissenschaftliche Durcharbeitung und ein dementsprechender Aufbau zu Nutz und Frommen der deutschen Industrie hervorgehoben werden konnte. Nach einer kurzen Schilderung der für die Maschinenindustrie in Betracht kommenden Rohstoffe, die ihre Quellen hauptsächlich aus der sich gewaltig entwickelnden deutschen Bergbau- und Hüttenindustrie schöpfen könnten, stellte der Redner für den Maschinenbau eine ähnliche, manchmal diese sogar übertreffende Entwicklung fest. Durch Zahlenbelege aus Außenhandels-, Verkehrs- und Arbeiterstatistik wurde dann diese gewaltige Entwicklung näher beleuchtet und zugleich nachgewiesen, daß die Entwicklung bei der Maschinenindustrie viel gleichmäßiger und durchdringender gewesen sei als bei den anderen Industrie- und Gewerbegruppen, was sogar auch bei der Arbeiterzahl zutrefte, obwohl die ständig steigende Verwendung von Arbeit ersparenden Maschinen eigentlich an sich eine Arbeiterverminderung ermöglichen würde. An der Hand von drei großen Gruppen, den landwirtschaftlichen Maschinen, den Textilmaschinen und den Lokomotiven, wurde ein genauere Einblick über das Wachstum vermittelt. Die gleichmäßige Verteilung der Maschinenindustrie über alle Gebiete Deutschlands gebe, so führte der Vortragende weiter aus, dem ganzen deutschen Wirtschaftsleben überall wünschenswerte Kraftquellen und mache die Maschinenindustrie zu einer der Haupttriebkraft für Deutschlands industrielle Blüte und Entwicklung. Als dann unterzog er die verschiedenen Kräfte und Hilfsmittel, aus denen sich der erfreuliche Aufstieg herleiten lasse, einer näheren Betrachtung und würdigte ihre Bedeutung, insbesondere die Wirkung und Notwendigkeit der steigenden Maschinenausfuhr und den Wert einer möglichst gründlich ausgebildeten Facharbeiterschaft, die in den Kriegsjahren immer mehr durch weibliche Hilfskräfte habe durchsetzt und ersetzt werden müssen. In eingehenden Ausführungen wurde dann vom Redner der Anteil geschildert, den die Maschinenindustrie an den gewaltigen Anforderungen der eigentlichen Kriegswirtschaft und Kriegstechnik in steigendem Maße genommen und der sie gezwungen habe, ihr ganzes Arbeitsprogramm auf diese Zwecke umzubauen und in sehr vielen Punkten noch zu erweitern; denn außer der eigentlichen Geschos- und Munitionsbearbeitung hätten die Maschinenfabriken ihre Betriebseinrichtung zum Bau und zur Erzeugung von Nahkampfmitteln, Maschinengewehren, Minenwerfern, U-Boot- und Torpedoteilen usw. eingestellt. Das „Hindenburg-Programm“ habe der Maschinenindustrie

im Dienste der Allgemeinheit die größten Anforderungen und Aufgaben gestellt; ihre Erfüllung habe den Beweis der Vollkommenheit der Betriebseinrichtungen und ihrer Leitung, sowie der restlosen Hingabe aller verfügbaren Kräfte geliefert. Während der Vortragende das Hindenburg-Programm als das Gebot der Gegenwart und der Kriegswirtschaft darstellte, kennzeichnete er anschließend die Zukunftsaufgaben der Maschinenindustrie in einigen Strichen. Hierzu gehörten hauptsächlich Wiederaufnahme und Stärkung der Maschinenausfuhr und der Ausbau von Fachverbänden, die sowohl dem Inland wie Auslandsgeschäft zweckdienlich sein sollten. An Stelle des früheren Wettbewerbes müsse, gestützt auf die günstigen Kriegserfahrungen, überall stärkere Gemeinschaftsarbeit vorherrschen, um sowohl die gewaltigen Aufgaben der eigenen inneren Organisation zu erfüllen, als auch dem wahrscheinlich drohenden Wirtschaftskrieg erfolgreich begegnen zu können. Der Vortragende erwiderte dann noch in längeren bedeutsamen Ausführungen die Wichtigkeit der Rohstofffragen und die Notwendigkeit der Ersatzmittelbenutzung, sowie die sparsamste Verwendung alles verfügbaren Materials. Die Verringerung der Selbstkosten und stärkste Ausnutzung aller durch die Kriegswirtschaft gemachten praktischen Erfahrungen müsse angestrebt werden, während vor einer zu starken theoretischen Erörterung über Neuerungen in der Betriebsführung, die für die Praxis noch nicht reif seien, gewarnt werden müsse. Bei der Wichtigkeit der Ausfuhr für die ganze Entwicklung der Maschinenindustrie verbreitete sich der Redner zum Schluß noch einmal eingehend über alle diesbezüglichen Fragen und zeigte an Hand von zahlreichen Lichtbildern nicht nur die einzelnen Absatzmärkte und deren verschiedene Bedeutung, sondern zergliederte auch die Ausfuhr in den verschiedenen Maschinengruppen, um insbesondere die zunehmende Bedeutung und den Aufschwung des Sondermaschinenbaues nachzuweisen, der den amerikanischen Wettbewerb nicht mehr zu fürchten brauche. Beabsichtigte Ausfuhrerschwerisse, soweit sie nicht in unmittelbarem staatlichem Interesse lägen, müßten mit Entschiedenheit bekämpft werden, da eine steigende Ausfuhr auch unserer Staatswirtschaft und der Allgemeinheit von Nutzen sein werde. Gemeinschaftsarbeit und Erfahrungsaustausch würden bei allen Entwicklungsbestrebungen, insbesondere auch bei dem notwendigen Ausbau der Fachverbände, von grundlegender Bedeutung sein, sowohl für den Erfolg der Geschäfte auf dem Binnen-, wie auf dem Weltmarkte, weshalb der Vortragende für die Erfüllung dieser Aufgabe die besondere Fürsorge eines jeden Mitgliedes erbat, damit bei dem hoffentlich baldigen Friedensschlusse die deutsche Maschinenindustrie, innerlich gefestigt und nach außen hin geeint, voll zuversichtlichen Vertrauens die großen Aufgaben lösen könne, die ihrer für die Zukunft harren<sup>1)</sup>.

Generalmajor Scheuch, der Leiter des Kriegsamtes, sprach namens der Heeresverwaltung dem Verein Dank und Anerkennung für sein gedeihliches Zusammenarbeiten mit der Heeresverwaltung während des Krieges aus, das ihm den reichsten Anteil an den Siegen verschafft habe, und wünschte dem Verein auch fernerhin Blühen und Gedeihen.

Darauf führte Baurat Dr.-Ing. e. h. G. Lippart, Nürnberg, in seinem Vortrag über Die zukünftigen Erfordernisse der Lehrlingsausbildung der mechanischen Industrie aus, daß schon seit längeren Jahren verschiedene In-

dustriebetriebe sich die Ausbildung von Facharbeitern in eigenen Werkschulen hätten angelegen sein lassen, daß aber auch hier der Krieg hemmend gewirkt habe. Ungeheure Verluste habe der Krieg aus den Reihen unserer Berufsarbeiter gefordert, viele seien gefallen, viele so invalid geworden, daß sie für ihren Beruf nicht mehr in Betracht kämen. Die entstandenen Lücken schleunigst auszufüllen, tue dringend not, wollten wir dem Vaterlande seine alte Vormachtstellung auf dem Weltmarkte zurückerobern und erweitern. Das beste Rüstzeug sei nötig, und dazu gehörten vor allem auch unsere hervorragend ausgebildeten deutschen Berufsarbeiter. Auf Anregung des preussischen Ministers für Handel und Gewerbe hätten sich der Deutsche Ausschuß für Technisches Schulwesen, der Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten und der Gesamtverband Deutscher Metallindustrieller erneut mit der Frage beschäftigt und eine Reihe von Vorschlägen gemacht, namentlich in der Richtung der Verbesserung des Lehrplanes der Volksschule unter Berücksichtigung der Erfordernisse einer geregelten Lehrlingsausbildung, der Vorbereitung durch Handfertigkeitsunterricht, der Aufklärung der Eltern über die Aussichten des Berufes als Facharbeiter, der Berufsberatung, der Lehrlings-erziehung in der mechanischen Industrie in drei- bis vier-jähriger Lehrzeit mit Abschlußprüfung usw. Die Lehrlingsausbildung sei, wie jetzt auch das Handwerk selbst anerkenne, kein ausschließliches Recht des Handwerks mehr, die Industrie habe hierzu die gleiche Berechtigung. Aber es müßten gesetzliche Einrichtungen für die Prüfung der Industrielehrlinge geschaffen werden, wie sie die Reichsgewerbeordnung den Handwerkslehrlingen gewähre, daran müßten sich Gesellenprüfung und Meisterprüfung anschließen. Für die Lehrlingsausbildung in der Werkstätte müßten Lehrgänge für die einzelnen Fächer ausgearbeitet werden. Überall müßten Werkschulen und Lehrwerkstätten errichtet werden, und die gewerbliche Fortbildungsschule müsse mehr und mehr Berufsschule werden und die Berufsbildung, die Erziehung und die körperliche Ertüchtigung durch besonders ausgebildete Lehrer im Hauptamt pflegen. Besonders begabten Arbeitern müsse Gelegenheit zur Weiterbildung gegeben werden. Die ungelerneten, im Kriege nur „angelerneten“ Arbeiter müßten durch planmäßigen beruflichen Unterricht weitergebracht werden. Redner schlug folgende Entschliebung vor:

„Die Hauptversammlung nimmt mit Befriedigung davon Kenntnis, daß die Einrichtungen zur planmäßigen Lehrlingsausbildung in der mechanischen Industrie auch während des Krieges erfreulich weiter entwickelt wurden. Angesichts der großen Opfer, welche der Krieg aus den Reihen der Facharbeiter gefordert hat, und des schweren Wirtschaftskampfes, welcher der deutschen Maschinenindustrie nach dem Kriege bevorsteht, ist die Hauptversammlung der Ansicht, daß der deutsche Maschinenbau in noch höherem Maße als schon bisher Lehrlinge ausbilden muß.

Die früher als notwendig festgestellte Zahl der jährlich einzustellenden Lehrlinge von 10 bis 12,5 % der Facharbeiter muß als Mindestzahl bei Beteiligung sämtlicher Betriebe angesehen werden. Für die Erfordernisse der Uebergangszeit wird diese nicht genügen.

Wo irgend möglich, sind Lehrwerkstätten und Werkschulen einzurichten, für kleinere und mittlere Betriebe gegebenenfalls gemeinsame Einrichtungen zu schaffen.

Mit Rücksicht auf die zu erwartende starke finanzielle Beanspruchung der Werke während der Uebergangswirtschaft erscheint es daher ratsam, daß schon heute Rückstellungen gemacht werden, welche für eine längere Dauer Einrichtungen für die planmäßige Ausbildung einer genügenden Zahl von Lehrlingen im deutschen Maschinenbau sicherstellen.“

Die Versammlung nahm diese Entschliebung einstimmig an.

Dipl.-Ing. Fr. Frölich gab sodann einen fesselnden Bericht über die

<sup>1)</sup> Wenngleich wir uns auf diesen kurzen Auszug aus dem bedeutsamen Vortrage beschränken müssen, so möchten wir doch die Angehörigen des Maschinenbaues unter unseren Lesern besonders darauf hinweisen, daß es sich für sie empfehlen würde, den vollen Wortlaut des Vortrages kennen zu lernen; Gelegenheit hierzu dürfte der ohne Zweifel später im Druck erscheinende ausführliche Versammlungsbericht des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten bieten. Die Schriftleitung.

### Wirtschaftliche Lage des Maschinenbaues.

Nachdem er die mancherlei Hemmungen behandelt hatte, die der deutsche Maschinenbau im Kriege zu überwinden gehabt hätte, führte der Redner aus, die Betriebsunkosten seien immer mehr gestiegen, so daß die üblichen Unkostenzuschläge selbst bei den hohen produktiven Löhnen vielfach nicht mehr ausreichten. Die Beschäftigung der Maschinenfabriken sei im allgemeinen gut. Soweit die Werke Friedensserzeugnisse nicht herstellen könnten, hätten sie fast durchweg Ersatz in Heereslieferungen gefunden. Zwischen den vorkalkulierten und den wirklichen Ausführungskosten hätten sich besonders bei langfristigen Aufträgen häufig erhebliche Unterschiede ergeben. Im allgemeinen hätten aber die Verkaufspreise durch entsprechende Vorbehalte bei den Abschlüssen den gestiegenen Unkosten angepaßt werden können. Die Ausfuhr wäre durch die Ausdehnung des Ausfuhrbewilligungsverfahrens weiter erschwert worden. Aus dem schließlich vom Redner gegebenen Ueberblick über einzelne Sonderzweige ist noch hervorzuheben, daß namentlich der Lokomotivbau, der Eisenbahnwagen- und der Kraftfahrzeugbau stark beschäftigt waren.

Im Anschluß an diese Ausführungen wurde dann noch die Genehmigung des Wortlautes der von einem Ausschuß durchgearbeiteten „Allgemeinen Lieferbedingungen“ erteilt und darauf die nach jeder Richtung hin bedeutsam verlaufene Versammlung geschlossen.

### Verband Deutscher Elektrotechniker, e. V.

In Verbindung mit seiner vierundzwanzigsten Jahresversammlung, die am 31. Mai und 1. Juni 1918 zu Berlin stattfand, konnte der Verband Deutscher Elektrotechniker diesmal die besondere Feier seines fünfundzwanzigjährigen Bestehens festlich begehen.

Nachdem am ersten der beiden Tage für die Öffentlichkeit weniger wichtige Sitzungen des Vorstandes und des Ausschusses abgehalten worden waren, fand die eigentliche Festversammlung am zweiten Tage vormittags um 9½ Uhr in der Aula der Technischen Hochschule zu Charlottenburg statt. Die Jubelfeier hatte nicht nur die Mitglieder des Verbandes zu lebhafter Beteiligung an der Tagung veranlaßt, sondern auch eine ungewöhnlich große Zahl von Ehrengästen, an ihrer Spitze den preußischen Handels-, den Kriegs- und den Kultusminister mit dem Chef des Kriegsamtes und dem Feldzeugmeister, als Vertreter von Reichs- und Staatsbehörden, der Stadt Berlin, der Technischen Hochschulen, der befreundeten Vereine und sonstiger Körperschaften herbeigeführt, obwohl die Kriegsverhältnisse dazu genötigt hatten, die Veranstaltung nach Inhalt und Umfang möglichst zu begrenzen.

Der Vorsitzende des Verbandes, Professor Dr. G. Klingenberg, eröffnete die Sitzung mit Worten der Begrüßung an die Gäste und ging außerdem auf die Bedeutung des Tages, die bisherige Entwicklung des Verbandes<sup>1)</sup> sowie auf die Hoffnungen und Aussichten ein, die sich für dessen Zukunft eröffnen.

Dann nahm der preußische Minister für Handel und Gewerbe, Dr. R. Sydow, der auch persönlich durch langjährige Beziehungen und rege Verfolgung der Arbeiten des Verbandes diesem nahesteht, das Wort. Nachdem der Minister zunächst die Verdienste des Verbandes um die Vereinheitlichung der deutschen Starkstromtechnik und die hohe Bedeutung der Elektrizität in der Kriegführung hervorgehoben hatte, fuhr er fort: „Neue Auf-

gaben wird die Zeit nach dem Kriege wie der Volkswirtschaft überhaupt, so auch der Elektrotechnik stellen. Es wird nötig sein, die Wirtschaftlichkeit aufs äußerste zu steigern, die menschliche Arbeit in Industrie und Landwirtschaft durch mechanische Leistung nach Möglichkeit zu ersetzen, dabei unsere Bodenschätze, insbesondere unsere Kohlenlager, unendlich zu schonen. Hier steht der elektrotechnischen Industrie ein weites Betätigungsfeld offen. Wie jetzt der Fernsprecher in die entlegenen Ortschaften seine Nachrichten trägt, so soll künftig das elektrische Licht, der elektrisch betriebene Motor seinen Weg in die fernste Betriebsstätte und in das kleinste Dorf finden. Das erfordert Anlagen für die Erzeugung und Fortleitung von hochgespanntem Strom, wie sie die Privatwirtschaft allein nicht schaffen kann, wenn anders wirklich das ganze Land und nicht bloß die dicht bevölkerten und industriereichen Gegenden davon Vorteil haben sollen. Dazu bedarf es der Beihilfe des Staates. In Preußen harret diese Aufgabe noch ihrer Lösung. Die Staatsregierung ist aber, wie Sie aus der Erklärung wissen, die der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten im November v. J. vor dem Landtage abgegeben und die dessen Zustimmung gefunden hat, gewillt, an ihr tatkräftig mitzuwirken. In Anbetracht der bedeutenden und erfolgreichen Unternehmungen privatwirtschaftlicher und kommunaler Art, die schon bestehen, und mit Rücksicht auf die hohen finanziellen Anforderungen, die an den Staat nach dem Kriege allgemein herantreten werden, beabsichtigt die preußische Regierung nicht, die privatwirtschaftlichen oder kommunalen Betriebe von der Erzeugung oder Verteilung des elektrischen Stromes auszuschalten oder ihren Ausbau zu beschränken. Sie will nur von Fall zu Fall mit besonderen staatlichen Anlagen oder mit staatlicher Beteiligung an gemeinwirtschaftlichen Unternehmungen da helfend eintreten, wo dies, sei es wegen der Art der dem Staate zu Gebote stehenden Kraftquellen, sei es zur Versorgung wirtschaftlich schwächerer Landesteile, zweckmäßig oder geboten erscheint. Auch hierbei rechnet sie auf Rat und Unterstützung von seiten Ihres Verbandes. Weiter wird es darauf ankommen, den Erzeugnissen der elektrotechnischen Industrie den durch den Krieg verlorenen Absatz auf dem Weltmarkt neu zu gewinnen und dauernd zu sichern.“

Als nächster Redner gab der Rektor der Technischen Hochschule Berlin, Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. e. h. H. Hüllmann, bekannt, daß die berufenen Organe der Hochschule den Herren Professor Dr. phil. G. Klingenberg, Professor Dr. phil. E. Budde und Generalsekretär Ingenieur Georg Dettmar die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen habe.

Weiter wurden dem Verbandszuge die Glückwünsche durch Vertreter der Stadt Berlin, der Technischen Hochschulen, des österreichischen Arbeitsministeriums, der ungarischen Regierung und der nicht dem Fachkreise der Elektrotechnik angehörenden Fachvereine, darunter auch des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, dargebracht; während für die genannten Vereine Geh. Baurat Dr.-Ing. O. Taaks sprach, hatte die gleiche Aufgabe für die elektrotechnischen Brudervereine Geheimrat Professor Dr. K. Strecker als letzter der Glückwünschenden übernommen.

In seinem Schlußworte zu diesem Teile der Festveranstaltung machte der Vorsitzende, Professor Dr. G. Klingenberg, dann noch die erfreuliche Mitteilung, daß die elektrotechnische Industrie dem Verbandszuge 400 000 M gestiftet habe, die vorwiegend der weiteren Ausgestaltung der Verbandszeitschrift dienen sollen.

Den eigentlichen Festvortrag hielt Professor Dr.-Ing. Waldemar Petersen, Darmstadt, über

Die Hochspannungsstraßen der Elektrizität. Die Aufgaben der Freileitungen höchster Spannung (100 000 und mehr Volt), der „Hochspannungsstraßen der Elektrizität“, lassen sich, so führte er aus, in folgenden Schlagworten kennzeichnen: Ausnutzung minderwertiger Brenn-

<sup>1)</sup> Diese Entwicklung schildert eine den Versammlungsteilnehmern überreichte Festschrift: Der Verband deutscher Elektrotechniker 1893 bis 1918. Hrsg. zur Jahresversammlung und Feier des 25-jährigen Bestehens am 1. Juni 1918. Berlin: Julius Springer. (80 S.) 4<sup>o</sup>. — Die geschmackvoll ausgestattete Schrift enthält vier Textabbildungen und auf 13 Kunstdruckbeilagen die Bildnisse der bisherigen Vorsitzenden des Verbandes und seines langjährigen Geschäftsführers.

stoffe, restlose Erfassung der Wasserkräfte, insbesondere Nutzbarmachung der Ueberschußkräfte im Zusammenhange mit bestehenden Werken. Stromerzeugung in Großkraftwerken, die mit höchster Wirtschaftlichkeit arbeiten, Verkopplung bestehender und neuer Großkraftwerke. An die Versorgung einzelner Länder und Provinzen als Kern wird sich vielleicht mit der Zeit die einheitliche Versorgung großer Teile Deutschlands angliedern. — Durch zahlreiche Lichtbilder, Inneneinrichtungen von Elektrizitätswerken und Leitungen für höchste Spannung darstellend, gab der Redner dann eine Anschauung von dem heutigen Stande der Technik. — Reizvolle technische wissenschaftliche Aufgaben stellen, wie er weiter darlegte, die Isolatoren, die Glühverluste, Ladeerscheinungen der Leitungen. — Mit am wichtigsten ist die Frage der Betriebssicherheit. Diese ist nach den bereits vorliegenden Erfahrungen sehr hoch. Man hat in der Konstruktion der stromerzeugenden Maschinen und deren Verbindung mit gewissen Apparaten (Kurzschlußdrosselspuln), die in den Freileitungen etwa auftretenden Störungen beherrschen gelernt. Die wichtigste Störungsursache, der Erdschluß und der Erdschlußstrom, wird durch die Erdschlußspule (deren Wirkung vom Vortragenden im Versuch vorgeführt wurde) bewältigt.

Nach der Festversammlung am Vormittage fand am Nachmittage des 1. Juni um 3 Uhr die Verbandsversammlung im Bankettsaale des Zoologischen Gartens statt.

Hier berichtete Geheimrat Professor Dr. E. Gumlich von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt zunächst ausführlich über

#### Untersuchungen der magnetischen Eigenschaften von Eisenlegierungen.

die mit geldlicher Unterstützung des Verbandes von der Reichsanstalt seit einer Reihe von Jahren vorgenommen worden sind.

Wie der Berichterstatler mitteilte, wurden zur Ermittlung der Wirkungen der hauptsächlich die magnetischen Eigenschaften stark beeinflussenden thermischen Behandlung die Proben planmäßigen Glühverfahren im luftleeren Raume und in verschiedenen Gasatmosphären bei Temperaturen zwischen 700° und 1100° unterworfen und

verschieden rasch abgekühlt; auch die hiermit zusammenhängende Erscheinung des sogenannten Alterns der Dynamobleche, d. h. der Verschlechterung der magnetischen Eigenschaften durch dauernde Erwärmung auf Temperaturen, wie sie der Gebrauch von Transformatoren und Dynamomaschinen mit sich bringt, wurde untersucht. — Der in technischer Beziehung außerordentlich wichtige Einfluß des Silizium- und Aluminium-Gehaltes der sogenannten „legierten“ Bleche konnte durch die Einwirkung dieser Zusätze auf die stets vorhandenen Verunreinigungen durch Kohlenstoff erklärt werden. — Die Untersuchung der Mangan-Legierungen lieferte thermisch außerordentlich bemerkenswerte Ergebnisse. — Die Untersuchung der Legierungen mit Schwefel und Phosphor sowie der für die Herstellung von Dauermagneten hauptsächlich gebrauchten Legierungen mit Wolfram, Chrom und Molybdän ist bereits in die Wege geleitet.

An diese Mitteilungen schloß sich die Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten des Verbandes. Ueber die in den letzten zwei Jahren durchgeführten Arbeiten verbreitete sich ein ausführlicher Bericht des Generalsekretärs Dr. Ing. Georg Dettmar. Die Arbeiten, die im wesentlichen mit der Bewirtschaftung der Rohstoffe, insbesondere mit der Ersparnis von Kupfer und Gummi in der Elektrotechnik zusammenhängen, können an dieser Stelle nur erwähnt werden; sie sollen, wie bisher, weiter in den Verbandsausschüssen behandelt werden. — Um für die Uebergangs- und die spätere Zeit nach dem Kriege die Ausnutzung aller im Kriege gesammelten Erfahrungen sicherzustellen, wurde ein Ausschuß für Ersatzstoffe gebildet, dessen wesentlichste Aufgabe es sein wird, diejenigen Ergebnisse der Kriegsarbeiten, die für die Dauer wertvoll sind und die deutsche Elektrotechnik im Rohstoffbezug vom Auslande unabhängiger machen können, zu sammeln und für später festzuhalten.

Den Ausklang der würdig verlaufenen Tagung bildete ein Festmahl im Marmorsaal des Zoologischen Gartens, das nochmals einen großen Teil der vormittags anwesenden Ehrengäste mit den Verbandsmitgliedern vereinigte, und ein sich anschließender zwangloser Bierabend, der vom Elektrotechnischen Verein, Berlin, veranstaltet wurde.

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>.

3. Juni 1918.

Kl. 7 b, Gr. 10, W 47 557. Preßverfahren zur Herstellung von Metallröhren und zum Umpressen von Kabeln mit Metall, bei welchem die dem Preßzylinder zugeführte flüssige Metallmasse nach Erstarrung durch einen Kolben in Rohrform oder Kabelmetallmantel ausgepreßt wird. Otto Weiss, Berlin-Halensee, Heilbronner Str. 10.

Kl. 20 d, Gr. 30, B 85 362. Rad für Land- und Schienenwege; Zus. z. Anm. B 84 654. Ludwig Bosse, Krefeld, Ostwall 228.

Kl. 21 h, Gr. 11, B 85 420. Klemmbacke für die Elektroden elektrischer Oefen. Bayrische Stickstoff-Werke, Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 31 b, Gr. 10, B 84 565. Rüttelformmaschine. Gebr. Boehringer und Georg Pilz, Göppingen.

Kl. 48 d, Gr. 1, P 31 820. Verfahren und Einrichtung zum Aetzen von Metallplatten. Johs. Prigge, München, Wolftratshäuser Str. 5.

6. Juni 1918.

Kl. 84 e, 2, Gr., B 81 961. Eiserner Spundwand aus Eisen. Dipl.-Ing. Ernst Baumann, Spandau, Bismarckstr. 4.

<sup>1)</sup> Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

3. Juni 1918.

Kl. 24 b, Nr. 681 059. Mundstück für Oelfeuerungs-brennstoffzerstäuber. Alfred Mehlhorn, Hamburg, Trostbrücke 2.

Kl. 24 b, Nr. 681 060. Mundstück für Oelfeuerungs-brennstoffzerstäuber. Alfred Mehlhorn, Hamburg, Trostbrücke 2.

Kl. 24 b, Nr. 681 061. Brennstoffzerstäuber für Oelfeuerungen. Alfred Mehlhorn, Hamburg, Trostbrücke 2.

Kl. 31 c, Nr. 681 167. Gießform zur Herstellung von Walzschmiedeblocken und Brammen aus S.-M.-Material sowie aller Arten von Metallblöcken. Heinrich Hennes, Keula, O.-L.

Kl. 49 f, Nr. 681 210. Drehbarer Elektrodenarm für elektrische Widerstandsschweißmaschinen. Peter Fäßler, Berlin-Wilmersdorf, Landauer Str. 16.

Kl. 49 f, Nr. 681 213. Mittels elektrischer Widerstandsschweißung hergestellte Naht. Peter Fäßler, Berlin-Wilmersdorf, Landauer Str. 16.

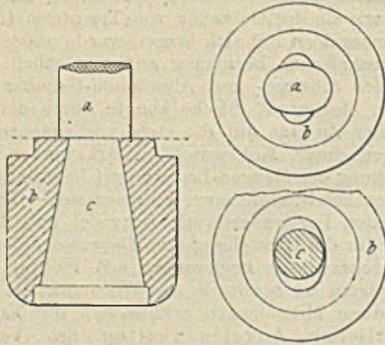
Kl. 49 f, Nr. 681 229. Schmiedeschweißofen für Massenartikel. Kaspar Rathai, Chemnitz, Hartmannstraße 21.

Kl. 49 g, Nr. 681 241. Vorrichtung zur Herstellung von Flachstahlschraubenfedern. Drahtwerk Hohenlimburg Boecker & Röhr, Hohenlimburg.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 c, Nr. 300 582, vom 1. Dezember 1916. Zusatz zu Nr. 296 585; vgl. St. u. E. 1917, S. 981. Gustav Rensch in Düsseldorf. *Stopfen für Stahlgießpfannen.*

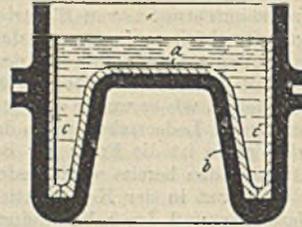
Bei dem Stopfen des Hauptpatentes besteht der Uebelstand, daß die zwischen der Stangenmutter und dem Stopfen auf der Stange angeordneten Stangenrohre durch



den vom Stopfen herrührenden Druck zu stark beansprucht werden, da sie den ganzen Druck des Stopfens auf die Stangenmutter übertragen müssen. Dieser Uebelstand soll dadurch beseitigt werden, daß das obere Ende der axialen Bohrung des Stopfens sowie die Stopfstange

oval gestaltet werden; dadurch kann der Stopfen b leicht über die Stange a bis auf das nach oben hin sich verjüngende Ende c geschoben werden. Auf diesem wird er durch Drehung um 90° befestigt, indem sich sein eines Ende gegen den vorstehenden Rand der Stange a legt.

Kl. 31 c, Nr. 301 110, vom 27. Januar 1914. Allgemeine Deutsche Aluminium-Kochgeschirrfabrik Guido Gnüchtelin Lauter i. S. Vorrichtung zur Herstellung von Aluminiumgefäßen durch Stürzguß.



Die schwer zu bearbeitende innere Fläche des durch Stürzguß herzustellenden Aluminiumgefäßes a wird dadurch beim Gießen und Stürzen glatt erhalten, daß der formgebende Teil b der Gießform im Innern des herzustellenden Gefäßes zu liegen kommt. Die beim Stürzen der Form rau- und unregelmäßig bleibende äußere Gefäßfläche kann durch Werkzeuge leicht bearbeitet werden, nachdem der überflüssige Teil c abgeschnitten worden ist.

### Statistisches.

Bergbau Griechenlands in den Jahren 1914 und 1915.

	1914 t	1915 t		1914 t	1915 t
Holzkohle . . . . .	20 002	39 745	Magnesit, roh. . . . .	136 701	159 981
Eisenerz . . . . .	299 286	157 430	„ geröstet. . . . .	28 563	27 248
Manganhaltiges Eisenerz	1 315	1 041	Magnesitziegel . . . . .	493	161
Chromerz. . . . .	7 059	10 420	Manganerz . . . . .	558	408

Die vorstehende Zusammenstellung über die Ergebnisse des griechischen Bergbaues ist ein Auszug aus der „Statistique du Mouvement Minier de Grèce“ und „The Iron and Coal Trades Review“<sup>1)</sup> entnommen.

Kanadas Eisenerzförderung und -verhüttung in den Jahren 1887 bis 1916.

Nach einer auf Grund der „Annual Reports of the Division of Mineral Resources and Statistics of the Mines Branch, Ottawa“, aufgemachten Statistik in „The Iron Trade Review“<sup>2)</sup> ergibt sich für die Eisenerzförderung Kanadas in den letzten 30 Jahren nebenstehendes Bild des Anteils der einheimischen und eingeführten Eisenerze bei deren Gesamtverhüttung.

Jahr	Eisenerz- fö.d.erung in t	In Kanada verhüttetes Eisenerz			In-gesamt t	Verhältnis der Gesamt- förderung zur Gesamt- verhüttung in %
		davon:		In-gesamt t		
		kanadisches Erz in t	%			
1887	69 246	54 825	.	.	.	.
1888	71 293	49 856	.	.	.	.
1889	76 368	59 575	.	.	.	.
1890	69 410	51 986	.	.	.	.
1891	62 577	55 278	.	.	.	.
1892	93 666	87 950	.	.	.	.
1893	113 945	112 540	.	.	.	.
1894	99 783	98 767	.	.	.	.
1895	93 256	84 557	.	.	.	.
1896	83 376	87 598	67,6	42 003	129 601	64,3
1897	45 999	48 678	49,0	50 550	99 228	46,3
1898	52 928	52 509	42,9	69 951	122 460	43,2
1899	67 692	60 223	35,5	109 452	169 675	39,9
1900	110 677	64 720	38,9	101 643	166 363	66,5
1901	284 537	142 078	30,2	327 505	469 583	60,6
1902	366 507	114 001	18,3	507 465	621 466	58,9
1903	239 765	74 421	14,4	440 814	515 235	46,5
1904	198 716	164 140	28,4	412 473	576 613	34,4
1905	264 080	106 118	12,0	781 859	887 977	29,7
1906	225 737	201 154	18,4	891 532	1 092 686	20,7
1907	283 820	221 449	17,9	1 013 567	1 235 016	22,9
1908	215 986	189 844	16,6	953 860	1 143 704	18,8
1909	243 166	210 462	15,8	1 120 380	1 330 842	18,3
1910	235 341	135 629	9,8	1 249 232	1 384 861	17,0
1911	190 822	61 175	4,0	1 477 239	1 538 414	12,4
1912	195 847	64 944	3,3	1 831 766	1 896 710	10,3
1913	279 082	126 495	6,2	1 914 922	2 041 417	13,7
1914	222 129	165 983	12,1	1 201 415	1 367 398	16,2
1915	361 163 <sup>3)</sup>	266 083	16,7	1 327 662	1 593 745	22,6
1916	308 082	201 190	10,1	1 782 264	1 983 454	15,5

<sup>1)</sup> 1918, 29. März, S. 347.

— Für 1909 vgl. St. u. E. 1911, 5. Jan., S. 34; 9. März, S. 402. Für die dazwischen liegenden Jahre fehlen uns leider diestatistischen Unterlagen; wir werden die Zahlen jedoch später nach Möglichkeit nachtragen.

<sup>2)</sup> 1918, 11. April, S. 922.

— Vgl. St. u. E. 1918, 14. Febr., S. 140.

<sup>3)</sup> Berichtigte Ziffer.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Eisen- und Stahlerzeugung in Japan.** — Wie die Londoner Zeitschrift „The Economist“<sup>1)</sup> in einem Berichte aus Tokio mitteilt, wird in Japan die Herstellung von Eisen und Stahl mit aller Kraft betrieben. Nach dem Berichte zu urteilen, hat die Gesellschaft Mitsui Bishi im März 1918 in Korea ein neues Stahlwerk vollendet, das mit einem Kostenaufwande von 32 Mill. Yen<sup>2)</sup> errichtet worden ist und im April 1918 mit einer Jahreserzeugung von 90 000 t seinen Betrieb aufnehmen sollte. Nach derselben Quelle kann Japan nunmehr jährlich rd. 480 000 t Eisen und 780 000 t Stahl herstellen, hofft aber, von Ende 1918 ab in der Lago zu sein, jährlich 1 150 000 t und 1 165 000 t Stahl zu liefern. Wenn alle einschlägigen Pläne ausgeführt werden, wird Japan, wie es in dem Berichte weiter heißt, vom Jahre 1923 ab jährlich 1 500 000 t Eisen, 2 140 000 t Stahl und 1 580 000 t Stahlwaren herstellen.

**Felten & Guillaume Carlswerk, Actien-Gesellschaft, Cöln-Mülheim.** — Der Geschäftsbericht für 1917 stellt fest, daß die Umschläge bei gesteigerten Leistungen in fast allen Betrieben erheblich zunahmen, so daß die weniger lohnend gewordenen Preise im Gewinnergebnis ausgeglichen werden konnten; auch die Tochtergesellschaften und Beteiligungen brachten entsprechende Gewinne. Der Bericht erwähnt ferner, daß die A.-G. Eisen- und Stahlwerke Steinfurt ihr Aktienkapital von 10 auf 17 Mill. fr erhöhte und die Beteiligung der Berichtsgesellschaft im gleichen Verhältnisse wuchs. Außerdem wurden die Geschäftsanteile der Braunkohlengrube und Brikettfabrik Liblar, G. m. b. H., zu Liblar neu erworben, wodurch die Brennstoffversorgung des Carlswerkes sichergestellt wird, sowie ferner die Geschäftsanteile der Oldenburger Moorkultur-Gesellschaft m. b. H. zu Ramsloh. — Die wichtigsten Rechnungsergebnisse des Berichtsjahres zeigt die nachstehende Zusammenstellung:

in ₰	1914	1915	1916	1917
Aktienkapital . . .	55 000 000	55 000 000	60 000 000	60 000 000
Teilschuldverschreibungen . . . . .	23 101 000	22 578 000	22 281 454	21 710 110
Vortrag . . . . .	407 371	408 135	413 485	417 034
Betriebsgewinn . . . . .	11 735 172	13 997 617	16 625 535	22 538 843
Rohgewinn einsch. Vortrag . . . . .	12 142 543	14 405 752	17 039 020	22 955 877
Allgem. Unkosten . . . . .	1 865 901	1 865 836	2 147 455	2 660 697
Kursverlust auf Wertpapiere . . . . .	173 090	94 026	14 100	55 342
Steuern . . . . .	600 793	666 188	942 749	1 672 116
Teilschuldverschreibungszinsen . . . . .	1 054 653	1 031 839	1 008 122	983 471
Kriegsunterstützung Abschreibungen . . . . .	2 226 426	2 893 134	3 120 806	4 875 542
Reingewinn . . . . .	5 609 212	6 661 089	7 895 216	9 963 942
Reingewinn einsch. Vortrag . . . . .	6 016 583	7 069 224	8 308 701	10 380 976
Bauschatz . . . . .	600 000	—	—	—
Zinsscheinsteuerrücklage . . . . .	70 030	70 025	65 000	64 000
Zuweisung an verschiedene Stöcke, Zuwend.an Beamte	280 000	150 000	180 000 <sup>3)</sup>	200 000
Gewinnanteile für den Aufsichtsrat . . . . .	245 918	885 714	466 667	666 667
Gewinnausteil . . . . .	4 400 000	8 050 000	7 200 000	9 000 000
„ % . . . . .	8	11	12	15
Vortrag . . . . .	420 635	413 385	417 034	450 309

**Hahnische Werke, Actiengesellschaft, Berlin und Großbaum.** — Die Ertragsrechnung für das Geschäftsjahr 1917 zeigt auf der einen Seite neben 421 435,01 ₰ Vortrag einen Betriebsüberschuß von 6 459 724,84 ₰,

<sup>1)</sup> 1918, 27. April, S. 675.

<sup>2)</sup> 1 Yen (ohne Berücksichtigung des jeweiligen Kurses) = 2,08 ₰.

<sup>3)</sup> Nur Zuwendungen an Beamte.

während auf der Gegenseite 50 000 ₰ Zinsen für Schuldverschreibungen, 1 028 809,71 ₰ allgemeine Unkosten und 1 700 000 ₰ Abschreibungen verbucht sind; danach beträgt der Reingewinn 4 102 350,14 (im Vorjahre 2 754 435,01) ₰, die folgendermaßen verwendet werden sollen: 500 000 ₰ als Zuwendung an die Rücklage II und 600 000 ₰ an die Rücklage III, 98 000 ₰ als Gewinnanteil des Aufsichtsrates, 500 000 ₰ zur Ueberweisung an den Ruhegehaltsschatz, je 100 000 ₰ für die Ludendorff-Spende und für verschiedene Wohlfahrtszwecke, 1 200 000 ₰ (16 %, wie im Vorjahre) als Gewinnausteil an die Aktienbesitzer und endlich 1 004 350,14 ₰ zum Vortrag auf neue Rechnung. Im Vermögensabschluß sind unter den Verbindlichkeiten folgende Posten aufgeführt: der (jetzt voll eingezahlte) Aktienbetrag mit 7 500 000 (7 500 000) ₰, Schuldverschreibungen mit 1 150 000 (1 350 000) ₰, Beamten- und Arbeiterstiftungen mit 1 004 518,68 (475 559,13) ₰, Gläubigerguthaben mit 13 302 357,72 (6 988 270,63) ₰ und Rücklagen mit insgesamt 3 055 000 (1 105 000) ₰, darunter 1 500 000 ₰ für Ueberführung der Betriebe in die Friedenswirtschaft, für Auslandsorganisation und Wohnungsfürsorge; das Vermögen setzt sich dagegen wie folgt zusammen: Berliner Besitz nebst Werksanlagen in Großbaum 2 938 369,30 (4 632 326,54) ₰, Guthaben bei Schuldnern 14 910 218,26 (9 571 035,22) ₰, Lagerbestände 302 665 (546 562) ₰, Bestand an Wertpapieren 10 366 708 (4 372 572) ₰, Kassenbestand 1 549 095,88 (20 069,01) ₰ und Bestand an Wechseln 47 170,10 (30 700) ₰.

**Krefelder Stahlwerk, Aktien-Gesellschaft zu Krefeld.** — Wie der Bericht des Vorstandes bemerkt, waren die Betriebe im Jahre 1917 außerordentlich stark in Anspruch genommen und mußten auf Anregung der Heeresverwaltung zum Teil ganz erheblich erweitert und ergänzt werden. Der Umschlag stieg infolgedessen weit über die bisherigen Höchstleistungen hinaus zu einem Vielfachen des Aktienkapitales einschließlich der Rücklagen. Die Betriebsüberschüsse waren dementsprechend ebenfalls höher. Die Gewinnrechnung weist auf der einen Seite neben 49 505,29 ₰ Vortrag aus dem Jahre 1916 und 177 537,37 ₰ Zinsenüberschuß einen Betriebsgewinn von 10 049 362,06 ₰ nach, während auf der anderen Seite 3 437 016,63 ₰ Abschreibungen und 3 861 794,66 ₰ allgemeine Unkosten nebst Steuern verbucht wurden. Aus dem somit verbleibenden Reingewinn von 2 977 593,43 ₰ werden 250 000 ₰ der Sonder-Rücklage zugeschrieben, 1 500 000 ₰ zur Verfügung der Verwaltung zurückgestellt, 400 000 ₰ zur Ergänzung einer Stiftung von bisher 100 000 ₰ für die Beamten und Arbeiter verwendet und 100 000 ₰ der Ludendorff-Spende zugewiesen, je 50 000 ₰ sollen als Spende zu Kriegsfürsorgezwecken der Gemeinde Fischeln und an die „Vereinigung für Familienwohl“ in Düsseldorf gezahlt und 25 000 ₰ zu verschiedenen kleinen Spenden benutzt werden, 50 617,60 ₰ kommen dem Aufsichtsrat als satzungsgemäßer Gewinnanteil zu, 540 000 ₰ (12 %) werden als Gewinn ausgeteilt und die übrigen 11 975,83 ₰ auf neue Rechnung vorgetragen.

**Preß- und Walzwerk, Aktiengesellschaft, Düsseldorf-Reisholz.** — Nach dem Vorstandsberichte über das Geschäftsjahr 1917 war das Unternehmen ausschließlich mit der Herstellung von Kriegsbedarf beschäftigt. Um den gestellten Lieferungsansprüchen einigermaßen gerecht werden zu können, mußten die Betriebe rücksichtslos ausgenutzt werden; wegen der damit verbundenen außergewöhnlichen Wertverminderung der Anlagen wurden die Abschreibungen entsprechend erhöht. Der Jahresabschluß zeigt auf der einen Seite einen Betriebsüberschuß von 9 179 182,04 ₰, während auf der anderen Seite 3 126 791,69 ₰ abgeschrieben sowie 3 282 772,48 ₰ allgemeine Unkosten und Zinsen verbucht wurden. Der

Reingewinn beträgt demnach 2 769 617,87  $\mathcal{M}$  und soll folgendermaßen verwendet werden: 138 480,89  $\mathcal{M}$  als Ueberweisung an die gesetzlichen, 175 136,98  $\mathcal{M}$  ebenso an die außerordentlichen Rücklagen und 2 000 000  $\mathcal{M}$  an die Sonder- (einschl. Kriegssteuer-) Rücklage sowie endlich 456 000  $\mathcal{M}$  (6 %) als Gewinnausteil auf die Vorzugsaktien.

**Aktieselskabet Sydvaranger, Kristiania.** — Nach dem Geschäftsberichte wurde die Entwicklung des Unternehmens auch im Jahre 1917 durch den Weltkrieg ungünstig beeinflusst. Infolge der schwierigen Lage des Frachtgeschäftes konnte die Ausfuhr mit der Erzeugung nicht Schritt halten. Ausgeführt wurden 56 575 t Briketts und 109 060 t Erzschild, zusammen also 165 635 t. Die Lagerbestände der zur Ausfuhr bestimmten Mengen betragen am Jahreschlusse noch 530 000 t. Deshalb sah sich die Gesellschaft genötigt, die Erzeugung nach und nach einzuschränken. Die Betriebe wurden durch Neubauten und Neuanschaffung von Maschinen erweitert. Nach der Jahresabrechnung des Unternehmens, das mit 23 000 000 K Aktienkapital und einer Anleihe von 15 000 000 K arbeitet, betrug der Betriebsüberschuß 3 032 112,15 K neben 1 191 382,59 K Vortrag aus dem Jahre 1916, während an allgemeinen Unkosten, Steuern, Abgaben usw. 2 520 300,58 K und an Abschreibungen 867 663,85 K verrechnet wurden. Der hiernach verbleibende Reingewinn von 835 530,31 K wird auf neue Rechnung vorgetragen.

**Ganz & Comp. — Danubius, Maschinen-, Waggon- und Schiff-Bau-Aktiengesellschaft, Budapest.** — Wie dem Geschäftsberichte für 1917 zu entnehmen ist, ging die Erzeugung der Gesellschaft etwas zurück. Wenn trotzdem noch ein im Verhältnis zum Vorjahre stehendes Ergebnis erzielt wurde, so ist dies in der Hauptsache den Gewinnen zuzuschreiben, die dem Unternehmen von den in- und ausländischen Schwestergesellschaften zuflossen. Den gesteigerten Herstellungskosten mußte durch Kriegsaufschläge bei den schon früher getätigten Geschäftsabschlüssen Rechnung getragen werden, was auch im allgemeinen von den Abnehmern als recht und billig anerkannt wurde; mit den beiden Hauptbestellern, den Königl. Ung. Staatsbahnen und der Marinesektion des k. u. k. Kriegsministeriums schweben noch diesbezügliche Verhandlungen. Sowohl die Fabriken des Haupt-

unternehmens als auch die Schwestergesellschaften sind im laufenden Jahre noch reichlich mit Aufträgen versehen. Die Zweigniederlassung Ratibor schloß das Jahr 1917 mit sehr gutem Ergebnis ab. Die Leobersdorfer Maschinenfabriks-A.-G. erzielte für 1916 6 % Gewinn und wird voraussichtlich auch für 1917 wieder 6 % Gewinnausteil zahlen. Die Ganz' Elektrizitäts-A.-G. bringt wie im Vorjahre 8 % Gewinn zur Verteilung. An der Erhöhung des Aktienkapitals dieser Gesellschaft von 12 auf 18 Mill. K nahm das Hauptunternehmen im Verhältnis seines Aktienbesitzes teil und wird auch wahrscheinlich bei der in Aussicht stehenden abermaligen Ausgabe von neuen Aktien im Nennwerte von 6 Mill. K sein Verkaufsrecht wieder ausüben. Die Fabriksanlage der Ganz-Fiat, Ungarische Flugmotorenfabriks-A.-G., wurde fertiggestellt; doch blieben, da der Betrieb unter ungünstigen Umständen begann, die Ergebnisse derart hinter den Erwartungen zurück, daß das abgelaufene Jahr mit erheblichem Verluste schließt. Die im Vorjahre beschlossene Kapitalerhöhung des Berichtsunternehmens von 8 640 000 K auf 14 400 000 K wurde durchgeführt und das Aufgeld nach Abzug der Unkosten der Rücklage überwiesen, die damit die Höhe von 23 328 000 K erreichte. Da der Betrag der Schulden trotz dieser Kapitalerhöhung noch beträchtlich ist und es außerdem wünschenswert erscheint, den Betrieb inmitten der großen Aufgaben der dem Kriege folgenden Zeit und bei der zu erwartenden Unsicherheit der Geldverhältnisse mit eigenen Kapitalien und festen Anleihen zu führen, so sollen 20 000 000 K Schuldverschreibungen ausgegeben werden. — Die Jahresabrechnung zeigt einerseits neben 557 180,61 K Gewinnvortrag und 925 540,72 K Zinseinnahmen einen Betriebsgewinn von 37 255 221,15 K, während andererseits 31 247 363,03 K an allgemeinen Unkosten, Gehältern und Löhnen sowie 1 412 288,24 K an Steuern und 772 258,23 K an Zinsen aufzuwenden waren. Nach Vornahme von 1 377 013,46 K Abschreibungen ergibt sich also ein Reingewinn von 3 929 019,52 K, von dem 337 183,89 K der Direktion zukommen, 100 000 K dem Ruhegehaltsschatze zugeführt, 2 880 000 K (20 %, wie i. V.) als Gewinn ausgeteilt und die übrigen 611 835,63 K auf neue Rechnung vorgetragen werden.

## Bücherschau.

Hallin, Gustav: Svenskt Stål, dess framställning och bearbetning till material och verktyg för industrien. Utgivet av Verktygskompaniets Stålbehandlingskola\*, Strängnäs. (Med. 118 fig., 5 Tab.) (Strängnäs 1917: Westerlundska Boktryckeriet.) (VIII, 448 S.) 8°.

Das Buch bildet eine gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens, ganz ähnlich wie das bekannte vom Verein deutscher Eisenhüttenleute herausgegebene Werk, jedoch unter besonderer Berücksichtigung schwedischer Verhältnisse.

Erörtert werden die einzelnen Herstellungsverfahren vom Roheisen bis zum fertigen Werkzeugstahle. Daran schließen sich Ausführungen über das Schmieden, Glühen, die Wärmebehandlung, das Härten, Anlassen, Schleifen usw., Ausführungen, die teilweise bis ins einzelne gehen, z. B. bei der Einsatzhärtung. Der Verfasser behandelt ferner die Legierungs- und Baustähle und ihre Anwendung, die einzelnen Stahlfamilien sowie die Materialprüfung und gibt eine Zusammenstellung der Verwendungszwecke der verschiedenen Stahlsorten.

Eigentlich neue Gesichtspunkte treten unter diesen Behandlungsanweisungen nicht zutage, zumal da ja auch die einzelnen Verfahren in den seltensten Fällen über den engen Kreis der einzelnen Verbraucher hinaus zur allgemeinen Kenntnis gelangen. Das Buch enthält aber nützliche Angaben für den, der sich mit dem Handel

und dem Verbräuche von Stahl zu befassen hat, während es dem Stahlfachmanne kaum etwas Neues bietet.

C. Pouplier.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Beihefte zum Gesundheits-Ingenieur. Reihe I: Arbeiten aus dem Heiz- und Lüftungsfach. Hrsg. von Dr. techn. K. Brabbée, o. Professor an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin. München u. Berlin: R. Oldenbourg. 4°.

Beiheft 10. Mitteilungen der Prüfanstalt für Heiz- und Lüftungsanlagen [an der] Königliche[n] Technische[n] Hochschule zu Berlin. (Vorsteher: Professor Dr. techn. K. Brabbée.)

Mitteilung 24. Fudickar, (Dr.-Ing. E.): Untersuchungen an Kachelöfen. (Mit e.) Vorwort hierzu (von Prof. Dr. techn. Karl Brabbée). Mit 21 Zahlentaf. (u. 62 Abb.) 1917. (IX, 63 S.) 10  $\mathcal{M}$ .

Flach, J. H., Dipl.-Ing., Obergeringieur: Der Bau massiver Brückenpfeiler mit Preßluftgründung. Mit 71 Textabb. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1917. (2 Bl., 79 S.) 4° (8°). 4,50  $\mathcal{M}$ .

Melan, Dr. techn. h. c. Joseph, Dipl.-Ing., k. k. Hofrat, o. ö. Professor des Brückenbaues: Der Brückenbau. Nach Vorträgen, gehalten an der deutschen Technischen Hochschule in Prag. Leipzig: Franz Deuticke. 4°.

Bd. 3, Hälfte 2. Eiserne Brücken. T. 2. Mit 325 Abb. 1917. (VIII, S. 417—756.) 16  $\mathcal{M}$ .

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Friedrich Lange †.

Aus den Reihen der Männer, die dem Verein deutscher Eisenhüttenleute seit seiner Neubegründung im Jahre 1880 angehört haben, wurde am 17. Mai 1918 der Hüttendirektor a. D. Friedrich Lange zu Bredeneu bei Essen a. d. Ruhr nach kurzer Krankheit im Alter von 81 Jahren in die Ewigkeit abberufen.

Der Heimgegangene war am 26. Februar 1837 als Sohn einfacher, unbemittelter Eltern in dem kleinen Flecken Hefle bei Boele im Kreise Hagen geboren. Schon auf der Volksschule zeichnete er sich durch Begabung und eisernen Fleiß, verbunden mit großer Wißbegier, derart aus, daß sein Lehrer beim Abgange des Knaben von der Schule dem Pfarrer des Ortes, dem bekannten Wunderpastor Hecking, erklärte, er könne dem Jungen nichts mehr beibringen, es sei aber sehr zu bedauern, wenn diesem nicht Gelegenheit zum Studium gegeben würde, da sicher etwas Tüchtiges aus ihm zu machen sei. Die in Hagen sehr angesehene Familie Elbers nahm sich daraufhin des also Empfohlenen in liebevollster Weise an und ermöglichte ihm den Besuch der Hagener Gewerbeschule unter dem tüchtigen Direktor Zehme. Friedrich Lange bestand die Reifeprüfung „mit Auszeichnung“ unter Zuerkennung eines Stipendiums zum Besuche des damaligen Gewerbeinstitutes in Berlin. Hier lag er mit großem Eifer seinen weiteren Studien ob und bereitete gleichzeitig junge Leute zur Abgangsprüfung vor, um sich auf diese Weise die zum Lebensunterhalte erforderlichen Geldmittel, die durch das Stipendium nur unvollkommen gedeckt wurden, nebenbei zu verdienen. Nachdem er auch das Gewerbeinstitut mit bestem Erfolge durchgemacht hatte, trat Lange im September 1857 seine erste Stelle als Chemiker bei dem Hochofenwerke Neu-Schottland in Haßlinghausen bei Schwelm an und arbeitete daselbst unter Fritz W. Lürmann und Coupette. Von Haßlinghausen ging er am 1. April 1864 nach Meppen als Leiter der dortigen Hochofenanlage, damals der Firma Reismann & Co. gehörend, und übernahm dann zu Beginn des Jahres 1867 unter sehr schwierigen Verhältnissen den Betrieb der dem Fürsten von Bentheim gemeinsam mit der Firma Langschmid & Sohn in Lingen gehörigen Alexishütte in Wietmarschen bei Lingen a. d. Ems. Es muß ihm wohl an beiden Stellen gelungen sein, die seiner Leitung anvertrauten kleinen Werke auf den Damm zu bringen. Denn ebenso wie die Besitzer des Meppener Unternehmens für Friedrich Langes Leistungen und Erfolge das höchste Lob gefunden und aus Besorgnis für das Fortbestehen ihres Hochofenwerkes die größten Anstrengungen gemacht hatten, ihn zu halten, so ließ auch der Fürst von Bentheim den Betriebsleiter seiner Hütte nur höchst ungerne wieder gehen, als dieser, einmal mit Rücksicht auf die Ausbildung seiner Kinder, hauptsächlich aber, weil er mit seinen Ansichten über den Bau einer Bahnanlage für die Hütte nicht durchdringen konnte, seine Stelle verließ, um am 1. Juli 1869 als Direktor der Hochofenanlage in Berge-Borbeck beim Phoenix einzutreten, wozu dann im September 1874 noch die Leitung der Eisenhütte in Kupferdreh kam. Wie Friedrich Lange das Vertrauen, das ihm die Verwaltung des Phoenix entgegenbrachte, vollauf rechtfertigte, so blieb er auch selbst



dem Werke bis ins hohe Alter hinein treu und widmete ihm seine ganze Kraft. Mit welchem Ernste der Verewigte schon als angehender Hüttenmann in Haßlinghausen seine Berufspflichten auffaßte und welch schöner Erfolge er dann vor allem als Hochofener in verantwortungsvoller, oft recht mühsamer Arbeit Jahrzehnte hindurch in seinen leitenden Stellungen sich erfreuen durfte, hat er selbst in den „Gedanken und Erinnerungen an eine 57jährige Hochofenpraxis“ reizvoll und zugleich lehrreich im Jahrgang 1915 von „Stahl und Eisen“ geschildert. Es hieß der Ursprünglichkeit und Anschaulichkeit jener aus dem eigensten Erleben ihres Verfassers schöpfenden Schilderungen Abbruch tun, wollten wir versuchen, ihren Inhalt hier auch nur in flüchtigen Umrissen wiederzugeben. Wer sie noch nicht kennt, lese sie nach; er wird außer einer genußreichen Stunde das Empfinden gewinnen, daß mit Friedrich Lange der deutschen Eisenindustrie ein Mann genommen ist, auf den sie stolz sein durfte. Zudem lassen zahlreiche hinterlassene Briefe, in denen der Heimgegangene von Fachgenossen um Rat und Unterstützung in technischen Fragen gebeten wird, in Verbindung mit vielen Zeugnissen herzlicher Dankbarkeit der Briefschreiber für die ihnen gewordene Hilfe klar erkennen, wie hoch seine Berufsfreunde den Verewigten einzuschätzen wußten, bei dem so leicht niemand vergeblich anzuklopfen pflegte.

Indessen nicht allein als Eisenhüttenmann, sondern auch als Mensch und Bürger eines aufblühenden Gemeinwesens wußte Friedrich Lange seinen Platz mit Erfolg zu behaupten und eine mehr als vierzigjährige fruchtbringende Wirksamkeit zu entfalten. Die Bürgermeisterei Borbeck berief ihn schon bald nach seinem Dienstintritte beim Phoenix in das Amt eines Beigeordneten, das er bis zu seinem Wegzuge von Borbeck im Jahre 1914 ununterbrochen bekleidete. Zum Zeichen der Anerkennung für seine Tätigkeit im Dienste der Gemeinde — einer Anerkennung, die nicht die einzige war, aber wohl als die dauerndste und schmeichelhafteste bezeichnet werden darf — gab die Gemeinde einer Hauptstraße den Namen „Friedrich-Lange-Straße“. Viele Jahre hindurch war der Verewigte außerdem Mitglied des Kreistages, des Kreis-ausschusses und des Provinziallandtages. An Auszeichnungen von amtlicher Stelle besaß er den Roten Adlerorden vierter und den Kronenorden dritter Klasse.

Nach 45jähriger Tätigkeit beim Phoenix trat der Heimgegangene im Jahre 1914, als die Hütte in Kupferdreh stillgelegt wurde, in den wohlverdienten Ruhestand und siedelte nach Bredeneu über, wo er den Rest seines Lebens verbrachte. Als großer Naturfreund und eifriger Fußwanderer suchte und fand er in den dortigen prächtigen Waldungen und dem lieblichen Ruhrtale stets neue Erholung, so daß ihm noch schöne, genußreiche Jahre des Alters beschieden waren. Daß er auch im Ruhestande geistig tätig war und die Führung mit der Eisenindustrie nicht verlor, wissen die Leser von „Stahl und Eisen“ aus den wertvollen Beiträgen, die er, bis ins hohe Alter hinein mit seltener geistiger Frische und Beweglichkeit beagnadete, gerade während der jüngsten Zeit für unsere Zeitschrift verfaßte, bezeugt auch die Tat-

sache, daß er sich neuerdings sogar mit aussichtreichen Erfindungsgedanken beschäftigte und sich nur wenige Wochen vor seinem Tode noch eine Arbeit über ein neues Verfahren zur Reinigung von Hochofengichtgasen vorgenommen hatte, die er allerdings leider nicht mehr vollenden konnte, weil die Kräfte zu versagen begannen, die dem Körper des Greises bis vor wenigen Monaten eine bewunderungswürdig straffe Haltung gegeben hatten. Geradezu ergreifend war es für uns, immer wieder feststellen zu müssen, wie wenig der alte Herr sich schonte, wenn es ihm darauf ankam, wissenschaftlich-technische oder wirtschaftliche Fragen seines Fachgebietes mit Angehörigen der Schriftleitung von „Stahl und Eisen“ zu klären; selten nur schrieb er hierzu einen Brief, meist zog er trotz der damit für ihn verbundenen Unbequemlichkeiten die Reise nach Düsseldorf vor, weil er von der Unzulänglichkeit des Schriftwechsels gegenüber einer mündlichen Aussprache überzeugt war und hinter dieser Überzeugung alle persönlichen Rücksichten zurücktreten ließ. Fast bis zum letzten Atemzuge blieb Friedrich Lange auf diese Weise mit seiner Lebensarbeit verbunden, stets für das Wohl und Wehe der deutschen Eisenindustrie sich einsetzend und immer bereit, seine Erfahrungen in den Dienst der Allgemeinheit zu stellen. Seine Geistesklarheit und Gedankenscharfe verließen ihn bis zum Vorabend seines Todes nicht; mit bewundernswerter Gelassenheit und Ruhe sah er das Ende herannahen und traf seine letzten Verfügungen. Sanft und schmerzlos war sein Ende.

Nachdem ihm seine Gattin schon vor 18 Jahren im Tode vorausgegangen war, mußte er vor wenigen Jahren noch den weiteren schmerzlichen Verlust erfahren, daß sein zweiter Sohn, der wie er Hochofenumann, also ein

Fachgenosse, war und als Betriebsdirektor die Kruppischen Hochofenanlagen in Rheinhausen leitete, plötzlich infolge eines Schlagflusses starb.

Friedrich Lange war ein kerndeutscher Vaterlandsfreund und überzeugter Anhänger der Bismarckschen Staatskunst, für die er in den 70er und 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts in vielen Reden und Vorträgen stets auf das eifrigste eintrat. Auf den Wegen, die man nach Bismarcks Verabschiedung einschlug, konnte er sich nie zurechtfinden, und seinem Unmut über die neuere Richtung der Politik gab er oft genug in Gesprächen mit Freunden und Bekannten freimütig Ausdruck, auch darin der aufrechte Sohn der „Roten Erde“, seiner westfälischen Heimat. Als echten Westfalen zeigte ihn ferner die Zähigkeit, mit der er an dem einmal als richtig Erkannten festhielt und es allen Einwendungen zum Trotz zu verteidigen wußte. Dagegen war er — abweichend von dem Bilde, das man sich oft, ob zu Recht oder Unrecht, vom Westfalen zu machen pflegt — im Umgange von Mann zu Mann von größtem Entgegenkommen und von jener Liebenswürdigkeit der Form, die den Verkehr mit ihm äußerlich ebenso angenehm gestaltete, wie die geradezu jugendliche Art seiner Auffassungsfähigkeit bis in sein hohes Alter hinein die Unterhaltung mit ihm äußerst genuß- und lehrreich machte.

Ein langes Leben im Dienste der deutschen Eisenindustrie hatte Friedrich Lange zahlreiche und feste Verbindungsfäden zu denen knüpfen lassen, die mit ihm sich gemüht haben oder noch mühen, Erfolg und Fortschritt dieser Industrie zu fördern. Damit hat er sich ein bleibendes Denkmal in den Herzen seiner Fachgenossen gesetzt, sich ein ehrenvolles Gedächtnis bei den Männern von „Stahl und Eisen“ gesichert.

#### Ehrenpromotion.

Der Senat der Großherzogl. Badischen Technischen Hochschule zu Karlsruhe hat dem Mitgliede des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Herrn Kommerzienrat Ernst Heckel, dem Begründer der Gesellschaft für Förderanlagen, Ernst Heckel, mit beschränkter Haftung zu Saarbrücken, in Anerkennung seiner Verdienste auf dem Gebiete des maschinellen Förderwesens die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

#### Aenderungen der Mitgliederliste.

*August, Joh. Jos.*, Betriebsdirektor der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Abt. Aachener Hüttenverein, Aachen-Rothe Erde.  
*Barheine, Ferdinand*, Gießereingenieur der Vulkan-Werke, Stettin.  
*Handorff, Dr. Ing. Franz von*, Direktor der Patronenf. Polte, Magdeburg-Sudenburg, Halberstädter Str. 117a.  
*Hoffmann, Paul*, Stahlwerkschef der Laurahütte, Laurahütte, O.-S., Barbara-Str. 9.  
*Holzweiler, Carl*, Direktor der Freistädter Stahl- u. Eisenw. Freistadt, Oesterr.-Schl.  
*Kerpely, Koloman Ritter von*, Ing., Obering. der Leobersdorfer Stahlw.-A.-G., Leobersdorf, Nied.-Oesterr.  
*Kresta, Heinrich*, Ing., Inspektor der Witkowitz Bergbau- u. Eisenh.-Gewerkschaft, Witkowitz-Eisenwerk, Mähren, Zentralkonstruktion.  
*Mosaner, Hermann*, Eisenwerksdirektor, Thörl bei Aflenz, Steiermark.  
*Petersen, Hermann*, Dipl.-Ing., Duisburg-Ruhrort, Fürst-Bismarck-Str. 1a.  
*Schnaubell, Anton*, Stahlwerksleiter der Phönix-Stahlw. Joh. E. Bleckmann, Mürzzuschlag, Steiermark.

#### Neue Mitglieder.

*Baßfeld, Johannes*, Ingenieur der Maschinenf. Thyssen & Co., A.-G., Mülheim a. d. Ruhr.  
*Boerner, Adolf*, Dipl.-Ing., Siegen, Marburger Tor 3, zurzeit Geleiter im Felde.  
*Delfosse, Arthur*, Inh. d. Fa. Delfosse, Motorenf., G. m. b. H., Cöln-Riehl.

*Fabry, Hermann*, Prokurist des Hochofenw. Lübeck' A.-G., Herrenwyk i. Lübeck'schen, zurzeit Offizier Stellw. im Felde.

*Fleige, Carl*, Prokurist der A.-G. Lauchhammer, Düsseldorf, Roß-Str. 15.

*Hasspacher, Max*, Ing. u. Prokurist der Schornsteinbauabt. der A.-G. Alphons Custodis, G. m. b. H., Düsseldorf, York-Str. 15.

*Kalkhof, Wilhelm*, Ingenieur, Hagen i. W., Moltke-Str. 14.  
*Kiamil Bey, Mehmed*, Oberstleutnant, Techn. Leiter der Kaiserl. Säbelfabrik Zeitin Burnu, Konstantinopel.

*Kirsch, Fritz*, Betriebsdirektor d. Fa. Delfosse, Motorenf. G. m. b. H., Cöln-Riehl.

*Leyers, Richard*, Dipl.-Ing., Ing. der A.-G. Phoenix, Abt. Hörder Verein, Hörde i. W., Rathaus-Str. 13.

*Monnartz, Dr.-Ing. Philipp*, Betriebschef d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Goethe-Str. 79.

*Müller, Ernst*, Betriebsleiter des Elektrow. Weisweiler, G. m. b. H., Weisweiler i. Rheinh.

*Schawinhold, Carl*, Betriebsdirektor der Kaiserl. Osman. Geschütz- u. Geschloßfabriken, Konstantinopel.

*Starck, Hermann*, i. Fa. Starck, Michael & Co., Berlin NW 7, Mittel-Str. 2-4.

*Tournay, Wilhelm*, Ingenieur des Eisenw. Kraft, Abt. Niederrhein. Hütte, Duisburg, Hütten-Str. 1.

*Wallheimer, Erich*, Direktor des Eisenw. Varel. Bremen, Ellhorn-Str. 19.

*Weigand, Ferdinand*, Stahlw.-Betriebsleiter der Gewerksch. Berg- u. Hüttenw. Storé, Store a. d. Südb., Steiermark.

*Wohlleben, Max*, Direktor, Berlin SW 68, Markgrafen-Str. 75.

*Woschnitz, Josef*, Bürovorsteher der Stahlw. Ed. Dörrenberg Söhne, Ründeroth i. Rheinh.

#### Gestorben.

*Bodenhausen, Dr. Freiherr E. von*, Direktor, Essen. 6. 5. 1918.

*Fijalek, J.*, Ingenieur, Hindenburg. 31. 5. 1918.

*Oswald, Heinrich*, Direktor, Berlin. 13. 5. 1918.

*Overweg, Adolf*, Rittergutsbesitzer, Haus Reichsmark. 23. 5. 1918.

*Paschkes, E. M.*, Direktor, Berlin-Tegel. 10. 5. 1918.

*Schmitt, Ludwig*, Direktor, Dresden. 27. 4. 1918.