

Leiter des  
wirtschaftlichen Teiles  
Generalsekretär  
Dr. W. Beumer,  
Geschäftsführer der  
Nordwestlichen Gruppe  
des Vereins deutscher  
Eisen- und Stahl-  
industrieller.

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

Leiter des  
technischen Teiles  
Dr.-Ing. O. Petersen,  
stellvertr. Geschäftsführer  
des Vereins deutscher  
Eisenhüttenleute.

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 27.

6. Juli 1911.

31. Jahrgang.

## Die Entwicklung und die Zukunft des Massentransportes von Kohle und Erz über See.

Von Dipl.-Ing. Otto Lienau, ord. Professor für prakt. Schiffbau an der Kgl. Technischen  
Hochschule zu Danzig.

Die starke Entwicklung der Eisenindustrie in den letzten Jahrzehnten und der Umstand, daß die zur Herstellung des Eisens erforderlichen Rohstoffe nur in den seltensten Fällen in der Nähe der Verarbeitungs- und Verbrauchsplätze in den erforderlichen Mengen vorhanden sind, haben einen umfangreichen Transportverkehr für diese Stoffe auf der ganzen Erde gezeitigt. Dieser vollzieht sich innerhalb der einzelnen Länder auf den Eisenbahnen und den Wasserstraßen des Binnenlandes, die gerade in Rücksicht auf diesen Verkehr mannigfaltige Erweiterungen erfahren haben, von Kontinent zu Kontinent aber durch eine immer mehr steigende Zahl von für diese Güter gebauten Schiffen. Da der Transport auf der Eisenbahn für größere Strecken im Vergleich zum Werte des Rohstoffes schließlich so hoch wird, daß er nicht mehr wirtschaftlich sein kann, so ist man bemüht, den Wasserweg sowohl im Binnenlande als auch an der Küste entlang und über See sich immer mehr nutzbar zu machen, sobald nennenswerte Entfernungen zu überwinden sind. So wirkt auf der einen Seite der wirtschaftliche Gesichtspunkt auf eine Ausgestaltung der Wassertransporte hin, auf der andern Seite kommt aber noch die Erschließung immer neuer Lager von Rohmaterialien im Auslande hinzu, die einen Transport über See erfordern.

Diese Entwicklung des Massentransportes von Kohle und Erz über See steht noch nicht am Ende ihrer Bahn, im Gegenteil, sie wird, soweit sich bis jetzt überblicken läßt, noch ganz bedeutende Steigerungen erfahren müssen.

Besonders für Deutschland, dessen wirtschaftliche Weiterentwicklung auf dem Gedeihen der Industrie beruht, ist die Frage der Beschaffung der Rohstoffe von größter Wichtigkeit, vor allem die Beschaffung der Eisenerze. Das Entstehen neuer großer Hüttenwerke an der norddeutschen Küste, in Bremen und Lübeck neben dem Werk in Stettin zeigt deutlich, welche Vorbereitungen getroffen werden, um die für

die Industrie erforderlichen Erzmengen vom Auslande zu beschaffen und gleich nach Beendigung des Seeweges zu verarbeiten. Die Deckung des Bedarfs wird daher in immer größerem Maße auf dem Wege über See vor sich gehen, und es wird von großer Wichtigkeit sein, die überseeischen Transportmittel rechtzeitig so auszugestalten, daß sie allen Anforderungen an Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit entsprechen.

Daher dürfte es gerade in der gegenwärtigen Zeit der Entwicklung überseeischer Schiffstypen für Massentransporte von besonderem Wert sein, diese Entwicklung zu beobachten, um sie rechtzeitig in die für die Zukunft zweckmäßigen Bahnen zu lenken, zumal auch von seiten des Auslandes des öfteren auf dieses Thema hingewiesen ist, wie z. B. die längeren Ausführungen im „Génie civil“\* zeigen, die ich zum Ausgangspunkte meiner Betrachtungen machen möchte.

Um ein Bild über die Fortschritte im Bau von Massentransportschiffen zu gewinnen, ist es erforderlich, die Haupttypen dieser Schiffe einer kurzen Prüfung zu unterwerfen. Es wird dann vielleicht möglich sein, auf Grund des Vorhandenen ein Urteil zu gewinnen über die Erfordernisse und Möglichkeiten der nächsten Zukunft.

Den Hauptgesichtspunkt für jegliche Betrachtung über die Entwicklung des Verkehrs- und Transportwesens hat stets die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens zu bilden. Der steigende Wettbewerb bringt es mit sich, daß die Transportkosten immer mehr verbilligt werden; an der Hand der Entwicklung der Schiffstypen wird es daher auch möglich sein, diese zunehmende Verbilligung festzustellen. Wenn ein Transportmittel wirtschaftlich sein soll, so kommt es einerseits darauf an, daß die Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals möglichst gering sind, d. h. daß die Anschaffungskosten klein, die Lebensdauer groß sei, andererseits darauf, daß der

\* 1911, 7. Januar, S. 199; 14. Januar, S. 225.



Betrieb wirtschaftlich vor sich geht. Für den ersten Punkt ist der Schiffbau allein verantwortlich, für den zweiten tritt der Schiffsreeder als maßgebender Faktor noch hinzu.

1. Die **Anlagekosten** nehmen im allgemeinen mit zunehmender Größe der Schiffe im Vergleich zur Menge des beförderten Gutes ab; hiernach würde der Transport um so billiger werden, je größer die Schiffe sind, und der Bau möglichst großer Schiffe würde am wirtschaftlichsten sein. Sie sind aber auch in hohem Maße abhängig von der Bauart und dem Typ der Schiffe sowie von den Herstellungsverfahren auf den Werften. Die Größe der Schiffe erfährt eine Beschränkung durch die Hafenverhältnisse der Orte, die von den Schiffen angelaufen werden; sie äußert sich in der Festlegung eines Höchsttiefganges der durch die Wassertiefe im Hafenbecken bedingt ist, sowie in den Einschränkungen, die sich aus der Geräumigkeit der Häfen, der Höhe und Breite der Kaianlagen, den Verladeeinrichtungen usw. ergeben. Die Größe der Schiffe wird jedoch zunehmen können, sobald die Häfen entsprechend erweitert werden, und erst dann wird auf Grund der Vergrößerung der Tragfähigkeit des einzelnen Schiffes eine weitere Verbilligung des Seetransportes eintreten können. Vorläufig ist die Größe der Schiffe für diese schweren Massengüter noch beschränkt, wenigstens in den meisten deutschen Häfen, so daß auf dem Wege der Vergrößerung der Schiffe eine Verbilligung nur in sehr langsam fortschreitendem Maße zu erhoffen ist. Die obere Grenze wird heute für die mittelgroßen Häfen etwa bei Schiffen von 5000 Br. Reg. t und 8000 t Tragfähigkeit liegen.

Dagegen wird schon jetzt eine Verminderung des Anlagekapitals eintreten können, wenn sich die Verfrachter auf gewisse Bauarten und Typen beschränken, so daß eine Herstellung dieser Schiffe nach **Normaltypen** und **Normalgrößen** stattfinden kann. Wenn man nämlich einmal die vorhandenen Erz- und Kohlendampfer miteinander vergleicht, so wird man finden, daß eine Vielseitigkeit in den Größen und Typen herrscht, die einer sachlichen Begründung entbehrt und dem Schiffbauer das Handwerk wesentlich erschwert und verteuert, da er für die verschiedenen Reedereien fast durchweg verschiedene Typen bauen muß. Eine Beschränkung der Verfrachter auf bestimmte Größen und Typen würde bedeutende Ersparnisse bei der Herstellung der Schiffe zeitigen können und würde bei gutem Willen auch ohne große Schwierigkeiten durchzusetzen sein, wenn nämlich die Werften solche Typen ausarbeiten und billiger anbieten, welche verschiedenartigen Anforderungen genügen und durch kleine Aenderungen leicht den besonderen Wünschen der Reedereien angepaßt werden können, ohne die Kosten zu steigern. Sobald beispielsweise eine Werft, die den Bau derartiger Sondertypen betreibt, jährlich vielleicht nur 3 bis 4 Stück von gleicher Größe und nach häufig wiederkehrendem Grundmodell in Bestellung bekommt, wird sich schon eine Ersparnis bis zu

10% gegenüber dem früheren Preise erreichen lassen. Allerdings muß hierfür die Werft ebenfalls scharf in Tätigkeit treten und die Schiffe nach den Grundsätzen der Typenbildung, der Normalisierung und der Massenherstellung aller häufig wiederkehrenden Bauteile durchbilden. Den Anregungen, die in diesem Sinne an die Reedereien herantreten, werden sich diese nicht verschließen können, wenn sie die Wirtschaftlichkeit ihrer Betriebe bis zur höchsten Leistungsfähigkeit treiben wollen, was bei dem wachsenden Wettbewerb nicht ausbleiben wird. Ist auch eine strenge Typenbildung nicht so rasch durchzuführen, so wird sich auf diesem Wege doch schon jetzt vorarbeiten lassen. Beispielsweise würde eine bedeutende Erleichterung den Werften schon daraus erwachsen, daß die Neubauten wenigstens in ihren Größenverhältnissen auf bestimmte Maße festgelegt würden, hauptsächlich bezüglich der Breite und Seitenhöhe, z. B. in der Art, daß die Breitenmaße stets um 1' variieren und ebenso die Seitenhöhen um ein entsprechendes rundes Maß. Die Längen der Schiffe könnten dabei ruhig veränderlich bleiben, da meistens ein sehr langes Mittelschiff vorhanden ist, bei dem eine Längenänderung für den Schiffbauer keine Schwierigkeiten macht.

Eine Verbilligung bei der Herstellung würde weiter dadurch zu erreichen sein, daß die Schiffe ohne Sprung, d. h. mit genau horizontalen Decks gebaut würden, wie es ja schon bei den Turmdeckschiffen und einigen Kantilevertypen der Fall ist. Für den Schiffbauer würde diese Geradlinigkeit große Vereinfachung und Verbilligung, für die sonstigen Eigenschaften des Schiffes keine Nachteile mit sich bringen. Ganz wesentliche Ersparnisse haben auf diese Weise die Amerikaner beim Bau ihrer großen Transportschiffe für die Großen Seen gemacht, indem sie sowohl die Typenbildung als auch die Vereinfachung aller Bauteile durch Normalisieren auf ein hohes Maß der Vollkommenheit gebracht haben. Dies äußert sich z. B. allein schon in der Bauzeit, die für Schiffe von etwa 12 000 t Verdrängung nur drei bis vier Monate beträgt, gegenüber zwei- bis vierfacher Bauzeit in Europa. Das gleiche Ergebnis läßt sich bezüglich der Herstellungskosten natürlich bis zu einem gewissen Grade auch für die europäischen Verhältnisse erreichen, und der Anschaffungspreis der Schiffe ließe sich noch wesentlich vermindern, wenn nur Werften und Reedereien durch engeren Zusammenschluß und gemeinsames Arbeiten hier die Wege freilegten.

2. Die **Betriebskosten** für den Transport über See lassen sich gruppieren in:

- a) die **Betriebskosten im Hafen**, die wesentlich durch die Verfahren des Beladens und des Löschens sowie durch die Dauer dieser Arbeiten beeinflusst werden;
- b) die **Betriebskosten in See**, für welche die Fahrtgeschwindigkeit, die Wirtschaftlichkeit der Fortbewegungsmittel und die Bedienung des Schiffes auf der Fahrt, mit Ladung bzw. Ballast, ausschlaggebend ist.



Das Hauptbestreben, eine Verbilligung der Betriebskosten im Hafen zu erzielen, geht dahin, sich durch maschinelle Einrichtungen von der früheren Handarbeit und von der Abhängigkeit von den Stauern und Trimmern freizumachen, ferner durch leistungsfähige Ladevorrichtungen die Liegezeit im Hafen, sowohl beim Laden wie beim Löschen, und damit die auf Zeit laufenden Hafengebühren auf das Mindestmaß zu erniedrigen; außerdem sucht man die Schiffsräume so auszugestalten, daß die nach den Vermessungsbestimmungen in den Bruttoreumgehalt einzuvermessenden Räume, welche die Grundlage für die Hafengebühren bilden, so klein wie möglich ausfallen; dies geschieht durch geschickte Ausbildung der toten Räume zu Wasserballasttanks, die von der Vermessung ausgeschlossen werden.

Für die Verfahren und die Dauer des Beladens ist es von Wichtigkeit, daß das Material in kürzester Zeit gleich so in die Schiffe gebracht wird, daß es nicht weiter getrimmt oder bewegt zu werden braucht und gleich so fest liegt, daß eine Gefahr für die Fahrt in See nicht entstehen kann, wenn das Schiff anfängt zu rollen. Bei Kohle und Erz haben wir es mit Schüttladungen zu tun, d. h. mit solchen Ladungen, die unverpackt in die Schiffsräume geschüttet werden, und die daher anfangen zu rutschen, sobald ein gewisser Böschungswinkel überschritten wird. Um ein Übergehen der Ladung im Seegang zu verhindern, ist es daher erforderlich, die Schiffsräume so auszugestalten, daß sie möglichst bis oben hin voll gefüllt werden können, und daß, da ein Nachsacken des Schüttgutes während der Seereise nicht ganz zu vermeiden ist, die dadurch entstehende freie Oberfläche der Ladung in der Querrichtung des Schiffes möglichst schmal wird. Bei dem spezifischen Gewicht der geschütteten Kohle von etwa 0,78 wird es keine Schwierigkeiten machen, die Laderäume der Schiffe bis oben zu füllen, ohne den zulässigen Tiefgang zu überschreiten, dagegen wird bei Eisenerzladungen, besonders bei Erzen guter Qualität, die, geschüttet, etwa ein spezifisches Gewicht von 3,0 bis 4,0 haben, bei einem gewöhnlichen Schiffe die Tiefadelinie erreicht sein, wenn die Räume etwa erst zur Hälfte gefüllt sind. Um auch hier der Forderung gerecht zu werden, die Räume bis oben zu füllen, werden diese daher oft durch Einbau leerer Räume bedeutend verkleinert.

Die Art und Weise des Beladens ist meistens derart, daß die Schüttladung über eine mehr oder minder große Anzahl von Schüttrinnen in das Schiff gleitet. Diese Schüttrinnen sind so verstellbar, daß jeder Teil der Luken von ihnen bestrichen werden kann. Je größer daher die Zahl der arbeitenden Schüttrinnen und je größer die Abmessungen und die Zahl der Ladeluken, um so rascher ist das Beladen beendet. Die Amerikaner sind hier am weitesten gegangen bei ihren Verladevorrichtungen an den Großen Seen, indem sie die Ladezeit sogar schon auf weniger als eine Stunde verkürzt haben. Aber auch bei

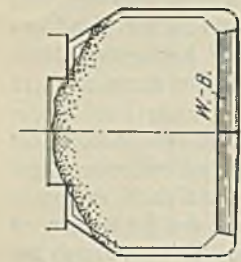
den sonst üblichen Verfahren wird die Ladung heutzutage in so rascher Folge herangeführt, daß z. B. ein großer Erzdampfer in wenigen Stunden vollständig beladen sein kann. Diese Verladeeinrichtungen sind also schon von so großer Vollkommenheit und Leistungsfähigkeit, daß wesentliche Ersparnisse durch Verkürzung der Ladezeit im Hafen kaum noch zu erwarten sind.

Der Einfluß des Bestrebens, die Arbeit des Beladens zu vereinfachen und zu verkürzen, auf den Schiffskörper selbst ist deutlich in der mehr und mehr zunehmenden Größe der Ladeluken zu erkennen, da alsdann durch gleichmäßiges Beschütten auch die Ecken der Räume fast vollständig ohne Trimmen von Menschenhand gefüllt werden können. Die idealste Lösung ist natürlich dann erreicht, wenn die Luken über die ganze Breite des Schiffes gehen, wie dies annähernd die Dampfer der Großen Seen in Amerika zeigen, wo die Luken so breit sind, daß nur noch ein schmaler Streifen des Decks daneben stehengeblieben ist. Für Seeschiffe ist dies indessen aus Gründen der Seetüchtigkeit nicht möglich, und man wird daher, um ein Selbsttrimmen zu ermöglichen, dazu kommen, die Seitenwände des Schiffes in ihrem oberen Teile schräg, möglichst parallel mit dem Böschungswinkel, auszubilden und für das Nachsacken der Ladung oben einen Trimm-schacht (Turm oder Trunk) aufzusetzen. Auf diesem Wege bildeten sich die sogenannten „Selbsttrimmer“ aus, die heute die weitaus größte Zahl der Massentransportschiffe darstellen. Dieses Selbsttrimmen wird nun noch um so vollkommener vor sich gehen, je weniger die Innenräume von Stützen und Verstrebungen beengt sind, und um so rascher, je größer die Räume sind. Daher bemühte man sich, die Laderäume so groß wie möglich und im Innern vollständig glatt zu machen, ohne Zwischendecks, ohne Stützen, Raumstringer und ähnliches, und schuf so allmählich die großen Eindeckschiffe mit vollständig freien Räumen. Die mannigfaltige Entwicklung der Schiffe zur Erfüllung dieser Forderungen zeigen die Abb. 1a bis i. Die Forderung möglichst freier, glatter und unbehinderter Räume entwickelte aus dem gewöhnlichen Schiff mit Zwischendeck (Abb. 1a) das Eindeckschiff mit weitstehenden Stützen im Raum (Abb. 1b und 1f) und aus den älteren Typen der Selbsttrimmer, wie (Abb. 1c, 1g und 1h) die Schiffe mit ganz freien Laderäumen (Abb. 1d, 1e und 1i). Die Notwendigkeit des Selbsttrimmens zeitigte dagegen eine Entwicklung der gewöhnlichen Schiffe (Abb. 1a und 1b) nach der Richtung der „Turmdeckschiffe“, wie sie Abb. 1c bis 1e und der „Trunkdeckschiffe“, wie sie Abb. 1f bis 1i darstellen, deren Eigenart in der Ausgestaltung des oberen Teiles der Laderäume für die Zwecke des Selbsttrimmens besteht. Man sieht deutlich, wie allmählich die toten Ecken der Räume vermieden oder durch Aufsetzen des Trunkschachtes für die Ladung nutzbar gemacht wurden, da bei diesem die Schüttladung aus dem Trunk allmählich nachsacken kann. Die einfachste Lösung für Schwergut



zeigt Abb. 1i, wo das Selbsttrimmen vollständig eintritt; die Laderäume sind jedoch so klein geworden, daß diese Schiffe nur für schwere Erz- oder ähnliche

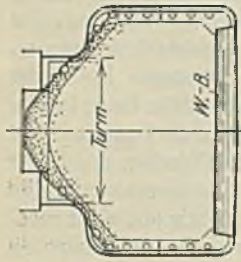
Die Aufgabe, die frühere, langsame Handarbeit beim Entladen der Schiffe, die mittels handgefüllten Korbes und Winde geschah, durch selbsttätig arbeitende Entladevorrichtungen zu ersetzen, die diese Arbeit in möglichst kurzer Zeit und möglichst billig leisten, bietet ganz bedeutende Schwierigkeiten, und es ist bisher noch kein Verfahren gefunden, das es ermöglicht, die Handarbeit völlig auszuschalten und die Räume bis auf den letzten Rest maschinell zu entleeren. Die Bemühungen, hier zu verbessern, erstreckten sich einerseits auf die Verbesserung der maschinellen Hebezeuge, Greifer, Elevatoren usw., andererseits auf eine für diese Vorrichtungen geeignete Ausgestaltung der Schiffsräume. Während das maschinelle Entladen nur geringe Schwierigkeiten macht, solange die Laderäume noch ziemlich voll sind, stellen sich große Hemmnisse ein, sobald der unterste Teil am Boden und die Ecken der Laderäume entleert werden sollen. Es war daher logisch, daß man diese Schwierigkeiten, die in der Gestalt der Laderäume begründet lagen, dadurch zu beheben suchte, daß man die Grundfläche so klein wie möglich machte, d. h. die Räume in der Höhe vergrößerte und schmal machte, und indem man im unteren Teil eine Trichterform ausbildete, in der die Ladung sich von selbst stets nach der Mitte hin trimmte, wo die Entladeapparate arbeiteten. Jedoch sind auch hier alle bisherigen Lösungen noch nicht völlig befriedigend. Das zeigt sich z. B. in England, wo in einzelnen Häfen die große Leistungsfähigkeit der Entlader nicht voll ausgenutzt werden kann, weil sie zum Zwecke des Nachtrimmens zeitweise stillgesetzt werden oder wenigstens langsam arbeiten müssen. Die auf diese Weise entstandenen Schiffstypen mit schrägen Seitenwänden am Boden des Schiffes sind jedoch im allgemeinen nur für Erztransport geeignet, da für diesen die Größe der so verkleinerten Laderäume noch ausreichend ist; für Kohlen oder



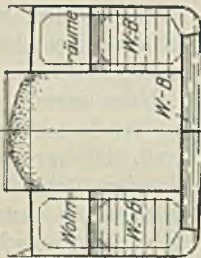
1c. Turmdeckartiges Schiff, Bavaire Ayre, Ballard (1910).

Abbildung 1. Turmdeck- und Trunkdeckschiffe.

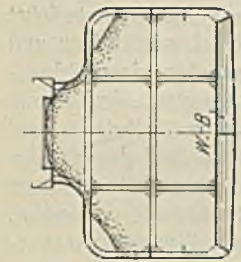
Entwicklung der Schiffsförm für die Zwecke des Selbsttrimmens beim Beladen durch Einziehen der oberen Seitenwände der Laderäume.



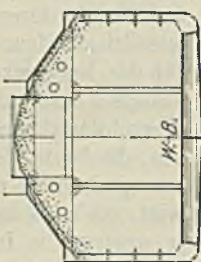
1d. Neueres Turmdeckschiff mit Rahmenspannen, ohne Balken und Stützen im Raum (1905).



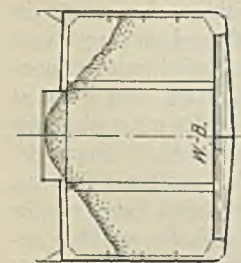
1i. Trunkdeckschiff nach Campbell mit nach unten verlängertem Trunk und seitlichen Ballasttanks (1900).



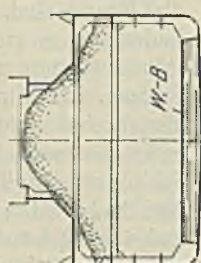
1e. Erstes Turmdeckschiff mit Stützen und schweren Balken im Raum (1892).



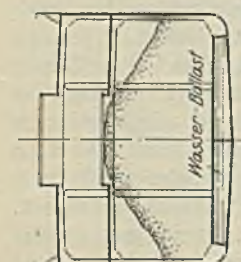
1h. Trunkdeckschiff mit schrägem Trunk mit Stützen und Rahmentank im Raum (1896).



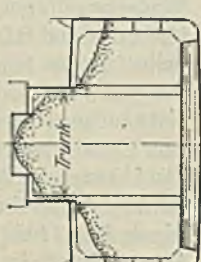
1b. Modernes Eindeckschiff mit weitestehenden Stützen im Raum.



1g. Trunkdeckschiff mit abgeseigtem Trunk und schweren Balken im Raum nach Mac Glashan (1896).



1a. Gewöhnlicher Frachtdampfer mit zwei Decks und Stützen im Raum.



1f. Trunkdeckschiff mit Rahmenspannen und Stützen im Raum (1907).

Ladungen wirtschaftlich sind, also nur ein sehr einseitiges Verwendungsgebiet besitzen.

Diese genannten Bauarten kamen auch gleichzeitig den Forderungen der heutigen Entladevorrichtungen entgegen, welche die Schiffsräume maschinell und fast ganz ohne Handarbeit entleeren.

noch leichteres Material geht durch den Einbau der schrägen Wände leider ein so großer Teil der Laderäume verloren, daß die Tragfähigkeit der Schiffe bei diesen leichten Ladungen nicht voll ausgenutzt werden kann. Für Kohlenschiffe kommen daher die Typen mit geradem Doppelboden hauptsächlich in



Betracht, und man nimmt das Ausschaufeln der Restkohlen von Hand mit in Kauf. Die Abb. 2 a bis e zeigen die bekanntesten Lösungen dieses Problems, nämlich ein Selbsttrimmen der Ladung nach den Entladeapparaten hin. Während bei Abb. 2 a nur erst die seitlichen Ecken der Laderäume durch schräge Wände abgedeckt sind, ist die Abschragung bei Abb. 2 b und 2 c schon bedeutend vergrößert. Abbildung 2 d zeigt eine neuere Form mit Doppelluken und schrägen Mittelwänden auf dem Doppelboden. Abb. 2 e gibt eine Lösung, bei der die Räume in der Querrichtung des Schiffes im unteren Teile durch wallartige Einbauten für die Zwecke des Selbsttrimmens beim Entladen brauchbar gemacht sind. Letztere Bauart ist indessen wieder verlassen, da sich Schwierigkeiten bezüglich der Wasserdichtigkeit des Bodens eingestellt haben. Immerhin ist auch dies ein sehr interessanter Versuch, das Löschen der Ladung zu erleichtern.

Ein weiterer wichtiger Faktor für ein rasches Laden und Löschen der Schiffe für Massengüter ist die Größe der Laderäume in der Längsrichtung. Bei den Erzdampfern der Großen Seen ist man hier zuerst bis an die Grenze gegangen, indem man einen einzigen großen Laderaum von vorn bis hinten durchlaufend anordnete. Für Seeschiffe läßt sich dies nicht ohne weiteres durchführen. Neben der kleineren Lukenbreite, die erforderlich ist, um ein Einschlagen der Luken durch Seeschlag zu verhüten, sollte auch die Lukenlänge in Rücksicht auf die Festigkeit des Schiffes nicht zu groß genommen werden, so daß schon hierdurch indirekt ein Einfluß auf die Länge der Räume ausgeübt wird. Andererseits erfordert aber auch das Arbeiten des Schiffes im Seegang eine große Querfestigkeit, die am besten durch Querschotte hergestellt wird. Aus diesem Grunde wurden Seeschiffe bisher mit einer größeren Unterteilung durch Querschotte gebaut als Binnenschiffe, woraus natürlich eine größere Unbequemlichkeit beim Entladen entsteht. Trotz alledem ist man letzthin auch schon bei den Seeschiffen für Massentransport mit der Länge der Räume immer weiter gegangen, so daß wir sogar schon Seeschiffe mit nur einem großen Laderaum haben, wie es die Abb. 3 und 4 zeigen. Solche Schiffe erfordern naturgemäß sehr große Verstärkungen für die fortfallenden Querschotte und die Vergrößerung der Lukenlängen, die, wie auf Abb. 3 ersichtlich ist, sich annähernd über die ganze Länge des Schiffes erstrecken. Diese Schiffe, als Trunkdeckschiffe nach dem System „Ropner“ gebaut, haben fast völlig klare, große Laderäume und sind mit besonderen Lademasten und Ladeapparaten versehen. Die Innenansicht zeigt aber auch deutlich die großen Verstärkungen durch Rahmenspannten und Stringer, die alsdann notwendig werden.

Bei allen diesen Schiffen mit langen Laderäumen ist die Schwimmfähigkeit bei Havarie jedoch sehr beschränkt, und zwar allein auf die Beschädigung der beiden Endräume. Bei Vollaufen irgendeines Laderaumes sind solche Schiffe, wenn voll beladen, fast durchweg verloren, wie sich dies ja auch an den Verlusten von Erzdampfern zeigt, die oft spurlos verschwinden. Vom Standpunkte der Sicherheit der Schiffe wäre es daher wünschenswert, wenn eine wasserdichte Unterteilung der Schiffe in der Längsrichtung zu erreichen wäre, durch welche die Schwimmfähigkeit in höherem Maße gesichert werden könnte als bisher; dadurch würde auch die Gesamtfestigkeit der Schiffe bedeutend gehoben. Allerdings kann das Entlöschen der Ladung nicht mit der Geschwindigkeit vorgenommen werden wie bei einem einzigen Laderaum, solange nicht besonders hierfür geeignete Entladeapparate geschaffen sind. Dies ist sicherlich ein Gesichtspunkt, der beim künftigen Bau von Erzdampfern eine Rolle spielen wird. Einen bedeutenden

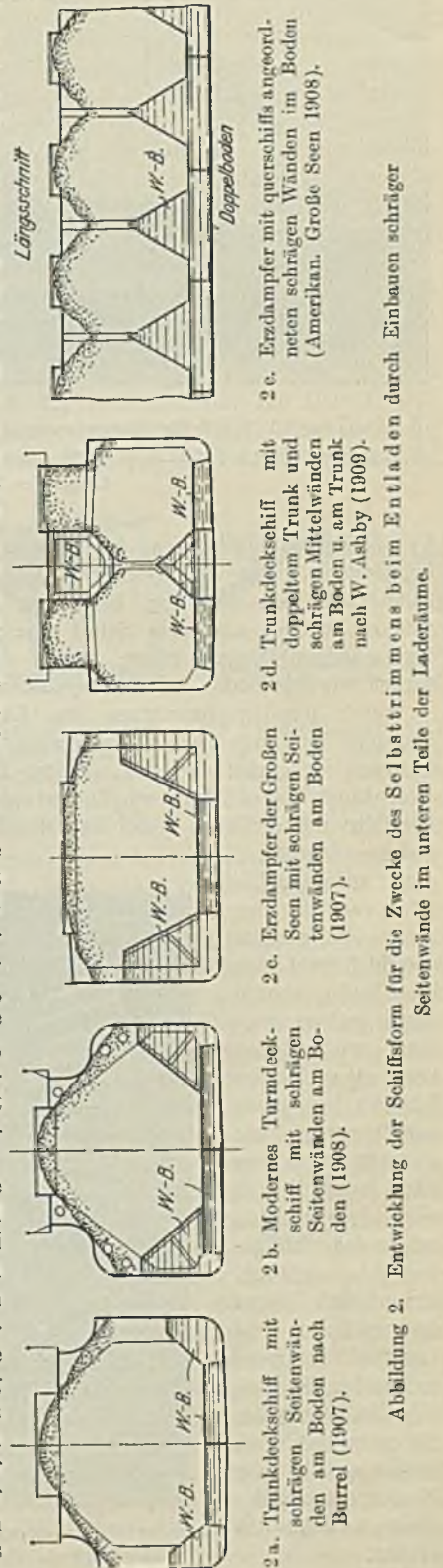


Abbildung 2. Entwicklung der Schiffsform für die Zwecke des Selbsttrimmens beim Entladen durch Einbauen schräger Seitenwände im unteren Teile der Laderäume.



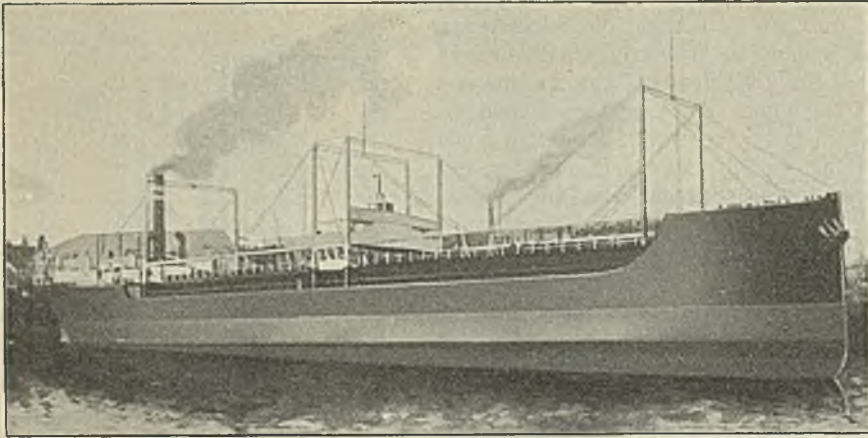


Abbildung 3. Schiff für Massentransport mit einem großen Laderaum und durchlaufendem Trunk (System Ropner). Außenansicht, der Trunk kennzeichnet die Länge des Laderaumes.

Vorteil gerade hinsichtlich der Schwimmfähigkeit bei Havarie bieten die Schiffe mit großen Wasserballasttanks, da diese bei beladenem Schiff leer gefahren werden und dem Schiff eine große Reserveschwimmfähigkeit geben, indem sie ähnlich wirken wie Luftkasten bei Rettungsbooten.

Außer der Beschleunigung des Ladens und Löschens im Hafen ist für eine Verminderung der Liegezeit im Hafen noch ein weiterer Punkt von Bedeutung: das Füllen und Lenzen der für die Leerfahrt erforderlichen Wasserballasttanks, das in gleichem Schritt mit dem Laden und Löschen vor sich gehen muß. Es müssen sowohl beim Laden die Tanks ebenso rasch entleert werden, wie geladen wird, als auch beim Löschen so rasch gefüllt werden, wie gelöscht wird, so daß beim Schluß des Ladens und Löschens das Schiff sofort fahrtbereit ist. Erforderlich hierzu ist meist eine umfangreiche Pumpenanlage für die alleinige Bedienung der Ballasttanks, die bei großen Tanks die Kosten des Schiffes nicht unwesentlich erhöht.

Die auf die Seefahrt entfallenden

Transportleistung erreicht wird; umgekehrt ist es bei Verlangsamung der Fahrt. Die Fahrt, wo diese Betriebskosten in See ihre Mindestgrenze erreichen, wird als „ökonomische Fahrt“ bezeichnet. Sie schwankt für große Schiffe im allgemeinen zwischen 10 und 12 Knoten. Die Innehaltung dieser Fahrtgeschwindigkeit ist für die Wirtschaftlichkeit wesentlich, und die Schiffe müssen daher sehr seetüchtig sein, um diese Geschwindigkeit auch bei grober See einigermaßen zu halten. Eine Grundbedingung für gute Seetüchtigkeit ist aber eine angemessene Stabilität der Schiffe.

Betriebskosten werden zum Teil durch die Antriebsmittel, zum Teil durch die Besatzung veranlaßt. Die Dauer der Fahrt bzw. die Durchschnittsgeschwindigkeit in See ist daher auf beide Faktoren von Einfluß, denn bei rascher Fahrt werden die Kosten der Besatzung für die Fahrt abnehmen, dagegen die Kosten des Antriebes f. d. Stunde zunehmen, wobei jedoch mehr

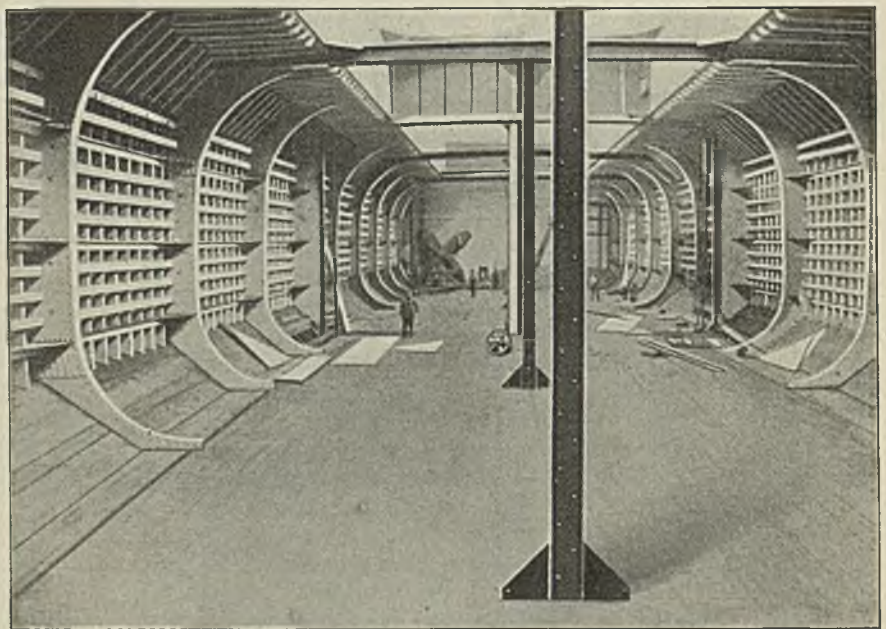


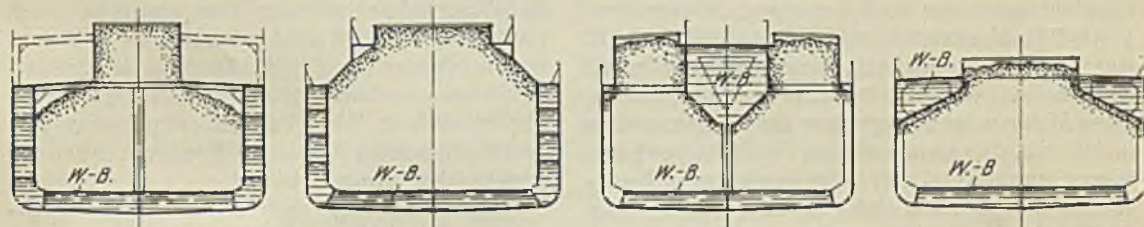
Abbildung 4. Schiff für Massentransport mit einem großen Laderaum und durchlaufendem Trunk (System Ropner). Innenansicht, die schweren Rahmenspannen ersetzen die fortgefallenen Querschotte.



In beladenem Zustande wird die Stabilität bei Kohlendampfern, die bis oben hin vollgeladen werden, meistens zweckentsprechend sein; die Bewegungen des Schiffes sind ruhig und sanft; bei Erzdampfern, die keine schrägen Wände im Boden haben, wird die Stabilität meist schon reichlich groß, da die Ladung sehr tief liegt; die Schiffe sind zu steif, und ihre Lebensdauer kann erheblich unter dieser zu hohen Stabilität und dem hieraus folgenden harten Arbeiten aller Schiffsverbände leiden. Aus diesem Grunde sind für reine Erztransporte die Schiffe mit schrägem Boden vorzuziehen, da alsdann der Schwerpunkt der Ladung höher liegt und die zu große Steifigkeit der Schiffe dadurch gemildert wird.

Die Anordnung von Wasserballasttanks wird erforderlich, sobald die Rückfahrt ohne Fracht unternommen werden muß, was besonders häufig bei Kohlendampfern eintritt. Um für diese Fahrt eine genügende Seetüchtigkeit zu sichern, muß ein gewisser Tiefgang und eine angemessene Stabilität

Was nun den einen für die Betriebskosten in See in Betracht kommenden Faktor, die Kosten der Besatzung, betrifft, so kann angenommen werden, daß entsprechend der umfassenden Verwendung von maschinellen Einrichtungen die Stärke der Besatzung vermindert werden kann. Die Besatzung setzt sich zusammen aus dem seemännischen und dem Maschinenpersonal. Bei Dampfern ist die Zahl der Seeleute im allgemeinen kleiner als die des Maschinenpersonals, da die Tätigkeit der ersteren auf See im wesentlichen auf den Wachdienst und die Navigierung beschränkt wird. Andererseits steigt aber mit der Maschinenstärke wieder die Zahl des Maschinenpersonals. Bei Segelschiffen dagegen, deren Takelage eine große seemännische Besatzung zur Bedienung erfordert, wird die Zahl dieser Leute groß sein. Im allgemeinen wird jedoch der Besatzungsetat für Dampfschiffe und Segelschiffe, sofern letztere mit modernen maschinellen Einrichtungen für die Takelage eingerichtet



5 a. Trunkdeckschiff mit seitlichen Ballasttanks in Form einer Doppelwand nach Mac Glashan (1896).

5 b. Trunkdeckschiff mit schrägem Trunk und seitlichen Ballasttanks, Fr. Krupp (1908).

5 c. Trunkdeckschiff mit doppeltem Trunk und Wasserballasttanks zwischen den Trunks nach W. Ashby (1909).

5 d. Kantileverbauart mit seitlichen Wasserballasttanks am Trunk nach Dixon u. Harroway (1903) (1910).

Abbildung 5. Entwicklung der Schiffsform zum Zwecke der Verbesserung der Stabilität für das leere Schiff durch Einbauen von Ballasttanks im oberen und seitlichen Teil des Schiffes.

erreicht werden. Die Ballasttanks müssen daher einerseits genügend groß sein, etwa  $\frac{1}{3}$  der Tragfähigkeit, andererseits so hoch angeordnet werden, daß das Schiff nicht zu steif wird. Ein Schiff, das beispielsweise nur Wasser im Doppelboden führt, ist bei Leerfahrt fast immer viel zu steif. Auf dieser Grundlage haben sich die Typen entwickelt, die in den Abb. 5 a bis 5 d dargestellt sind. Sie lehnen sich an die Formen der Selbsttrimmer an und nutzen die beim Selbsttrimmen unbenutzt bleibenden toten Ecken in geschickter Weise aus (Abb. 5 c und d), oder auch sie verschmälern die Räume durch Einbauen der Tanks an den Schiffseiten, wie Abb. 5 a und b zeigen. Die heute am häufigsten vorkommende Art stellt Abb. 5 d dar, nach der ein großer Teil der Kohlendampfer gebaut wird. Diese Form ist billiger als die übrigen und bezüglich der Stabilität am günstigsten; solche Schiffe werden auch häufig für Erztransport verwendet, obwohl sie wegen ihrer breiten Laderäume alsdann wohl kaum noch die Bezeichnung „Selbsttrimmer“ beibehalten können. Das Selbsttrimmen ist aber bei Erzdampfern infolge der eigenen Schwere der Ladung auch für die Seefahrt nicht so wesentlich wie bei leichterer Ladung, z. B. Kohlen.

sind, nicht wesentliche Unterschiede aufweisen. Er beträgt etwa bei einem Dampfer von 5000 Br. Reg.-t 50 Mann, bei einer gleich großen Fünfmastbark etwa 52 Mann. Die Kosten für die Besatzung werden also bei Dampfern und Seglern annähernd gleich sein.

Die Betriebskosten für das Antriebsmittel sind beim Dampfer, der bestimmte Mengen von Kohlen verbraucht, naturgemäß größer als beim Segelschiff, wo nur die Abnutzung der Takelage, Erneuerung der Segel usw. in Frage kommt. Diese erhöhten Betriebskosten des Dampfers werden aber wieder wett gemacht durch die größere Durchschnittsgeschwindigkeit des Dampfers, die etwa doppelt so groß ist als die des Seglers. Dementsprechend setzt der Dampfer auch doppelt so viel Fracht um. Während die heutigen Frachtdampfer 10 bis 12 Knoten im Durchschnitt laufen, beträgt die Durchschnittsgeschwindigkeit mittelgroßer Segelschiffe etwa 4 bis 8 Knoten; sie kann zwar in sehr günstigen Fällen auf 12 bis 14 Knoten steigen, wird aber häufig durch wochenlanges Stillliegen in windstillen Gewässern bedeutend vermindert. Für den regelmäßigen Massentransport wird das Segelschiff daher mit dem maschinell angetriebenen nur dort in Wettbewerb



treten können, wo durch günstige Wetterverhältnisse, Passatwinde, Strömungen usw. eine gute mittlere Geschwindigkeit zu erwarten ist und wo es sich um lange Strecken handelt, da nur auf diesen merkliehe Ersparnisse durch den Fortfall des Brennstoffverbrauches gemacht werden können. Auf solchen Linien haben sich denn auch die Segelschiffe noch bis zur Gegenwart halten können.

Um diesen Vorteil der Segelschiffe voll ausnutzen zu können, ist daher auch bei ihnen eine Mindestgeschwindigkeit erforderlich; diese dauernd zu erreichen, ist in neuerer Zeit mehrfach der Versuch gemacht worden, Segelschiff und maschinell angetriebenes Schiff zu vereinigen, zuerst durch Einbau einer Dampfmaschine nebst Kessel, z. B. bei der Fünfmastbark „R. C. Rickmers“ sowie in jüngster Zeit unter Verwendung von Dieselmotoren mit Rohölbetrieb. Von dieser Art wurden in Frankreich zuerst ein Viermaster von 4000 t mit einem Motor von 300 PS versehen; ein Fünfmast von 6500 t mit zwei Motoren von je 900 PSe, also zusammen 1800 PSe, die dem Schiff eine Geschwindigkeit von 10,5 Knoten geben sollen, ist auf den Chantiers de la Gironde, in Bordeaux, im Bau. Diese Motoren haben gegenüber der Dampfmaschine den Vorteil, daß sie weniger als die Hälfte von jenen wiegen, nur etwa  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{5}$  des Gewichtes an Brennstoff verbrauchen und daher bei dem billigen Preise des Rohöles nur die Hälfte an Brennstoffkosten haben. Ferner brauchen sie viel weniger Bedienung und sind stets gebrauchsbereit. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß unter Zuhilfenahme von Rohölmotoren die Segelschiffahrt für gewisse Strecken wieder etwas mehr in Aufnahme kommen kann, was ja im Interesse der seemännischen Ausbildung der Matrosen zu wünschen wäre. Bedeutend günstiger als Dampfschiff und als Segelschiff gestaltet sich der Betrieb für ein reines Motorschiff, insbesondere bei Gebrauch von Rohölmotoren. Denn da die Zufuhr des Brennstoffes zum Motor durch Pumpen, d. h. maschinell erfolgt, so können die Heizer vollständig in Fortfall kommen, während das Maschinenpersonal kaum vermehrt zu werden braucht. Dieses würde gegenüber einem Dampfer mit 50 Mann Besatzung eine Ersparnis von etwa 20 Heizern bedeuten, so daß die Besatzung nur noch aus etwa 30 Mann bestehen würde, für die etwa 70 % der Kosten bei einem Dampfer oder Segelschiff zu berechnen wären. Die Kosten für den Betrieb der Dampfmaschine würden bei 2500 PSe, 0,75 kg Kohlen für 1 PSe und Stunde und 16  $\mathcal{M}$  für eine Tonne Kohlen =  $2500 \cdot 0,75 \cdot 24 \cdot 16 = 720 \mathcal{M}$  für einen Tag betragen, was einem Verbrauch an Kohlen von 45 t für den Tag entspricht. Demgegenüber stellt sich der Bedarf an Rohöl bei einem gleich starken Dieselmotor von etwa 2250 PSe folgendermaßen: Der Ölverbrauch beläuft sich auf etwa 0,20 kg/PSe und Stunde, der Preis beträgt etwa 28  $\mathcal{M}$  für eine Tonne. Die täglichen Kosten betragen daher  $2250 \cdot 0,2 \cdot 24 \cdot 28 = \text{etwa } 325 \mathcal{M}$ , wobei das Gewicht

des in einem Tage verbrauchten Rohöles = 10,8 t ist. Die Betriebskosten für Brennstoff werden daher auf etwa 45 % vermindert gegenüber der Dampfmaschine, diejenigen für die Besatzung auf etwa 70 %. Hierzu kommt noch ein Gewinn an Tragfähigkeit, da die Dieselmotoranlage nur etwa 80 bis 100 kg für die PSe, die Dampfmaschine etwa 250 kg für die PSe bei den obengenannten Größen wiegt; dies würde gegenüber der 2500 pferdigen Dampfmaschine von 625 t Gewicht eine Ersparnis von  $625 \text{ t} - 225 \text{ t} = 400 \text{ t}$  bedeuten, die für Ladung zu verwenden ist. Auch die Anschaffungskosten der Dieselmotoren, die heute noch annähernd auf derselben Höhe stehen wie die einer gleichgroßen Dampfmaschinenanlage — sie betragen bei den obigen Größen etwa 150  $\mathcal{M}$  für die PSe, während eine Dampfmaschine gleicher Leistung etwa 150  $\mathcal{M}$  für die PSe, d. h. etwa 170  $\mathcal{M}$  für die PSe erfordert, — werden mit zunehmender Konkurrenz bald hinter denen der Dampfmaschine zurückbleiben. Wenn nun auch die Wirtschaftlichkeit der Dampfmaschine noch weiter wird gesteigert werden können, so wird doch der Dieselmotor für die Frachtschiffe der Zukunft und insbesondere auch für die Massentransportschiffe sehr ernstlich in Frage kommen, zumal seine Umsteuerbarkeit auch für große Maschinen schon als betriebssicher anzusprechen ist.

Ueberschauen wir noch einmal kurz die dargestellte Entwicklung des Massentransportes von Schwergütern in See, so läßt sich vermuten, daß diesem Zweige der Schifffahrt sich in Zukunft noch ein weites Feld der Betätigung eröffnen wird, da ein großer Teil der eisenerzeugenden Staaten seine Rohstoffe in absehbarer Zeit wird von Uebersee her beziehen müssen. Diejenige Schifffahrtsgesellschaft wird bei dem hierbei entstehenden Wettkampfe die besten Ergebnisse zeitigen, welche durch Verwendung billiger Schiffe die Anschaffungskosten und durch Anwendung einfacher und billiger Betriebsmittel die Betriebskosten niedrig hält. Nach dem bisherigen Gange der Entwicklung sowohl bei den Massentransportschiffen als auch bei den gewöhnlichen Frachtschiffen werden sich, um die Anschaffungskosten zu vermindern, voraussichtlich Typschiffe einfachster und billigster Massenbauart entwickeln, und zwar in bestimmten sich wiederholenden Größenabmessungen. Diese verursachen den Werften die geringsten Selbstkosten, und es können für ihre Herstellung die billigen Verfahren der Massenfabrikation zur Anwendung kommen, sobald mehrere Schiffe gleichen Typs oder ähnlichen Typs, aber mit vielen gleichen Einzelteilen, in Auftrag gegeben werden. Es wird daher im Interesse der Reedereien und der Werften liegen, solche Typen zu entwickeln. Um für diese Typschiffe die Betriebskosten so niedrig wie möglich zu halten, werden sie sich anlehnen an die Bauarten, die sich bisher als die brauchbarsten erwiesen haben, und zu denen in erster Linie für Kohlenschiffe das Kantileverschiff (Abb. 5 d) und der einfache Turmdecker (Abb. 1 d), für den Erz-



transport das Turmdeckschiff mit bzw. ohne Ballasttanks (Abb. 2b, 1d und 1e) sowie das Trunkdeckschiff mit oder ohne seitliche Ballasttanks (Abb. 5a, 5b und 1f) zu zählen sind. Hierzu käme noch das gewöhnliche Eindeckschiff mit freiem Raum (Abb. 1b), das sowohl für Kohlen- und Erzfahrt als auch für andere Ladung Verwendung finden kann. Hinsichtlich des Antriebes wird die Weiterentwicklung sich

voraussichtlich so gestalten, daß reine Segelschiffe sowohl als solche mit Motorantrieb, wenn überhaupt in größerem Umfange, nur für Transporte von großer Entfernung in Frage kommen werden, daß sich dagegen auf den Linien, auf welchen sich Rohöl leicht und billig beschaffen läßt, der Dieselmotor bald einen hervorragenden Platz neben der Dampfmaschine sichern wird.

## Wichtige Fragen aus der Kraftversorgung unserer Hüttenwerke durch Gichtgase.

Von Oberingenieur *Hubert Hoff* in Dülelingen.

(Hierzu Tafel 24.)

(Fortsetzung von Seite 1010.)

Neuerdings wendet sich das Interesse wieder in gesteigertem Maße der Dampfmaschine zu. Ich glaube dieses besonders den Erfolgen der Stumpfschen Gleichstromdampfmaschine zuschreiben zu können, die bereits an mehreren Stellen zum Antrieb von Walzenstraßen im Betriebe ist, und von einer größeren Anzahl von Werken als Walzwerksmaschine vorgesehen wurde. Bei der Bedeutung dieser

Kolben muß zur Erfüllung seiner Aufgabe besonders durchgebildet werden, seine Länge ist fast gleich der des Kolbenhubes vermindert um die Breite der Austrittsschlitze. Bei der alten Dampfmaschine tritt der Dampf am Zylinderende ein, treibt den Kolben bis zum anderen Ende und wird bei der Umkehr des Kolbens von diesem denselben Weg zurück wieder aus dem Zylinder herausgedrückt. Aus diesem Grunde soll die alte Dampfmaschine im Gegensatz zur neuen den Namen Wechselstromdampfmaschine erhalten. Durch den rückströmenden Abdampf werden die Zylinderwandungen, der Kolben und besonders der Zylinderdeckel stark abgekühlt. Bei der neuen Füllung wird dem eintretenden Frischdampf Wärme entzogen und Kondensation verursacht. Bei der Gleichstromdampfmaschine wird diese Abkühlung in erheblichem Maße vermindert. Die Dampfaustrittsperiode ist sehr kurz, ungefähr 10% des Kolbenhubes; dem entspricht die lange Kompressionsperiode mit 90%. Der Zylinder steht also nur sehr kurze Zeit mit dem Kondensator in Verbindung, weshalb die Schlitze einen großen Querschnitt haben müssen, um einen vollständigen Spannungsausgleich zu ermöglichen. Das ist allerdings viel leichter möglich als bei Schiebern und Ventilen, da der ganze Zylinderumfang zur Verfügung steht.

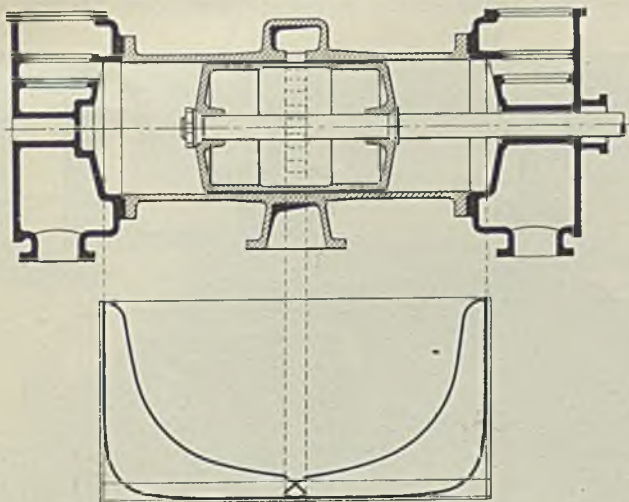


Abbildung 18. Schnitt durch den Zylinder einer Gleichstromdampfmaschine; unten Dampfdruckdiagramme.

Neuerung erscheint es angezeigt, das Wesentliche dieser Maschine kurz zu besprechen.

Bei der Gleichstromdampfmaschine strömt der Dampf in gleichbleibender Richtung durch den Zylinder; der Frischdampf tritt am Deckel durch das Steuerorgan ein, folgt, Arbeit leistend, dem Kolben und tritt nach beendeter Expansion am entgegengesetzten Ende des Kolbenhubes, das ist in der Mitte des Zylinders, durch Schlitze in der Zylinderwandung aus. Diese Auslaßschlitze werden durch den Kolben selbst gesteuert. Abb. 18 zeigt den Längsschnitt durch den Zylinder einer Gleichstrommaschine. Der

Die unter der Schnittzeichnung in Abb. 18 angedeuteten Dampfdruckdiagramme zeigen, daß die Drücke und Temperaturen von den beiden Zylinderdeckeln aus nach der Mitte zu gleichmäßig abnehmen. Die Zylinderdeckel mit den Einlaßorganen kommen nur mit dem Frischdampf und mit Dampf der Kompressionsendspannung zusammen. Der Kolben allein muß auf seinem Wege alle Temperaturzonen durchlaufen und wird, während der Expansionsperiode schon abgekühlt, in der Dampfaustrittsperiode an dem vorbeiströmenden Dampf große Wärmemengen abgeben, die nutzlos zum Kondensator wandern.



Auf dem Rückwege kann der Kolben durch die Kompression nicht so hoch erwärmt werden, daß er nicht dem beim Hubwechsel eintretenden Frischdampf erhebliche Wärmemengen entzieht und unter Um-

Dampfauslaßorganen diejenigen Lässigkeitsverluste fort, die letztere veranlassen könnten.

Abb. 19 zeigt die Gleichstromdampfmaschine, wie sie von Sulzer ausgeführt wird. Abb. 20 stellt eine von

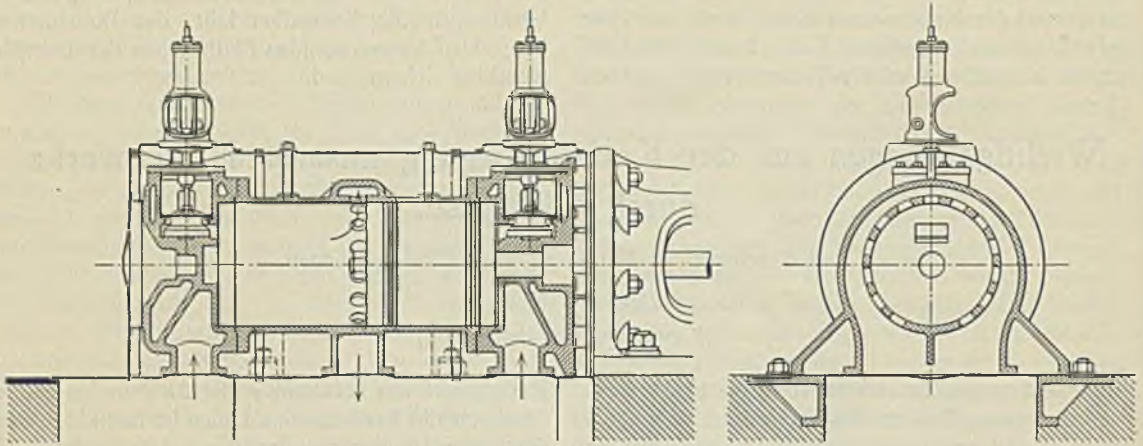


Abbildung 19. Gleichstromdampfmaschine von Sulzer.

ständen Eintrittskondensation verursacht. Die Zylinderwandungen und die Deckel nehmen eine mittlere Temperatur an, die vom Deckel zu nach der Zylindermitte so abfällt, daß das Temperaturgefälle parallel zur Expansionslinie verläuft. Ehrhardt & Schmer haben dies durch Temperaturmessungen festgestellt und bei den Versuchen gefunden, daß 20° Ueberhitzung genügen, um die Temperaturen der Zylinderwandungen so weit zu erhöhen, daß sie der Sättigungsadiabete entsprechen. Günstig ist der Umstand, daß zur Kompression der vom Deckel aus geheizte Dampf im Zylinder zurückbleibt, während die abgekühlten Schichten am Kolben ausströmen.

Die beschriebenen Vorteile sind so erheblich, daß sie gestatten, die Gleichstrommaschine als

Einzylindermaschine auszuführen, ohne wesentlich mehr Verluste durch Kondensation zu haben als die Verbundmaschine alter Bauart, bei der man bekanntlich die Unterteilung machte, um durch Verminderung von Druck- und Temperaturgefälle die Kondensations- und Lässigkeitsverluste zu vermindern. Bei der Gleichstromdampfmaschine fallen durch den Wegfall von

Ehrhardt & Schmer gelieferte Maschine zum Antriebe eines Stabeisenwalzwerks dar, die seit einiger Zeit auf dem Werke der Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie in zufriedenstellendem Betriebe ist.

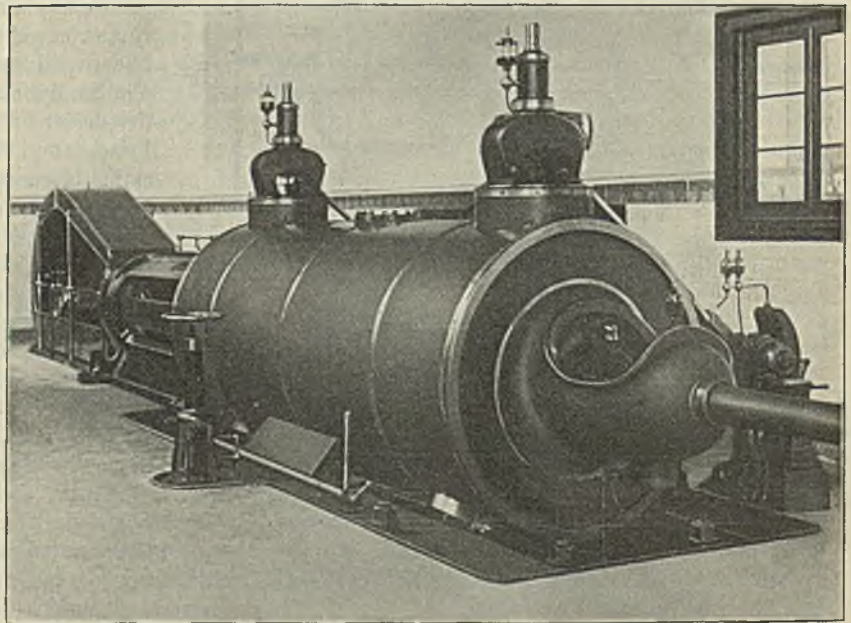


Abbildung 20. Gleichstromdampfmaschine zum Antriebe einer Stabeisenstraße von 700 bis 1100 PS, gebaut von Ehrhardt & Schmer.

Eine kleinere Dampfmaschine von 300 bis 400 PS, ebenfalls zum Antriebe einer Stabeisenstraße, ist seit acht Monaten bei der Gewerkschaft Quint bei Trier im Betriebe. Die Abnahmeversuche ergaben einen Dampfverbrauch von 5,57 kg je PSI bei 93% Vakuum, Anfangsspannung 9,5 at und einer Dampf-



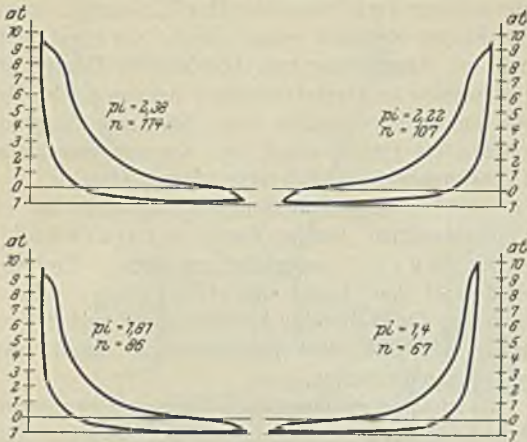


Abbildung 21 a.

temperatur von 191 ° C. Bei einer Dampftemperatur von 325 ° C würde diese Maschine einen Dampfverbrauch von rd. 4,35 je PSi ergeben. In den Abbildungen 21a und 21b sind Indikatordiagramme dieser Maschine wiedergegeben. Eine Gleichstrom-

Entwicklung des Großgasmotors. Neben den großen Gasmotorenzentralen betreibt man vielfach die Dampfkessel mit 5 bis 6 at, Ueberhitzung wendet man nur in beschränktem Maße an. Eigenartig ist, daß die Erfolge der Dampfmaschine um ungefähr die gleiche Zeit einsetzen, als der Großgasmotor lebensfähig wurde. Denn Dampfverbrauchszahlen, wie die eben bei der Gleichstrommaschine festgestellten, sind keineswegs eine Errungenschaft der letzten zwei Jahre. Professor Schröter, München, hat bereits im Jahre 1902 an einer Heißdampf-Verbundmaschine in Tandemanordnung von van den Kerchove in Gent einen Dampfverbrauch von wenig über 4 kg je PSi festgestellt. Einen Dampfverbrauch von unter 4,5 kg je PSi gewährleistet heute jede Dampfmaschinenfabrik bei entsprechender Kesselspannung und Ueberhitzung. Der Fortschritt der Gleichstromdampfmaschine liegt in der Vereinfachung der Steuerung. Zwei Einlaßorgane genügen für die Maschine; sie muß in den Kauf nehmen den langen Zylinder und den schweren Kolben, die beide, wie ich höre, verschiedentlich ernste Störungen verursacht haben.

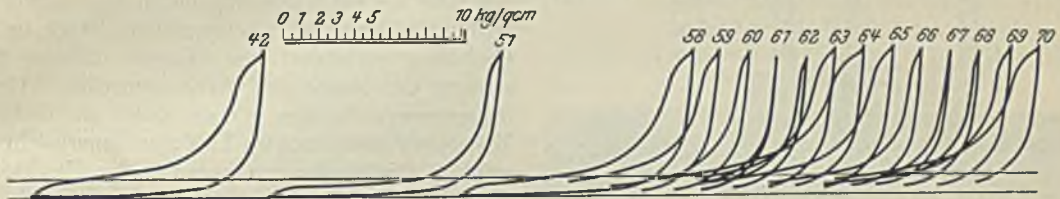


Abbildung 21 b. Indikatordiagramme der Gleichstromdampfmaschine zum Antriebe einer Stabeisenstraße der Gewerkschaft Quint.

dampfmaschine der Portlandzementwerke Heidelberg in Mannheim, erbaut von der Elsässischen Maschinenbau-A.-G., ergab bei 12,2 Anfangsspannung, 218 ° C Dampftemperatur und 64 cm Vakuum einen Dampfverbrauch von 4,76 kg je PSi. Die Maschine leistete 510 PSi und arbeitete mit einer Zylinderfüllung von 7,2 %.

Abb. 22 zeigt eine von der bisherigen abweichenden Form der Gleichstrommaschine von Kühnle, Kopp & Kausch in Frankenthal. Die Abweichung von der Stumpfschen Gleichstrommaschine ist aus der Abbildung ohne weiteres ersichtlich. Der Zylinder besteht aus zwei völlig voneinander getrennten Teilen; die Teile können einzeln bearbeitet werden und werden etwas kürzer als der Zylinder der Stumpfschen Maschine. Das Gewicht der beiden Kolben dürfte aber kaum geringer sein als das des großen Stumpfschen Kolbens. Es ist mir nicht bekannt geworden, ob eine derartige Maschine schon zur Ausführung gekommen ist.

Ich habe bereits erwähnt, daß neuerdings das Interesse der Hüttenwerke für die Dampfkraftanlagen wieder rege wird, nachdem eine Zeitlang den Verbesserungen an Dampfkesseln und Dampfmaschinen wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Diese Erscheinung war offenbar die Folge der

Da ist es nun um so wichtiger, festzustellen, daß die alte Einzylindermaschine keineswegs zurücktritt vor der Gleichstromdampfmaschine,

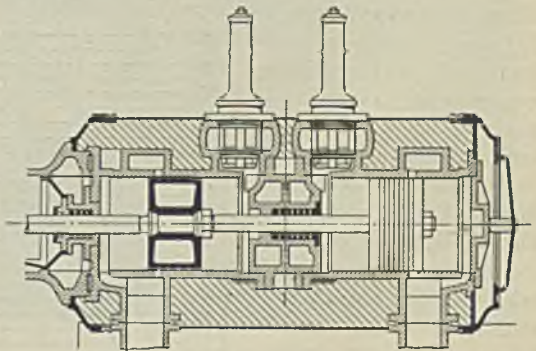


Abbildung 22. Schnitt durch den Zylinder einer Zweikolben-Gleichstromdampfmaschine von Kühnle, Kopp & Kausch.

auch nicht hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit. Die Sächsische Maschinenfabrik in Chemnitz gewährleistet für ihre Einzylindermaschine, Bauart van den Kerchove (s. Abb. 23), den gleichen günstigen Dampfverbrauch wie für die Gleichstromdampf-



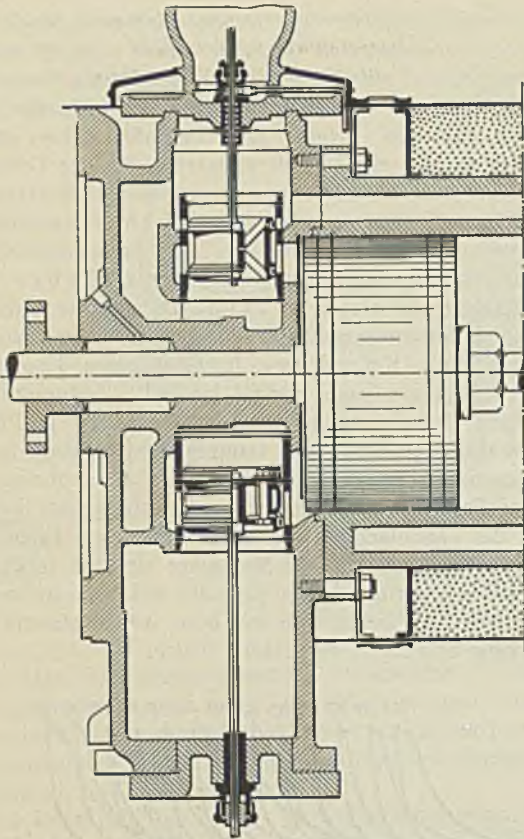


Abbildung 23.

Zylinderkopf der Kerchove-Dampfmaschine mit Einlaß- und Auslaß-Kolbenventil.

maschine. Professor Dörfel in Prag stellte an einer kleinen Einzylindermaschine der Sundwiger Eisenhütte einen Dampfverbrauch von 4,6 kg je PSI fest. Die Abmessungen der Maschine waren: 400 mm Zylinderdurchmesser, 700 mm Hub, Dampfspannung 10 at, Dampftemperatur 330 ° C. Mittlerer Dampfdruck im Zylinder 2,3 at. Angesichts dieser Tatsachen kommt man zu dem Ergebnis, daß die Gleichstromdampfmaschine bezüglich der Wirtschaftlichkeit einen wesentlichen Fortschritt kaum gebracht hat.

Professor Grashoff hat kürzlich zwei Einzylindermaschinen genau gleicher Abmessungen untersucht, von denen eine als Gleichstrom-, die andere als Wechselstromdampfmaschine gebaut war. Auch

alle anderen Verhältnisse der Maschine waren, soweit die Bauart es zuließ, genau gleich. Es ergab sich, daß bei Anwendung von überhitztem Dampf ein Unterschied im Dampfverbrauch bei den beiden Maschinen nicht vorhanden war. Bei Anwendung von gesättigtem Dampf ergab sich dagegen eine kleine Ueberlegenheit der Gleichstromdampfmaschine.

Die Zwillingsgleichstromdampfmaschine ist als Fördermaschine bereits durch die Gutehoffnungshütte ausgeführt worden. Professor Stumpf hat auch eine Gleichstrom-Umkehrmaschine für Walzwerke durchgebildet\* und in Vorschlag gebracht, doch begegnet diese Bauart verschiedenen Bedenken.

Es ist schon eingangs darauf hingewiesen worden, daß die Dampfkesselanlagen auf den Hüttenwerken nicht die Beachtung gefunden haben, die ihnen zukommt. Die Gasfeuerung der Dampfkessel wird vielfach sehr unwirtschaftlich betrieben. Nur wenige Werke verwenden ausreichend gereinigtes Gas in den Kesselfeuerungen. Der geringe pyrometrische Effekt der Gichtgasfeuerung erschwert ohnehin eine günstige Ausnutzung; Wirkungsgrade von 0,85 wie bei Kohlenfeuerungen sind schwer erreichbar. Der vielfach schwankende Druck in der Gasleitung verhindert eine dauernde richtige Einstellung der Menge der Verbrennungsluft. Große Wärmemengen werden mit der durch das undichte Mauerwerk nachgesaugten Luft zum Schornstein abgeführt. Die Staubablagerungen an den Heizflächen verschlechtern die Wärmeübertragung. Abb. 24 zeigt Schaulinien, die die Verluste durch Gas- und Luftüberschuß bei verschiedenen Abgastemperaturen angeben. Bei einer Abgastemperatur von 300 ° C betragen die Verluste durch 20 % Gasüberschuß allein bereits 35 % der im Gase enthaltenen

\* Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1910, 5. Nov., S. 1890; 17. Dez., S. 2144.

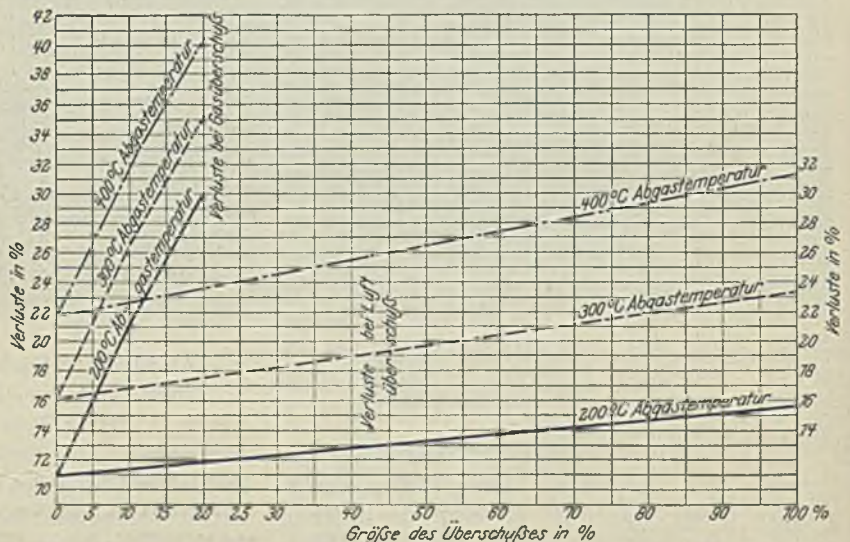


Abbildung 24. Schaulinien für die Verluste durch Gas- und Luftüberschuß bei Verbrennung von Hochofengas (Heizwert 850 WE).



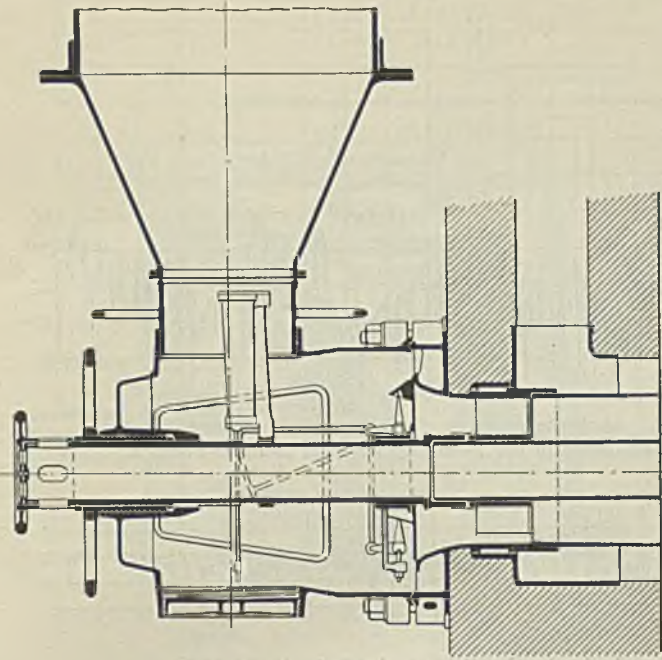


Abbildung 25. Gasbrenner, Bauart Dolinski.

Wärmemenge. Die Verluste durch Luftüberschuß sind weniger verhängnisvoll. Bei einer Abgastemperatur von  $300^{\circ}\text{C}$  ergibt ein Luftüberschuß von 100 % einen Verlust von 24 % der im Gase enthaltenen Wärmemenge. Bei einer Abgastemperatur von  $200^{\circ}\text{C}$  und 20 % Luftüberschuß beträgt der Schornsteinverlust 12 %. Hieraus ergibt sich als wichtiger Grundsatz, daß man einen kleinen Luftüberschuß anstreben soll, um einen Gasüberschuß und somit unvollkommene Verbrennung mit Sicherheit zu vermeiden.

In dieser Absicht konstruierte Dolinski den in Abbildung 25 dargestellten Gasbrenner. Dieser besteht im wesentlichen aus dem in das Kesselmauerwerk eingebauten Düsenapparat mit den konzentrisch angeordneten Düsen und einem abklappbaren Gehäuse. Durch die äußere Düse strömt vorgewärmte Luft, durch die innere kann kalte Luft zugefügt werden, und durch die mittlere mit ringförmigem Querschnitt tritt das Gas ein. In dem äußeren Gehäuse befindet sich eine Drosselklappe, welche die Gasmenge selbsttätig einstellen soll. Letztere besteht aus einer ringförmigen dünnen Blechscheibe, die mit Näpfchen auf den Spitzen von Winkelhebeln leicht verstellbar gelagert ist. Durch einen sinnreichen Gewichtsausgleich wird bewirkt, daß sich die Drosselscheibe bei zunehmendem Gasdruck und der entsprechenden größeren Gasgeschwindigkeit um ein bestimmtes Maß schließt und im umgekehrten Falle öffnet. Abbildung 26 zeigt eine Dampfkesselanlage mit Dolinskibrennern. Das eine Gehäuse ist zwecks Kontrolle bzw. Reinigung umgelegt. Abb. 26 a und 26 b zeigen Schaubilder von dem Gasdruck in der Zuleitung und im

Gehäuse des Dolinski-Brenners an der Kesselanlage in Trzynietz. Es ist ersichtlich, daß die beabsichtigte Wirkung durch den Regler gut erreicht wird. Voraussetzung ist, daß gut gereinigtes Gas zur Verwendung kommt, da die Einrichtung sonst durch Staubansätze bald versagt. Dolinski hält bei seinen Brennern die Vorfeuerung bzw. die Verbrennungskammer bei und ordnet in dem Mauerwerk Kanäle zur Vorwärmung der Verbrennungsluft an. Grundsätzlich ist es nicht richtig, der Verbrennungskammer Wärme zur Vorwärmung der Luft zu entziehen, da hierdurch die ohnehin schon niedrige Verbrennungstemperatur noch vermindert wird. Die Vorwärmer für die Verbrennungsluft sollten, wie die Speisewasservorwärmer, in den Fuchs gelegt werden.

Neuerdings führt sich der Gasbrenner Bauart Terbeck (siehe Abb. 27) ein, der für Koksofengas vielfach Anwendung gefunden hat.\* Die Ingenieure Salau & Birkholz in Essen, die

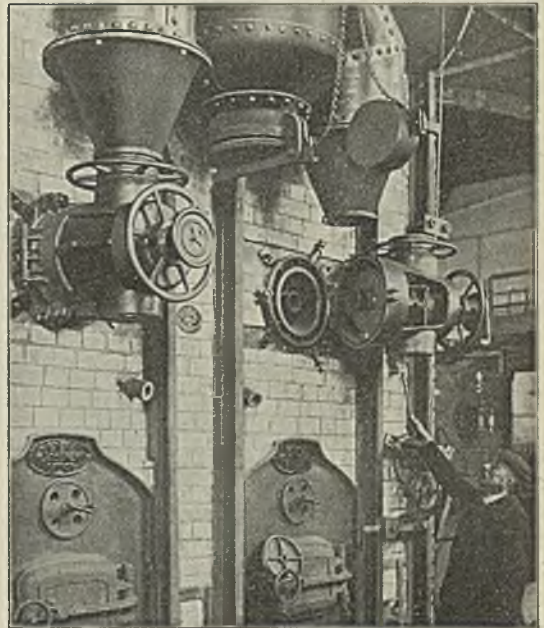


Abbildung 26. Dampfkessel mit Gasbrennern, Bauart Dolinski.

den Apparat liefern, schlagen vor, von der Verbrennungskammer gänzlich abzusehen, und legen den Brenner bei Flammrohrkesseln unmittelbar in das Flammrohr, wie in Abb. 28 dargestellt ist. Auch

\* Glückauf 1909, 24. April, S. 592.



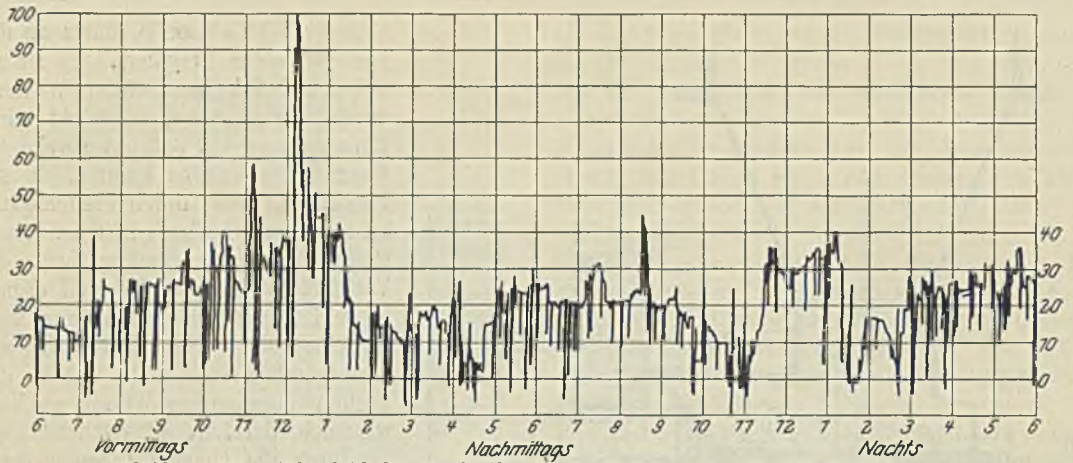


Abbildung 26a. Schaubild des Gasdruckes in der Zuleitung vor dem Dolinski-Brenner.

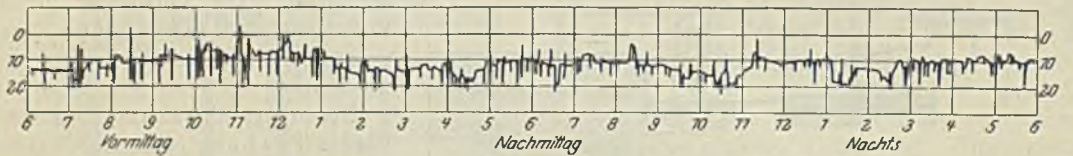


Abbildung 26 b. Schaubild des Gasdruckes im Gehäuse des Dolinski-Brenners.

bei diesem Brenner wird die Luft an zwei Stellen, in der Mitte und am Umfang, zugeführt, um eine innige Mischung mit dem Gase zu erzielen.

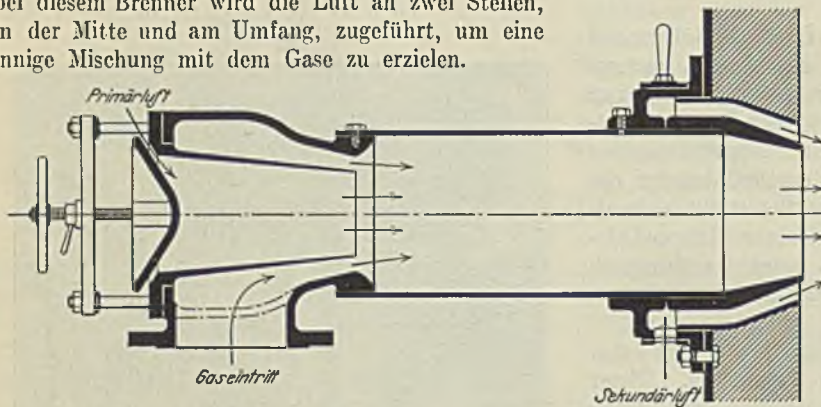


Abbildung 27. Gasbrenner, Bauart Terbeck.

lichen anderseits die Reinigung durch Dampfstrahl im Betriebe an allen Teilen der Heizfläche. Die steil aufrecht stehenden Rohre sichern einen selbsttätigen Wasserumlauf. Der in dünne Wasserströme aufgelöste Kesselinhalt er-

Bei Gaskesseln dürfte das Kesselsystem und die Gasführung bzw. die Anordnung der Züge eine größere Rolle spielen als bei Kesseln mit Kohlenfeuerung. Der Grund liegt in dem geringen pyrometrischen Effekt, der bei Verbrennung armer Gase erzielt wird. Die Wärmeübertragung geht infolge des geringeren Temperaturunterschiedes träger vor sich, zumal die Staubablagerungen die Heizfläche sehr bald verschlechtern. Nach dieser Richtung versprechen die Engwasserrohrkessel von Garbe und Stirling (s. Abb. 29 und 30) eine Besserung. Letzterer ist besonders in England für Hochofenwerke mit Erfolg eingeführt worden. Die fast senkrecht angeordneten dünnen Rohre gestatten dem Gichtgase nicht so leicht das Anhaften, ermög-

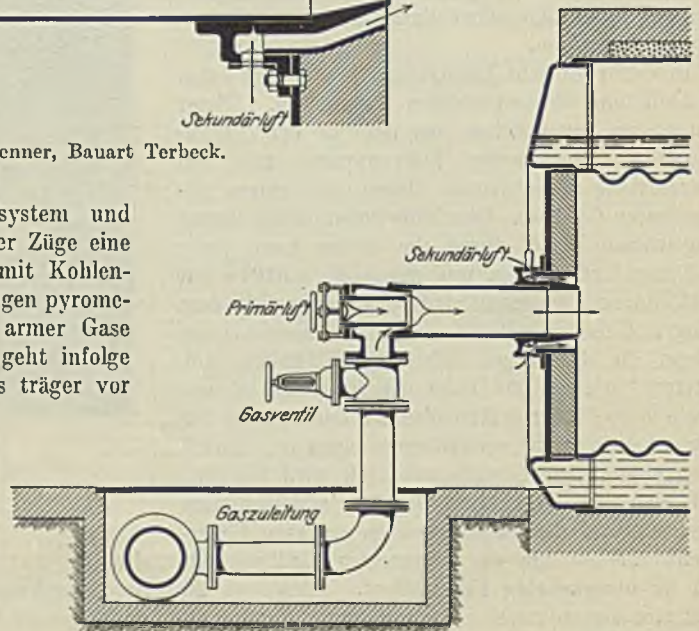


Abbildung 28.

Gasbrenner, Bauart Terbeck, an einem Flammrohrkessel.



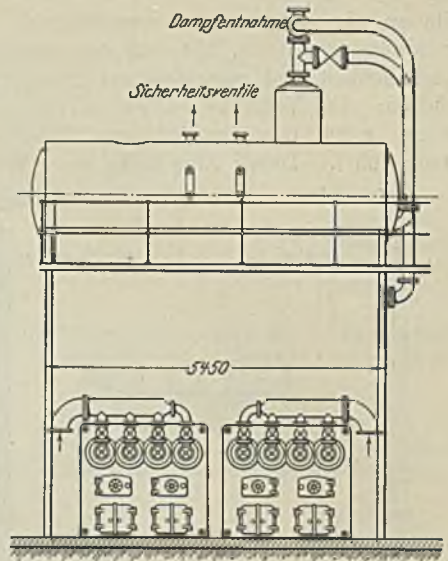
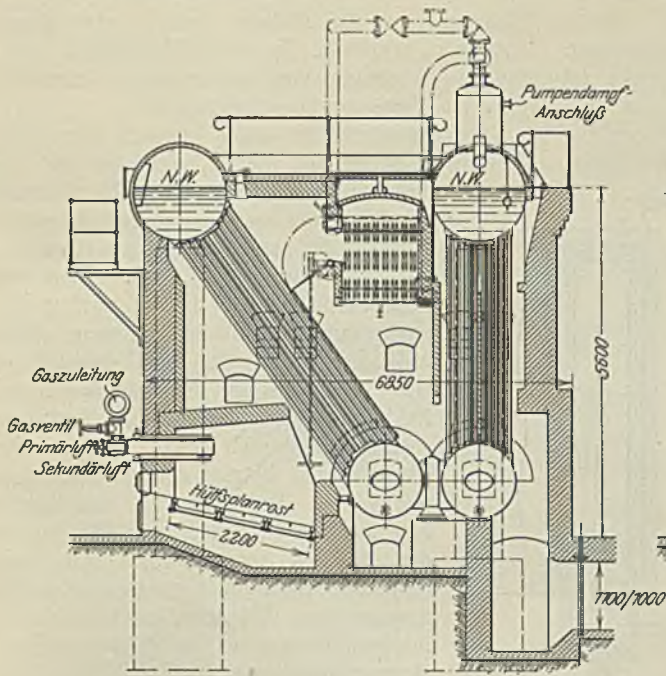


Abbildung 29. Garbekessel (400 qm wasserberührte Heizfläche, 12 at Druck, 140 qm Ueberhitzer-Heizfläche) mit Hochofengasfeuerung, Bauart Terbeck.

möglichst eine schnelle Wärmeübertragung, was bei dem geringeren Temperaturunterschied in den Gaskesseln von großer Bedeutung ist. Die mehrfache Richtungsänderung des vielfach unterteilten Gasstromes begünstigt ebenfalls eine schnelle Wärmeübertragung. Die Kesselverluste durch Ausstrahlung und Ableitung von Wärme stehen im Verhältnis zur freien Oberfläche und sind deshalb bei diesen und ähnlichen Kesselsystemen, die in Einheiten bis 600 qm Heizfläche ausgeführt werden, entsprechend gering. Durch Nachsaugen der Luft infolge undichter Stellen und der Porosität des Mauerwerks entstehen große Verluste. Auch diese Verluste stehen offenbar im Verhältnis zur Größe der Oberfläche, im übrigen praktisch dichtes Mauerwerk vorausgesetzt. Man rechnet im allgemeinen bei Kesseln mit Gasfeuerung mit einer Wärmeausnutzung von 70%. Auf einem luxemburgischen Hüttenwerke wurde bei Wasserrohrkesseln eine Ausnutzung von 75% einschließlich Ueberhitzer erzielt.

Um über die Größe und besonders über die Art der Verluste Aufschluß zu erhalten, wurde in Düdelingen an einem Zweiflammrohrkessel eine Reihe von Versuchen ausgeführt. Der Versuchskessel wurde von den übrigen vollständig getrennt und mit besonderer Gaszuleitung und Speisevorrichtung versehen. Die Anordnung ist in Abb. 31 dargestellt. Das Gichtgas wurde durch ein Schleudergebläse der Kessel-

schwankungen in der Hauptgasleitung unabhängig zu sein. Die Saugleitung des Gebläses war einerseits an eine Reingasleitung für Motorengas, ander-

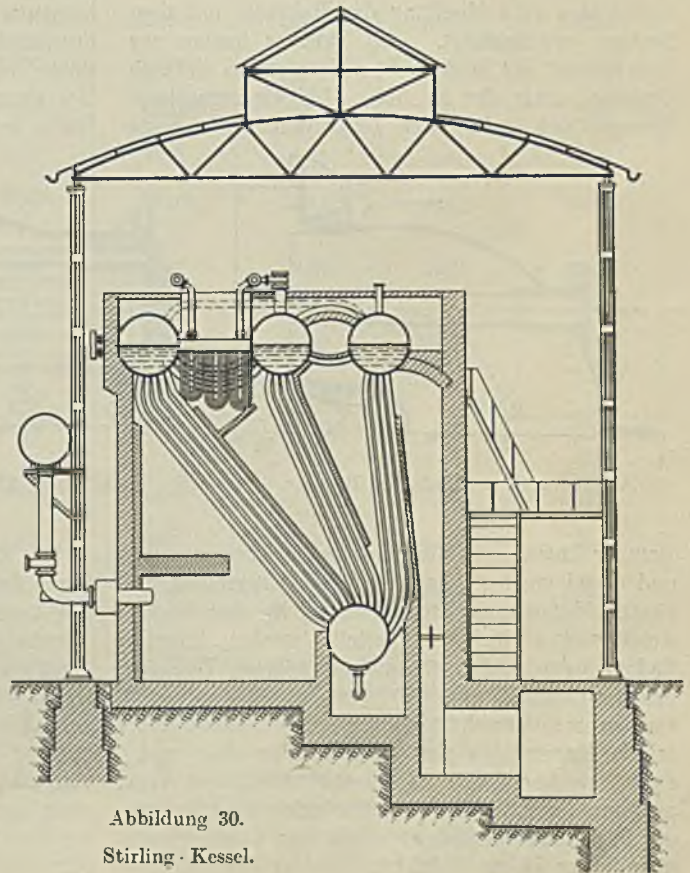


Abbildung 30.  
Stirling-Kessel.



seits an die Rohgasleitung angeschlossen. Diese Anordnung gestattete, mit Gas von verschiedener Beschaffenheit und verschiedenem Staubgehalt zu arbeiten. Die Versuche wurden mit Reingas und Rohgas sowie den verschiedenen Zwischenstufen durchgeführt. Durch Anordnung einer Mischdüse

Hindernis, im Bedarfsfalle eine höhere Kesselleistung zu erreichen. In den Zahlentafeln 3 und 4 sind die Ergebnisse von sechs besonders charakteristischen Versuchen zusammengestellt.

Das Gesamtergebnis dieser Versuche kann nicht als günstig bezeichnet werden, wenn sie mit den Ergebnissen an Kesseln mit Kohlenfeuerung verglichen werden. Die Schornsteinverluste betragen bis nahezu 33 % bei einer Abgastemperatur von 261,4° C. Diese Verluste werden durch die im zweiten Zug nachgesaugte erhebliche Luftmenge außerordentlich beeinflusst. Bei Versuch 1 beträgt dieser Verlust allein 17,75 %, eine Zahl, die durch die Höhe des Luftüberschusses erklärlich wird. Hinter den Flammrohren betrug der Luftüberschuß nur 4,6 %, stieg aber bis zum letzten Zug auf 284 %, d. h., die Luftmenge in den Abgasen war die 2,84-fache von derjenigen, die zur Verbrennung notwendig gewesen war. Würden diese Verluste vermieden, so würde die Ausnutzung des Brennmaterials von im Mittel 65 auf 82 % erhöht werden können. Um dieses zu erreichen, müßten die Kessel mit einem luftdichten Blechmantel nach Art der Cowpermäntel versehen werden. Es unterliegt keinem Zweifel, daß sich eine solche Maßnahme

lohnen würde. Bei Vermeidung von 17 % der Verluste ergäbe sich bei einem Kessel von 100 qm Heizfläche eine jährliche Ersparnis von ungefähr 5000 *M.* Bei einem Hüttenwerk mit 5000 qm Kesselheizfläche betrüge die Ersparnis 250 000 *M.*

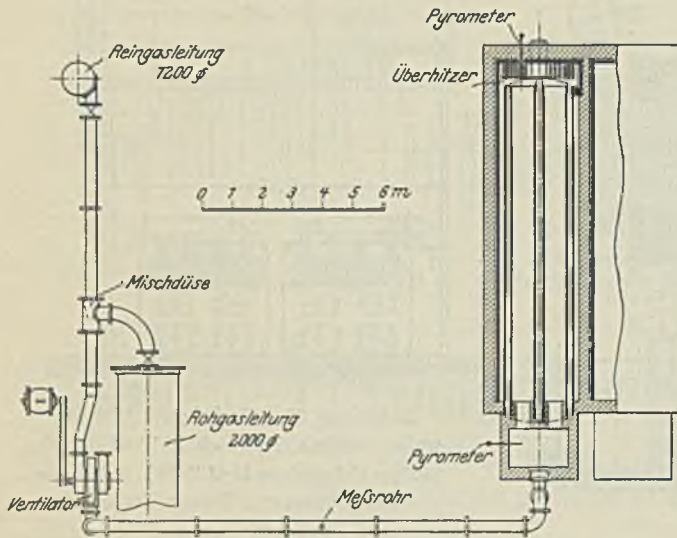


Abbildung 31.

Versuchsanordnung für Gasmessungen an einem Zweiflammrohrkessel.

wurde eine gute Mischung des Rohgases mit dem Reingas gewährleistet. Als Brenner kamen zur Verwendung der in Abb. 31 a dargestellte einfache Brenner sowie der in Abb. 31 b wiedergegebene Brenner mit unterteilter Luftzuführung. Beide

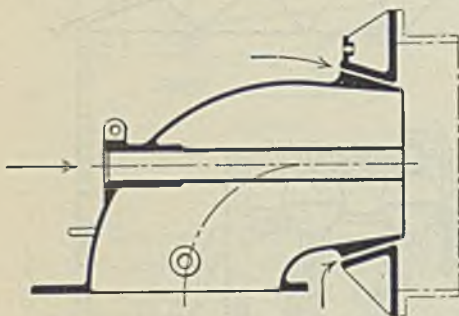


Abbildung 31 a. Einfacher Brenner.

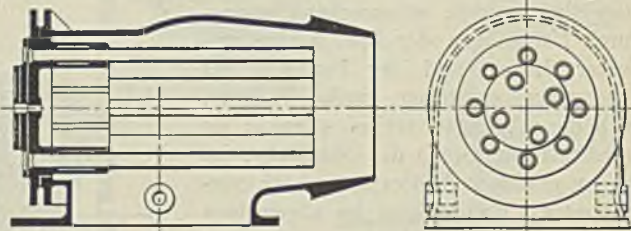


Abbildung 31 b. Brenner mit unterteilter Luftzufuhr.

Brenner kamen zur Verwendung mit Vorfeuerung, und es sei vorweg gesagt, daß ein Unterschied bezüglich Vorverbrennung und Wirkung bei den beiden Ausführungen nicht festgestellt werden konnte. Sodann wurde der schon besprochene Terbeckbrenner (Abb. 27 und 28) versucht. Die Brenner wurden nach Vorschrift der Lieferanten unmittelbar in die Flammrohre eingebaut, und es ergab sich, daß diese Anordnung zu keinerlei Anständen Veranlassung gab. Mit dem Terbeckbrenner wurde die höchste Verdampfung erzielt, im Durchschnitt über 20 kg je qm Heizfläche, und es besteht kein

Ob Zweiflammrohrkessel eine günstige Lösung dieser Aufgabe zulassen, mag dahingestellt bleiben. Die Anschlüsse an den Schornstein würden gewisse Schwierigkeiten ergeben. Bei Anwendung von künstlichem Zug wäre die Lösung schon einfacher. Dieser gibt auch die Möglichkeit, die Abgaswärme durch Einbau von Speisewasservorwärmern so weit nutzbar zu machen, daß eine Wärmeausnutzung von 85 % im Kessel mit Gasfeuerung praktisch erreichbar wird. Zum Vergleich sei bemerkt, daß der Märkische Dampfkessel-Ueberwachungsverein in Frankfurt a. O. kürzlich an einem Garbekessel mit



Zahlentafel 3. Versuche an einem Zweiflammrohrkessel von 105 qm Heizfläche im Hochofenwerk des Eisenhütten-Aktien-Vereins Düdelingen.

Dauer der Versuche je 5 Stunden.

Versuch Nr.	1	2	3	4	5	6
1. Beschaffenheit der Kesselheizfläche . . .	rein	rein	rein	rein	rein	verstaubt, Kessel seit 4 Wochen mit Rohgas im Betrieb
2. Art des Brenners . .	Brenner nach Abb. 31 a	Brenner nach Abb. 31 a	Brenner nach Abb. 31 a	Brenner nach Abb. 31 a	Torbeckbrenner	Brenner nach Abb. 31 a
3. Beschaffenheit des Gichtgases . . . . .	gemischt, mit Wasserdampf gesättigt	gemischt, mit Wasserdampf gesättigt	Rohgas, mit 84 g Wasser im cbm	Reingas, mit Wasserdampf gesättigt	Reingas, mit Wasserdampf gesättigt	Rohgas, mit 83 g Wasserdampf im cbm
4. Temperatur des Gichtgases in °C . . . . .	48,5	33,9	64,8	23,4	25,6	64,37
5. Staubgehalt des Gichtgases in g/cbm . . . . .	1,79	1,31	11,01	0,059	0,059	4,28
6. Heizwert des Gases in WE/cbm, bezogen auf 0 °C und 760 mm Barometerstand . . . . .	901	969	909	973	998	919
7. Lufttemperatur in °C . . . . .	12,2	6,4	7	18	19,8	10
8. Relative Feuchtigkeit der Luft . . . . .	0,473	0,624	0,552	0,30	0,288	0,936
9. Gasverbrauch i. cbm/st bezogen auf 0 °C und 760 mm Barometerstand . . . . .	1967	2138	2174	2177	2240	1981
10. Wasser verdampft in kg/st . . . . .	1608	1918	1882	1920	2016,5	1304
11. Wasser verdampft f. d. cbm Gas . . . . .	0,8175	0,8971	0,8646	0,882	0,9002	0,6582
12. Temperatur des Speisewassers in °C . . . . .	13,5	12,8	12,14	22,3	27,7	13,1
13. Mittlere Dampfspannung abs. in at. . . . .	9,16	9,37	6,95	8,92	8,46	8,24
14. Temperatur des überhitzten Dampfes in °C . . . . .	245,3	255,9	242,2	252,8	304,3	199,7
15. Ueberhitzung über den Sättigungspunkt in °C . . . . .	70,05	79,65	78,51	78,84	130,3	29
16. Wärmeinhalt des überhitzten Dampfes in WE/kg . . . . .	702,9	709	704	707,8	734,8	680,1
17. Wärmeinhalt des gesättigten Dampfes von entsprech. Spannung in WE/kg . . . . .	665,1	665,4	662	664,9	664	663,8
18. Luftüberschußkoeffizient bei der Verbrennung . . . . .	1,046	1,053	1,066	1,067	1,079	1,058
19. Luftüberschußkoeffizient im letzten Zug . . . . .	3,84	3,36	3,50	1,95	1,957	1,87
20. Abgastemperatur in °C . . . . .	261,4	246,4	252,6	261,5	221,13	355,6

Braunkohlenfeuerung eine Gesamtwärmeausnutzung von 84,86 % feststellte. Die Abgastemperatur hinter dem Speisewasservorwärmer betrug 149 °C. Es ist selbstverständlich, daß bei Kesseln mit Gichtgasfeuerung eine ausgiebige Gasreinigung erforderlich ist, um einen Wirkungsgrad in der angegebenen Höhe zu erzielen.

Der Staub hat auf die Verbrennung und auf die Wärmeausnutzung keinen ungünstigen Einfluß, wenn

die Heizflächen rein gehalten werden können. Aus Versuch 3 geht dieses deutlich hervor. Der Kessel, der vorher mit Reingas betrieben worden war, wurde auf Rohgas umgestellt und der Versuch nach 12 Stunden begonnen. Das Gichtgas enthielt im Durchschnitt 84 g Wasserdampf und 11 g Staub im cbm bei einer Temperatur von im Mittel 64,82 °C. Die Ausnutzung ergab sich bei fünfstündigem Versuch zu 65,57 %, also nicht schlechter als bei Reingas



Zahlentafel 4. *Wärmebilanz zu den Versuchen an einem Zweiflammrohrkessel im Hochofenwerk des Eisenhütten-Aktionvereins Düdelingen.*

Versuch Nr.	1	2	3	4	5	6
1. Verfügbar Wärme- menge in WE/cbm .	901	969	909	973	998	919
2. Zur Dampferzeugung nutzbar gemachte Wärmemenge f. d. cbm Gichtgas in WE	562	622	596	604,5	642	439
3. Wie 2, ausgedrückt in Prozenten . . . . .	62,4 %	64,2 %	65,5 %	62,1 %	64,3 %	47,7 %
4. Davon im Ueberhitzer nutzbar gemachte Wärmemenge . . . . .	3,43 %	4,03 %	4 %	3,96 %	6,37 %	1,77 %
5. Wärmeverluste durch den Schornstein in WE . . . . .	297	275	270	200,5	175	265
6. Wie 5, ausgedrückt in Prozenten . . . . .	32,96 %	28,38 %	29,7 %	20,6 %	17,53 %	28,84 %
7. Wärmeverluste durch die im zweiten Zug nachgesaugte Luft in WE . . . . .	160	142,8	137,7	55	48,4	68
8. Wie 7, ausgedrückt in Prozenten . . . . .	17,75 %	14,73 %	15,15 %	5,65 %	4,85 %	7,4 %

mit rd. 0,06 g/cbm Staub und einer Temperatur des Gases von 25,6° und dem entsprechenden Wasserdampfgehalt von 22 g/cbm. Es ergibt sich hieraus ferner, daß der Wassergehalt des Gichtgases keinen merklichen Einfluß auf die Wärmeausnutzung ausübt. Es sei jedoch wiederholt darauf hingewiesen, daß die Kesselwandungen bei diesem Versuche vollständig rein waren. Bleibt ein Kessel mit Rohgas im Betriebe, so wird die Heizfläche dauernd durch Staubansätze verschlechtert, die Wärmeübertragung läßt nach, und die Ausnutzung geht herunter. Versuch 6 gibt Aufschluß hierüber. Der Kessel war 1 Monat mit Rohgas im Betriebe. Die Wärmeausnutzung war von 65,5 auf 47,7 % gesunken. Es braucht angesichts dieser Zahlen wohl nicht hervorgehoben zu werden, daß durch Reinigung des Gases für die Dampfkessel bzw. durch Vermeidung von Staubablagerungen an den Heizflächen bedeutende Verluste vermieden werden können. Wäre es beispielsweise bei Kesseln mit senkrecht angeordneten Wasserrohren möglich, Staubablagerungen und Ansätze zu vermeiden, so könnten die Kosten der Gasreinigung gespart werden ohne merkliche Verschlechterung der Wärmeausnutzung. Es darf nicht übersehen werden, daß bei den heute üblichen Gasreinigungsverfahren rd. 0,20  $\mu$  für 1000 cbm Reinigungskosten entstehen, die bei einem Gaswert von 1,80  $\mu$  für 1000 cbm rd. 11 % des Wertes ausmachen. Es ist jedoch bis heute kein Mittel gefunden worden, das Staubansätze an senkrechten Wandungen mit Sicherheit verhindert oder die Beseitigung der Ansätze während des Betriebes dauernd gewährleistet.

Die Dampfturbine hat zur Erzeugung elektrischer Kraft weitgehende Anwendung gefunden und ist in Verbindung mit dem Turbogebälde auch zur Erzeugung von Gebläsewind für den Hochofenbetrieb vereinzelt angewendet worden. Für

kleine Hochofenwerke, die einen oder zwei Oefen im Betriebe halten, ist gegen das Dampfturbogebälde gewiß nichts einzuwenden, da der Nachteil des geringeren Wirkungsgrades des Gebläses durch die bekannten Vorteile des Turbinenbetriebes ausgeglichen wird. Bei größeren Hochofenwerken kann nur die Gasgebläsemaschine in Frage kommen, da ihre große wirtschaftliche Ueberlegenheit über Dampfgebläse nicht in Zweifel gezogen werden kann. Andererseits kann nicht bestritten werden, daß ein Hochofenwerk ohne Dampfreservegebläse stets in einer unbequemen Lage ist, und daß ein Dampfgebläse bei Inbetriebsetzung eines neuen Hochofenwerkes unentbehrlich ist, wenn man nicht eine Gaserzeugeranlage zu diesem Zwecke erbauen will. Das Dampfturbogebälde eignet sich ganz besonders als Reservemaschine wegen seines geringen Platzbedarfs und seiner großen Ueberlastungsfähigkeit. Mit ganz geringem Dampfaufwand ist die Dampfturbine in Betriebsbereitschaft zu halten. Die Kosten eines Turbogebäldes sind erheblich geringer als die eines Kolbengebläses. In gewissen Fällen ist es sehr vorteilhaft, die Turbine als Abdampfturbine oder Zweidrukturbine auszubilden, wenn die Möglichkeit gegeben ist, Abdampf von Hilfsmaschinen auf diese Weise nutzbar zu machen. In der Abdampfturbine wird mit rd. 10 kg Abdampf von 0,1 bis 0,15 at Ueberdruck 1 PSst erzeugt. Es ist in letzter Zeit viel für und wider die Abdampfturbine gesprochen worden. Da der Stoff kürzlich in dieser Zeitschrift bereits behandelt wurde,\* will ich nur ein Abdampfturbogebälde beschreiben, das für den Hochofenbetrieb in Düdelingen über ein Jahr im Betriebe ist und überaus günstige Betriebsergebnisse aufzuweisen hat. Die Turbine ist als Zweidrukturbine

\* 1911, 13. April, S. 592.



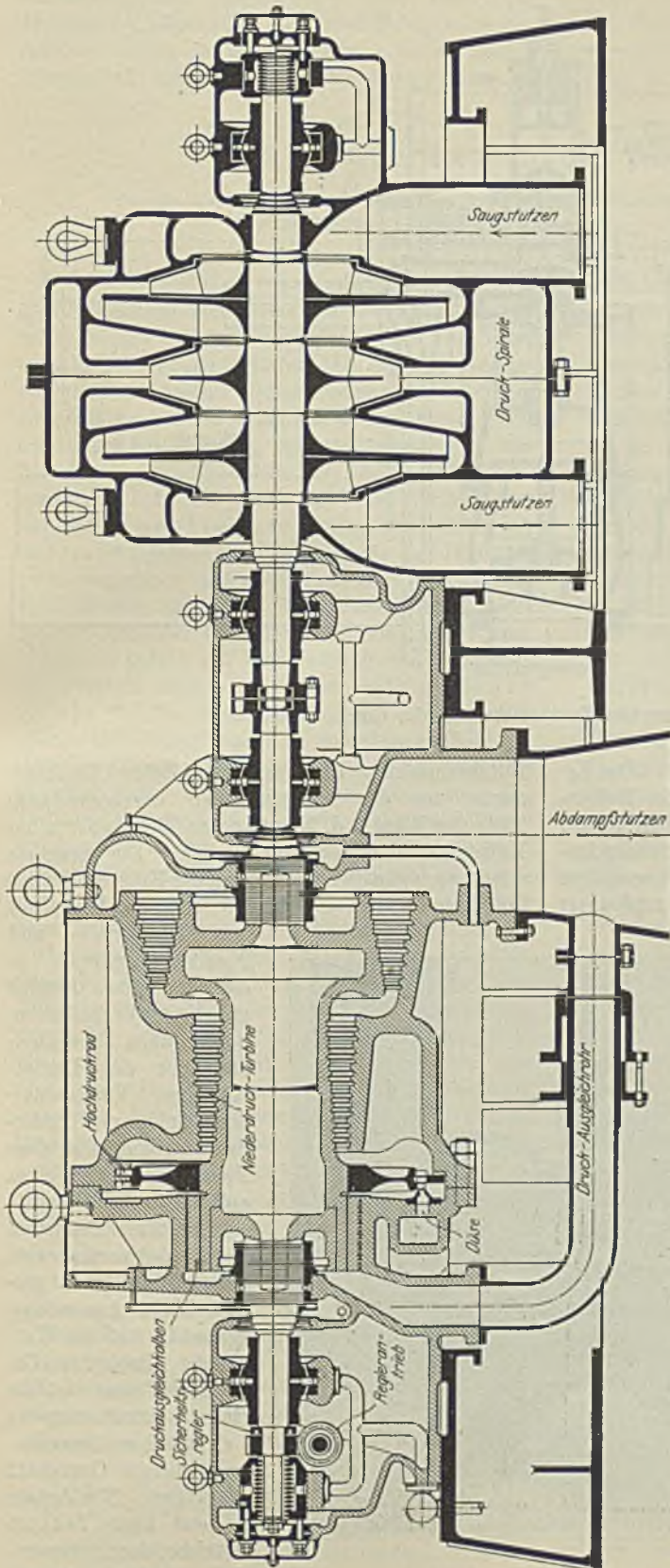


Abbildung 32. Längsschnitt der Zweidruckturbine mit Turbogebälde für Hochofenbetrieb des Eisenhütten-Aktien-Vereins Düdlingen.

ausgeführt; sie kann als reine Abdampfturbine und als Hochdruckturbine betrieben werden und gestattet den gleichzeitigen Betrieb mit Hochdruck- und Niederdruckdampf in beliebigem Verhältnis. Abb. 32 zeigt das Turbinenaggregat im Längsschnitt. In Abb. 33 ist die Steuerung der Zweidruckturbine dargestellt, und Abb. 34 gibt die Anlage in betriebsfertigem Zustande im Maschinenhause wieder. Die vollständige Anlage mit dem zugehörigen Kolbengebläse ist aus Abb. 35 (s. Tafel 24) ersichtlich. Das Turbogebälde mit Wärmespeicher und Zubehör ist von der Gutehoffnungshütte in Sterkrade geliefert worden, welche die Gewähr übernommen hatte, daß das Gebälde mit einer stündlichen Abpumpmenge von 10 000 kg und 0,1 at Ueberdruck 950 cbm Wind in der Minute ansaugt und auf einen Ueberdruck von 25 cm Quecksilbersäule verdichtet. Die Einhaltung der Gewähr wurde durch Versuche festgestellt. Das Turbogebälde wird gewöhnlich als reine Abdampfturbine betrieben und leistet durchschnittlich 1300 cbm/min, höchstens 1500 cbm/min bei einem Enddruck von 0,3 at. Den Abdampf erhält die Turbine von der im gleichen Raume liegenden Kolbengebläsemaschine in einer Menge von 8000 bis 10 000 kg/st, dazu kommen die wechselnden Dampfmenngen von verschiedenen Hilfsmaschinen von 2000 bis 5000 kg/st.

Für die in Rede stehende Kolbenmaschine besteht eine besondere Kesselbatterie von 630 qm Heizfläche, von der gewöhnlich 525 qm im Betriebe sind. Die Kolbenmaschine war von veralteter Bauart und leistete beim Betriebe mit Kondensation 600 bis 700 cbm Wind in der Minute. Vor Inbetriebsetzung der Turbine wurde sie mit einer neuen Dampfsteuerung und neuen Gebäldeventilen Bauart Kieβelbach\* versehen. Die Kesselbat-

\* St. u. E. 1908, 8. April, S. 518.



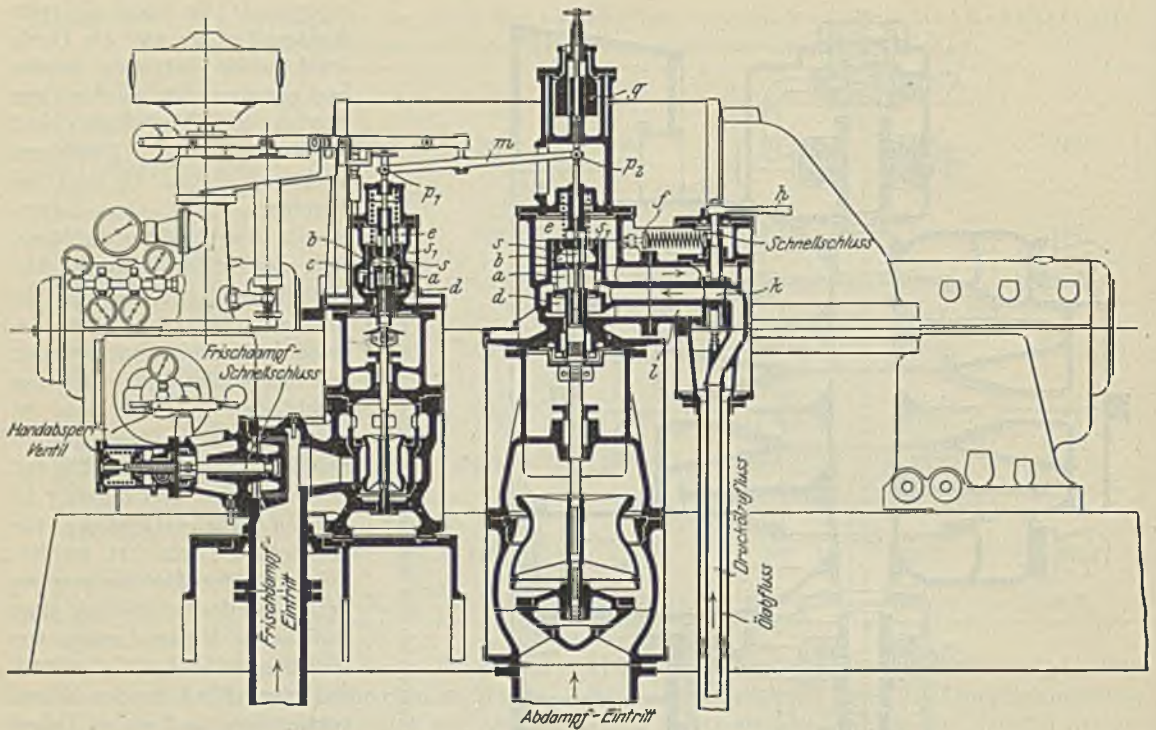


Abbildung 33. Steuerung der Zweidruckturbine der Gutehoffnungshütte.

terie wurde mit Ueberhitzern ausgerüstet. Das Ergebnis dieser Verbesserungen war, daß das Kolbengebläse bei Arbeiten mit Auspuff die volle Umdrehungszahl erreichte, die früher beim Arbeiten mit Kondensation gefahren werden konnte. Die neue vereinigte Anlage erzeugt mit dem gleichen Kesseldampf unter

Nutzbarmachung der oben angeführten Abdampfmengende von den Hilfsmaschinen durchschnittlich 2000 cbm Wind i. d. Minute gegen 700 mit der alten Kolbenmaschine vor dem Umbau. Das Ergebnis würde noch günstiger sein, wenn die Kolbenmaschine für Auspuffbetrieb gebaut wäre, d. h. das Verhältnis

von Hochdruck- und Niederdruckzylinder in dem für diesen Betrieb günstigsten Verhältnis bemessen wäre. Diese Dreistufigkeit des Dampfbetriebes, Verbundkolbenmaschine mit Niederdruckturbine, gibt ohne Zweifel die Gewähr eines außerordentlich wirtschaftlichen Betriebes. In Nord-Amerika wird hiervon bereits in großem Maße Anwendung gemacht. Auf den Werken der Illinois Steel Co. in South-Chicago ist die neueste Erweiterung der elektrischen Zentrale nach diesem Grundsatz ausgeführt. Die Anlage ist erst kurze Zeit im Betriebe, doch verlautet, daß sie ebenso günstig

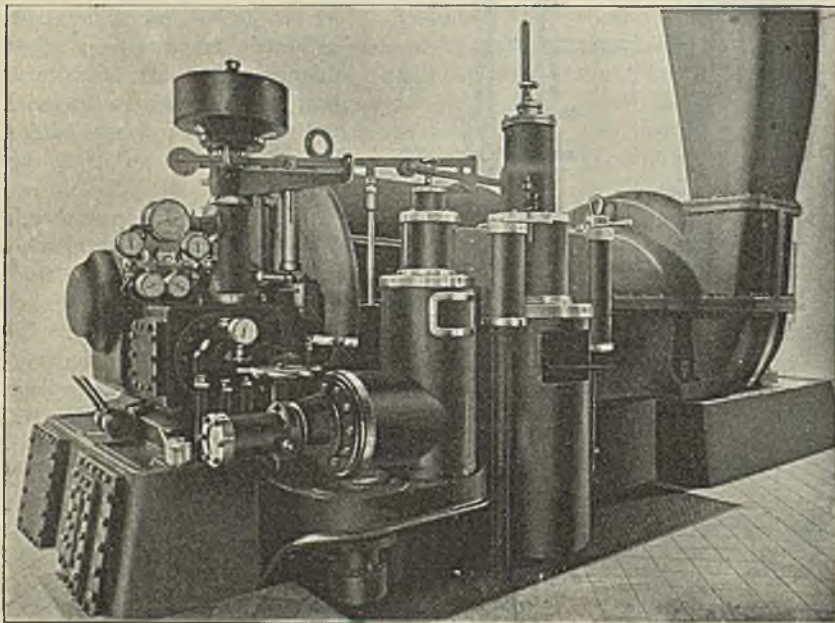


Abbildung 34. Hochofen-Turbogebläse in Düdelingen.



arbeite wie die Gasmotorenzentrale. Nach den vorausgegangenen Ausführungen über elektrische Antriebe im allgemeinen und über Pumpen im besonderen dürfte es sich erübrigen, weiter auszuführen, daß elektrisch getriebene Turbogebälde in

normalen Fällen gar nicht in Frage kommen können. — Der Dampfturbine wird ein neues Anwendungsgebiet eröffnet durch die Erfindung von F ö t t i n g e r, dessen hydrodynamisches Getriebe bereits oben angeführt ist. (Schluß folgt.)

## Zuschriften an die Redaktion.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

### Das Brikettieren der Eisenerze.

Dr. G u s t a v G r ö n d a l gibt in seiner Arbeit\* über Brikettieren eine Reihe von Tatsachen an, die in manchen Punkten unzutreffend sind und daher einer Richtigstellung bedürfen. Dr. Gröndal behauptet, daß aus meiner Beschreibung des Salzgitter Brikettofens, die im Anschluß an den Vortrag von Geheimrat Dr. Wedding erfolgte, hervorgeht, daß der Ofen unrichtig konstruiert war. In der Besprechung habe ich jedoch nicht viel erwähnt, was auf die Konstruktion des Ofens schließen läßt; es ist lediglich die Länge, Breite und Höhe des Ofens angegeben und der Arbeitsgang beschrieben. Es läßt sich daher aus dieser Beschreibung nicht folgern, daß der Ofen unrichtig konstruiert war. Wenn ich jedoch die Beschreibung und Zeichnung des Ofens in dem Vortrage von Professor H e n r y L o n i s \*\* „The manufacture of pig iron from briquettes at Herräng“ nochmals durchlese, so finde ich, daß die darin gegebenen Daten dem in Salzgitter gebauten Ofen analog sind. Die Behauptung Dr. Gröndals, daß der Ofen in Salzgitter ohne sein Wissen gebaut ist, dürfte wohl auf eine Vergeßlichkeit zurückzuführen sein. Soweit mir bekannt ist, wurde der Ofen nach den eigenen Angaben Gröndals, und zwar nach dem Muster des Brikettierofens in Pitkäranta gebaut, und ein Vertreter Gröndals, Ingenieur Paues aus Pitkäranta, war sogar zur Inbetriebsetzung des Ofens im Jahre 1899 in Salzgitter. Im Jahre 1900 habe ich den Betrieb des Ofens übernommen und damit in wirtschaftlicher und technischer Beziehung sehr schlechte Erfahrungen gemacht. Ich habe mich bereits im Jahre 1904 in einer Abhandlung† über das Dunderland-Unternehmen wie folgt darüber geäußert:

„Brikettieren ist eine Geldfrage! Dieses hütten-technische Problem ist auch für die praktische Geologie von bedeutsamer Wichtigkeit, weil die Verwertbarkeit einer Eisenerzlagstätte davon abhängig ist, ob man das gewonnene feine Material oder die angereicherten Schliege verläßlich und billig einbinden kann. Daß die Gröndal-Brikettierungsmethode nicht das geeignete Mittel ist, scheint mir aus den Mißerfolgen der in Betrieb gewesenen Anlagen hinreichend bewiesen. Die

Gröndalsche Einrichtung auf dem Eisenwerk Witkowitz ist wegen der erhaltenen schlechten Resultate abgerissen; die Gröndalsche Brikettierungsanlage in Salzgitter a. Harz hat nach ganz kurzem Bestehen ihren Betrieb eingestellt und ist sehr billig zu verkaufen; die Fabrik in Pitkäranta ist im Konkurs. Die Brikettierungsanlagen in Herräng und Bredjö sind erst seit kurzer Zeit in Betrieb und unterstehen der Leitung und dem Einfluß des Hrn. Gröndal, deshalb kann auf die dort erhaltenen Resultate großes Gewicht nicht gelegt werden.

Die Gründe der Mißerfolge sind darin zu suchen, daß für das Brikettieren zu viel mechanische Operationen, zu viel Transporte, zu viel Reparaturen und Stillstände, und bei dem Fehlen von Hochofengasen zu viel Brennmaterial notwendig ist. Die Unzuverlässigkeit des Verfahrens hat wieder ihre Ursache darin, daß man weder bei der Generatorfeuerung, noch beim Hochofenbetrieb in der Lage ist, die Temperatur der Verbrennungsgase in jenen Grenzen zu halten, bei welchen die Sinterung der Erze erfolgt. Die naturgemäßen Störungen im Gange des Hochofens, das Abschlacken bzw. Gichten im Generator tragen dazu bei, daß zuzeiten die Temperatur so niedrig ist, daß das Erz nicht zusammenbackt, zu anderen Zeiten jedoch so hoch wird, daß das Material schmilzt. Auch ist die Konstruktion des Kanalofens für das Ziegeln nicht zweckmäßig und wurde von den Ziegelfabrikanten schon lange als nicht vorteilhaft verworfen.“ —

Von diesem Urteile kann ich auch heute nichts zurücknehmen, da ich mich persönlich noch nicht vom Gegenteil überzeugt habe.

Die Kostenberechnung, die Dr. Gröndal mit 2,97 K aufstellt, ist aus dem Grunde nicht kontrollierbar, weil sie keine Angaben darüber enthält, auf welche Erzeugung sich die einzelnen Einheitszahlen beziehen. Bei einer Brikettierungsanlage mit 60 000 t werden sich die Verhältnisse anders stellen als bei einer, die nur 10 000 t erzeugt. Die Ergebnisse, die in Salzgitter erzielt wurden, waren folgende:

Die Leistung des Brikettofens war maximal 20 t in 24 Stunden; dabei wurden verbraucht  $2\frac{1}{2}$  t westfälische Gasflammkohle =  $12\frac{1}{2}$  %. Die Erzeugungskosten setzten sich demnach bei Tag- und Nachtschicht wie folgt zusammen:

\* St. u. E. 1911, 6. April, S. 537/40.

\*\* The Journal of the Iron and Steel Institute 1904, Band I, S. 40.

† Z. f. prakt. Geologie 1904, Oktoberheft, S. 366.



Generatorbetrieb: Kohlen 2½ t zu 20 <i>ℳ</i> . . . . .	50 <i>ℳ</i>
2 Generatorheizer zu 3 <i>ℳ</i> . . . . .	6 „
Brikettpresse, 2 Mann zu 2,50 <i>ℳ</i> . . . . .	5 „
Brikettofen, 4 Mann zu 2,50 <i>ℳ</i> . . . . .	10 „
Schmiermaterialien, Beleuchtung, Werkzeug, verschiedenes Material . . . . .	4 „
Reparaturen . . . . .	5 „
Aufsicht . . . . .	4 „
	84 <i>ℳ</i>

Daher betragen die Selbstkosten 4,20 *ℳ*, jedoch stets die Höchstleistung und normaler Betrieb ohne Störungen vorausgesetzt.

Die Angaben Gröndals über die Natur der Salzgitter Erze sind gleichfalls unzutreffend. Er behauptet: Salzgitter Erze bestehen aus kleinen, glatten Brauneisenerzbohnen mit ziemlich wenig tonigem Bindemittel. Gerade das Gegenteil ist der Fall. In dem Vortrage: „Die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches“ wird die Salzgitter Lagerstätte\* charakterisiert „als eine konglomeratische, durch ein toniges Bindemittel verkittete Erzmasse“. Es sind in diesem Bindemittel Oolithkörnchen von Vogelsamengröße bis Nußgröße eingebettet. Bei dem hohen Kieselsäuregehalt und dem niedrigen Eisengehalt wird es niemand einfallen, derartige Erze roh zu brikettieren; sie müssen vorerst einer Reinigung bzw. Aufbereitung unterzogen werden, die selbstverständlich mit einer Zerkleinerung des Gesamtmaterials verbunden ist.

Folgende Analysen geben ein Bild über die Zusammensetzung der Salzgitter-Erze:

	Roherz	aufbereitet und brikettiert
Kieselsäure . . . . .	21,46 %	25,25 %
Tonerde . . . . .	8,17 „	9,73 „
Eisenoxyd . . . . .	40,80 „	56,16 „
Manganoxydoxydul . . . . .	0,31 „	0,26 „
Kalk . . . . .	8,43 „	4,66 „
Magnesia . . . . .	3,14 „	2,44 „
Phosphorsäure . . . . .	0,68 „	0,64 „
Vanadinsäure . . . . .	0,13 „	0,08 „
Glühverlust . . . . .	16,45 „	0,08 „
Schwefel . . . . .	Spur	Spur
Eisen . . . . .	28,56 „	39,31 „
Mangan . . . . .	0,22 „	0,18 „
Phosphor . . . . .	0,30 „	0,28 „
Vanadin . . . . .	0,07 „	0,04 „

Daß ein Roherz mit 16,45 % Glühverlust beim Erhitzen schwindet, wird für die meisten kein Geheimnis sein, und sind die Schlußfolgerungen, die Dr. Gröndal aus dieser Tatsache zieht, nicht recht verständlich, namentlich mit Rücksicht darauf, daß Salzgitter Erze niemals unaufbereitet zum Brikettieren kommen, sondern stets in zerkleinertem Zustande. Die Behauptung Dr. Gröndals, daß die Mesaba-Feinerze im großen und ganzen dieselbe Zusammensetzung haben wie die Salzgitter Erze, kann beim Vergleich der obigen Analyse mit der allgemein bekannten Zusammensetzung der Mesaba-Erze gleichfalls als unzutreffend angesehen werden.

Auf theoretische Erörterungen über die Umkristallisation bei der Gröndalschen Brikettierungsmethode

einzugehen, glaube ich mir ersparen zu können, um so mehr, als in neuester Zeit gerade bei der Brikettierung allerlei theoretische Geheimwirkungen, wie Katalyse, Hydrolyse, Kontaktwirkung usw. herangezogen werden, ohne daß man bisher Beweise für die Richtigkeit der einen oder anderen Theorie liefern konnte. Bei der großen Bedeutung, welche die Brikettierung für die Eisenhüttentechnik hat, ist es der Zweck dieser Zeilen, auf Unzutreffendes hinzuweisen.

Bei dieser Gelegenheit will ich noch den Artikel von Oberingenieur H. O s t w a l d \* „Die magnetische Anreicherung von Eisenerzen nach dem Gröndal-Verfahren“ kurz berühren. Darin wird zum Schlusse erwähnt, daß in Deutschland das Gröndal-Verfahren in der Praxis bisher noch nicht ausgeführt worden ist. Auch dies ist nicht der Fall. Eine Gröndalsche Kugelmühle ebenso wie ein Gröndalscher magnetischer Erzscheider waren z. Z. bei der Hannover-Braunschweigischen Bergwerksgesellschaft in Salzgitter a. Harz in Betrieb, und ich behalte mir vor, auf die dort gewonnenen Betriebsergebnisse gelegentlich zurückzukommen. Erwähnt sei nur der große Verschleiß an Kugeln und Platten und ebenso die gewaltige Menge von Schlamm, die bei dem Verfahren abfällt. Aus dem Ergebnis der Klassierung\*\* geht ja schon hervor, daß 27½ % unter 1/10 mm Größe ist, und es ist sehr schwer gewesen, den Ablauf zu klären. Dessenungeachtet bedeutet das Gröndalsche Aufbereitungsverfahren einen großen Fortschritt, der darin besteht, daß man als Transportmittel keine verschleißbaren Gummibänder und sonstige Einrichtungen nötig hat, sondern die Fortbewegung wird vom Wasser besorgt; es verdient diese Aufbereitungsart daher volle Beachtung.

Dr. techn. A. Weiskopf.

\* \* \*

Dr. Weiskopf hat in dem vorstehenden versucht, die von mir gemachten Angaben als unzutreffend hinzustellen; ich benutze die Gelegenheit, um zu zeigen, daß Dr. Weiskopf sowohl jetzt wie auch bei seinen früheren Ausführungen über mein Brikettierungsverfahren im Unrecht ist.

Dr. Weiskopf will zunächst meine Behauptung, daß die Salzgitter-Anlage nicht richtig konstruiert war, damit widerlegen, daß er behauptet, im Anschluß an den Vortrag von Geheimrat Dr. Wedding keine Konstruktionsangaben gemacht zu haben. Er sagte aber damals:† „Die Verbrennungsgase streichen also über die Ziegel, ziehen unter die Wagen und zum Schornstein hinaus.“ Ein jeder, der einigermaßen mit dem Gröndal-Ofen vertraut ist, wird wohl sofort die Unrichtigkeit in der Ausführung herausfinden.

Dr. Weiskopf behauptet weiter, daß meine Angabe, der Salzgitter-Ofen sei ohne mein Wissen gebaut worden, wohl auf meine „Vergeßlichkeit“ zurückzuführen sei, und daß ich sogar einen Vertreter, Inge-

\* St. u. E. 1911, 5. Jan., S. 22.

\*\* A. a. O. S. 25.

† St. u. E. 1906, 15. Jan., S. 79.

\* St. u. E. 1910, 25. Mai, S. 869.



nieur Paues, hingeschickt hätte, um den Ofen in Betrieb zu setzen. Dies trifft nicht zu. Der damalige Direktor von Salzgitter besuchte mich in Pitkäranta, um mich über die Aufbereitungsmöglichkeit der Salzgittererze zu befragen. Da es mir möglich erschien, die Erze nach erfolgter partieller Reduktion magnetisch aufzubereiten, wurde ein Abkommen in dieser Angelegenheit zwischen uns getroffen, und Ingenieur Paues sollte als mein Vertreter hinfahren, sobald der Ofen, in dem die partielle Reduktion vor sich gehen sollte, fertig aufgestellt sei. Ich erinnere mich genau, daß der Direktor bei dieser Gelegenheit, als ich ihn auf die großen Kosten eines solchen Drehofens aufmerksam machte — wo doch nur die Möglichkeit eines Erfolges vorlag — antwortete, daß der Ofen bei einem etwaigen Mißerfolg für Agglomerierungszwecke Verwendung finden würde. Von einer Brikettierung nach meinem Verfahren war gar keine Rede, und ich war deshalb sehr überrascht, als mir Ingenieur Paues sofort nach seiner Ankunft in Salzgitter berichtete, daß ein Brikettöfen dort gebaut worden sei. Da ich keine Zeichnungen geliefert hatte, so war die Ofenkonstruktion zum Teil anders als in Pitkäranta; die Abweichungen schienen nicht gerade vorteilhaft zu sein. Wenn mich die ganze Art und Weise des Vorgehens auch befremdete, so bin ich doch mit Stillschweigen darüber weggegangen; mir noch nachträglich den Mißerfolg zum Vorwurf zu machen, das dürfte doch etwas zu weit gehen!

Dr. Weiskopf behauptet ferner, daß die von mir angegebenen Betriebskosten nicht kontrollierbar seien. Warum? Wer sich ernstlich dafür interessiert, der kann hier in Schweden bei den verschiedenen Anlagen die genauen Betriebskosten erfahren. Es dürfte übrigens genügen, wenn ich die Betriebskosten anführe, die Ingenieur Johansson von Sandviken in „Jernkontorets Annaler“ 1908 S. 410 gegeben hat. Die Betriebskosten für die Tonne Briketts waren in Sandviken im Jahre 1907:

Arbeitslöhne . . . .	1,02 Kr. *	
Brennmaterial . . . .	1,16 „	5,64 % Steinkohlen
Elektr. Kraft u. Licht	0,28 „	
Diverse Materialien .	0,04 „	2,50
Reparaturen:		
Arbeitslöhne . . . .	0,15 „	
Feuerfestes Material .	0,11 „	
Eisenguß . . . . .	0,10 „	
Diverse . . . . .	0,03 „	0,39
Insgesamt	Kr. 2,89	

Da diese Zahlen von einer Anlage genommen sind, an der ich in keiner Weise beteiligt bin, so dürften sie wohl auch Dr. Weiskopf gegenüber Anspruch auf Zuverlässigkeit machen; man wird wohl annehmen können, daß die Betriebskosten für die Tonne Briketts bei einer größeren Anlage jedenfalls nicht höher werden. Demgegenüber kann Dr. Weiskopf wohl nicht behaupten, daß nur seine Angaben von Salzgitter die richtigen sind. Ich habe wiederholt betont, daß der Betrieb daselbst aus ver-

schiedenen Gründen, für die ich nicht verantwortlich gemacht werden kann, ein durchaus mangelhafter war. Bei den schwedischen Anlagen befinden sich die Brikettöfen oft jahrelang in ununterbrochenem Betriebe, und hier macht es keine Schwierigkeit, die richtige Temperatur einzuhalten. Was übrigens die Temperatur betrifft, so braucht diese lange nicht so genau eingehalten zu werden, wie Dr. Weiskopf annimmt. Es geht dies aus den Ausführungen von Ingenieur Johansson\* über den Betrieb des Luleå Jernverks hervor. Wörtlich übersetzt heißt es dort: „Hier besteht das Erz ausschließlich aus Briketts, die aus Konzentrat von Gellivare-Erz hergestellt sind. Diese werden, wie schon früher erwähnt, nur mit Hilfe von Hochofengas gebrannt, und zwar bei einer Temperatur von etwa 1100°; sie werden dabei genügend fest, um an Ort und Stelle verbraucht zu werden; Briketts für den Verkauf werden mit Generatorgas bei etwa 1400° gebrannt.“

Daß meine Angaben bezüglich der Salzgittererze unzutreffend sind, geht aus den Erörterungen Dr. Weiskopfs nicht hervor. Nach meinen Angaben sind die kleinen Oolithbohnen mit wenig tonigem Bindemittel verkittet, wogegen in dem Vortrage „Der Eisenerzvorrat des Deutschen Reiches“ gesagt wird, daß die Erzmasse mit einem tonigen Bindemittel verkittet ist. Daß dieses gerade das Gegenteil ist, verstehe ich wenigstens nicht. Hätte sich Dr. Weiskopf damit begnügen lassen und nichts weiteres geäußert, so hätte man vielleicht glauben können, daß die Menge dieses tonigen Bindemittels erheblich wäre. Nun sagt Dr. Weiskopf weiter: „Bei dem hohen Kieselsäuregehalt und dem hohen Eisengehalt wird es niemand einfallen, derartige Erze roh zu brikettieren, dieselben müssen vorerst einer Reinigung bzw. Aufbereitung unterzogen werden, die selbstverständlich mit einer Zerkleinerung des Gesamtmaterials verbunden ist.“ Das ist keineswegs in allen Punkten zutreffend! Daß man, wenn es möglich ist, solche Erze aufbereitet, ist selbstverständlich; bis jetzt wurde diese Aufbereitung so ausgeführt, daß die Erze gröblich zerkleinert werden, und die so vorbereitete Erzmasse einem gewöhnlichen Schlamm- bzw. Waschungsprozeß unterzogen wird, um die tonigen Bindemittel möglichst zu entfernen. Bei dieser Zerkleinerung wird jedoch nur eine ganz geringe Menge der Oolithkörner zerquetscht; die Zerkleinerung bzw. die Vermahlung hat nur den Zweck, die Oolithkörner freizulegen. Falls nun das Bindemittel vollständig entfernt wird, hat man also nach der Waschung nur die kleinen Oolithbohnen übrig. Es dürfte Dr. Weiskopf wohl bekannt sein, daß es nicht möglich ist, die Oolithkörner selbst durch die allerfeinste Vermahlung in Erz und Gangart aufzuschließen. Eine solche Zerkleinerung wäre somit vom Standpunkte der Aufbereitung vollständig verfehlt.

Falls man die Salzgittererze in einer Naß-Kugelmühle zerkleinert, werden, wie schon gesagt, die ein-

1 Krone = 1,125 Mk.

\* Jernkontorets Annaler 1908 S. 425.



zelenen Oolithkörner nicht zerquetscht. Es dürfte daraus hervorgehen, daß bei der Brikettierung in Salzgitter wohl Oolithbohnen mit wenig tonigem Bindemittel zur Verwendung kamen. Da meine Angaben über die Brikettierung solcher runden Körner sich auf die Praxis stützen, nehme ich kein Wort von dem, was ich in meinem Aufsätze über die Brikettierung der Eisenerze gesagt habe, zurück. Daß die Mesaba-Erze mit dem Salzgittererze in manchen Punkten Aehnlichkeit zeigen, kann wohl kaum bestritten werden.

Ich bedauere nur, daß Dr. Weiskopf auf die theoretischen Erörterungen über die Umkristallisation bei dem Gröndalschen Brikettierungsverfahren nicht eingeht; er würde dann wahrscheinlich einsehen, daß diese keine theoretische „Geheimwirkung“ ist. Wie will Dr. Weiskopf sonst erklären, daß man, wie oben gezeigt, sowohl bei 1100° wie bei 1400° Briketts, allerdings mit verschiedener Festigkeit, bekommt?

Eingangs habe ich erwähnt, daß es die Absicht war, die Salzgittererze nach meiner Methode magnetisch aufzubereiten; leider scheiterten damals die Versuche an dem Mangel eines richtig konstruierten Ofens zur Magnetisierung der Erze. Da ich jetzt einen solchen Ofen, der allen Anforderungen entspricht, gebaut habe, würde die magnetische Aufbereitung nunmehr ohne Schwierigkeit möglich sein, jedoch kann man bei einer solchen Aufbereitung keinen höheren Eisengehalt im Konzentrate als etwa 55% erzielen, wie aus den Versuchen, Salzgittererze hier aufzubereiten, hervorgeht:

Roherz bei den Aufbereitungsversuchen mit Salzgitter-Erz.

51,79	%	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	} Gesamt-Fe 37,17
1,13	„	FeO	
0,32	„	MnO	
4,74	„	CaO	
1,62	„	MgO	
6,21	„	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
21,66	„	SiO <sub>2</sub>	
0,80	„	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
0,036	„	S	
11,88	„	Glühverlust	
100,186	%		

Nach Zerkleinerung wurde das Erz geschlämmt, und dabei wurden aus 100 Gewichtsteilen Roherz

Gew.-Tle.

14 Schlamm mit 15,19% und 43,65% Kieselsäure  
und 86 Erz „ 40,63 „ Eisen

erhalten. Das Erz wurde magnetisch gemacht und erhielt nach erfolgter magnetischer Aufbereitung:

65,3 Gew.-Tle. Konzentrat mit 53,69% Eisen  
und 34,7 „ Abgänge „ 16,11 „ Eisen.

Von dem in dem Roherz befindlichen Eisengehalt wurden auf diese Weise 94% im Konzentrat erhalten. Das erhaltene Konzentrat wurde auf etwa  $\frac{1}{10}$  mm Korngröße zerkleinert und wieder magnetisch separiert, wobei

87,9% Konzentrat mit 55,45% Eisen  
und 12,1 „ Abgänge „ 40,89 „ Eisen

erhalten wurden. Ob eine derartige Aufbereitung eine Zukunft hat, lasse ich dahingestellt.

Was Dr. Weiskopf über die Aufbereitung der Dunderlanderze sagt, ist leider auch unzutreffend. Es war niemals die Rede davon, die Dunderlanderze nach meinem Verfahren aufzubereiten, da diese Erze vorzugsweise aus Hämatit bestehen, und das ganze Unternehmen dort von der Edison-Gesellschaft geplant und gebaut wurde.

Daß die Brikettierung nach meinem Verfahren nicht so aussichtslos ist, wie Dr. Weiskopf meint, dürfte aus dem Umstande hervorgehen, daß in Schweden immer neue Anlagen gebaut werden.

Stockholm, den 1. Mai 1911.

Dr. Gust. Gröndal.

\* \* \*

In meinen Ausführungen habe ich mich bemüht, objektiv und nach meiner besten Ueberzeugung die Angaben zu widerlegen, die meiner Ansicht nach unrichtig sind, und kann nur nochmals wiederholen, daß Verhandlungen mit dem seinerzeitigen Direktor der Hannover-Braunschweigischen Bergwerksgesellschaft und Dr. Gröndal stattgefunden haben, die sich bezogen:

1. auf das magnetisierende Rosten der Salzgitter-Erze,
  2. auf die magnetische Aufbereitung im Gröndalschen Separator und
  3. auf den Gröndalschen Brikettofen,
- und Ingenieur Paues hat auf allen drei Gebieten im Auftrage Dr. Gröndals gearbeitet.

Ich habe die Behauptung, daß ein Gröndalscher Brikettierungssofen in Salzgitter im Betrieb war, bereits im Jahre 1904 — also vor beinahe 7 Jahren — veröffentlicht\* und jetzt erst kommt Dr. Gröndal mit seinen Widerlegungen heraus. — Ich habe den Ofen in Salzgitter als Gröndalschen Brikettierungssofen übernommen, und entspricht die Konstruktion im wesentlichen dem nach den Zeichnungen Gröndals in Witkowitz erbauten Ofen und auch dem im Journal of the Iron and Steel Institute 1904, Bd. I, S. 40, von Professor Henry Louis beschriebenen Ofen. Daß der Ofen in Witkowitz, obwohl Gröndal die Konstruktionszeichnungen dafür geliefert hat, auch einen Mißerfolg erzielte, dürfte keineswegs auf die Betriebsleitung zurückzuführen sein. Das Gröndalsche Verfahren kann, wenigstens was deutsche Verhältnisse anbelangt, nicht als einwandfrei angesehen werden.

Was die Natur der Salzgitter-Erze anbelangt, so möchte ich das Folgende bemerken. Dr. Gröndal behauptet in seinem Aufsatz:\*\* „Diese Erze (Mesaba-Feinerze) haben im großen und ganzen dieselbe Zusammensetzung wie die Salzgitter-Erze, nur sind sie reicher und bestehen nicht wie die Salzgitter-Erze aus rundlichen Körnern.“ Ich muß nochmals wieder-

\* Bericht des Allgemeinen deutschen Bergmannstages 1904. Zeitschrift für praktische Geologie, 1904, S. 364/7.

\*\* St. u. E. 1911, 6. April, S. 538, Abs. 4.



holen, daß diese Angabe vollkommen unzutreffend ist, und jede Diskussion darüber ist müßig; man braucht bloß die Analysen anzusehen und die beiden Erze miteinander zu vergleichen.

Eine Aufbereitung der Salzgitter-Erze ist trotz Zerkleinerung und Vermahlung aus dem Grunde nicht möglich, weil sich eben Erz und Gangart nicht trennen lassen. Nach den Untersuchungen des Geh. Regierungsrates Dr. Rinne bestehen die Salzgitter-Erze zum größten Teile aus kieselsaurem Eisenoxyd; durch

mikrophotographische Untersuchungen hat sich ergeben, daß die Oolithkörner selbst aus konzentrisch um einen Kern gelagerten verschiedenartigen Schalen bestehen, deren Trennung sich nicht durchführen läßt. Daß eine Aufbereitung solcher Erze wenig Aussicht auf Erfolg hat, ist wiederholt festgestellt worden.

Meine Angaben, betreffend Dunderland und Pitkäranta, sind auch nunmehr 7 Jahre alt, und Dr. Gröndal hätte schon früher Gelegenheit gehabt, etwaige Irrtümer zu berichtigen. Dr. Weiskopf.

## Die Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft im Jahre 1910.

Während wir die Entwicklung der Berufsgenossenschaft in den ersten 25 Jahren ihres Bestehens bereits an anderer Stelle\* eingehend gewürdigt haben, geben wir heute die hauptsächlichsten Verwaltungsergebnisse des Jahres 1910 in Folgendem kurz wieder. Am 1. Januar 1910 betrug die Zahl der Betriebe 218 gegen 221; neu aufgenommen wurden zwei Betriebe, während fünf gelöst wurden. Die Zahl der versicherten Personen hat gegen das Vorjahr außerordentlich zugenommen, nämlich um 12 366, und belief sich insgesamt auf 177 836. Am größten sind die Sektionen Oberhausen und Essen mit 46 949 bzw. 34 319 versicherten Personen. In einem Nachtrag zum Statut ist entsprechend vielfach geäußerten Wünschen der Mitglieder eine erweiterte Möglichkeit zur freiwilligen Versicherung geschaffen. Danach sind die Genossenschaftsmitglieder berechtigt, Werksangestellte jeder Art, die nicht schon nach dem Gesetze versichert sind und deren Jahresarbeitsverdienst 6000  $\mathcal{M}$  nicht übersteigt, gegen die Folgen von Betriebsunfällen zu versichern. Es können ferner Angestellte der Betriebskrankenkassen, deren Verdienst 3000  $\mathcal{M}$  nicht übersteigt, gegen Unfälle versichert werden, die ihnen bei Ausübung ihrer Berufstätigkeit auf der Betriebsstätte zustoßen. An Löhnen und Gehältern sind im Jahre 1910 278 584 218 (252 325 712)  $\mathcal{M}$  gezahlt, das bedeutet gegen das Vorjahr ein Mehr von 26 $\frac{1}{4}$  Millionen  $\mathcal{M}$ . Von dieser Lohnsumme entfielen im Durchschnitt auf den Kopf der Versicherten 1566  $\mathcal{M}$  gegen 1525  $\mathcal{M}$  im Vorjahr. In den Sektionen schwankte die durchschnittliche Lohnsumme zwischen 1661 und 1380  $\mathcal{M}$  (Cöln). Ersterer Lohn wurde in Essen gezahlt, worauf Düsseldorf mit 1625  $\mathcal{M}$ , Oberhausen mit 1594  $\mathcal{M}$  folgt. Unter 1400  $\mathcal{M}$  Durchschnittslohn hatte nur die genannte Sektion Cöln, während im Vorjahr außerdem noch Siegen und Aachen dazu gehörten. In letzterem Bezirk ist die Steigerung der durchschnittlichen Lohnsumme am bedeutendsten; sie betrug nämlich nicht weniger als 77  $\mathcal{M}$  auf den Kopf der Versicherten. Die Steigerung der Löhne ist also eine außerordentlich starke; vergleichsweise sei bemerkt, daß der durchschnittliche Jahresarbeitsverdienst eines Bergarbeiters im Ruhrrevier sich auf 1382  $\mathcal{M}$  belief, die Eisenhüttenarbeiter sind also nach wie vor mit die Bestbezahl-

testen in der gesamten Industrie. Die Einnahmen und Ausgaben der Genossenschaft betragen 8 346 543  $\mathcal{M}$ . Der Reservefonds balanciert mit 12 259 993  $\mathcal{M}$ . Die Verwaltungskosten der Genossenschaft und der Sektionen zusammen stellten sich auf 440 833,42 (394 783,80)  $\mathcal{M}$ , das sind mithin pro Kopf 2,48 (2,39)  $\mathcal{M}$  und auf 1000  $\mathcal{M}$  Lohnsumme 1,58 (1,36)  $\mathcal{M}$ . An Unfallverhütung sind insgesamt 42 488,82  $\mathcal{M}$  ausgegeben, ungefähr ebensoviel wie im Jahre vorher. Die Kosten für Schiedsgerichte und die Kosten in Rekursachen beliefen sich zusammen auf 44 273,04 (39 480,37)  $\mathcal{M}$ . Die eingezogenen Umlagebeiträge sind gestiegen und betragen 5 918 025 (5 799 232)  $\mathcal{M}$ . Davon zahlten allein Sektion Oberhausen 1 777 077  $\mathcal{M}$  und Dortmund 1 006 934  $\mathcal{M}$ .

Mit Beginn des Berichtsjahres ist ein neuer Gefahrrentarif eingeführt worden, wonach die Gefahrenziffern unmittelbar durch Gegenüberstellung von Lohnsummen und Entschädigungsbeträgen je auf 1000  $\mathcal{M}$  Lohn ermittelt werden, während bisher die Belastungsziffern im Verhältnis zu derjenigen des betreffenden Gewerbezweiges umgerechnet wurden. Die Zahl der gemeldeten Unfälle betrug 30 483 (27 895), das bedeutet eine Zunahme von 9%. Demgegenüber betrug die Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle 2581 (2524), sie ist also nur um 2,2% gestiegen, während sich die Zahl der Versicherten um 7,5% vermehrte. Die entschädigungspflichtigen Unfälle machten überhaupt nur 8,5% aller gemeldeten Unfälle aus, gegenüber 9% im Vorjahre. Ein noch besseres Bild der Unfallhäufigkeit ergibt sich indessen, wenn die Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle auf tausend Arbeiter berechnet wird. Danach ist ein beträchtliches Fallen der Unfallziffer, nämlich von 15,2 auf 14,6 zu verzeichnen. Erwägen wir, daß die Versichertenzahl um mehr als 12 000 gestiegen ist, und der Arbeiterwechsel gegenüber dem Vorjahre zugenommen hat, 42 gegenüber 40,8%, so geht daraus hervor, daß wir von einem verhältnismäßig günstigen Ergebnis der diesjährigen Unfallstatistik der Genossenschaft sprechen können, um so mehr als die Zahl der Verletzten im ersten Jahre der Beschäftigung auf dem Werk auf 39 (34,1)% und die Zahl der Verletzungen im ersten Jahre der Beschäftigung mit der unfallbringenden Arbeit auf 45 (41)% gestiegen ist.

\* St. u. E. 1911, 29. Juni, S. 1069/70.



Dazu kommt, daß die günstige Entwicklung in der Abnahme der Zahl der schweren Unfälle sowohl wie der leichteren sich fortgesetzt hat. Von den Unfällen hatten nämlich 191 (183) den Tod, 199 (198) völlige, 1680 (1630) teilweise dauernde, 511 (513) vorübergehende Erwerbsunfähigkeit zur Folge. Auch der diesjährige Jahresbericht des technischen Aufsichtsbeamten führt wieder eine große Reihe von Unfällen an, aus denen hervorgeht, daß die Schuld oftmals auf das Verhalten der Arbeiter selbst zurückzuführen ist, sei es, daß sie gegen ausdrückliche Verbote und Warnungen gehandelt haben, sei es, daß sie die Schutzvorrichtungen entfernten oder sonst große Leichtfertigkeit oder Nachlässigkeit bei der Ausführung der Arbeiten wie auch gegenüber ihren Arbeitskameraden gezeigt haben. Wenn auch schon im Laufe der Jahre außerordentlich viel durch Belehrung und Aufklärung erreicht worden ist, so kann doch andererseits angesichts des überaus großen Arbeiterwechsels nicht diejenige Verminderung der Unfälle erreicht werden, wie sie auch im eigenen Interesse der Arbeiter wünschenswert wäre. Von den verschiedenen Arten der Unfälle ist zu berichten, daß die Augenverletzungen wieder zugenommen haben, 185

gegen 130 im Vorjahre, d. s. 7,3 (7,1) % aller entschädigungspflichtigen Unfälle. Dagegen sind die Verletzungen bei Transporten durch Fuhrwerk von 212 auf 185 zurückgegangen; beim Bahnbetrieb waren 250 (229), gleich 10 % aller Unfälle zu verzeichnen.

Der Betrag der gezahlten Unfallentschädigungen hat sich im Berichtsjahre auf 4 860 929 (4 737 818) *ℳ* erhöht, beträgt mithin f. d. Kopf 27,33 (28,69) *ℳ* und für 1000 *ℳ* Lohnsumme 17,75 (17,08) *ℳ*.

Die Bilanz der Genossenschaft schließt am 31. Dezember 1910 in Aktiva und Passiva mit 19 112 074,85 *ℳ* ab. Das Effektenkonto erscheint bei ersterer mit 10 305 286 *ℳ*, Reichsbankgirokonto mit 1 318 191 *ℳ*, der Postbetriebsfonds beim Reichspostamt mit 424 766 *ℳ*, das Postscheckkonto mit 454 507 *ℳ*. Unter den Passiven ist das Reservefondskonto, das 1910 einen Zugang von 781 675 *ℳ* hatte, mit 11 902 555 *ℳ* eingesetzt.

Im Haftpflichtverband der deutschen Eisen- und Stahlindustrie bildet die Berufsgenossenschaft die Sektion Essen. Die Zahl der Mitglieder beträgt 70 mit 109 Versicherungsurkunden und rund 150 000 Millionen *ℳ* versicherte Lohnsumme. An Beiträgen sind eingezahlt 46 751 *ℳ*. J.

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen.\*

26. Juni 1911.

Kl. 24 h, G 32 206. Beschickungsvorrichtung mit einem Zellenrad für Feuerungen und andere Zwecke; Zus. z. Pat. 219 998. Josef Gmeindl u. seine Söhne Josef, Johann u. Alois Gmeindl, Ed, Post Schnaitsee b. Gars a. Inn (Bayern).

Kl. 24 h, G 33 113. Beschickungsvorrichtung für Feuerungen u. dgl. mit einem durch das Brenngut einseitig beaufschlagten Zellenrad. Josef Gmeindl, Ed, Post Schnaitsee b. Gars a. Inn, Bayern.

Kl. 31 b, N 11 247. Formmaschine. John Birch Neesham, Sheffield, Engl.

20. Juni 1911.

Kl. 1 a, M 43 222. Entwässerungsbecherwerk mit Anschlüssen zur Erschütterung der Becher. Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, Akt. Ges., Braunschweig.

Kl. 7 b, M 42 105. Verfahren zur Herstellung von Wellrohren durch achsiale Pressung eines zonenweise erhitzten Rohres. Franz Seiffert & Co., A. G., Berlin.

Kl. 10 a, St 15 614. Verfahren zum Öffnen und Schließen von Ofentüren und von an letzteren vorgesehenen Einneigungsverschlüssen bei liegenden Koksöfen. Stettiner Chamotte-Fabrik, Akt. Ges., vorm. Didier, Stettin.

Kl. 31 a, W 36 196. Vorrichtung zum Trocknen und Erhitzen von Gießpfannen mittels abgesaugter erhitzter Luft o. dgl. Edgar Widekind, Düsseldorf, Benratherstr. 29.

Kl. 31 c, K 44 516. Form zum Gießen von Schachtelringteilen. Wilhelm Kurze, Neustadt a. Rbg. b. Hannover.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

12. Juni 1911.

Kl. 42 l, Nr. 467 203. Apparat für maßanalytische Bestimmungen. Ph. Eyer, Kötzitz b. Dresden.

\* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

26. Juni 1911.

Kl. 1 a, Nr. 469 338. Vorrichtung zum Klären von Kohlenschlämme und ähnlichen Trüben, in Verbindung mit einer Separation des aussedimentierten Schlammes. H. Schubert, Beuthen, O. S., Gartenstr. 2.

Kl. 1 b, Nr. 468 891. Kühlvorrichtung für elektromagnetische Scheider. Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, Akt. Ges., Braunschweig.

Kl. 7 a, Nr. 468 939. Universalwalzwerk. Deutsche Maschinenfabrik, A. G., Duisburg.

Kl. 7 a, Nr. 469 317. Stellvorrichtung für die Lager der Oberwalzen an Walzwerken. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 7 b, Nr. 468 949. Abrollvorrichtung für Bandstahl, Bandsägen u. dgl. Robert Ibach, Remscheid-Hasten.

Kl. 10 a, Nr. 469 216. Koksammerverschluß. Hermann Joseph Limberg, Gelsenkirchen, Bohrheidestr. 8.

Kl. 19 a, Nr. 469 002. Vorrichtung zum stoßlosen Ueberfahren von Schienen-Kreuzungen. Karl Schebek, Wien.

Kl. 24 c, Nr. 469 082. Mischgasfeuerungsanlage. Fa. Heinrich A. Thänhardt, Berlin.

Kl. 24 k, Nr. 469 194. Generator. Th. de Fontaine, Hannover, Lärchenberg 18.

Kl. 31 c, Nr. 468 808. Schmiedeeiserner Formkasten mit angeschweißter Einlage hinter der Eingußöffnung. Brüder Körting (M. & A. Körting), G. m. b. H., Tempelhof.

Kl. 48 b, Nr. 468 684. Schmelzpfanne zum Verzinken. Verzinnen u. dgl. Alexander Hessel, Düsseldorf, Ehrenstr. 59.

Kl. 49 g, Nr. 468 959. Schmiedesattel zur Herstellung der Vorform für Bandagen der durch das Patent 189 727 geschützten Radsatzkonstruktion und ähnliche Bandagen mit Innenwulst. Henschel & Sohn, Abteilung Henrichshütte, Hattingen.

### Deutsche Reichspatente.

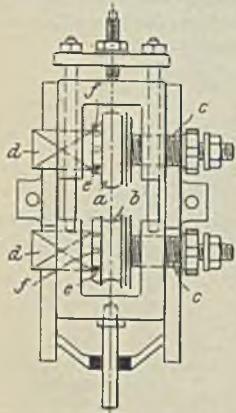
Kl. 18 a, Nr. 230 122, vom 10. März 1908. Dr. W. Borchers in Aachen. *Verfahren zum Verschmelzen titanhaltiger Eisenerze auf titanfreies Eisen und auf siliziumarme Titanverbindungen oder -legierungen auf elektrischem Wege.*

Verschmilzt man Titaneisenstein oder dessen natürliches Zerkleinerungsprodukt Titaneisensand in einem



geeigneten elektrischen Ofen reduzierend, und zwar bei Inbetriebsetzung einer Anlage unter Zuschlag von Kohle, später, nachdem ein regelmäßiger Betrieb eingerichtet ist, mit dem unten noch zu erwähnenden Reduktionsmittel bei einer in der Nähe von 2000° liegenden, diesen Punkt aber nicht wesentlich übersteigenden Temperatur unter derartiger Bemessung des reduzierenden Zuschlages, daß er für die Ausscheidung der Hauptmenge des vorhandenen Eisens und der Gesamtmenge des vorhandenen Siliziums ausreicht, so erfolgen als Schmelzprodukte ein das Silizium des Erzes fast vollständig enthaltendes Roheisen und eine Schlacke, welche wenig Eisen neben viel Titansäure enthält. Für eine vollständige Verschlackung der Titansäure bei dieser Schmelzoperation ist die Menge des Reduktionsmittels so zu wählen, daß ein Teil Eisen, und zwar 10 bis 12% vom Gewichte des vorhandenen Titans, mit verschlackt würden. Hat sich gegebenenfalls nach mehrmaligem Abstich des erschmolzenen siliziumhaltigen Roheisens eine hinreichende Menge Schlacke angesammelt, daß zu deren Weiterverarbeitung geschritten werden kann, so wird diese entweder in dem gleichen Ofen nach Entfernung des Roheisens oder nach Ueberführung in einen anderen Ofen, wobei Wärmeverluste nach Möglichkeit zu vermeiden sind, ebenfalls wieder elektrisch auf eine höhere Temperatur erhitzt, welche bisher mit Sicherheit nicht bestimmt werden konnte und schätzungsweise als über 2500° C liegend angenommen werden muß, und unter Zuschlag am besten angewärmten Kohlenstoffes (Koks, Holzkohle u. dgl.) nun vollständig reduziert zu einem Produkte, welches vorwiegend Eisen, Titan und Kohlenstoff enthält und als ein Gemisch von Karbiden, Titaniden und wechselnden Mengen freien Titans angesehen werden muß. Dieses Gemisch bildet ein sehr energisches Reduktionsmittel, welches als solches nun bei dem Verschmelzen der titanhaltigen Erze an Stelle von Kohle oder Koks verwendet wird. Die bei seiner Reaktion auf das Eisenerz frei werdende Wärme fördert diese Operation sowohl in bezug auf die Geschwindigkeit wie die Sicherheit des gewünschten Schmelzergebnisses.

**Kl. 7 b, Nr. 230 234**, vom 10. September 1909. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden, Schweiz. *Ziehmatrize, deren Profil durch feststehende Teile gebildet wird.*



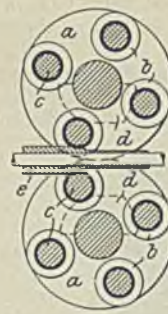
Das Profil der Ziehmatrize wird durch die feststellbaren Umdrehungskörper a und b gebildet. Sie sitzen lose auf den Schraubenbolzen c. Den Schraubenbolzen gegenüber sind Vierkante d befestigt, die auf der den Ziehkörpern a und b zugekehrten Kopf- fläche mit Erhöhungen e versehen sind, die in entsprechende radial angeordnete Vertiefungen f der Ziehkörper a und b hineinpassen und diese dadurch an einer Drehung hindern. Haben sich die Profile der Ziehkörper an einer Stelle abgenutzt, so werden

letztere nach Lösen der Schraubenbolzen c so weit gedreht, daß die Erhöhungen e in die nächstfolgenden Vertiefungen f eingreifen. Alsdann werden die Schraubenbolzen wieder angezogen.

**Kl. 49 f, Nr. 230 468** vom 22. Oktober 1908. Hermann Rinne in Essen, Ruhr. *Verfahren zum Richten von Universaleisen und Blechstreifen.*

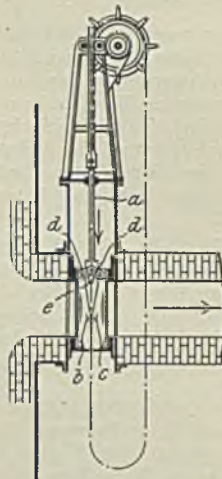
Die Werkstücke werden zunächst auf einer beliebigen Biegemaschine so weit nach einer Seite gekrümmt, daß alle Beulen o. dgl. verschwinden, und dann in ihre gestreckte Form zurückgebracht.

**Kl. 7 a, Nr. 230 223** vom 31. März 1909. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Walzwerk mit planetenförmiger Bewegung der Arbeitswalzen.*



ersten Teile der Walzarbeit das Werkstück strecken und auf dem zweiten Teil glätten.

Die in den Treibkörpern a radial verschieblich gelagerten drehbaren Arbeitswalzen b werden mittels im Walzengerüst angeordneter Leitstücke d, mit denen die Achsen c in Berührung kommen, in Arbeitsstellung gegen das Werkstück e geführt. Diese für sämtliche Walzen gemeinsamen Leitstücke d, die zweckmäßig verstellbar gelagert sind, um während des Betriebes das Kaliber verstellen zu können, sind so gestaltet, daß sie nur auf dem Teil des Walzenumlaufs, wo die Bearbeitung des Werkstückes erfolgt, auf die Walzen a wirken und auf dem



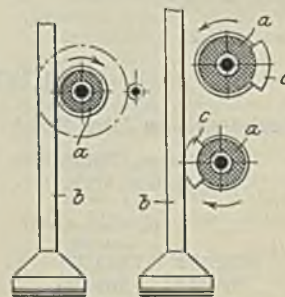
**Kl. 18 a, Nr. 230 363**, vom 8. Februar 1910. Paul Junker in Niederjeutz bei Diedenhofen. *Doppelt wirkender, durch ein Keilstück zu schließender Heißwindschieber für Hochöfen.*

Die lotrecht geführte Zugstange a tritt mit ihrem unteren keilförmigen Ende zwischen die beiden nach entgegengesetzten Seiten abdichtenden Schieber b und c und preßt sie gegen ihre Sitze. Außerdem erfaßt sie die beiden Schieber mit Gelenkstücken d unter Vermittlung einer Schlitzführung e. Die sich aufwärtsbewegende Stange a wird daher die Schieber zunächst lockern und dann mit nach oben nehmen.

**Kl. 10 a, Nr. 230 780** vom 13. März 1909. Franz Méguin & Co. A.-G. in Dillingen, Saar. *Elektromagnetische Hebevorrichtung für die Stampferstange von Kohlenstampfmaschinen.*

Der Stampfer b wird durch stetig im gleichen Drehsinne umlaufende rotierende Magnete a angehoben, deren ringförmige Spule mit einer ringförmigen, geteilten Eisenumhüllung umgeben ist. Die eine Hälfte wird zum Südpol

und die andere zum Nordpol. Bei eingeschaltetem Strom zieht der Magnet a die Stampferstange b an und nimmt sie bei seiner Drehung so lange mit nach oben, bis der Stromkreis unterbrochen wird. Der Stampfer fällt dann nach unten und wird, sobald der Stromkreis wieder geschlossen wird, von neuem hochgehoben. Um den Stromunterbrecher entbehrlich



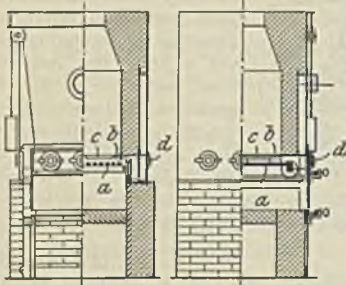
zu machen, kann der ringförmige Magnet auf seinem wirksamen Teile eine oder mehrere Erhöhungen c besitzen, während der übrige Teil der Eisenumhüllung isoliert ist. Auch können statt eines rotierenden Magneten deren zwei oder mehr benutzt werden; wird ihnen eine entgegen-



gesetzte Drehung gegeben, so kann der eine von ihnen den Stampfer hochziehen und der andere einen beschleunigten Fall desselben bewirken.

**Kl. 31 a, Nr. 230 579**, vom 13. August 1908. Johann Peter Bodinet in Dillingen a. d. Saar. *Tiegel-schachtofen mit Unter- und Seitenwind.*

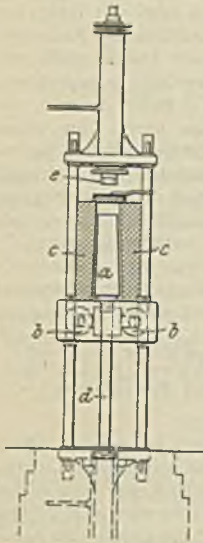
Der Tiegelofen soll besonders zum Schmelzen von Schmiedeseisen oder Stahl dienen. Der Seitenwind tritt nur innerhalb derjenigen Zone ein, in welcher die Schlacken



durch den Unterwind kalt geblasen werden. Demzufolge ist zwischen dem Rost a und der Schachtunterkante ein entsprechend hoher Zwischenraum freigelassen, der durch seitliche, mit Luftschlitzen b versehene Eisenstreifen c abgegrenzt ist, die das seitliche Herausfallen von Schlacken verhindern. Den Luftschlitzen b gegenüber sind im Außenmantel des Ofens verschließbare Stocheröffnungen d angebracht.

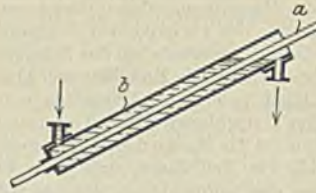
**Kl. 31 c, Nr. 231 168**, vom 28. Oktober 1909. Carl Schlüter in Witten, Ruhr. *Verfahren, Stahl- und Flußeisenblöcke durch Pressen zwischen Walzen in warmem Zustande zu verdichten.*

Der zu verdichtende Block a kehrt nach jeder Pressung, die z. B. zwischen den Walzen b erfolgen kann, in die Heiz- oder Ausgleichkammer c zurück. Der Block kann hierdurch sehr leicht auf gleicher Wärme gehalten werden, wodurch es möglich wird, die Verdichtung sehr weit zu treiben. Der untere Preßkolben d dient zum Einführen des Blockes in die Kammer c, der obere e zum Durchdrücken des Blockes durch die Verdichtungswalze b.



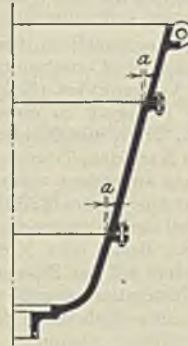
**Kl. 10 a, Nr. 231 043**, vom 19. April 1910. Ofenbau-Gesellschaft m. b. H. in München. *Kühlrohr für Ofenanker.*

Die Kühlung der durch den Ofen gehenden Anker erfolgt vielfach durch von Wasser durchflossene Rohre, mit denen man die Anker umgab. Da die Rohre oben und unten fest mit dem Anker verbunden waren, so wurden erstere infolge der ungleichen Ausdehnung von Rohr und Anker bald undicht. Dieser Uebelstand soll der Erfindung gemäß dadurch vermieden werden, daß die Kühlrohre b mit dem Anker a nur an einer Stelle, und zwar unten fest verbunden, am oberen Ende aber offen sind.



**Kl. 18 a, Nr. 231 048**, vom 15. Dez. 1909. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges. in Differdingen, Luxemburg. *Mehrteiliger Schlackenkübel.*

Das Löslösen und Entfernen der Schlackenkruste von der Kübelwandung soll dadurch erleichtert werden, daß die Innenfläche an den einzelnen Teilen mit Absätzen a ausgestattet ist, dertast, daß der unterhalb der Absätze liegende Teil gegen den darüberliegenden Teil nach innen vorspringt. Bei etwaigem Umrundwerden können sich so niemals vorspringende Kanten, hinter denen sich die Schlackenkruste festsetzen würde, bilden.



**Kl. 18 b, Nr. 231 499**, vom 13. November 1909. Friedrich Kohlhaas in Düsseldorf-Rath. *Unmagnetisierbarer Stahl von großer Zähigkeit und mit geringerer magnetischer Permeabilität als Nickel und Kobalt.*

Der Stahl hat die Zusammensetzung:

Mangan	ungefähr	9,8 bis 10,3 %
Kohlenstoff	„	0,9 „ 1 „
Titan	„	0,2 „ 1,4 „
Silizium	„	0,4 „ 0,7 „
Schwefel	bis	0,03 %
Phosphor	„	0,015 „

Er kann sowohl im Tiegel wie auch im sauren Martinofen hergestellt werden. Der Stahl besitzt eine verhältnismäßig gute Bearbeitungsfähigkeit.

### Statistisches.

#### Spaniens Bergwerks- und Eisenindustrie im Jahre 1909.\*

Nach den Mitteilungen der „Revista Minera“\*\* wurden in Spanien im Jahre 1909 gefördert bzw. hergestellt:

	an	t	im Werte von Pesetas
Steinkohlen . . . . .	3 662 573	47 345 231	
Braunkohlen . . . . .	265 019	3 269 095	
Anthrazit . . . . .	198 302	3 004 194	
Briketts . . . . .	478 690	6 735 459	
Koks . . . . .	500 909	15 060 522	

	an	t	im Werte von Pesetas
Eisenerz . . . . .	8 786 021	45 503 256	
Schwefelkies . . . . .	258 931	1 215 011	
Manganerz . . . . .	7 827	134 886	
Wolframerz . . . . .	129	64 000	

Die Eisen- und Stahlerzeugung im Jahre 1909 gestaltete sich wie folgt:

	t	im Werte von Pesetas
Roheisen . . . . .	428 622	8 793 384
Schweiß Eisen . . . . .	24 187	8 125 078
Stahl . . . . .	161 261	19 529 467
Eisen oder Stahl, gewalzt und verarbeitet . . .	218 410	34 897 815

\* Vgl. St. u. E. 1910, 9. März, S. 422.

\*\* 1911, 24. Juni, S. 317/8.



## Umschau.

### Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie.

Dem soeben erschienenen Bericht über die Tätigkeit des Kuratoriums und des Vorstandes der Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie im Jahre 1910 entnehmen wir nachstehende Angaben:

Die ordentliche Sitzung des Kuratoriums fand im Berichtsjahre am 21. Mai statt. Tags vorher ging ihr eine Sitzung des Vorstandes in Gemeinschaft mit den Obmännern der Kommissionen und eine Sitzung des Vorstandes allein voraus. Zu der Sitzung des Kuratoriums waren erschienen 8 Vertreter der Technischen Hochschulen, 2 Vertreter der Bergakademien und 9 Vertreter der Industrie, ferner der Obmann der Kommission für chemische Technik. Aus den Verhandlungen dürfte unsere Leser nachstehendes interessieren:

Zum stellvertretenden Mitglied des Kuratoriums wurde Kommerzienrat P. Reusch in Oberhausen gewählt.

Das Recht der Teilnahme an den Kuratoriumssitzungen wurde auch den den Kommissionen angehörenden stellvertretenden Mitgliedern, und zwar mit beratender Stimme, zugestanden.

Wie in früheren Jahren wurde dem Deutschen Museum in München ein Beitrag von 2000 M bewilligt.

Ferner wurden an elf Herren insgesamt 62 600 M für Forschungsarbeiten bewilligt, darunter befinden sich Professor Dr.-Ing. P. Goerens in Aachen, Dr. A. Sieverts in Leipzig und Professor Dr.-Ing. G. Schlie-singer in Berlin.

Es wurde beschlossen, den Empfängern von Geldmitteln mitzuteilen, daß der zuständige Obmann berechtigt sei, über den Fortgang bzw. die erfolgte oder bevorstehende Erledigung der Arbeiten Bericht zu verlangen, sich auch nötigenfalls persönlich von dem Fortgang der Arbeiten Kenntnis zu verschaffen.

Die Kommission für Berg- und Hüttenwesen bestand am Jahreschluß aus den HH. Geh. Bergrat Professor Fischer (Clausthal) als Obmann, Direktor Dr.-Ing. Gillhausen (Essen) und Geh. Bergrat Professor G. Franke (Berlin).

Von den Berichten über den Fortgang der mit Stif-tungsmitteln ausgeführten Arbeiten seien nachstehende wiedergegeben:

#### 1. Bericht des Dr.-Ing. Carl Loeser in Halle a. S. über die Untersuchung des Verhaltens der Segerkegel.

Die im vorjährigen Bericht\* ins Auge gefaßten Unter-suchungen mit den von der Vertriebsstelle dieser Kegel neu eingeführten Kegelmassen 021—6 a einschließlich sind abgeschlossen worden. Wie schon bei den früheren Unter-suchungen wurden die Beobachtungen über das Verhalten der einzelnen Kegel für sich und in der Reihe graphisch aufgetragen. Bei den Versuchen wurde Rücksicht auf schnelleres und weniger schnelles Erhitzen genommen und des ferneren auf die Erscheinungen beim Niederschmelzen sowohl in oxydierendem als auch reduzierendem Feuer. Die angefertigten Tafeln sind mit begleitendem Text in der Monatsschrift „Loesers Berichte für Keramik, Glas und verwandte Gebiete“ in den Heften 7, 8, 9, 10, 11, 12, 1910 und Heft 2, 1911 bislang veröffentlicht. Es schließen sich noch einige ergänzende Kapitel in den späteren Hef-ten an.

Es hat sich eine Fülle interessanter Beobachtungen ergeben, die zum Teil nicht dem entsprechen, was von den Verfertignern der neuen Massen angestrebt wurde. Es hat sich nicht vermeiden lassen, daß eine Reihe störender Un-egelmäßigkeiten auch jetzt vorhanden ist.

#### 2. Bericht von Professor H. Junkers in Aachen über seine

##### Versuche, betreffend Diagramm der Gasmaschine.\*

In dem Berichtsjahre wurde nach Erledigung der Montage der von Gebr. Klein in Dahlbruch gelieferten Versuchsmaschine mit freilegendem Kolben zuerst die Herstellung und experimentelle Ausbildung verschiedener, für die späteren Versuche nötiger Hilfseinrich-tungen in Angriff genommen. Hierher gehören der Anbau einer Beobachtungsgalerie und einer Treppe an die 5 m hohe Versuchsmaschine, die Herstellung von Füll-leitungen für Druckluft und Gas-Luftgemische, von Meß-einrichtungen zur Bildung explosibler Gemische, Vorrich-tungen zur Entzündung derselben auf jeder Zylinderseite, bei jeder gewünschten Kolbenstellung, durch Induktions-apparat und Zündkerzen, eine Transmission zum voll-kommen gleichmäßigen Antrieb der getrennt arbeitenden Hub- und Druck-Indikatoren, eine geeignete Hubauf-zeichnung, die die jeweilige Kolbenstellung auch bei den höchsten Kolbengeschwindigkeiten auf  $\frac{1}{4}$  mm genau direkt aufzuzeichnen imstande ist usw.

Um ein Einlaufen der Maschine und damit einen leich-ten Gang der Kolben zu erzielen, wurde vorläufig eine automatische Druckluftsteuerung (ähnlich der Steuerung einer schwungradlosen Dampfspeisepumpe) angebracht und wochenlang durch einen Kompressor des Maschinen-Laboratoriums die Kolben auf und ab bewegt.

An zweiter Stelle, teilweise mit den vorhererwähnten Arbeiten gleichzeitig laufend, wurden experimentelle und theoretische Untersuchungen über die bei den späteren Versuchen zu erwartenden Nebeneinflüsse und Fehlerquellen in Angriff genommen. Hierher ge-hören vor allem Untersuchungen über Größe und Einfluß der Undichtheiten der Kolben, der Stopfbüchsen usw., der Kolbenreibung bei jeder Hubstellung, gleich-zeitig mit Versuchen über geeignetes Schmiermaterial für die eingeschliffenen Kolben, theoretische Untersuchungen über die zu erwartenden Drücke und Schwingungszeiten, denen Indikatoren und Antrieb anzupassen waren.

Alle diese Vorbereitungen und Untersuchungen er-wiesen sich als unumgänglich nötig; sie erforderten aber, da sie nacheinander vorgenommen werden mußten, eine ziemliche Zeit, so daß erst Ende November 1910 mit den orientierenden Versuchen begonnen werden konnte, die zur Prüfung und Verbesserung der ganzen Versuchseinrichtungen sowie zur Feststellung der ungefähr zu erwartenden Resultate und des einzuhalten- den Genauigkeitsgrades dienen sollen.

Hierbei gelang es, eine vollkommen befriedigende Auf-zeichnung des Hubes zu erzielen. Auch Zündungs- und Gemischbildungsvorrichtungen sowie Antrieb der Indi-katoren wirken nunmehr gut. Gegenwärtig wird noch an einer Verbesserung der Druckindizierung gearbeitet. Die bisher erhaltenen Resultate bedürfen dann noch der Nach-prüfung und Korrektur durch endgültige, exakte Versuche, die bis Schluß dieses Jahres zu Ende ge-führt sein dürften.

Eine Veröffentlichung der bisherigen Ar-beiten hat noch nicht stattgefunden.

#### 3. Bericht des Geheimen Regierungsrats Professors Dr.-Ing. Dr. F. Wüst in Aachen über den Fortgang der

##### Untersuchungen des Einflusses der Fremdkörper auf die Eigenschaften des gießbaren Eisens.\*\*

Die Versuche über den Einfluß des Kohlenstoffes und des Mangans auf die Festigkeit des gießbaren Eisens sind

\* Vgl. St. u. E. 1910, 17. August, S. 1429.

\* Vgl. St. u. E. 1910, 31. August, S. 1530.

\*\* Vgl. St. u. E. 1910, 17. August, S. 1429.



vollendet und werden demnächst veröffentlicht. Untersuchungen über den Einfluß dieser beiden Fremdkörper auf die Schwindung und die elektrischen und magnetischen Eigenschaften wurden aufgenommen und lassen sich voraussichtlich noch im Laufe dieses Jahres abschließen.

4. Bericht von Professor R. S c h ö t t l e r in Braunschweig über seine Versuche über

#### die Biegung gußeiserner Stäbe.

Es sind im vergangenen Jahre noch eine Reihe von Versuchen durchgeführt, die zur Kontrolle der früheren dienten, und bei denen die Stäbe schließlich zerbrochen wurden. Alle Versuche sind durchgerechnet, und der Bericht über sie ist fertiggestellt. Bevor dieser aber gedruckt werden kann, ist noch ein Vergleich der Versuchsergebnisse mit anderen vorzunehmen, welche während der Ausführung der Versuche veröffentlicht wurden, besonders mit denen der Arbeit von Herbert „Ueber den Zusammenhang der Biegeelastizität des Gußeisens mit seiner Zug- und Druckelastizität“, welche erst vor kurzer Zeit in den „Mitteilungen über Forschungsarbeiten, herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure“, Heft 89, bekannt gegeben wurden.

5. Bericht von Professor K. F r i e d r i c h in Breslau über seine

#### thermischen Untersuchungen von Hüttenprodukten und Hüttenprozessen.

Der Berichtersteller war im verflossenen Jahre durch außergewöhnliche berufliche Beanspruchung infolge des Neubaus des Metallhüttenmännischen Instituts sowie durch den Mangel an geeigneten Räumen und an den erforderlichen Apparaten behindert gewesen, seine Experimentalarbeiten auf dem Gebiete des Hüttenwesens fortzusetzen.

Veröffentlicht wurden auf Grund der im Vorjahre abgeschlossenen Untersuchungen folgende Arbeiten:

1. Zur Kenntnis des Schmelzdiagramms der Nickel-Kohlenstoff-Legierungen.
2. Thermische Daten zu den Röstprozessen II.
3. Notiz über das Schmelzdiagramm des Systems Schwefeleisen-Eisen.
4. Thermische Daten zu den Röstprozessen III.

Diese vier Abhandlungen sind in der Zeitschrift „Metallurgie“ erschienen.

Die Untersuchungen sollen weitergeführt werden, sobald das Institut eingerichtet ist, was im Herbst dieses Jahres der Fall sein dürfte. (Schluß folgt.)

#### Ueber färbende Aetzung der Stähle.

F. R o b i n und P. G a r t n e r\* haben beachtenswerte Untersuchungen über den Austenit und den Martensit durch Aetzung der Stähle mit Hilfe folgenden Verfahrens angestellt: Die polierte Fläche des Probestückes wird  $\frac{1}{2}$  bis 1 Minute lang in gesättigte alkoholische Pikrinsäurelösung von Zimmertemperatur getaucht, danach in Wasser abgespült, bis das Wasser die geätzte Fläche nicht mehr benetzt, und in einem Luftstrom getrocknet. Dann wird die Fläche nochmals mit Pikrinsäurelösung überschiebtet und, nötigenfalls unter Hinzufügung einiger Tropfen frischer Säure, der Aetzwirkung so lange überlassen, bis, je nach dem erstrebten Grade der Aetzung, eine braune bis grüne Färbung der Probe auftritt. Die Probe wird beurteilt: 1. nach der Schnelligkeit der Einwirkung der Säure, 2. nach den Färbungen, die sich auf dem Schliff bilden.

Die Verfasser haben dieses Aetzverfahren bei der Untersuchung von Austenit und Martensit angewandt und halten das Verfahren zur Entwicklung dieser Gefügearten für besonders dienlich. Wenn nun auch die in der angegebenen Quelle beschriebenen und in Lichtbildern wiedergegebenen Gefügebilder gegenüber den bekannten Aetzungen mit Salpetersäure oder Salzsäure nichts Neues

erkennen lassen, so ist die Gefügentwicklung doch jedenfalls deutlich und — soweit bisher bekannt — ausreichend. Freilich beobachteten die Verfasser in dem sich bei der Tiefätzung bildenden Aetzhäutchen Furchungen, die mit dem Gefüge des Schliffes nichts zu tun hatten. Zu Untersuchungen des Austenites wurden zwei Stähle mit 1,7 % Kohlenstoff, 0,4 % Mangan und mit 1,5 bis 1,7 % Kohlenstoff, 1 % Mangan benutzt. Sie wurden im Schmeldefeuer bis zum Schmelzen erhitzt und dann in Wasser abgeschreckt.

Die Verfasser beschreiben die in den Austenitstücken beobachteten Gefügerscheinungen: Spaltlinien, richtiger als Kristallverwerfungsebenen zu bezeichnen, Martensit, nämlich Zickzacklinien, Nadeln, Lanzeneisen,



Abbildung 1. Martensit-Gebilde.

Zementit, Troostit, Ledeburit. Sie finden, daß die durch die Spaltlinien entstandenen Lamellen nicht mit den Martensitnadeln wesensgleich sind, da beide deutlich unterschieden nebeneinander auftreten, nehmen aber an, daß diese Lamellen in Martensit übergehen.

Die Untersuchung des Martensitgefüges führt die Verfasser dazu, die mannigfachen Formen des Martensites durch eine bestimmte Annahme über seine räumliche Ausbildung zu erklären. Den Martensit denken sie sich in Form gefalteter Blätter ausgebildet (vgl. Abb. 1); denkt man sich durch diese Gebilde beliebige Schnitte gelegt, so wird man Zickzacklinien, Nadeln und andere der bekannten Martensitgebilde erhalten. Dieser Deutungsversuch ist nicht uninteressant, man vermißt jedoch die Ableitung der Formen aus dem regulären Kristallsysteme, da dessen Symmetrieverhältnisse anerkanntermaßen bei der Entstehung des Martensites eine Rolle spielen. Den Schluß der Arbeit bilden einige Betrachtungen über die Bildung der Martensitnadeln sowie einige kritische Bemerkungen über die bekannten Arbeiten von Benedicks\* und Maurer\*\*. Die Frage nach der Natur der Martensitnadeln wird jedoch nicht befriedigend beantwortet.

H. Hanemann.

#### Versuche über die Härte und Sprödigkeit des Flußeisens.

In der „Revue de Métallurgie“† berichtet Grad über von ihm angestellte Versuche zur Feststellung von Härte und Sprödigkeit des Flußeisens folgendes: Er hat zunächst sehr eingehend den Grad der Genauigkeit und die Größe der möglichen Fehler bei der Härtebestimmung nach dem Verfahren von Brinell untersucht. Die zur Ermittlung der Brinellschen Härtezahl erforderliche Bestimmung der sphärischen Oberfläche des Kugeleindruckes kann durch Ausmessen der Tiefe des Eindruckes oder des Eindruckdrehmessers geschehen. Im ersten Falle kann die Messung unter Berücksichtigung oder unter Vernachlässigung der Höhe des am Eindruckrande ausgebildeten Wulstes geschehen. Wird diese Wulsthöhe mitgemessen, so erhält man bei Flußeisen der verschiedenen Härtegrade eine um 22 bis 27 % größere Härtezahl, als wenn die Tiefenmessung des Kugeleindruckes auf die nicht durch die Wulstbildung in Mitleidenschaft gezogene Oberfläche des Probestückes bezogen wird. Erfolgt die Bestimmung

\* Revue de Métallurgie 1909, April, S. 494.

\*\* Revue de Métallurgie 1908, Oktober, S. 743.

† 1911, März, S. 241 bis 274.

\* Revue de Métallurgie 1911, März, S. 224/40.



der Härtezahl aus der Größe des Eindruckdurchmessers, so sind diese Härtezahlen nahezu gleich denen, die man bei Ermittlung der Härtezahl aus der Tiefe des Kugeleindrucks erhält, wenn die Wulsthöhe mitberücksichtigt wird. Der Grad der Ungenauigkeit der Härtezahlen infolge der nicht zu vermeidenden Fehler bei der Ablesung der Kugelbelastung ist außerordentlich gering, größer dagegen die Ungenauigkeit der Härtezahlen infolge der unvermeidlichen Ablesefehler bei der Bestimmung der Fläche des Kugeleindrucks. Von nicht unerheblichem Einflusse ist die Geschwindigkeit, mit der die übliche Belastung von 3000 kg auf die Kugel ausgeübt wird. Gesah dies z. B. bei einer bestimmten Flußeisensorte innerhalb 30 Sekunden, so war die Härtezahl 193, geschah die Belastung dagegen in 2 Minuten, so war die Härtezahl nur 190. Auch die Dauer der Kugelbelastung beeinflusste den für die Härtezahl erhaltenen Wert. Betrug z. B. bei einem Material die Härtezahl bei einer Dauer der Kugelbelastung von 1 Minute 163, so erhielt man bei einer 5 Minuten währenden Kugelbelastung die Härtezahl 159. Erst bei einer länger als 5 Minuten währenden Kugelbelastung übte die Dauer der Belastung keinen Einfluß auf die Härtezahl mehr aus. Hiernach erscheint die heute meist angewandte Belastungsdauer von nur einer halben Minute zu gering.

Bei Walzeisen, dessen Härte in der Walzrichtung und senkrecht zur Walzrichtung untersucht wurde, ergaben sich bei der Richtung der Kugelbelastung senkrecht zur Walzrichtung nicht unerheblich kleinere Härtezahlen.

Weiter hat Grand Versuche angestellt, um die bekannte Umrechnungszahl K genau festzulegen, die eine Ermittlung der Zerreißfestigkeit aus der nach dem Verfahren von Brinell festgestellten Härte gestattet. Er fand für Flußeisen im langsam abgekühlten Anlieferungszustande die in Zahlentafel 1 angegebenen Werte.

In gleicher Weise wurde die Umrechnungszahl K für abgeschreckte und bei verschiedenen Wärmegraden angelassene Probestücke bestimmt. Es ergab sich, daß die Werte von K abhängig von der Anlaßtemperatur sind. Grand sieht hierin ein Mittel, die vorher stattgehabte Wärmebehandlung und Anlaßtemperatur von Flußeisen feststellen zu können.

Zahlentafel 1. Werte von K.

Flußeisen	Richtung der Kugelbelastung	
	senkrecht zu	in
	der Walzrichtung	
sehr weich . .	0,360	0,345
weich . . . .	0,355	0,342
halbhart . . .	0,353	0,337
hart . . . . .	0,349	0,321

Zahlentafel 2.

Flußeisen	Anlaßwärme ° C	Härtezahl	Kerbschlagfestigkeit mkg/qcm
hart	200	600	2
	400	440	4
	600	260	16
	800	200	8
	1000	200	6
halbhart	300	420	4
	400	360	8
	600	240	22
	800	165	22
	1000	165	9
weich	400	200	32
	600	130	35
	800	120	36
	1000	115	18

Ferner wurden die Brinellschen Härtezahlen mit der Kerbschlagfestigkeit in Vergleich gesetzt, und zwar an abgeschreckten Flußeisenproben, die bei verschiedenen Temperaturen angelassen worden waren. Das Abschrecken war in allen Fällen 25° C unterhalb des Umwandlungspunktes A<sub>3</sub> erfolgt. Die Werte sind in Zahlentafel 2 wiedergeben.

Man erkennt daraus, daß mit steigender Anlaßtemperatur die Härte abnimmt, während gleichzeitig die Kerbschlagfestigkeit erst ab- und danach wieder zunimmt. Die Härte steht also in durchaus keiner Beziehung zur Schlagfestigkeit und Zähigkeit des Materials.

Dr.-Ing. E. Preuß.

**Verschmelzen von Kiesabbränden im elektrischen Ofen.**

Das Abrösten von Schwefelkies (Pyrit) in besonderen Kiesröstöfen geschieht zu Zwecke der Gewinnung schwefliger Säure für die Schwefelsäurefabrikation oder für die Herstellung von Sulfitzellulose. Bei uns werden diese Abbrände im Hochofen auf Roheisen verschmolzen, an manchen Stellen, wo die Möglichkeit der Verhüttung nicht gegeben ist, bilden diese Eisenoxydberge eine große Plage. Carcano berechnet,\* daß die Schwefelsäurefabriken Italiens jährlich 2- bis 300 000 Tonnen Kiesabbrände erzeugen; er macht einige Mitteilungen über Versuche, diese Abbrände im elektrischen Ofen aufzuarbeiten. Abbrände enthalten meistens 46 bis 57 % Eisen und etwa 2 % Schwefel. Bei richtig gewählten Zuschlägen bietet es keine Schwierigkeiten, den Schwefel ziemlich vollständig zu entfernen. Carcano stellte aus Kiesabbränden ein Roheisen nachstehender Zusammensetzung her:

Schwefel . . . .	0,039—0,058 %
Phosphor . . . .	0,063—0,075 „
Mangan . . . . .	2—3 „
Silizium . . . . .	2—4,5 „

Nach Wunsch ließen sich aber auch Eisensorten mit 6 % Silizium, oder Spiegeleisen mit 3 % Silizium und 11 % Mangan, Silikospiegel mit 9 % Silizium und 14 % Mangan herstellen.

Der Stromverbrauch stellt sich zu 2200 KWst f. d. Tonne Roheisen. Für lombardische Verhältnisse berechnet, ergibt sich folgende Kostenaufstellung:

Elektrische Energie . . . . .	16,00 ₰
450 kg Koks . . . . .	7,00 „
22 kg Elektroden . . . . .	6,00 „
Arbeitslöhne . . . . .	4,50 „
2 t Kiesabbrände . . . . .	8,00 „
Zuschläge . . . . .	3,00 „
Unterhaltungskosten des Ofens . . . .	3,50 „
	<u>48,00 ₰</u>

Das Verschmelzen im Hochofen würde unter den gleichen örtlichen Verhältnissen 60 ₰ erfordern.

Soviel dem Referenten bekannt ist, verarbeiten im oberitalienischen Alpengebiet einige elektrische Oefen schon seit einigen Jahren laufend Kiesabbrände.

B. Neumann.

**Rotierende Luftpumpe, Bauart Pfeleiderer.**

Die Maschinenfabrik Thyssen & Cie., A. G., baut neuerdings eine rotierende Kondensatorluftpumpe, die sich von den bekannten Bauarten durch ihre eigenartige Durchbildung unterscheidet. Abbildung 1 und 2 zeigen diese Pumpe. Das Wasser strömt beim Austritt aus den Laufrädern durch die mit Leitschaufeln versehenen Düsen a und bildet eine Wasserscheibe. Das Dampf-Luftgemisch strömt durch die Ringschlitze b, wobei die Strömungsenergie des Dampfes (bei Verwendung der Pumpe als Mischkondensator) ausgenutzt wird. Die inneren Wandungen der Düsen a sind fest mit der Scheibe c verbunden, welche letztere sich lose auf der Welle drehen kann und

\* Elektrochem. Ztschr. 1910, Sept., S. 164.



durch die Reibung mitgenommen wird, so daß also die innere Wand der Düsen sich dreht, während die äußere stillsteht. Dadurch wird einmal zwischen den Düsenwänden eine mahrende Wirkung, durch die Fremdkörper zerrieben

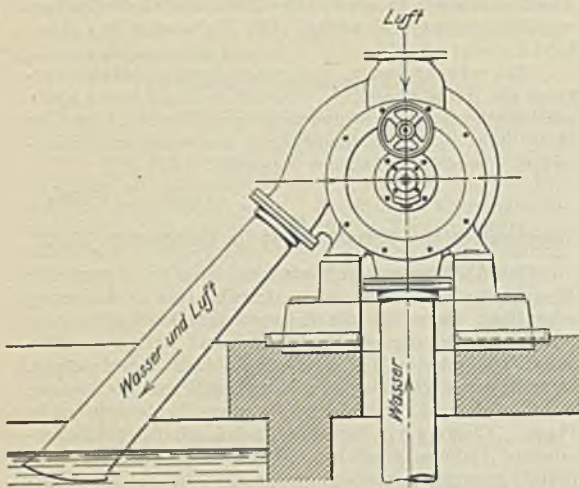


Abbildung 1. Ansicht in  $\frac{1}{2}$  des Maßstabes der Abbildung 2.

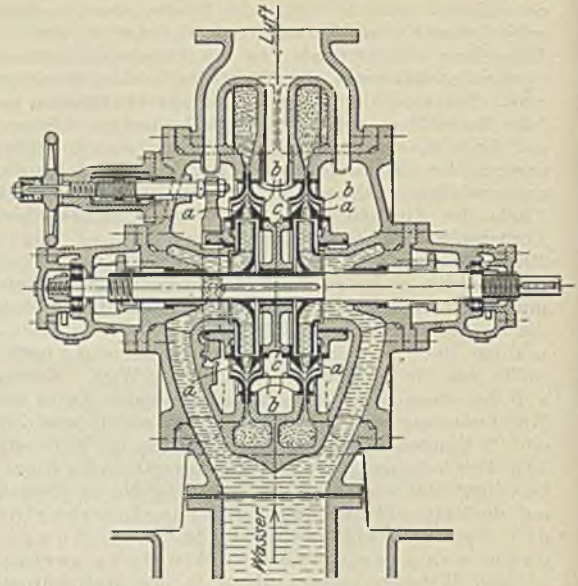


Abbildung 2. Querschnitt.

Abbildung 1 und 2. Rotierende Luftpumpe, Bauart Pfeiderer.

werden, andererseits eine Zerteilung des austretenden Wasserstrahls hervorgerufen. Infolgedessen wird die Sättigung des fein verteilten Wassers mit Luft und die Kondensation des Dampfes gefördert. Die Spaltbreite der Düsen *a* kann eingestellt werden. Zu diesem Zwecke braucht nur eine der beiden feststehenden Wandungen verstellbar zu werden in der Abb. 2 ist die Wand der linken Pumpe verstellbar eingerichtet). Da die Scheibe *c* sich axial verschieben kann, stellt sie sich selbsttätig stets so ein, daß die Spaltbreite bei beiden Pumpen gleich wird. Die mit dieser Luftpumpe erzielbare Luftleere beträgt 99 bis 100 % des der jeweiligen Wassertemperatur entsprechenden Vakuums. Der Kraftbedarf ist verhältnismäßig gering. *Rl.*

#### Ueber die Wetterbeständigkeit der Steinkohle.

S. W. PARR und W. F. WHEELER\* haben eingehende Versuche angestellt, um die Abnahme des Gewichts und des Heizwertes sowie die Griesbildung von Illinois-Kohlen kennen zu lernen, die teilweise im Freien, teilweise unter Dach und zum Teil unter Wasser gelagert waren. Das Ergebnis war, daß bei Kohlen aus Illinois und den Nachbarstaaten der Union keine bedeutende Änderung des Gewichts und des Heizwertes beobachtet wurde. Erstere konnte positiv oder negativ sein, betrug aber im Laufe eines Jahres niemals mehr als 2 %. Der Heizwert nahm unmittelbar nach der Förderung der Kohle am raschesten ab, in der ersten Woche um etwa 1 %, nachher war die Abnahme viel langsamer und betrug im Mittel 3 bis  $3\frac{1}{2}$  % in einem Jahre, in Ausnahmefällen 5 %.

Der Zerfall der Kohle zu Gries und ihre Selbstentzündung entwerten dieselbe viel mehr als die Abnahme des Gewichts und des Heizwertes. Größere Körnungen sind weniger selbstentzündlich als kleinere. Bei der Lagerung von Kohle unter Wasser ist jegliche Verschlechterung ausgeschlossen.

*Constam.*

#### Ueber die in der Steinkohle eingeschlossenen Gase.

Aus zahlreichen, sehr genauen Versuchen, die S. W. PARR und PERRY BARKER mit frisch gefördertem sowie mit gelagerten Kohlenresten anstellten,\*\* wird der Nachweis erbracht, daß unmittelbar nach der Abtrennung der

Kohle vom Flöz zwei Vorgänge einsetzen: 1. eine Entwicklung von Kohlenwasserstoffen, der Hauptsache nach Grubengas; 2. die Aufnahme von Sauerstoff.

Im allgemeinen scheint keine Beziehung zwischen der Methanabgabe und der Sauerstoffaufnahme zu bestehen. Die Entwicklung des Methans ist an den ersten Tagen nach der Förderung der Kohle eine sehr lebhaft, nimmt dann rasch ab, um nach etwa zwei Monaten ganz aufzuhören. Die Aufnahme von Sauerstoff dauert noch nach zwei Jahren an. Sie ist im allgemeinen eine langsame, und die dadurch verursachte Abnahme des Heizwertes der Kohle ist gering. Sie kann aber unter Umständen, z. B. durch Temperaturerhöhung, eine solche Oxydationswirkung auf die Kohle ausüben, daß Selbstentzündung eintritt.

*Constam.*

#### Aus den Jahresberichten der Kgl. Preussischen Regierungs- und Gewerbeberäthe für 1910.

(Schluß von Seite 1024.)

„Beim Erwärmen von hohlgegossenen Eisenkörpern ist besonders Vorsicht geboten. In zwei Fällen ist durch die Erwärmung das in den Hohlräumen eingeschlossene Wasser zur Verdampfung und zu so hoher Erhitzung gekommen, daß eine Explosion hervorgerufen wurde. Solche Hohlkörper sollten vor dem Einbringen ins Feuer stets angebohrt werden.“ (Reg. Bez. Arnberg.)

„Beim Beschieken eines Martinofens mit Hilfe einer Chargiermaschine klemmte sich ein aus der Mulde der Maschine herausragendes Stück Eisen am Ofengewölbe derart, daß sich der dabei entstandene Druck rückwärts zur Maschine fortpflanzte und den zur Verriegelung der Mulde dienenden, am Führerstande befindlichen Handhebel in Bewegung setzte. Dieser schlug einem Arbeiter so heftig auf den Unterleib, daß innere Verletzungen entstanden, die zum Tode führten. Zur Verhütung ähnlicher Fälle ist an dem Hebel jetzt eine Arretiervorrichtung angebracht.“ (Reg. Bez. Trier.)

„In einem Walzwerke sollte ein krumm aus der Walze gekommener Stab durch ein weiteres Kaliber wieder zurücktransportiert werden. Hierbei klemmte sich der Stab zunächst fest, wurde dann aber plötzlich wieder von den Walzen gefaßt, wobei er mit

\* University of Illinois 1909, 16. Aug., Bulletin Nr. 38.

\*\* University of Illinois 1909, 1. März, Bulletin Nr. 32.



seinem gekrümmten Teile wider Erwarten nach der anderen Seite umschlug, dort einen Arbeiter traf, der so schwere Verbrennungen erlitt, daß er bald darauf starb. Der Unfall zeigt die Gefahren, die mit einem derartigen Verfahren verbunden sind. Krumme Stäbe sollten nur mittels des Kranes fortgeschafft werden.“ (Reg. Bez. Aachen.)

„Bei der Reinigung der Gassammelleitung der Generatorgasanlage eines Martinstahlwerkes wurden vier Personen durch eine Gasexplosion mehr oder weniger schwer verbrannt. Der Gaszutritt erfolgte durch rechtwinklig in das Sammelrohr mündende Rohre, die durch Absperrschieber geschlossen werden können. In der Mitte des wagerechten Sammelrohres befindet sich ein senkrecht nach unten führender Staubsack. Es ist mit zwei gleichmäßig verteilten Explosionsklappen ausgerüstet. Die Reinigung des Rohres geschah bisher in der Weise, daß der Flugstaub etwa alle acht Tage mittels eines Kratzers teils nach vorn herausgezogen, teils nach innen in den Staubsack gezogen wurde. Nachdem die Absperrschieber in den Gaszuleitungen geschlossen worden waren, wurde eine sonst durch einen Schieber geschlossene unmittelbare Verbindung mit dem Schornstein hergestellt. Dann wurde das Sammelrohr durch 15 Minuten dauerndes Durchblasen von Dampf vollständig von Gas zu befreien gesucht. Erst nachdem diese Vorsichtsmaßregeln getroffen waren, wurde die untere Hälfte der Stirnwand entfernt und der Flugstaub mittels Kratzers beseitigt. Die Explosion erfolgte, während die mit der Reinigung beschäftigten Leute den Kratzer hin und her schoben. Es muß angenommen werden, daß beim Schließen des Absperrschiebers Flugstaub und Destillationsprodukte sich zwischen den Schieber und seine Führung gesetzt haben. Während der Reinigung werden durch strahlende Wärme, hauptsächlich vom Generator her, die Destillationsprodukte vergast sein. Bei der durch das Hin- und Herschieben des Kratzers bewirkten Mischung mit Luft trat die Explosion ein. Die Entzündung erfolgte vermutlich an einem glimmenden Destillationsteilchen im Gaszuleitungsrohr, wo der Dampf seine anfeuchtende Wirkung nicht in gleichem Maße ausüben konnte wie im Hauptsammelrohr. — Um ähnlichen Unfällen für die Zukunft vorzubeugen, geschieht die Reinigung jetzt bei völlig geschlossenem Sammelrohr. Der Kratzer wird mittels einer langen, durch den Stirnboden geführten Stange während des Betriebes hin und her geschoben. Zur Erleichterung der Bewegung ist die Stange außen durch eine Gleitrolle unterstützt. Die Entfernung des Flugstaubes erfolgt auch nicht mehr wöchentlich, sondern täglich. Außerdem werden anstatt des einen Staubsackes drei gleichmäßig verteilte Staubsäcke angebracht. Zur vollständigen Reinigung der Rohrleitung wird die ganze Anlage außer Betrieb gesetzt werden.“ (Reg. Bez. Köln.)

„Eine bemerkenswerte Kupolofenexplosion ereignete sich in einer Eisengießerei, als etwa anderthalb Stunden nach beendeter Gießarbeit die Bodenklappe des frei auf eisernen Säulen stehenden Ofens geöffnet wurde. Kaum war dies geschehen, und der Arbeiter hatte eben die etwa 10 m entfernte Ausgangstür des Ofenraums erreicht, als eine außerordentliche heftige Explosion erfolgte, die den in der Gießhalle anwesenden Fabrikdirektor schwer und einen Arbeiter leicht verletzte. Als Ursache kann nur die schwere, drückende Gewitterluft angesehen werden, die zur Zeit des Unfalls über der Fabrik lagerte und vermutlich das Entweichen der noch vorhandenen Kohlenoxydgase aus dem völlig offenen Ofenschacht verhindert, ja sogar die Gase, als der Ofenboden geöffnet worden war, nach unten gedrückt hatte, so daß sie sich nun, mit Luft gemischt, an den noch glühenden Wänden und Schlacken entzündeten und explodierten.“ (Reg. Bez. Merseburg.)

Es berührt wohlthuend, an vielen Stellen der Berichte Hinweise zu finden, daß man auf allen Seiten mit Erfolg bemüht ist, die Unfallhäufigkeit durch zweckentsprechende Maßnahmen herabzusetzen. So wird u. a. aus dem Reg. Bez. O p p e l n berichtet:

„In Uebereinstimmung mit der in den Amtlichen Nachrichten des Reichs-Versicherungsamtes veröffentlichten Gewerbeunfallstatistik für das Jahr 1907 (Berlin 1910, Behrend & Co.) kann auch für den Regierungsbezirk Oppeln als allgemein gültige Regel gelten, daß die Verhältniszahl der von den Arbeitgebern verschuldeten Unfälle ständig abnimmt. Das ist wohl in erster Linie darauf zurückzuführen, daß die im Laufe der Jahre sehr gesteigerte Durchführung der Unfallverhütungsmaßnahmen einen Erfolg in der besseren Ausrüstung der Betriebe mit Sicherheitseinrichtungen gehabt hat. Besonders die durch „mangelhafte Betriebs-einrichtungen“ und „fehlende oder mangelhafte Schutzvorrichtungen“ an den Kraftmaschinen, Wellenleitungen, Hebmäschinen und Dampfkesseln veranlaßten Unfälle nehmen von Jahr zu Jahr allmählich ab.“

Bemerkenswert ist ein Urteil aus dem Reg.-Bez. Arnsberg über den Einfluß der Mechanisierung der Betriebe auf Hygiene und Unfallverminderung:

„Die günstigste Wirkung des Ersatzes der Handarbeit durch Maschinenarbeit ist namentlich in der Grobeisenindustrie in die Erscheinung getreten. Der gewaltige Ausdehnungsdrang dieses Industriezweiges und das dabei als Leitmotiv dienende Bestreben, die Transportkosten und die Zahl der arbeitenden Hände zu verringern, haben dahin geführt, daß die Betriebsweise der Eisenhütten seit wenigen Jahren gänzlich verändert ist. (Es wird hier näher hingewiesen auf Schrägaufzüge bei Hochöfen, Verwendung des doppelten Gichtverschlusses, Stiehlochstopfmaschinen, mechanische Abräumung der Gießbetten, Drehrostgeneratoren, Chargiermaschinen, Rollgänge, Hebetische, Kant- und Richtvorrichtungen usw.)

Dieser Vorgang, der in den Anlagen der Grobeisenindustrie so sinnfällig in die Erscheinung tritt, ist auch in anderen Industriezweigen, wenn auch noch nicht so allgemein, ebenfalls zu bemerken; es sei nur an die Einführung der Gußputzmaschinen in Eisengießereien, an die Setzmaschine in Buchdruckereien, die automatische Befuerung der Dampfkessel, die mechanischen Einrichtungen zum Absaugen und Transport der Späne in Holzbearbeitungsanlagen usw. erinnert. Jedenfalls ist es zweifellos, daß der ständig weiter um sich greifende Ersatz von Handarbeit durch Maschinenarbeit in vielen Gewerben auch eine Verbesserung der gesundheitlichen Verhältnisse herbeigeführt hat und noch weiterhin die wohlthätigsten Folgen zeitigen wird.“

Welche Aufmerksamkeit dem Rettungswesen in der Grobeisenindustrie heute geschenkt wird, zeigen folgende Berichte:

„Am besten durchgebildet, entsprechend der Häufigkeit und Schwere der Unfälle, ist das Rettungswesen in den Werken der Grobeisenindustrie und der chemischen Grobindustrie. Auf den Rheinischen Stahlwerken in Meiderich ist die Unfallstation ausgestattet mit Röntgenzimmer, Operationsaal und Einrichtungen für Heilbäder der verschiedensten Art. Weiter sind zehn Verbandstellen auf dem Werke verteilt. Abgesehen von den regelmäßigen Sprechstunden, die ein Arzt auf der Hütte abhält, sind zwei Heildiener ständig anwesend, die die Mitglieder eines aus Arbeitern des Werkes bestehenden Sanitätsvereins jederzeit zur Hilfeleistung heranziehen können. — In dem Hüttenwerk der Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Bruckhausen liegt die Leitung der Unfallstation in der Hand zweier Aerzte, die sich gegenseitig vertreten. Zur Unterstützung im Sanitätsdienst stehen ihnen ein Heildiener, sechs Pförtner und eine große Zahl Meister und Vorarbeiter, die von ihnen Anleitung zur ersten Hilfeleistung erhalten haben, zur Verfügung. Neben dieser für vielseitige Behandlung eingerichteten Station sind noch zwei Verbandstellen für leichtere Verletzungen vorhanden. Die dem Rettungswesen dienende Ausstattung besteht aus einem Krankentransportautomobil, 6 Krankenwagen, 30 Tragbahnen, 70 Verbandkasten, 15 Sauerstoff-



atmungsapparaten, Rettungsringen für den Hafetrieb und sonstigen Rettungsapparaten in großer Zahl. — In den Krupp'schen Werken in Essen wird die erste Hilfeleistung von 13 Heilgehilfen ausgeübt, denen acht Verbandstellen mit je einem Wartezimmer und einem Verbandzimmer zur Verfügung stehen. Jede ist ausgerüstet mit Ruhebetten, den verschiedensten Hilfsmitteln für die Behandlung von Verletzungen, Sauerstoffflaschen und den erforderlichen Medikamenten. Alle Verbandstationen sind an das Fernsprechnetz des Werkes angeschlossen. Zur Behandlung Verletzter an der Unfallstelle liegen Ledertaschen mit den erforderlichen Verbandmitteln bereit. Selbstverständlich fehlen auch die zur Beförderung Verunglückter erforderlichen Transporteinrichtungen nicht. Ähnliche Einrichtungen finden sich auch auf der Krupp'schen Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen. Um den Transport Verletzter nach den Verbandstuben möglichst zu beschleunigen, sind dort etwa 30 zusammenlegbare Tragbahnen auf das ganze Werk verteilt und so untergebracht, daß sie im Bedarfsfalle sofort gebraucht werden können. — Auf der Gutehoffnungshütte in Oberhausen und dem Werk der Firma Thyssen & Cie. in Mühlheim a. d. Ruhr sind Verbandstationen eingerichtet, deren Ausstattung selbst die Vornahme von Notoperationen ermöglicht. Die vor wenigen Jahren eingerichtete Verbandstation des letztgenannten Werkes besteht aus Arzt-, Heilgehilfen-, Warte-, Operations- und Badezimmer, daran schließt sich ein besonderer Raum für orthopädische Heilbehandlung. Auf beiden Werken sind ferner allen Meistern die zur Wundbehandlung erforderlichen Verbandstoffe und antiseptisch wirkenden Flüssigkeiten überwiesen. Zur Beförderung Schwerverletzter sind Handkranwagen und Tragbahnen, die in gespannte Krankenvagen eingeschoben werden können, vorhanden. Die erste Hilfe wird geleistet von ständig anwesenden Heildiensten; im Notfall können diese zu ihrer Unterstützung Arbeiter heranziehen, die durch Aerzte Unterweisung in der Behandlung Verunglückter erfahren haben. Die Hüttenärzte sind nicht ständig auf den Werken anwesend, aber durch Fernsprecher rasch zu erreichen.

Die ausgedehnte Verwendung von Hochofen-, Koks- und Generatorgas hat Veranlassung gegeben, in allen Hüttenwerken Atmungsapparate zur Wiederbelebung gasvergifteter Personen und einen Vorrat von Sauerstoff in ständiger Bereitschaft zu halten. Dieser Maßnahme ist schon wiederholt die Rettung von Menschenleben zu verdanken gewesen.“ (Reg. Bez. Düsseldorf.)

In diesem Zusammenhang sei auch einer aus praktischen Bedürfnissen entstandenen Rettungsvorrichtung gedacht:

„Der Sanitätskolonnenführer Tillmann Hardt von den Geisweider Eisenwerken hat zur Benutzung bei Arbeiten in Gasleitungen und an anderen durch Gase gefährdeten Stellen einen Rettungsgürtel herstellen lassen, der sich im Betriebe des genannten Hüttenwerks vorzüglich bewährt hat. Der Rettungsgürtel besteht aus einem oberen um den Oberkörper und einem unteren um die Hüften und die Oberschenkel zu legenden Teil. Das Trageseil ist am unteren Teil hinten mit einem Karabinerhaken befestigt und wird im oberen Teil durch eine starke Lederschleife geführt. Der Wert des Apparates besteht darin, daß die angeeilten Personen in diesem Gürtel, auch dann, wenn sie bewußtlos geworden sind, stets in aufrechter Stellung hängen und dadurch schnell aus engen Mannlöchern und engen Schächten und Kanälen hervorgezogen werden können. Den Anlaß zu dieser Konstruktion des Rettungsgürtels bot der Umstand, daß früher einfach um den Leib angeeilte Leute im bewußtlosen Zustande zusammensanken und in dieser gekrümmten Körperlage nur mit Mühe und Zeitaufwand aus Rohrleitungen, Kanälen usw. hervorgeholt werden konnten. Jeder Zeitverlust ist aber für den guten oder

schlechten Ausgang eines Unfalles in gasgefüllten Räumen von allergrößter Bedeutung.“ (Reg. Bez. Arnberg.)

#### Ein neuer Kohlenstoffbestimmungskolben.

Zu der unter obiger Überschrift in dieser Zeitschrift\* erschienenen Veröffentlichung sind uns folgende Zeitschriften zugegangen:

Der von Kurek in dieser Zeitschrift veröffentlichte neue Corleiskolben ist gar keine Neukonstruktion, denn schon lange Zeit wird mit genau demselben Kolben, wie er in Abb. 1 wiedergegeben ist, im Laboratorium des Alexanderwerks, Remscheid, gearbeitet. In der veröffentlichten Konstruktion ist der untere Teil des Säurezuflußrohres erweitert; diese Einrichtung ist nur als Nachteil beim Arbeiten zu betrachten, weil dadurch der wirksame Raum verringert wird. Die Firma Ströhlein & Co., Düsseldorf, hat die Ausführung des Apparates übernommen.

Remscheid, im Mai 1911.

A. Naundorf.

Der in Abb. 1 wiedergegebene Kolben ist allerdings im Prinzip dem von mir veröffentlichten sehr ähnlich. In der Literatur habe ich aber diesen Kolben nicht beschrieben gefunden, er dürfte daher für die Öffentlichkeit doch als neu zu bezeichnen sein, selbst wenn auch im Alexanderwerk, Remscheid, schon lange damit gearbeitet worden ist.

Die von A. Naundorf als Nachteil bezeichnete Erweiterung des Säurezuflußrohres, das überdies in erster Linie zum Hindurchleiten von kohlenstofffreier Luft während der Bestimmung dienen soll, hat sich im hiesigen Laboratorium als sehr zweckmäßig erwiesen, da sich ein engeres Rohr durch ausgeschiedene Chromsäure häufig zusetzt und ferner bei geringer Drucksteigerung während des LöSENS der Substanz heiße Säure bis in den von kaltem Wasser umspülten Teil des eben genannten Rohres treten kann, wodurch ein Zerspringen bewirkt würde. — Die Anwendung eines Normalschliffes bei derartigen Kolben, die ein leichtes, schnelles Auswechseln oder den Bezug einer beliebigen Zahl von Reservekolben ermöglichen, ist meines Wissens bisher auch noch nicht vorgeschlagen worden.



Abbildung 1.  
Kohlenstoffkolben.

Charlottenburg, im Mai 1911. F. Kurek.

#### Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Der VI. Kongreß des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik wird anfangs September 1912 in New York und in Washington abgehalten werden. Der wissenschaftliche Erfolg des Kongresses ist durch die Zahl der zugesagten Berichte, sein glänzender Verlauf durch die Bemühungen des amerikanischen Verbandes für Materialprüfung und durch die Unterstützung der amerikanischen Großindustrie gesichert. Es werden solche Anordnungen getroffen werden, daß die Mitglieder auch den Verhandlungen des gleichzeitig dort stattfindenden Kongresses für angewandte Chemie werden beiwohnen können. In den nächsten Tagen wird bereits unter Angabe der ungefähren Kosten für die Seereise und für einen 14 tägigen Aufenthalt eine Umfrage unter den Mitgliedern des Verbandes bezüglich der allenfalls möglichen Teilnahme erfolgen, um dem Organisationskomitee einigermaßen einen Anhaltspunkt über die Beteiligung seitens Europas geben zu können.

\* 1911, 25. Mai, S. 868.



## Bücherschau.

Gäbler, C., Kgl. Oberbergamtsmarkscheider a. D.: *Das oberschlesische Steinkohlenbecken*. Mit 4 Tafeln, 3 Textfiguren und 2 Anlagen. Kattowitz, O.-S., Gebr. Böhm 1909. VI, 300 S. 4°. 15 *fl.*, geb. 20 *fl.*

Unter dem vorstehenden Titel liegt uns ein Werk vor, das ein nahezu lückenloses, übersichtliches Gesamtbild der Lagerungsverhältnisse des Oberschlesischen Steinkohlenbeckens nach dem Stande der neuesten Aufschlüsse bietet und mit außerordentlichem Fleiße in streng wissenschaftlicher Form abgefaßt ist. Ganz besonders muß anerkannt werden, daß der Verfasser alle aufgestellten Behauptungen gründlich zu beweisen bestrebt ist, oder doch wenigstens durch Heranziehung aller für seine Auffassungen sprechenden Argumente zu erklären sucht, wie er zu ihnen gelangte. Die Arbeit Gäblers ist das Vermächtnis eines exakt berechnenden Kenners der oberschlesischen Ablagerungsverhältnisse nach einer fünfzigjährigen markscheiderischen Tätigkeit in diesem Reviere. Der Verfasser bringt nur seine eigenen Ansichten über das erwähnte Steinkohlenvorkommen, die bekanntlich z. T. vielfach heftig umstritten werden, zur Darstellung. Ob er hierbei in allen Punkten das Richtige getroffen hat, mag dahingestellt bleiben — bezüglich der berühmten Orlauer Störung scheint nach den jüngsten Aufschlüssen im österreichischen Anteil des Beckens sogar das Unrichtige der Gäblerschen Vorstellung erwiesen zu sein —, jedenfalls aber bedeutet die Arbeit Gäblers einen Markstein in der geologisch-bergmännischen Spezialliteratur über das zweitgrößte Kohlenbecken des Deutschen Reiches und verdient als solcher vollste Anerkennung und Würdigung auch seitens seiner wissenschaftlichen Gegner.

Auf dem hier verfügbaren Raume kann ich dem Verfasser bei einer Besprechung seines Werkes unmöglich auch nur einigermaßen gerecht werden. Dennoch will ich versuchen, mit wenigen Worten eine Uebersicht des reichhaltigen Inhaltes zu geben, um die Fülle des Gebotenen wenigstens anzudeuten.

In dem ersten Kapitel bespricht Gäbler die geographische Lage des oberschlesischen Steinkohlenbeckens und gibt eine kurze Darstellung der geschichtlichen Entwicklung seiner Ausbeute. Den Flächeninhalt ermittelt er dabei zu 5690 qkm.

Im zweiten Kapitel folgt dann die Darstellung der Gestaltung der Oberfläche und der Ueberlagerung des oberschlesischen Steinkohlenbeckens. Die Steinkohlenformation bildet eine Hochfläche von durchschnittlich 250 m Höhe, aus der einerseits einzelne Kuppen herausragen und in die andererseits drei tiefe Täler eingefurcht sind, von denen das Klodnitztal ein besonderes Interesse erheischt. Das überlagernde Gebirge besteht aus Perm, Trias, Jura, Kreide und Tertiär. Gäbler schildert sowohl die Ueberlagerung als auch die Lagerung der Steinkohlenformation selbst so anschaulich und klar, daß sie dem Leser bei der Lektüre geradezu plastisch in die Erscheinung treten.

Sehr scharfsinnig sind die in dem dritten Abschnitt angestellten Betrachtungen über den Bau des oberschlesischen Steinkohlenbeckens, die Gäbler zu geistreichen Theorien führen. Wenn auch die allgemeinen Vorstellungen, die Gäbler hier über die Bildung der Flöze und ihrer Zwischenmittel zum Ausdruck bringt, als möglich oder sogar wahrscheinlich angesehen werden müssen, so dürfte doch eine so rechnerische Behandlung geologischer Fragen, wie sie Gäbler vornimmt, nicht als den tatsächlichen Verhältnissen entsprechend erachtet werden können und nicht den praktischen Wert haben, den Gäbler annimmt, da eine Verallgemeinerung seiner Beispiele zum mindesten sehr

gewagt ist. Das oberschlesische Steinkohlenbecken bildete nach Gäbler ursprünglich eine flache Lagune, deren Boden während einer gewissen Zeit durch Zurücktreten des Wassers trocken gelegt, mit Pflanzen besiedelt und später wieder überschwemmt wurde. Die Flöze entstanden also autochthonisch, während die trennenden Mittel in der ersten Periode (unteres produktives Karbongebirge) in östlicher Richtung, in der zweiten (oberes produktives Karbon) in nördlicher Richtung vom Wasser zugeführt wurden. Die Backfähigkeit der Kohle steht nach Gäbler mit diesen Stromrichtungen in ursächlichem Zusammenhang, indem die Zeitdauer des Freiliegens der absterbenden Pflanzen, die mit der Stromrichtung zunimmt, von wesentlichem Einfluß ist. Das fertig abgelagerte Steinkohlenegebirge ist dann später nach Gäblers Ansicht in der Perm- und Triaszeit gestört worden. Von besonderer Bedeutung ist hier die bekannte Orlauer Störung, die nach Gäbler „eine Folge von Staffeln oder Stufen ist, welche im horizontalen Schnitt eine breite Bruchzone bildet“. Dieser Auffassung ist von jeher verschiedentlich, insbesondere von Bernhardt und Michael, scharf entgegengetreten worden, und auch nach den neuesten Aufschlüssen in dem Gebiete zwischen Peterswald und Karwin scheint es, daß es sich um eine Flözfalte mit Luftsattel handelt, wobei eine Dislokation der oberen Schichten von 100 bis 200 m eingetreten ist, nicht aber, wie Gäbler glaubt, ein Verwurf von 2500 bis 3000 m.

Im vierten Kapitel stellt Gäbler eine Gliederung des oberschlesischen Steinkohlengebirges auf, wobei er die einzelnen Flöze und Schichten bis auf Zentimeter-Genauigkeit bestimmt und schließlich eine Gesamtmächtigkeit von 6878,29 m ermittelt.

Unmehr folgt im fünften Kapitel eine sehr eingehende Schilderung des produktiven Steinkohlengebirges in seinen Einzelheiten, die an Reichhaltigkeit des Materials wohl alles bisher hierüber in der Literatur Bekannte bei weitem übertrifft. Der Verfasser bespricht hier zunächst das Nebengestein und dann die einzelnen Abteilungen mit ihren Kohlenflözen. In einem dritten Abschnitt wird die Beschaffenheit der Steinkohle erörtert, und in einem vierten berechnet Gäbler den Kohleninhalt des ganzen Beckens bis zu 1000 m Teufe z. Zt. noch auf 93,34 Milliarden Tonnen, wovon auf Preußen 57,13 Milliarden entfallen, die noch für 800 Jahre reichen sollen. Der fünfte Abschnitt dieses umfangreichen Kapitels enthält eine kurze Besprechung der sonstigen Mineralien des oberschlesischen Steinkohlengebirges.

Das sechste Kapitel beschäftigt sich mit der Unterlagerung des Karbons durch Kulm und Kohlenkalk, und in dem siebenten Kapitel schließt der Verfasser sein verdienstvolles Werk mit dem Ausblick, daß die Zukunft dem Süden des oberschlesischen Steinkohlenbeckens gehört. Anzeichen dafür sind bereits vorhanden. Eine sorgfältige Literaturzusammenstellung macht die Arbeit Gäblers als Nachschlagewerk noch wertvoller. Das ganze Werk wird trotz seines persönlichen Charakters von bleibendem Interesse sein und weit und breit vollste Anerkennung finden.

Dr.-Ing. O. Pütz, Dipl.-Bergingenieur.

*Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Techn. Hochschule Aachen.* Herausgegeben von Professor Dr. F. Wüst, Geh. Regierungsrat. Viertes Band. Mit 372 Abbildungen. Halle a. S., Wilhelm Knapp 1911. 2 Bl., 231 S. 4° nebst Tafeln. 16 *fl.*

Vor etwas mehr als Jahresfrist zeigten wir hier das Erscheinen\* des dritten Bandes dieser „Mitteilungen“ an,

\* St. u. E. 1910, 30. März, S. 555.



und schon liegt der vierte, noch umfangreichere Band derselben vor. Sicherlich auch ein Zeichen, daß das Aachener eisenhüttenmännische Institut nach wie vor mit zäher Ausdauer und hohem Eifer den großen Zielen, die es sich gesteckt hat, Erforschung wissenschaftlicher Fragen und damit Förderung praktischer Bedürfnisse, nachstrebt. In diesem Bande sind 21 Arbeiten vereinigt, die sämtlich schon in der Zeitschrift „Metallurgie“ erschienen sind. Auf den reichen Inhalt der „Mitteilungen“ einzugehen, würde zu weit führen, zumal da wir schon früher über den weitaus größeren Teil der Arbeiten\* in kürzeren oder längeren Referaten hier berichtet haben. O. Petersen.

**Deutschland in Brüssel 1910.** Die deutsche Abteilung der Weltausstellung. Auf Grund des vom Reichskommissar und vom Präsidenten des Deutschen Komitees zur Verfügung gestellten Materials sowie mit Unterstützung zahlreicher Mitarbeiter herausgegeben von Gottfried Stoffers, Leiter des Literarischen Bureaus des Reichskommissars. Köln, M. DuMont Schauberg 1910. 4 Bl. u. 439, 27 S. 4<sup>o</sup> nebst Tafeln. Geb. 25  $\mathcal{M}$ .

Der Erfolg der deutschen Abteilung auf der Weltausstellung in Brüssel ist ein Sieg auf der ganzen Linie gewesen. Das haben uns auch die unumwunden bestätigten müssen, in denen wir wirtschaftliche Gegner zu erblicken gewohnt sind. Diesen Erfolg in Bild und Wort festzuhalten, und die Beweise dafür jeden Augenblick uns wieder zu vergegenwärtigen, aber auch zum Festhalten des Errungenen anzueifern, ist wohl der Hauptzweck des vorliegenden Sammelwerkes, zu dessen Zustandekommen in glücklichster Wahl die berufensten Männer sich vereinigt haben. Wenn dem noch hinzugefügt wird, daß Verlag und Herausgeber auch eine geradezu klassische äußere Ausstattung des Werkes erreicht haben, so charakterisiert sich das Buch als das Erinnerungsbuch für alle, die an der Ausstellung beteiligt oder durch ihren Besuch reiche Anregung erfahren haben, und als Orientierungsbuch für solche, die der Ausstellung selbst haben fernbleiben müssen.

Ueber den Inhalt des Werkes sei noch folgendes bemerkt: Nach einer kurzen Schilderung der Ausstellungsstadt Brüssel folgen Mitteilungen über die Organisation und Geschichte der Ausstellung unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Abteilung sowie Beschreibungen der deutschen Bauten und Gartenanlagen. Daran schließen sich die nachstehenden Kapitel mit Abhandlungen über die einzelnen Gruppen der deutschen Ausstellung an: Raumkunst und Kunstgewerbe — die deutsche Unterrichtsausstellung — Buchgewerbe — die Photographie — Elektrizität — die Industriehalle — Ausstellung deutscher Ingenieurwerke — die technischen Anlagen und der Betrieb — Maschinenabteilung — die Eisenbahnhalle. Besondere Abschnitte sind ferner den deutschen Ausstellern in der internationalen Abteilung sowie der Kunst in der deutschen Abteilung gewidmet. Den Schluß des Bandes bildet ein Anhang, in dem die an die deutschen Aussteller verteilten Auszeichnungen, nach Ausstellungs-Gruppen und -Klassen geordnet, aufgeführt werden.

Roerts, Willi: *Industrie-Bilder.* Stimmungsbilder aus deutschen Hüttenwerken. Erste Folge. 37 Künstlerkarten. Hannover, Willi Roerts. In Umschlag 2,50  $\mathcal{M}$ .

Wie selten findet man in unserer Zeit, die so „ansichtskartenfreudig“ ist wie keine zuvor, Ansichtskarten

mit Darstellungen aus dem hüttenmännischen Loben, die auch nur den geringsten künstlerischen Ansprüchen genügen und den wundervollen Motiven gerecht werden, die auch das moderne Hüttenwerk noch in Hülle und Fülle birgt. Um so mehr Dank und Anerkennung verdient daher die uns vorliegende Serie Künstlerkarten, die uns diese voll empfundenen, künstlerisch aufgefaßten und durchweg meisterhaft wiedergegebenen Stimmungsbilder aus deutschen Hüttenwerken darbieten. Ganz besondere Erwähnung verdienen einige Bilder aus dem Stahlwerksbetrieb, die geradezu raffiniert die Lichteffekte wiedergeben und doch lebenswahr wirken. Es ist uns ein Vergnügen, diesen „Industriebildern“ ein Geleitwort auf den Weg zu geben; möchten sie in weite, nicht allein hüttenmännische, Kreise dringen; sie werden erzieherisch wirken, ihrem Schöpfer Ehre machen und Absendern wie Empfängern gleiche Freude bereiten. Vivant sequentes!

Ferner sind der Redaktion zugegangen:

- Butler, G. Montague, E. M.: *Pocket Handbook of blowpipe analysis*, designed for the use of students and prospectors with the idea of making oral instruction unnecessary. New York, John Wiley & Sons — London, Chapman & Hall, Ltd., 1910. V, 79 p. 8<sup>o</sup>. Geb. 0,75  $\mathcal{S}$ .
- Campion, A., F. I. C., F. C. S.: *Iron and Steel Analysis*. Vol. I: Ordinary Constituents. Glasgow (164, Howard Street), Fraser, Asher & Co., Ltd., 1910. 80 p. 8<sup>o</sup>. Geb. s 2/6 d.
- Dingler, Dr. Hugo: *Die Grundlagen der angewandten Geometrie.* Eine Untersuchung über den Zusammenhang zwischen Theorie und Erfahrung in den exakten Wissenschaften. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1911. VIII, 160 S. 8<sup>o</sup>.
- Feldhaus, Franz M., Ingenieur: *Die geschichtliche Entwicklung der Technik des Lötens.* Eine Studie. Herausgegeben von der Gesellschaft m. b. H. Claßen & Co., Berlin (W 30, Barbarossastraße 16). Berlin [1911], Selbstverlag der Herausgeberin. 36 S. 8<sup>o</sup>. Für Interessenten kostenlos.
- Fischer, Dr.-Ing. Hermann, Geh. Regierungsrat und Professor: *Mischen, Rühren, Kneten* und die dazu verwendeten Maschinen. Mit 122 Figuren im Text. (Chemische Technologie in Einzeldarstellungen. Herausgeber: Prof. Dr. Ferdinand Fischer. Allgemeine chemische Technologie.) Leipzig, Otto Spamer 1911. 2 Bl., 90 S. 8<sup>o</sup>. 5,75  $\mathcal{M}$ , geb. 7  $\mathcal{M}$ .
- Flamme, J.-B., Ingénieur Honoraire des mines, Administrateur de la traction et du matériel des Chemins de fer de l'Etat Belge: *Le Matériel des chemins de fer à l'Exposition universelle et internationale de Bruxelles de 1910.* (Publications de „La Technique Moderne“.) Paris (47 & 49, Quai des Grands-Augustins), H. Dunod et E. Pinat 1911. 111 p. 4<sup>o</sup>. 12 fr.
- Frenzel, Walther, Dipl.-Ing.: *Wie studiert man Ingenieurwissenschaften?* Leipzig, Roßberg'sche Verlagsbuchhandlung 1911. 43 S. 8<sup>o</sup>. 1  $\mathcal{M}$ .
- Hallo, Dr.-Ing. H. S.: *Der Kaskadenumformer.* Mit 13 Abbildungen. (Aus „Helios“ 1910, Nr. 41 und 42.) Leipzig, Hachmeister & Thal 1910. 28 S. 8<sup>o</sup>. 1  $\mathcal{M}$ .
- Hansen, Friedrich, Flugmaschinen-Konstrukteur: *Rotations-Flugmotoren* mit spezieller Berücksichtigung des Gnom-Motors. Mit 27 Abbildungen. Berlin (W. 62), C. J. E. Volckmann Nachf., G. m. b. H., 1911. 30 S. 8<sup>o</sup>. 1,30  $\mathcal{M}$ .
- Hausrath, Dr. H., Privatdozent: *Die Saitengalvanometer*, ihre optischen Hilfsmittel und ihre Anwendungen. Mit 35 Abbildungen. (Aus „Helios“ 1911, Nr. 9 und 10.) Leipzig, Hachmeister & Thal 1911. 42 S. 8<sup>o</sup>. 1  $\mathcal{M}$ .
- Hiermann, R.: *Leitfaden für einen Geschäftsgang der Fabrikgeschäfts-Buchführung, Fabrikverwaltung und Organisation.* Für den Gebrauch an Handelshochschulen, höheren Handelsschulen und Handelsschulen, technischen Lehranstalten und für die Praxis. 2., neu bearbeitete

\* Vgl. St. u. E. 1909, 29. Dez., S. 2066; 1910, 9. März, S. 396; 1910, 30. März, S. 539; 1910, 29. Juni, S. 1126; 1910, 27. Juli, S. 1281; 1910, 17. Aug., S. 1417; 1910, 31. Aug., S. 1514; 1910, 7. Sept., S. 1562; 1910, 28. Sept., S. 1674, 1686; 1910, 5. Okt., S. 1715; 1910, 16. Nov., S. 1956; 1910, 21. Dez., S. 2154; 1910, 28. Dez., S. 2207, 2211.



- Auflage. Leipzig, Carl Ernst Poeschel 1911. 42 S. 8<sup>o</sup>. 1,40  $\mathcal{M}$ .
- Jones, Francis Arth.: *Thomas Alva Edison*. Sechzig Jahre aus dem Leben eines Erfinders. Einzig autorisierte Uebertragung von Erno Groedel. Mit Abbildungen. Dresden, Otto Brandner 1909. VIII, 376 S. 8<sup>o</sup>: 6  $\mathcal{M}$ , geb. 7  $\mathcal{M}$ .
- Jori, Königlicher Baurat, und Schaechterle, Regierungsbaumeister: *Neuere Bauausführungen in Eisenbeton bei der württembergischen Staatseisenbahnverwaltung*. Mit 177 Textabbildungen. (Erweiterter Sonderdruck aus der Zeitschrift „Beton u. Eisen“ 1911.) Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn 1911. 2 Bl., 84 S. 4<sup>o</sup>. 4,50  $\mathcal{M}$ .
- Kaffeschänken, ihr Bau und ihre soziale Bedeutung. Ein Ratgeber für Stadtverwaltungen, Vereinsvorstände und Volksfreunde. Anlässlich des Baues der Kaffeschänke auf der Intern. Hygiene-Ausstellung zu Dresden 1911 herausgegeben von Kathreiners Malzkaffee-Fabriken, München-Berlin. 51 S. 8<sup>o</sup>.
- Knobloch, W.: *Schaltungsbuch für Postnebenstellen-Anlagen*. II. Band zum „Schaltungsbuch für Schwachstrom-Anlagen“. Mit 105 Schaltungsskizzen und Figuren im Text sowie auf 16 Tafeln. Leipzig, Hachmeister & Thal 1911. VIII, 160 S. 8<sup>o</sup>. Geb. 2  $\mathcal{M}$ .
- Kröner, Dr.-Ing. H., Reg.-Baumstr. a. D., Direktor der „Städtischen Gewerbe-Akademie“ in Friedberg, Hessen: *Ueber elektrische Antriebe von Werkzeugmaschinen*. Mit 21 Abbildungen. (Aus „Helios“ 1911, Nr. 1, 2 und 3.) Leipzig, Hachmeister & Thal 1911. 35 S. 8<sup>o</sup>. 1  $\mathcal{M}$ .
- Lippmann, Otto, Gewerbelehrer: *Moderne Lack-, Tusche- und Feder-Schriften für Reklameschilder, Bücheraufschriften, Zeichnungen und Tabellen*. 3. Auflage. Dresden-N. 30, O. Lippmann (1911). 56 S. quer-8<sup>o</sup>. 1,60  $\mathcal{M}$ .
- Melan, Joseph, Dpl.-Ingenieur, k. k. Hofrat, o. ö. Professor des Brückenbaues: *Der Brückenbau*. II. Band: Steinernen Brücken und Brücken aus Beton-Eisen. Mit 269 Abbildungen im Text. Leipzig und Wien, Franz Deuticke 1911. IV, 360 S. 8<sup>o</sup>. 14  $\mathcal{M}$ .
- Mewes, Rudolf, Ingenieur und Physiker: *Theorie und Praxis der Großgasindustrie*. Mit zahlreichen Abbildungen, Diagrammen und Tabellen. I. Band, 1. Hälfte: Geschichtliche Entwicklung der Prinzipien der Mechanik und Physik — Grundgesetze der Thermodynamik. Leipzig, H. A. Ludwig Degener [1911]. XX, 403 S. 4<sup>o</sup>. 18  $\mathcal{M}$ , geb. 20  $\mathcal{M}$ .
- Der Verfasser beabsichtigt, mit seinem Werke eine zusammenfassende Darstellung der Großgasindustrie nach einheitlichen Gesichtspunkten unter vorwiegender Rücksichtnahme auf die Bedürfnisse der Praxis und des Konstrukteurs zu geben. In dem ersten Bande, dessen erste Hälfte hier vorliegt, hat sich der Verfasser die Aufgabe gestellt, die Thermodynamik in elementarer, d. h. ohne Zuhilfenahme der bisher üblichen Differential- und Integralschreibweise, zu bearbeiten. =
- Müller, Otto, Regierungsbaumeister aus Dresden: *Der Einfluß der neuzeitlichen Verkehrssteigerung auf die Durchbildung und Gestaltung der Straßenbahnschienen*. Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Dresden, Kgl. Sächs. Techn. Hochschule.) Dresden-A., Akademische Buchhandlung A. Dressel 1910. 109 S. 4<sup>o</sup> nebst 9 Tafeln. = Aufgabe der Arbeit ist eine „Darstellung der Fortschritte an dem bedeutungsvollsten und wesentlichsten Teile des Straßenbahnoberbaues, den Schienen, in den letzten Jahren, welche Grundsätze hierbei aufgestellt worden sind, und wiederum, welche Formen daraus resultierten. Es soll aber auch dabei dargelegt werden, welche Verschiedenheiten der Anschauungen und Grundsätze auf einzelnen Gebieten bisher bestanden bzw. zum Teil noch bestehen, und welche Fülle und Mannigfaltigkeit der Formen und Ausführungen infolgedessen gezeitigt worden ist“.
- Die Arbeit, der ein umfangreiches Abbildungsmaterial beigegeben ist, wird nicht nur dem Eisenbahntechniker, sondern auch dem Schienenhersteller dankenswerte Anregungen geben. =
- Waals, Dr. J. D. van der, Prof.: *Die Zustandsgleichung*. Rede, gehalten am 12. Dez. 1910 in Stockholm bei Empfang des Nobelpreises für Physik. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1911. 24 S. 8<sup>o</sup>. 1,20  $\mathcal{M}$ .
- Wirtschaftsfragen, Südwestdeutsche. Herausgegeben von Dr. Alexander Tille. Heft 21. Die Aufnahme der Mosel- und Saarkanalisierung in das Schifffahrtsabgabengesetz. Eingabe der Südwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen der Saarindustrie und der Handelskammer Saarbrücken an den Reichstag. Saarbrücken 1911, C. Schmidtke (i. Komm.). 55 S. 4<sup>o</sup>. 1  $\mathcal{M}$ .
- Woldt, Richardt: *Der industrielle Großbetrieb*. Eine Einführung in die Organisation moderner Fabrikbetriebe. Mit Abbildungen. Stuttgart, J. H. W. Dietz Nachf. 1911. 112 S. 8<sup>o</sup>. 0,75  $\mathcal{M}$ , geb. 1  $\mathcal{M}$ .

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Vom Roheisenmarkte.** — Deutschland. Seit unserem letzten Berichte ist auf dem rheinisch-westfälischen Roheisenmarkte eine Aenderung nicht eingetreten; auch die Preise sind unverändert geblieben. Nach Meldungen aus dem Siegerlande stehen dort gegenwärtig zehn Hochofen außer Betrieb.

England. Aus Middlesbrough wird uns unter dem 1. d. M. wie folgt berichtet: Der Roheisenmarkt ist bis jetzt von dem Streik der Seelente, denen sich auch Dockarbeiter und andere hier in nächster Nachbarschaft angeschlossen haben, noch wenig berührt worden. Die Dampfer, die von Schottland hier anzulaufen haben, bleiben aus. Man befürchtet, daß eine weitere Verhinderung im Entladen der Grubenholz bringenden Schiffe den Bergbau- und damit den Hochofenbetrieb gefährden wird. Größeres Angebot von Warrants drückte die Preise Anfang der Woche. Im allgemeinen ist aber sonst die Lage unverändert. Die heutigen Preise sind für sofortige Lieferung: für G. M. B.-Gießereieisen Nr. 1 sh 50/3 d, für Nr. 3 sh 46/9 d, für Hämatit sh 61/9 d f. d. ton. Hiesige Warrants Nr. 3 notieren sh 46/4 d bis sh 46/5 d netto Kasse. — Die Roheisenverschiffungen von hier betragen im Juni 95 713 tons gegen 126 864 tons im Mai. Nach

britischen Häfen gingen 20 190 (im Mai 34 223) tons, darunter 10 814 (17 900) tons nach Schottland. Nach fremden Häfen wurden 75 523 (92 641) tons verladen, nämlich 13 274 (20 354) tons nach Deutschland und Holland, 2759 (4140) tons nach Belgien, 4510 (9328) tons nach Frankreich, 12 293 (8408) tons nach Italien, 7151 (8516) tons nach Schweden und Norwegen, 1962 (2280) tons nach Dänemark, 10 765 (20 475) tons nach Nord-Amerika einschließlich Kanada, 5468 (1473) tons nach Indien und Australien, 14 175 (10 277) tons nach Japan und China, 3066 (4001) tons nach Rußland und Finnland, 100 (0) tons nach Argentinien und 0 (3389) tons nach den übrigen Ländern. Die Warrantslager zeigen im Juni eine Zunahme von 553 tons und enthalten jetzt 594 553 tons, darunter 537 381 tons Nr. 3, 38 295 tons Standard- und 18 877 tons andere Sorten.

**Vom französischen Eisenmarkte.** — Die anhaltend günstige Arbeitslage des Marktes kommt in weiteren Preissteigerungen für verschiedene Erzeugnisse zum Ausdruck. So wurden vom französischen „Comptoir des Poudres“ in Paris die Trägerpreise mit Geltung vom 1. Juli ab um 5 fr. f. d. t heraufgesetzt. Auch von den nicht zum Verbandsgehörenden Firmen werden die Notierungen auf gleicher



Grundlage abgegeben, da die Werke allgemein sehr stark besetzt sind. Der Verbrauch an Trägern hat sich im laufenden Jahre infolge der allgemeinen regen Bautätigkeit im Inlande wesentlich gehoben; die Lieferungen des „Comptoirs“ erreichen im arbeitstäglichen Durchschnitt nunmehr rd. 1000 t; die Gesamtlieferungen im Vorjahre beliefen sich auf 260 000 t. Ueberaus stark beschäftigt sind die Blechwalzwerke. Für neue Kaufanträge werden sehr weitreichende Lieferfristen verlangt, aber auch bei dem Abruf auf ältere Abschlüsse werden die ausbedingenen Versandtermine nur sehr selten eingehalten. Nachdem die Blechpreise in den östlichen und zentralen Bezirken sowie am Pariser Markte schon vor Monatsfrist angezogen hatten, werden gegenwärtig auch im Norden höhere Preise verlangt. Grobbleche notieren dort 190 bis 200 fr, einzelne Werke gehen auch bis zu 210 und 220 fr f. d. t. Bei Feinblechen macht sich der ausländische Wettbewerb in letzter Zeit stärker fühlbar, immerhin konnten sich die Inlandspreise gut behaupten, weil auch hierin reichliche Beschäftigung vorliegt. — Die Mitglieder des Thomasstahl-Comptoirs haben die Erneuerung des Verbandes vom 1. Juli ab beschlossen.

**Versand des Stahlwerks-Verbandes.** — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten B betrug im Mai 1911 insgesamt 548 016 t (Rohstahlgewicht) gegen 496 704 t im April d. J. Davon entfallen auf:

Stabeisen . . . 317 566 t Röhren . . . . . 15 165 t  
Walzdraht . . . 71 297 t Guß- und  
Bleche . . . . 95 197 t Schmiedestücke . 48 791 t  
Im Mai d. J. wurden also gegenüber dem Monat April an Stabeisen 29 105 t, an Walzdraht 3941 t, an Blechen 8683 t, an Röhren 2207 t und an Guß- und Schmiedestücken 7376 t mehr versandt.

**Roheisenverband, G. m. b. H., in Essen.** — Die Mathildenhütte zu Bad Harzburg hat den Verband gekündigt. Wie verlautet, soll die Kündigung nur formelle Bedeutung haben, so daß daraus Schlüsse hinsichtlich der Auflösung oder Verlängerung des Verbandes nicht zu ziehen wären.

**Braunkohlen-Briket-Verkaufsverein, G. m. b. H., Cöln.** — Dem Berichte über das letzte Geschäftsjahr (1. April 1910 bis 31. März 1911) entnehmen wir, daß der Braunkohlenbergbau im Berichtsjahre einerseits gesteigerten Absatz, andererseits verschlechterte Preise zu verzeichnen hatte. Der Gesamtabsatz des Syndikates betrug 3 670 349 t Braunkohlenbriketts gegen 3 194 470 t im Vorjahre; die Steigerung belief sich demnach auf 475 879 t oder 14,9%. Der Absatz an Hausbrandbriketts stieg von 2 370 595 t auf 2 545 268 t, d. h. um 7,37%, der Absatz an Industrie- und Generator-Briketts von 823 875 t auf 1 125 081 t, d. h. um 36,56%. Der Bericht bemerkt hierzu:

„Das Geschäft in Hausbrandbriketts wurde durch den milden Winter beeinträchtigt. Außerdem wirkte die Beibehaltung der bisherigen Verkaufspreise besonders auf die Absatzentwicklung im Hauptverkaufsgebiet ungünstig ein.“

„Die erhebliche Zunahme des Absatzes in Industrie- und Generator-Briketts ist darauf zurückzuführen, daß einerseits im bisherigen Absatzgebiet die Zahl der industriellen Werke, die zur Verwendung unserer Briketts übergehen, ständig wächst und andererseits in geographischer Beziehung eine Ausdehnung des Absatzgebietes stattfand.“

Der Bericht weist dann auf die verschiedenen industriellen Verwendungsgebiete der Braunkohlenbriketts — sowohl bei einer direkten Verheizung der Industriebriketts als auch bei der Brikettvergasung — hin.

Obenstehende Uebersicht zeigt die Entwicklung der Beteiligung, der Herstellung und des Absatzes des Syndikates in den beiden letzten Geschäftsjahren.

Die Anzahl der betriebsfähigen Pressen betrug am 31. März 1911 315 Stück.

Der Umschlag über das Lager in Rheinaunahm im Berichtsjahre einen solchen Umfang an, daß die

	1909/10 t	1910/11 t
Beteiligung der Gesellschafter . . . . .	4 284 678	4 282 209
Beteiligung d. Nichtgesellschafter . . . . .	567 650	727 291
Gesamtbeteiligung . . . . .	4 852 328	5 009 500
Gesamtherstellung . . . . .	3 293 736	3 729 269
Selbstverbrauch und Deputat- briketts . . . . .	86 412	87 932
Bestand am Anfange des Ge- schäftsjahres . . . . .	211 892	224 746
Gesamtabsatz . . . . .	3 194 470	3 670 349
davon Landabsatz . . . . .	214 921	237 145
„ Eisenbahnabsatz:		
nach Deutschland . . . . .	2 330 048	2 659 713
nach dem Auslande . . . . .	445 194	486 747
„ Schiffsversand:		
nach Deutschland . . . . .	185 062	260 653
nach dem Auslande . . . . .	19 245	26 091

Anlagen das ganze Jahr hindurch voll beschäftigt waren. Um das Brikett nach Frankreich und einigen anderen Gebieten, wo es bisher wegen der hohen Eisenbahnfrachten nicht Fuß fassen konnte, auf dem Wasserwege einzuführen, kaufte der Braunkohlen-Brikett-Verkaufsverein von der Stadt Straßburg i. E. ein im Rheinhafen daselbst gelegenes Gelände in der Größe von etwa 50 000 qm zu dem Zwecke, es als Umschlagsplatz herzurichten.

Auf dem Türnich-Werke betrug die Kohlenförderung 148 754 t, hiervon wurden 90 621 t zu Briketts verarbeitet und im eigenen Betriebe 57 953 t verbraucht. An Briketts wurden 43 800 t hergestellt; von dieser Menge wurden 43 391 t abgesetzt, zum Selbstverbrauch dienten 420 t. Die Zahl der auf Türnich beschäftigten Arbeiter betrug im Durchschnitt 94 Mann; außerdem waren in dem von einem Unternehmer ausgeführten Abraumbetrieb durchschnittlich 38 Arbeiter tätig. Die Arbeiten in der Grube und in der Brikettfabrik verliefen ohne wesentliche Störungen.

Der Betrieb der Steinfabrik ruhte während des ganzen Jahres. Vom Lagerbestand wurden 440 610 Steine abgesetzt; der Vorrat beläuft sich jetzt noch auf 627 697 Stück.

Aus dem Gebiete des Gütertarifwesens teilt der Bericht mit, daß mit Wirkung vom 1. Oktober 1910 ermäßigte Frachtsätze für die Beförderung von Braunkohlenbriketts nach dem Siegerlande geschaffen worden sind, allerdings nur zum Betriebe von Generatoren für Siemens-Martinöfen.\* Er spricht dabei die Erwartung aus, daß die Eisenbahnverwaltung die jetzige Beschränkung des Siegerländer Ausnahmetarifs für Braunkohlenbriketts in absehbarer Zeit aufheben und damit der Siegerländer Eisenindustrie die Möglichkeit zur technischen Vervollkommnung ihrer Anlagen geben wird. Ferner ist seit dem 1. Januar 1911 auf den Antrag des Syndikates das Braunkohlenbrikett im Umschlagsverkehr von und nach badischen, pfälzischen und elsässischen Stationen hinsichtlich seiner tarifarischen Behandlung der Steinkohle gleichgestellt.

**Vereinigung Mitteldeutscher Schamottefabriken.** — Die Vereinigung beschloß in der am 24. Juni abgehaltenen Versammlung eine Preiserhöhung von 10%, die sofort in Kraft tritt.

**Zur Lage der Eisenwarenfabriken.** — Nach dem Jahresberichte des Verbandes deutscher Werkzeug-, Eisenwaren- und Haus- und Küchengerät-Fabrikanten, der in der am 17. Juni abgehaltenen Hauptversammlung vorgelegt wurde, war im Jahre 1910 auch bei der Metall verarbeitenden Fertigungindustrie eine Besserung der wirtschaftlichen Verhältnisse unverkennbar. Besonders ist der Beschäftigungsgrad in den meisten Geschäftszweigen, deren Lage nicht von anderen als lediglich Konjunkturverhältnissen

\* Vgl. St. u. E. 1910, 31. Aug., S. 1533.



abhängig ist, gegen das Vorjahr besser geworden. Im engsten Zusammenhange hiermit steht jedoch die in sämtlichen Geschäftszweigen erfolgte Steigerung der Herstellungskosten, verursacht durch die Verteuerung der meisten Rohstoffe (Kohlen, Koks, Eisen, Kupfer, Zink, Zinn, Bleche, Weißbleche, Holz), durch erhöhte Arbeitslöhne, sowie durch die zunehmende Belastung der Industrie durch Steuern und Kosten der sozialen Versicherung. Eine Aufbesserung der Verkaufspreise ging damit jedoch nicht Hand in Hand. Von den in Betracht gezogenen 26 Geschäftszweigen war es nur einem möglich, für 1910 die Preise zu erhöhen, während es vor Schluß des Berichtsjahres nur in vier Geschäftszweigen gelang, sich über gemeinsame Preisaufbesserungen für das Jahr 1911 zu verständigen.

**Aktien-Gesellschaft Buderussche Eisenwerke zu Wetzlar. — Bergbau-A. G. Massen, Massen.** — Nach den jetzt vorliegenden Nachrichten soll die *Verschmelzung\** auf folgender Grundlage erfolgen: Die letztgenannte Gesellschaft wird mit Wirkung vom 1. Januar 1911 als Ganzes von den Buderusschen Eisenwerken übernommen. Diese gewähren für die 7 000 000 *ℳ* Aktien der Bergbau-A. G. Massen 8 400 000 *ℳ* Buderus-Aktien und erhöhen ihr Aktienkapital außer um diese 8 400 000 *ℳ* noch um weitere 1 100 000 *ℳ* zur Bestreitung der Kosten der Durchführung der Verschmelzung auf insgesamt 22 000 000 *ℳ*. Die neuen Aktien nehmen vom 1. Januar dieses Jahres an der Dividende teil.

**Aktiengesellschaft Neußer Eisenwerk vorm. Rudolf Daelen zu Düsseldorf-Heerd. —** Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, beeinträchtigte im abgelaufenen Geschäftsjahre die drohende Auflösung des Deutschen Gußröhrensyndikates das Geschäft in Gußröhren und Formstücken sowohl hinsichtlich des Absatzes als auch der Preise. Auch das in erster Linie die Gießerei beschäftigende Economisergeschäft litt unter stark gedrückten Preisen. Die andauernd ungünstige Lage des Gießereigeschäftes drängte die Gesellschaft dazu, den Schwerpunkt des Unternehmens in die Abteilung Maschinenbau zu verlegen und diese in umfangreicherer Weise, als beabsichtigt, auszubauen. Die neuen Anlagen und Einrichtungen wurden in der Hauptsache gegen Ende des Berichtsjahres vollendet. Die Aufnahme der Fabrikation und die Einführung der größtenteils für die Gesellschaft neuen Spezialitäten erforderten erhebliche Aufwendungen, die in Verbindung mit der Erschwerung des Gesamtgeschäftsbetriebes infolge der Bauarbeiten das Ergebnis des Berichtsjahres ungünstig beeinflussten. Die Erzeugung belief sich im Berichtsjahre auf 5651 (i. V. 3830) t, der Versand auf 4914 (3752) t. Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt bei 134 225,37 *ℳ* Fabrikationsgewinn einerseits, 112 960,39 *ℳ* Verlustvortrag aus 1909, 146 094,56 *ℳ* allgemeinen Unkosten, 55 370,05 *ℳ* Zinsen und insgesamt 64 889,96 *ℳ* Abschreibungen andererseits einen Verlust von 245 089,58 *ℳ*, der auf neue Rechnung vorgetragen wird. Vorschläge zur Regelung der finanziellen Verhältnisse sollen einer demnächst einzuberufenden außerordentlichen Hauptversammlung unterbreitet werden.

**Baleke, Telling & Cie., Actien-Gesellschaft in Benrath. — Rheinische Stahlwerke zu Duisburg-Meiderich.** — Zwischen den Verwaltungen der beiden Unternehmungen ist, vorbehaltlich der Zustimmung der beiderseitigen Hauptversammlungen, eine Interessengemeinschaft verabredet worden auf der Grundlage, daß vom 2. Juli 1911 ab die Gewinne beider Gesellschaften zusammengeworfen werden und die Verteilung eines Reingewinnes im Verhältnis von 40 Anteilen für die Aktie der Rheinischen Stahlwerke und von vier Anteilen für die Aktie der A. G. Baleke, Telling & Cie. erfolgt. Die Dauer der Interessengemeinschaft ist auf 30 Jahre festgesetzt, jedoch ist eine demnächstige Verschmelzung in der Weise in Aussicht genommen, daß den Aktionären von Baleke, Telling & Cie.

für je 6000 *ℳ* ihrer Aktien 4000 *ℳ* Aktien der Rheinischen Stahlwerke gewährt werden. Die Frist für die Ausübung des Rechtes, die Verschmelzung herbeizuführen, ist bis zum 2. Juli 1915 festgesetzt, doch kann die A. G. Baleke, Telling & Cie. ihr Recht auf Herbeiführung der Verschmelzung frühestens bis zum 1. Juli 1912 geltend machen. Die Rheinischen Stahlwerke gewährleiten den Aktionären der A. G. Baleke, Telling & Cie. für die Geschäftsjahre, innerhalb deren die Verschmelzung noch nicht durchgeführt ist, längstens bis zum 1. Juli 1915, eine Mindestdividende von 5 %.

**Hohenzollernhütte, A. G. in Emden.** — Die demnächst stattfindende Hauptversammlung soll Beschluß fassen über eine Zusammenlegung der Vorzugsaktien im Verhältnis von 2:1 und der Stammaktien im Verhältnis von 5:1, wobei beide Arten der zusammengelegten Aktien gleiche Rechte erhalten sollen, ferner über die Ausgabe von 2 000 000 *ℳ* neuer Aktien, einer Anleihe von 1 500 000 *ℳ* und Schaffung eines Bankkredits in Höhe von 500 000 *ℳ*, zusammen also 4 000 000 *ℳ*.

**Lothringer Walzengießerei, Actiengesellschaft, Busendorf (Lothr.). — Peipers & Cie., Aktiengesellschaft für Walzenguß in Siegen.** — Die Aufsichtsräte der beiden Unternehmungen haben beschlossen, ihren demnächst einzuberufenden außerordentlichen Hauptversammlungen die *Verschmelzung* der beiden Gesellschaften auf folgender Grundlage zu empfehlen: Die Firma Peipers & Cie. übernimmt den Gesamtbetrieb der Lothringer Walzengießerei mit allen Rechten und Pflichten mit Wirkung vom 1. Juli d. J. ab. Sie erhöht ihr Aktienkapital um 1 300 000 *ℳ* neue Aktien mit Dividendenberechtigung ab 1. Juli d. J. und überläßt hiervon den Aktionären der Lothringer Walzengießerei 1100 Aktien zu je 1000 *ℳ* als Gegenwert für den abgetretenen Besitz. Die weiteren 200 neuen Aktien sollen den Aktionären zum Bezuge angeboten werden. Der Erlös dient zur Verstärkung der Betriebsmittel.

**Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, A. G. zu Frankfurt a. Main.** — Wie wir dem Berichte des Vorstandes über das am 31. März d. J. abgelaufene Geschäftsjahr entnehmen, waren die der Gesellschaft nahestehenden Industrien im vergangenen Jahre durchweg besser als im Vorjahre beschäftigt, doch entsprachen dem größeren Absatz nicht überall die Ertragnisse. Den größten Teil der Einnahmen der Gesellschaft bildeten auch im Berichtsjahre die Erträge aus den Beteiligungen. Der Roherlös einschließlich 271 820,09 *ℳ* Vortrag aus dem Vorjahre beläuft sich auf 3 474 264,99 *ℳ*, der Reingewinn nach Abzug von 579 634,13 *ℳ* allgemeinen Unkosten, Steuern usw. auf 2 894 630,86 *ℳ*. Die Verwaltung schlägt vor, von diesem Betrage 2 210 000 *ℳ* Dividende (6½ %) zu verteilen, 114 065,66 *ℳ* Tantiemen an Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte zu vergüten und die restlichen 570 565,20 *ℳ* auf neue Rechnung vorzutragen.

**Milwicer Eisenwerk, Friedenshütte.** — In der am 30. Juni abgehaltenen außerordentlichen Hauptversammlung wurde die Erhöhung des Aktienkapitals um 1 500 000 *ℳ* genehmigt. Der Erlös soll zum Ankauf der Hälfte des 500 000 Rubel betragenden Aktienkapitals der *Puschkinschen Eisenwerke* sowie zur Vermehrung der Betriebsmittel dienen.\*

**Société Anonyme d'Ougrée-Marihay, Ougrée (Belgien).** — Eine zum 13. Juli einberufene außerordentliche Hauptversammlung soll Beschluß fassen über die Erhöhung des Aktienkapitals um 7500 Aktien zu 1400 fr zum Zwecke von Beteiligungen bei verschiedenen industriellen Unternehmungen.

**Aktiebolaget „Jernsvamp“, Stockholm.\*\*** — Unter vorstehendem Namen wurde eine Gesellschaft mit einem Kapital von 10 000 £ gegründet, um die schwedischen und norwegischen Patente für die Gewinnung von

\* Vgl. St. u. E. 1911, 8. Juni, S. 950.

\*\* The Iron and Coal Trades Review 1911, 23. Juni, S. 1041.

\* Vgl. St. u. E. 1911, 29. Juni, S. 1074.



Eisenschwamm zu erwerben. Die fraglichen Patente sind die gleichen, welche die Eisenwerke in Höganäs veranlaßten, dieses Verfahren anzuwenden, wenn dasselbe auch inzwischen schon unter der Leitung von S. E. Sieurin weiter ausgebaut worden ist.

**United States Steel Corporation.** — Wie die „Iron Trade Review“\* mitteilt, hat die United States Steel Corporation endgültig die Lizenz für den Héroult-Ofen zur Erzeugung von Stahl und Eisen für die ganzen Vereinigten Staaten und Kanada übernommen.

Die Eisenerzverschiffungen vom Oberen See betragen nach dem „Iron Age“\*\* im Mai d. J. 3 743 776 t; die Verladungen waren also 39,4 % geringer als im Mai 1910 (6 178 660 t). Bis zum 1. Juni wurden im laufenden Jahre 4 080 727 t verschifft, bis zum gleichen Tage des Vorjahres 7 723 292 t.

**Deutsch-Japanischer Handelsvertrag.** — Am 24. Juni ds. Js. ist der neue Handelsvertrag zwischen dem Deutschen Reiche und Japan unterzeichnet und am

\* 1911, 15. Juni, S. 1179.

\*\* 1911, 15. Juni, S. 1484.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Ehrenpromotion.

Dem Mitglied unseres Vereins, Herrn Kgl. Baurat L. Seifert in Duisburg, „der als Leiter der Aktiengesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau, vormals J. C. Harkort zu Duisburg die Lehren der Altmeister Schwedler und Gerber über die Durchbildung der Eisenkonstruktionen weiter ausgebaut und den Weltruf der deutschen Brückenbaukunst mit geschaffen hat“, wurde von der Kgl. Technischen Hochschule zu Aachen ehrenhalber die Würde eines Doktor-Ingenieurs verliehen.

#### Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch ° bezeichnet.)

*Geschäfts-Bericht über das 40. Vereinsjahr: 1. April 1909 bis 31. März 1910, [des] Sächsisch-Anhaltische[n] Verein[s]\* zur Prüfung und Ueberwachung von Dampfkesseln in Bernburg.* (Dessau 1910.) 114 S. 8°.

— *Ds.* — *41. Vereinsjahr: 1. April 1910 bis 31. März 1911.* (Ebd. 1911.) 88 S. 8°.

*Jahresbericht der Handelskammer\* für den Regierungsbezirk Oppeln. 1910.* Oppeln 1911. 149 S. 8°.

*Jahresbericht des Vereins\* für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund für 1910. I.* (Allgemeiner) Teil. Essen 1911. 148 S. 4°.

Vgl. St. u. E. 1911, 1. Juni, S. 902.

*Jahresbericht des Vereins\* für die bergbaulichen Interessen Lothringens für das Jahr 1910.* Straßburg 1911. 18 S. 4° nebst 3 Tafeln.

Vgl. St. u. E. 1911, 15. Juni, S. 976.

*Jahresbericht des Zechen-Verbandes\* Essen (Ruhr) für das Jahr 1910.* Essen (1911). 48 S. 4°.

Vgl. St. u. E. 1911, 1. Juni, S. 902.

*Meddelande fran Kgl. Tekn. Högskolans Materialpröfningsanstalt\*. No. 43. Redogörelse för Kungl. Tekniska Högskolans Materialpröfningsanstalts verkshammet under år 1910.* (O. O. u. J.) 8 p. 4°.

*Programm und Jahresbericht für das Schuljahr 1910/11 der Königlichen Fachschule\* für die Eisen- und Stahlindustrie des Siegener Landes.* Siegen 1911. 26 S. 4°.

Ältere technische Zeitschriften, und Werke bittet man nicht einstampfen zu lassen, sondern der  
 ✕ Bibliothek ✕  
 des Vereins deutscher Eisenhüttenleute  
 zur Verfügung zu stellen.

28. Juni vom Bundesrat genehmigt worden. Nach Austausch der Ratifikationen, der sobald als möglich in Tokio stattfinden soll, wird der neue Handelsvertrag mit Wirkung vom 17. Juli ds. Js. in Kraft gesetzt und dem Reichstage bei seinem nächsten Zusammentritt zur nachträglichen Genehmigung vorgelegt. Die Veröffentlichung des Textes wird gemäß den Verabredungen mit Japan sofort nach dem Austausch der Ratifikationen gleichzeitig in Deutschland, wie in Japan erfolgen. Wir werden dann auf den Inhalt des Handelsvertrages näher eingehen und erwähnen heute nur, daß in bezug auf alle, die Industrie, den Handel und die Schifffahrt betreffenden Angelegenheiten die vertragschließenden Staaten sich die gegenseitige unbedingte Meistbegünstigung eingeräumt haben, soweit der Vertrag nicht ausdrücklich etwas anderes bestimmt. Das aber ist der Fall in bezug auf die Zölle, die nicht im Handelsvertrag selbst, sondern in einem besonderen Zollabkommen, das gleichzeitig mit dem Handelsvertrag am 17. Juli ds. Js. in Kraft tritt, geregelt sind. Der Handelsvertrag als solcher ist auf 12 Jahre, das Zollabkommen dagegen nur für die Zeit bis zum 31. Dezember 1917 abgeschlossen.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

*Deinert, Gotthard, Dipl.-Ing.,* Dortmund, Dresdenerstr. 57.  
*Esch, Alfred, Oberingenieur* d. Fa. Wagner & Co., Werkzeugmaschinenf., m. b. H., Dortmund, Sonnenstr. 130.  
*Estenfeld-Fries, Otto A.,* Ingenieur, Cöln-Lindenthal, Robert Blumstr. 2.

*Häuser, Carl, Ingenieur, Düsseldorf-Obercassel, Sonderburgstr. 42.*

*Horn, Otto, Ing.,* Walzwerkschef des Walzw. der Hüstener Gewerkschaft, A. G., Soest.

*Klatte, O.,* Hüttendirektor a. D., Düsseldorf, Jülicherstr. 88.  
*Mettegang, Carl, Walzwerkschef* der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen a. Rhein.

*Neuhaus, Wilhelm, Chefchemiker* der Gelsenk. Bergw.-A. G., Abt. Schalker Gruben- u. Hüttenverein, Gelsenkirchen, von der Recke 3.

*Rauer, Robert, kaufm. Direktor* der Rheinischen Stahlw., Duisburg-Meiderich.

*Schetelig, Claudio, Dipl.-Ing.,* Fa. Fried. Krupp, A. G., Essen a. d. Ruhr, Rütterscheiderplatz 9.

*Seifert, Dr.-Ing. h. c. Leonhard, Kgl. Baurat, Direktor* der Ges. Harkort, Duisburg, Marktstr. 24.

*Stoekert, G.,* Obergeringenieur der Hüstener Gewerkschaft, A. G., Hüsten i. W.

*Svensson, Carl, Ing., techn. Leiter* der Stavanger Elektrostaalverk-A. S., Stavanger, Norwegen.

*Wendel, Fritz, Leiter* des Verkaufs der Rheiner Maschinenf., Windhoff & Co., Rheine i. W., Lindenstr. 102.

*Wernicke, Friedrich, Fabrikdirektor* a. D., Spezialingenieur f. d. feuerf. Industrie, Pfaffendorf bei Koblenz.

*Wille, Alfred, Dipl.-Ing.,* Kattowitz, O. S., Dürerstr. 6.

*Wöhrle, Karl Emil, Ingenieur* der Petersens Gjut- & Mek-verkstad, Trelleborg, Schweden.

#### Neue Mitglieder:

*Born, Albert, Ing., Betriebschef* der A. G. der Dillinger Hüttenw., Dillingen a. d. Saar, Gathmannstr. 4.

*Gentsch, Wilhelm, Kaiserl. Regierungsrat, Mitglied* des Patentamts, Charlottenburg 2, Grolmanstr. 39.

*Heyda, Theodor, Ingenieur, Dortmund, Uebelgönne 7.*

*Scott, Arthur P., Ingenieur* der Allegheny Steel Co., Brackenridge, Pa., U. S. A.

*Stanek, Rudolf, Ing., Direktor* der Ternitzer Stahl- u. Eisenw. von Schoeller & Co., Ternitz, N.-Oester.

*Trurnit, Friedrich, Hüttening., Betriebsassistent* der Rhein. Metallw. u. Maschinenf., A. G., Abt. Rath, Düsseldorf-Rath, Münsterstr. 590.



# Hubert Hoff: Wichtige Fragen aus der Kraftversorgung unserer Hüttenwerke durch Gichtgase.

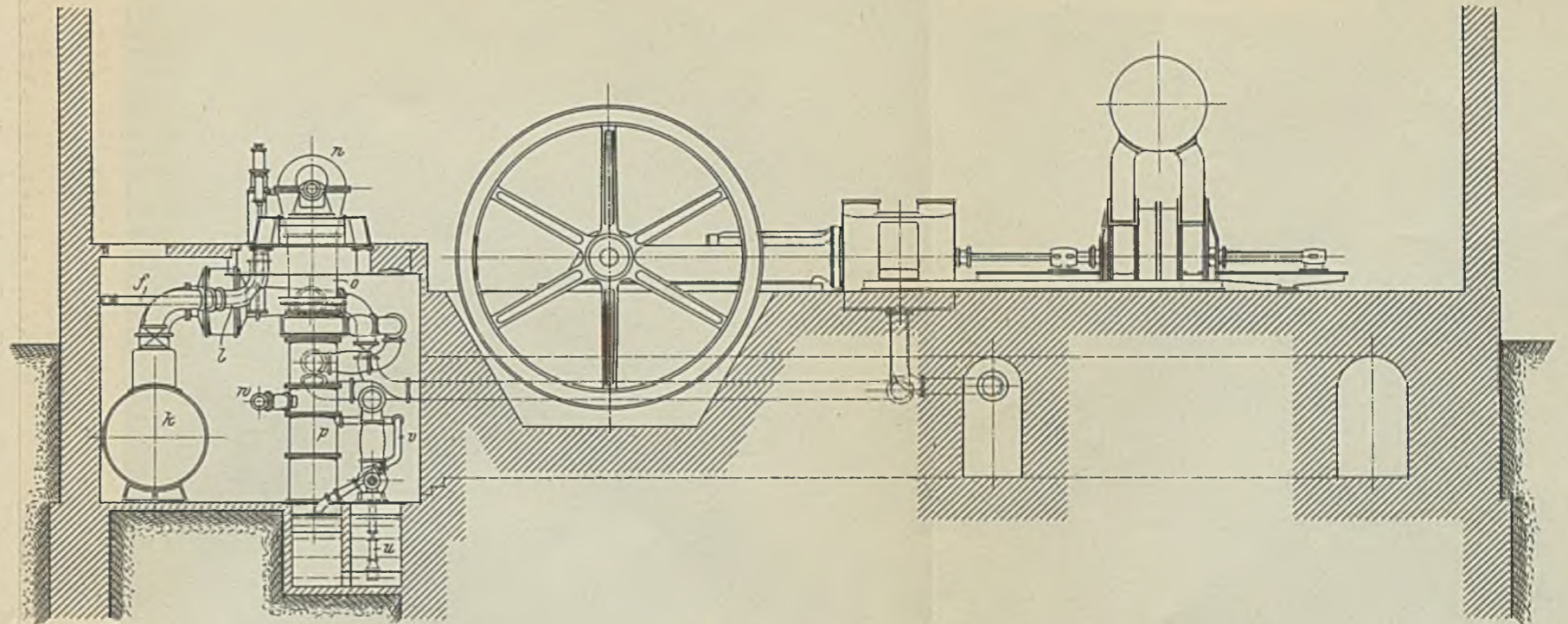
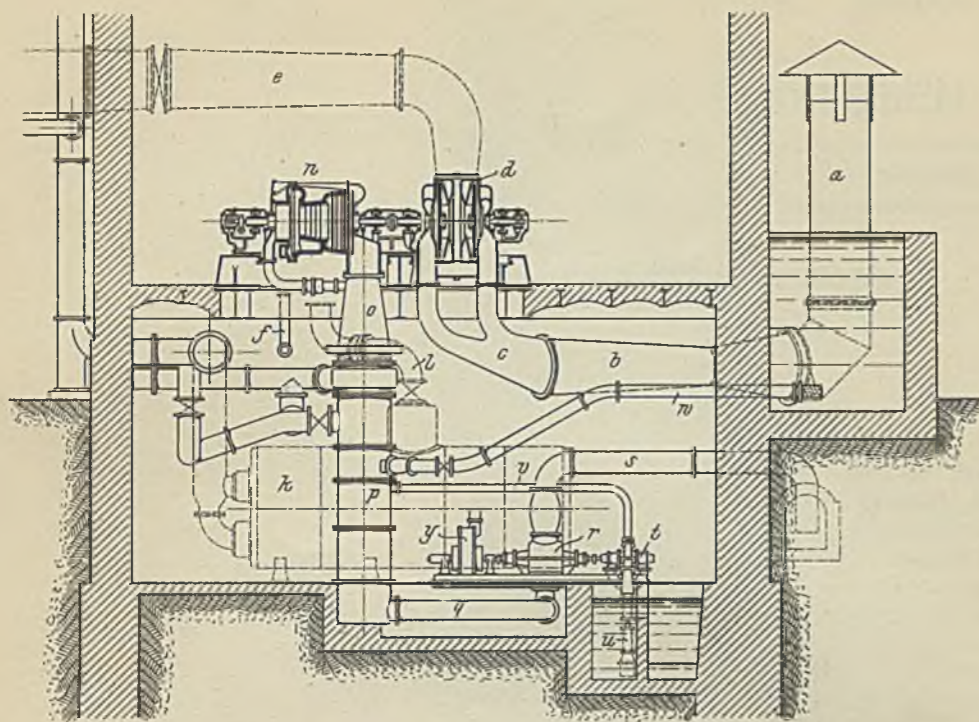


Abbildung 35.

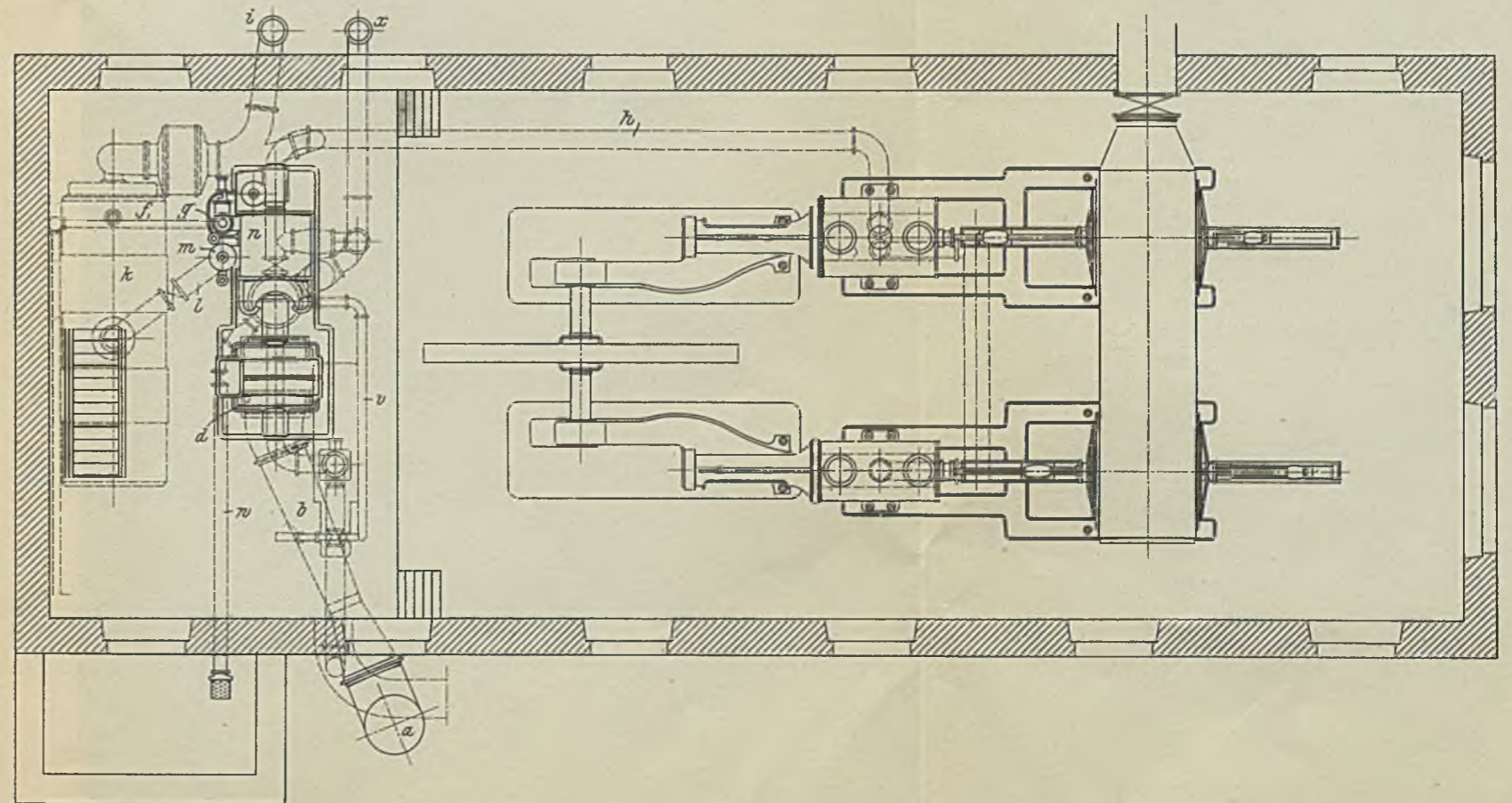
## Dampfkolbengebläse und Turbogebläse auf dem Hochofenwerk des Eisenhütten-Aktien-Vereins Düdelingen.

Kolbengebläse.

Hochdruckzylinder 800 mm Durchmesser. Niederdruckzylinder 1350 mm Durchmesser. 2 Windzylinder 2000 mm Durchmesser. Gemeinsamer Hub 1500 mm. Angesaugte Luftmenge bei 45 Umdreh./min 830 cbm für eine Pressung von 0,4 at.

Turbogebläse, angetrieben durch Zweidrukturbine.

Angesaugte Luftmenge: 1000 bis 1500 cbm. Enddruck = 0,3 bis 0,4 at. Umdrehungen in der Minute = 3000 bis 3500. a = Wind-Ansaugerohr. b = Multiplikator. c = Hosenrohr zum Anschluß an die beiden Saugstutzen. d = Turbogebläse. e = Winddruckleitung. f = Frischdampfleitung. g = Frischdampf-Absperrventil. h = Abdampfleitung des Kolbengebläses. i = Abdampfleitung von den Hilfsmaschinen. k = Wärmespeicher. l = Dampfleitung vom Wärmespeicher zur Niederdruckturbine. m = Abdampf-Absperrventil. n = Dampfturbine. o = Verbindungsrohr der Turbine mit dem Kondensator. p = Kondensator. q = Kühlwasseraustritt. r = Kühlwasserpumpe. s = Abfuhrleitung des Kühlwassers. t = Luftpumpe nach Westinghouse-Leblanc. u = Wasser-Saugleitung der Luftpumpe. v = Verbindungsleitung zwischen Kondensator und Luftpumpe. w = Kühlwasser-eintritt. x = Dampfauspuff für die Turbine. y = Kleinturbine zum Antrieb der Pumpen.







~~AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
W KRAKOWIE  
BIBLIOTEKA~~