

Ueber den Koksverbrauch im Hochofen.

Von Hüttdirektor a. D. Fr. Lange in Essen-Bredeneu.

Unter derselben Ueberschrift hat O. Simmersbach einen Aufsatz veröffentlicht¹⁾, der eine besondere Beachtung verdient, weil zum ersten Male von solcher Stelle durch ein Beispiel aus der Praxis darauf hingewiesen wird, daß der Koksverbrauch im Hochofen mit dem zunehmenden Gehalt der Möllierung an leicht reduzierbaren Erzen nicht stetig abnimmt, sondern daß, wie in Witkowitz bei der Darstellung von Hämatiteisen, von zwei Möllierungen mit verschiedenen Gehalten an leicht und schwer reduzierbaren Erzen diejenige mit dem größeren Gehalt an schwer reduzierbarem Magneteisenstein die günstigeren Resultate auch im Koksverbrauch ergeben kann.

Anstatt höchstens 15% an Puddelschlacken oder dergleichen Materialien, wie es der normale Betrieb erfordern soll, hat im Geschäftsjahre 1896/97 die Eisenhütte Phönix in Berge-Borbeck im Jahresdurchschnitt über das Dreifache (46,5%) an Puddel- und Schweißschlacken und außerdem an schwer reduzierbaren anderen Materialien noch 17,8% Magneteisenstein, je zur Hälfte Grängesberg und Gellivara, verschmolzen mit einem durchschnittlichen Koksverbrauch von 798 kg für je 1000 kg weißstrahliges Puddelroheisen, das 3 bis 4% Mn enthält. Das Verhältnis $\frac{CO_2}{CO} = m$ war 0,275.

Die leichte Reduzierbarkeit der Erze ist für den Hochofenbetrieb nicht mehr von so großer Bedeutung. Früher, als die Hochöfen noch mit kaltem oder ganz mäßig erwärmtem Winde betrieben wurden, verhüttete man vorzugsweise nur sehr leicht reduzierbare Erze: Rasenerze, Brauneisensteine, kalkhaltige Roteisensteine, Spateisensteine usw. Diese Erze wurden durch sorgfältiges Zerkleinern und längeres Liegen an der Luft oder auch durch Rosten für die Schmelzung noch besonders vorbereitet. Seitdem aber die Gebläseluft weit über die Schmelzhitze des Bleies hinaus bis auf 800 und 900° erwärmt wird, werden mit den Erzen nicht mehr so viele Umstände gemacht und auch die schwer reduzierbaren Erze in ganz erheblichen Mengen für den Hochofenbetrieb verwendet. Zu beachten

bleibt allerdings immer, daß die indirekte Reduktion der Erze durch Kohlenoxyd einen kleinen Ueberschuß an Wärme liefert, während die direkte Reduktion durch Kohlenstoff einen ganz bedeutenden Zuschuß an Wärme erfordert. Wenn daher aus irgendeinem Grunde, sei es infolge eines zu raschen Gichtenwechsels oder durch einen zu großen Gehalt der Möllierung an schwer reduzierbaren Erzen, eine bedeutende direkte Reduktion der Erze erst im Schmelzraume des Hochofens stattfindet, wird der dadurch entstehende Wärmeverbrauch nicht nur auf die Qualität des Eisens einwirken, sondern der vorherige gute Ofengang kann auch in einen bösen Rohgang übergehen. Ist man aber in der Lage, die im Schmelzraume des Hochofens für die direkte Reduktion erforderliche Wärme mittels der heißen Gebläseluft direkt in den Schmelzraum des Hochofens einzuführen, dann kann die Qualität des Eisens und auch der Ofengang in unverändertem, gutem Zustande erhalten werden.

Der Heißwindapparat ist das beste Hilfsmittel, dessen der Betriebsleiter der Hochöfen sich bedient, um den Gang der Hochöfen sowie auch die Qualität des Eisens möglichst regelmäßig und gleichmäßig zu gestalten. Kein anderes Mittel leistet ihm dieselben guten Dienste. Und doch gibt es noch ein anderes Hilfsmittel, das für den Hochofenbetrieb annähernd so wertvoll ist. Ich denke dabei an die von mir unter der Ueberschrift „Ueber die Verwendung von Rohkohle im Hochofenbetrieb“¹⁾ empfohlene Einführung von ganz feingemahlenem Brennstoff mit dem Gebläsewind direkt in den Schmelzraum des Hochofens. Die von einigen Hochofenwerken in Aussicht gestellten Versuche haben infolge des Krieges leider noch nicht gemacht werden können. Um diese Versuche zu erleichtern, halte ich es für zweckmäßig, den feingemahlten Brennstoff nicht mit der hoherhitzen Gebläseluft durch die vorhandenen Gebläseformen in den Hochofen einzuführen, sondern durch besondere Formen und, wenn möglich, mit stärker gepreßtem Winde in den Ofen zu blasen. Zu einem Versuche

¹⁾ St. u. E. 1917, 14. Juni, S. 561/8.

¹⁾ St. u. E. 1916, 20. April, S. 381/4.

könnte auch die vorhandene Schlackenform für diejenige Zeit benutzt werden, während der diese nach dem Roheisenabstich für den Schlackenabfluß nicht in Frage kommt. Am besten aber werden besondere Formen eingelegt und innerhalb des Zwischenraums zwischen der Schlackenform und den Gebläseformen zweckmäßig verteilt. Weil dann die gewöhnliche Windzuführung und deren Wirkung unverändert bleibt, ist man auch in der Lage, die durch die Einführung des Brennstoffs verursachte Aenderung mit Sicherheit zu beurteilen, und man ist von der gewöhnlichen Hochofenpressung nicht abhängig und kann auch solche Brennstoffe bzw. Brennstoffmischungen verwenden, die wegen der hohen Temperatur der Gebläseluft beim Einblasen durch die Gebläseformen sich zu früh, noch innerhalb des Düsenstockes, entzünden würden. Der Brennstoff muß so beschaffen sein bzw. durch Mahlen und sorgfältiges Mischen von leicht und schwer entzündlichen Brennstoffen so vorbereitet werden, daß die Entzündung plötzlich, beim Eintritt in den Hochofen, erfolgt, und wie im Drehrohrofen, so auch im Hochofen, die daraus entstehende Flamme zur Wirkung gelangt. Es bliebe dann noch die eine, je nach den vorhandenen Einrichtungen des Werkes mehr oder weniger große Schwierigkeit zu überwinden, den feingemahlten Brennstoff bis an den Hochofen zu bringen. Da es sich zunächst um die Anstellung von Versuchen und vielleicht auch später darum handelt, das Einblasen des Brennstoffes nur bei Betriebsstörungen in Anwendung zu bringen wie es anfänglich ja auch mit der erhitzten Gebläseluft geschehen ist, so dürfte es wohl am einfachsten sein, für den Transport des feingemahlten Brennstoffs nach Abb. 1 einen auf Rädern oder auf einer Hängbahn leicht fahrbaren Behälter aus Schmiedeeisen herzustellen und unter dessen unterem konischem Teil eine Schnecke für die Regelung der Kohlenstaubmenge anzubringen und außerdem den Injektor zum Einblasen der Kohlen fest damit zu verbinden in der Weise, wie es auch bei Sandstrahlgebläsen geschieht. Der Injektor müßte dann auf der einen Seite noch mit der Druckluft verbunden werden, die eventuell durch eine Mischung mit der heißen Gebläseluft auch passend vorgewärmt werden könnte, und auf der anderen entgegengesetzten Seite mit der Form, durch welche der Kohlenstaub in den Hochofen geblasen werden soll. Es unterliegt keinem Zweifel, daß durch ein günstiges Ergebnis dieser Versuche ein zweites Hilfsmittel geschaffen würde, um in derselben Weise wie durch die erhitzte Gebläseluft auf die Qualität des Eisens sowie auf den Ofengang einzuwirken. Die direkte Reduktion der Eisenerze im Schmelzraume des Hochofens würde weniger schädlich, dahingegen ein Mittel vorhanden sein, um die Produktion des Hochofens zu erhöhen. Deshalb möchte ich wünschen, daß diese Zeilen eine Anregung zu neuen und hoffentlich recht erfolgreichen Versuchen geben möchten. Das Einblasen der Kohlen in den Schmelzraum

des Hochofens hat in mancher Beziehung dieselbe Wirkung, die auch eine Zumischung von Sauerstoff zur Gebläseluft haben würde. Diese Wirkung wird aber bei Verwendung einer gasreichen Kohle noch erhöht durch die erheblichen Mengen von Wasserstoff und Kohlenoxyd aus den flüchtigen Bestandteilen der Kohle. Die Ueberschrift „Ueber den Koksverbrauch im Hochofen“ ist deshalb auch berechtigt, weil das von mir vorgeschlagene Verfahren darauf von großem Einfluß sein wird. Der Koksverbrauch im Hochofen wird an Bedeutung gewinnen, denn durch die Einführung einer Kohlensteuer ist eine Erhöhung der jetzigen Preise zu erwarten. Es ist deshalb eine sehr wichtige Aufgabe, den Koksverbrauch sowie auch den Verbrauch an Kohlen beim Hoch-

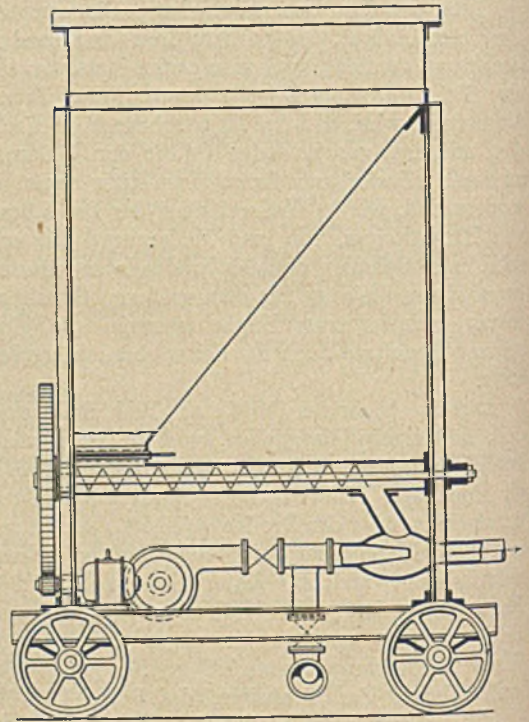


Abbildung 1. Fahrbarer „Feuerwagen“.

ofenbetriebe zu vermindern. Ein Vergleich mit dem amerikanischen Hochofenbetrieb ist in dieser Beziehung von großem Interesse und veranlaßt mich, auf die sehr wichtigen Mitteilungen von Hermann A. Brassert, Hochofendirektor der Illinois Steel Company in Chicago, Illinois, über „Neuzeitliche Entwicklung des amerikanischen Hochofenbetriebes“¹⁾ zurückzukommen. Die amerikanischen Hochofen haben einen recht günstigen Koksverbrauch. Derselbe hat nach Brassert in der Zeit vom 1. Mai 1913 bis 1. Mai 1914 für die Südwärke der Illinois Steel Company je t Eisen betragen:

1. bei der Darstellung von Bessemer-Eisen 860 bis 902 kg
2. „ „ „ „ „ basischem „ 854 „ 875 „

¹⁾ St. u. E. 1916, 6. Jan., S. 2/10; 13. Jan., S. 30/7; 20. Jan., S. 61/5; 3. Febr., S. 119/23.

Zu diesem günstigen Ergebnis im Koksverbrauch haben die hochhaltigen Mesabaerze sehr viel beigetragen. Sie sind zwar fein, werden aber durch Sieben, sorgfältiges Klassieren und Mischen in stets gleichmäßiger physikalischer wie chemischer Beschaffenheit hergestellt, wobei sowohl die groben Stücke wie auch die sehr feinen Erze ausgeschieden und erstere durch Zerkleinern und letztere durch Agglomerieren wieder besonders für den Hochofen vorbereitet werden. Wir haben häufig dadurch, daß wir infolge des vielen Hängens der Hochöfen möglichst viel grobstückiges Material verarbeitet und auch die ehemals auf allen Hochofenwerken vorhandenen Kalksteinbrecher sehr schnell beseitigt haben, den Unterschied in der physikalischen Beschaffenheit der Beschickung noch erhöht. Bei uns waren allerdings die Erscheinungen des Hängens auch viel schlimmer und beim Stürzen der Beschickung die aus dem Hochofen an der Gicht ausgeschleuderten Massen fast immer in eine mächtige schwarze Rauchwolke von sehr feinem Kohlenstaub eingehüllt.

Anstatt die Möllierung dann durch recht grobstückiges Material aufzulockern war es jedenfalls richtiger, die sehr großen Erzbrocken und auch die zu großen Stücke beim Kalkstein und Koks zu zerkleinern und das ganz feine Material nicht nur bei den Erzen, sondern auch beim Kalkstein und Koks aus der Beschickung zu beseitigen.

Von noch größerem Einfluß auf den Koksverbrauch im Hochofen ist nach meiner Meinung die große Sorgfalt, welche die Amerikaner anwenden, um für ihre Hochöfen den besten Koks in möglichst gleichmäßiger Beschaffenheit zu bekommen. Sie verwenden den Koks so weit möglich immer nur von einer Zeche und haben gefunden, daß, wenn sehr verschiedener Koks von vielen Gruben gebraucht wird, die Erfolge im Hochofen schlechter sind als bei der Auswahl von nur ein oder zwei Sorten.

Der Hochofenkoks muß hart und zäh sein, aber nicht spröde. Weich darf er nicht sein, weil sonst beim Transport und auch im Hochofen auf dem Wege von der Gicht bis zu den Formen durch Bruch und Abrieb zu viel feines Material entsteht, welches im Hochofen dann um so schädlicher wirkt, je mehr feines Material bereits in den Erzen und im Kalkstein vorhanden ist.

Der Koks soll außerdem recht porös sein, denn davon ist die mehr oder weniger rasche Verbrennung und die Temperatur im Schmelzraume des Hochofens abhängig. Da die Verbrennungsgeschwindigkeit den Ofengang in erster Linie beeinflusst, so sollte die Brennbarkeit als die wichtigste Eigenschaft eines Hochofenkokes betrachtet werden. Die Unterschiede in der Brennbarkeit sind nach den Versuchen von Brassert so bedeutend, daß die völlige Verbrennung von Pokahontaskoks, der in Bienenkorböfen hergestellt war, nur 47,7% der Zeit erforderte, die nötig war, um die gleiche Gewichtsmenge Connellsville- oder Klondikekoks zu verzehren. Im Vergleich zu dem in Bienenkorböfen hergestell-

ten Koks brannte der anfänglich in amerikanischen Nebenproduktenöfen erzeugte Koks, selbst solcher aus den gleichen Kohlsorten, viel zu langsam, verhinderte dadurch ein rasches und gleichmäßiges Niedergehen der Gichten und erschwerte so den Betrieb der Oefen in hohem Maße. Im Betriebe kleiner Oefen waren die durch langsam brennenden Koks verursachten Schwierigkeiten noch weit schlimmer als bei großen Oefen. Die außerordentlich schlechten, mit verschiedenen Kokssorten von Nebenproduktenöfen gemachten Erfahrungen waren die eigentliche Ursache, weshalb man in Amerika wie in England den Bienenkorbkoks bevorzugte und erst spät und nur langsam die Nebenproduktenöfen eingeführt hat. Die Besserung darin trat ein, als man dazu überging, solche Kohlen in Nebenproduktenöfen zu verkoken, die in Bienenkorböfen einen für Hochofenzwecke zu weichen Koks ergeben hatten, gleichwie man auch beim Koks viel bessere Resultate und einen durchschnittlichen Koksverbrauch von 88% erhielt, nachdem man eine passende Mischung von $\frac{2}{3}$ hartem Koks aus den Nebenproduktenöfen und $\frac{1}{3}$ weichem Koks aus den Bienenkorböfen herstellte. Infolge von vielen Verbesserungen nicht nur bezüglich der Auswahl der Kohlen, sondern auch im Koksofenbetriebe, hauptsächlich bezüglich der Beheizung und der Garungsdauer, hat dann in den letzten Jahren die Darstellung von Koks in Nebenproduktenöfen in Amerika gewaltige Fortschritte gemacht, so daß nach Brassert jetzt auf einer ganzen Anzahl von amerikanischen Kokereianlagen ein Erzeugnis erzielt wird, dessen Güte der des Bienenkorbofens nicht nachsteht. Wir Deutsche dürfen uns wieder einmal rühmen, zu diesen großen Erfolgen im Auslande durch unsere ersten und bedeutendsten Firmen auf dem Gebiete der Kokereianlagen sehr viel beigetragen zu haben. Leider haben wir dadurch unsere schlimmsten und stärksten Feinde in dem gegenwärtigen Kriege noch verstärkt. Heinrich Koppers, der in dieser Zeitschrift¹⁾ „Einige Bemerkungen über Hochofenkoks“ mitgeteilt hat, sagt: „Eine schnelle Abgarung ergibt einen porigeren Koks, und wenn der Koks sofort nach erfolgtem Abgaren gedrückt wird, zeigt er die schnellste Verbrennbarkeit. Obschon sich die Verringerung der Porigkeit nach vorgenommenen Versuchen durch Garstehenlassen der Oefen nicht ergibt, verändert sich doch der Koks hinsichtlich der Verbrennbarkeit. Ein Garstehenlassen der Oefen — und wäre es nur eine halbe Stunde — verringert sofort die Güte als Hochofenkoks.“

Demnach könnte man annehmen, daß eine, wenn auch ganz geringe Menge flüchtiger Bestandteile, die bei sofortigem Drücken nach erfolgtem Abgaren in dem Koks zurückbleibt, einen großen Einfluß auf die Brennbarkeit des Kokes hat. Wir haben eine ähnliche Erscheinung bei der Zersetzung des Wassers durch den Volta-Strom, „denn wie

1) St. u. E. 1914, 2. April, S. 585/7.

wir heute wissen, würde bei absolut reinem destilliertem Wasser keine Zersetzung eintreten, und es ist diese lediglich eine sekundärer Prozeß, während in angesäuertem Wasser die Gasentwicklung allein in den fremden Beimengungen beginnt und sich dann erst auf das eigentliche Wasser überträgt¹⁾. Ich komme nun nochmals zurück auf den geringen Koksverbrauch der Eisenhütte Phönix in Bergeborbeck — der geringste Verbrauch im Durchschnitt eines Monats war 771 kg —, um daran die Bemerkung zu knüpfen, daß dieser Koks zum größten Teile in den auf der Hütte vorhandenen Flammöfen hergestellt wurde. Die Hochöfen waren klein und niedrig, und deshalb darf man wohl annehmen,

¹⁾ „Geschichte der anorganischen Naturwissenschaften im Neunzehnten Jahrhundert“ von Siegmund Günther, S. 188.

daß zu den damaligen günstigen Ergebnissen, geringer Koksverbrauch und hohe Produktion, die große Verbrennungsgeschwindigkeit des in Flammöfen ohne Gewinnung der Nebenprodukte hergestellten Kokses sehr viel beigetragen hat. Auch der sehr geringe Brennmaterialverbrauch auf den ehemaligen kleinen Holzkohlenwerken in Steiermark und Kärnten, der auf der Hütte von Lölling für die Darstellung von 1000 kg halbiertem Eisen nur 570 kg betragen hat, ist wohl zu einem Teile auf die große Verbrennungsgeschwindigkeit der Holzkohlen und auf die sehr geringe Durchsatzzeit von sechs Stunden zurückzuführen. Diese kleinen Holzkohlenhochöfen hatten den kleinsten Rauminhalt auf je 1 t in 24 Stunden erzeugten Roheisens, nämlich 1,75 cbm; die ehemaligen kleinsten Kokshochöfen in Bergeborbeck dahingegen 1,367 cbm.

Der Umbau des Hochofenwerkes Eisenhütte I der Gutehoffnungshütte zu Oberhausen, Rhld.

Von Betriebsdirektor Max Weidler in Oberhausen.

(Schluß von S. 288.)

Die Anfuhr der Erze und Zuschläge erfolgt zum größten Teil in Talbotwagen vom Rheinhafen „Walsum“ der Gutehoffnungshütte aus. Der Hafen liegt etwa 15 km von der Eisenhütte entfernt und ist mit dieser durch eigene Vollspurbahn verbunden. Die grobstückigen Erze, namentlich schwedische, erfahren auf ihrem Wege vom Schiffe zur Bahnverladung eine Zerkleinerung. Zu diesem Zwecke ist ein elektrisch betriebener Kreiselbrecher aufgestellt, der bei einem Kraftbedarf von etwa 120 PS je Stunde annähernd 150 t Erze in Stückgröße bis 450 mm auf solche von 60 bis 100 mm zerkleinert. Ein anderer Teil der Erze usw. wird mit der Staatsbahn angefahren. Ebenso wie die vom Hafen Walsum einlaufenden nehmen diese Erze usw. ihren Weg über eine an der Ostseite des Werkes in schwieriger, schiefwinkliger Bauart seitens der Gutehoffnungshütte hergestellte Brücke, welche die Essener Straße kreuzt. Hier schließt die Hüttenbahn an fünf vollspurige Hochbahngleise an, deren eiserne Brücken auf den als Auflager ausgebildeten Trennungswänden der Erztaschenanlage h (Abb. 1 u. 2) ruhen. Von diesen Gleisen aus erfolgt das Entladen der Rohstoffe in die für die einzelnen Arten bestimmten Abteilungen der Erztaschen. Soweit Staatsbahnwagen und nicht Talbot-Selbstentlader in Frage kommen, geschieht das Entladen zurzeit noch von Hand. Nach Fertigstellung einer im Bau begriffenen, aus zwei Doppelkippern bestehenden Wagenkipperanlage werden die Rohstoffe in Talbotwagen umgeladen, der Erztaschenhochbahn zugeführt und abgestürzt.

Die Erztaschenanlagen, die nach ihrer Durchführung bis Hochofen 1 einen Flächenraum von rd. 18 700 qm mit einem nutzbaren Fassungsraum von etwa 146 000 cbm einnehmen werden, sind aus

Eisenbeton auf einer gegen etwaige Bodensenkung besonders gesicherten Eisenbetonplatte erbaut. Jede der durch Querwände in einzelne Abteilungen getrennten, nebeneinander liegenden fünf Taschenreihen ist in der ganzen Länge von 340 m mittels zwei 1-m-spurigen Schienensträngen unterfahrbar, so daß unter den Erztaschen insgesamt zehn gleichgerichtete Gleise vorhanden sind. Auf jedem dieser Gleise laufen Füllwagen, die in ähnlicher Weise wie die Zubringerwagen mit zwei elektrisch drehbaren Aufsetzplatten für leere oder gefüllte Kübel ausgerüstet sind und eine Fahrgeschwindigkeit von 2 m/sek haben. Die Füllwagen dienen dazu, die Erzkübel gleicher Abmessungen und Bauart, wie sie für die Kokszufuhr benutzt werden, unter die Auslaßöffnungen der einzelnen Taschen zu bringen, sie je nach Bedarf mit den verschiedenen Erzsorten usw. zu beladen. Das Gewicht der einzufüllenden Rohstoffmengen ist dabei ständig durch eine auf den Füllwagen vorhandene Wiegevorrichtung mit deutlich erkennbarem Zifferblatt prüfbar.

Die Füllwagen bringen die beladenen Kübel unter elektrisch betriebene Laufkatzen, die eine Tragfähigkeit von 15 t, eine Hubgeschwindigkeit von 0,2 m/sek, eine Fahrgeschwindigkeit von 1,1 m/sek haben und mit 60-PS-Hubmotoren sowie 12-PS-Fahrmotoren ausgerüstet sind. Diese Katzen bewegen sich auf einer Fahrbahn im oberen Teile von Durchlässen, die die Erztaschen durchschneiden und die Gleise unter denselben rechtwinklig kreuzen. Mit Ausnahme des Hochofens Nr. 9 ist für jeden Hochofen ein solcher oben geschlossener, in der Verlängerung des Zubringerkanals liegender Durchlaß vorhanden. Bei dem Ofen Nr. 9 ist der geschlossene Durchlaß nicht nötig, weil der Zubringerkanal außer-

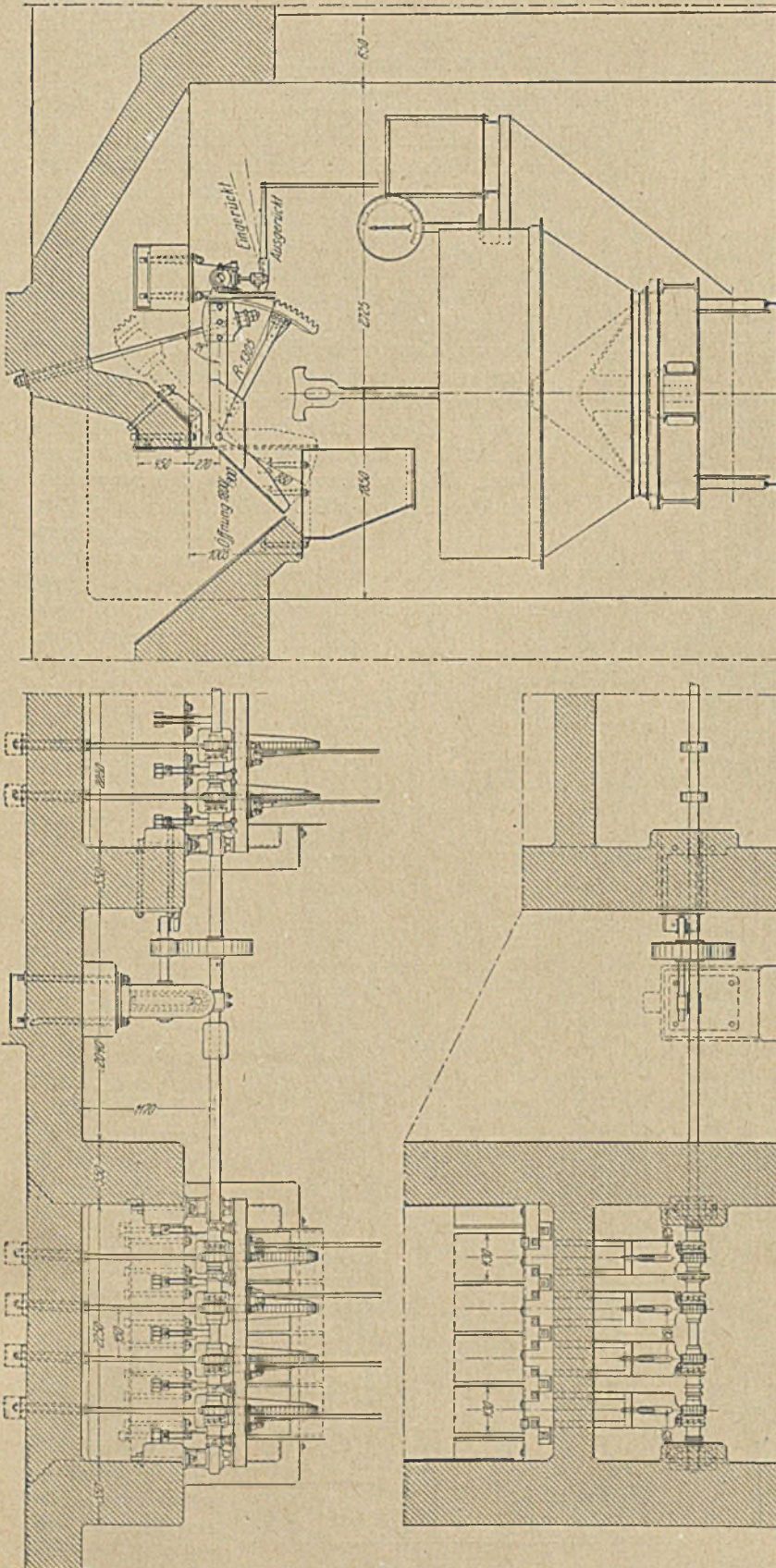


Abbildung 7. Vierteliger Klappenverschluß für die Auslaßöffnungen der Erztaschen der Eisenhütte I.

halb der Erztaschen liegt. An Stelle der einfachen Laufkatze ist für diesen Ofen ein Laufkran von 15 t Tragfähigkeit, 13,5 m Spannweite, 0,2 m/sek Hubgeschwindigkeit, sonst mit denselben Motoren wie die Laufkatzen ausgerüstet, vorhanden.

Der Laufkran hat gleichzeitig den Zweck, die Füllwagen von Hüttensohle aus unter die Erztaschen zu bringen, sie bei größeren Ausbesserungen wieder heraufzuholen oder die Füllwagen von einem

Erztaschengleise auf das andere zu versetzen. Die Laufkatzen sowie auch der Kran am Hochofen 9, deren Laufbahnen alle eine Strecke über die südliche Längswand der Erztaschen hinausreichen, heben die beladenen Kübel von den Füllwagen ab und setzen sie auf die Zubringerwagen der zugehörigen Hochöfen. Umgekehrt werden die leeren Kübel, die durch die Schrägaufzüge von der Gicht auf die Zubringerwagen gelangen, abgehoben, auf die Füllwagen gesetzt und unter die Auslauföffnungen der Erztaschen gebracht.

Besondere Beachtung legte man der Ausbildung der Verschlüsse der Auslaßöffnungen bei. Meistens wurden diese Öffnungen an früheren, ähnlichen Zwecken dienenden Anlagen zu klein gewählt, zum Teil wohl aus dem Grunde, daß mit der Größe der Öffnung auch die Schwierigkeit der Beschaffung eines genügend leicht und schnell arbeitenden Ver-

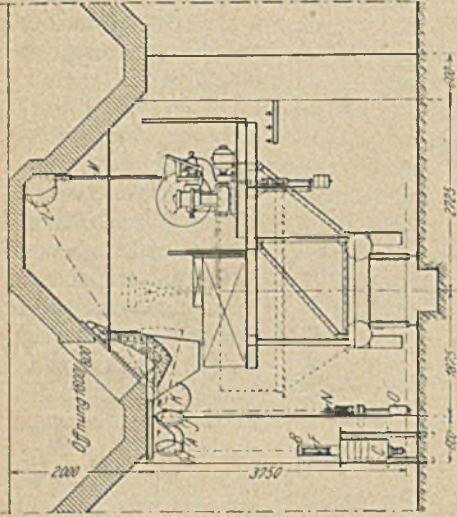
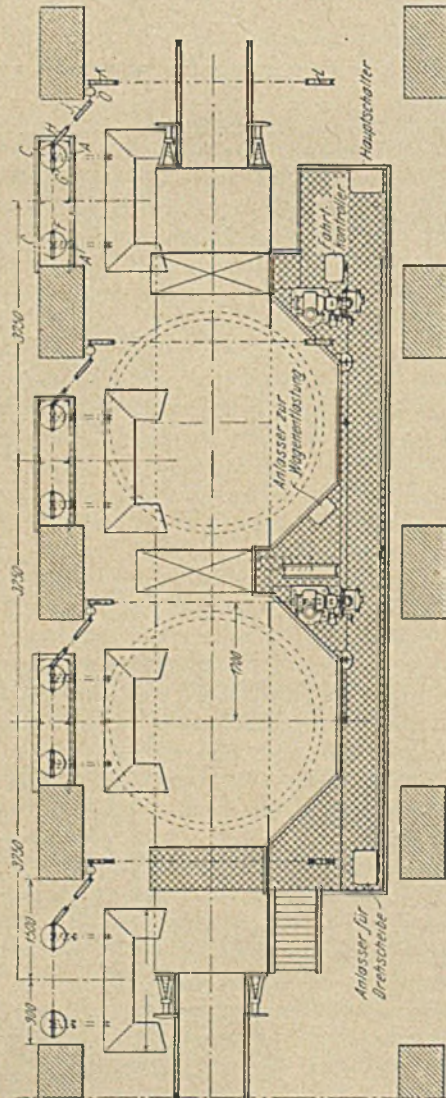
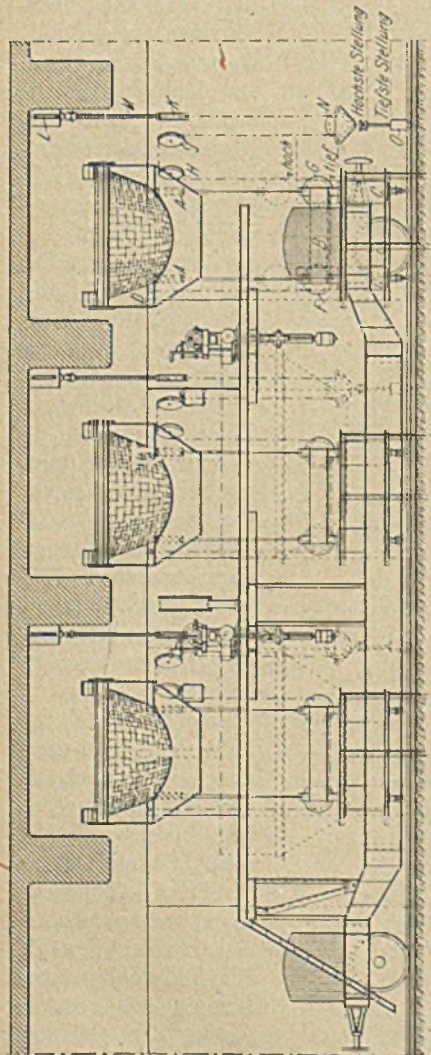


Abbildung 8. Vorhangverschluß für die Auslauföffnungen der Erztaschen der Eisenhütte I.



schlusses wuchs. Nach angestellten eingehenden Versuchen erachtete man die vierteiligen Klappenverschlüsse der Gesellschaft Züblin & Cie., Straßburg, für geeignet, aus den Taschen beliebige Gewichtsmengen grobstückiger oder feiner Erze usw. abzufüllen, ohne daß sich besondere Nachhülfen von Hand erforderlich machen. Die für etwa 2900 qm Erztaschenfläche zur Ausführung gebrachten Klappenverschlüsse sind in der Abb. 7 dargestellt. Die lichte Weite der Abfüllöffnungen, die mit starken Blechplatten ausgekleidet wurden, beträgt 900×1800 mm. Der Verschluß selbst besteht aus vier nebeneinander liegenden, die Öffnungen entsprechend deckenden eisernen Klappen, die gleichzeitig oder unabhängig voneinander einzeln in beliebiger Reihenfolge geöffnet oder geschlossen werden können. Die Bewegung der Klappen erfolgt mittels Zahnräder und Zahnbogen, die Betätigung vom Stande des Füllwagenführers aus durch Ein- und Ausrücken von Zahnkupplungen. Die letzteren sowie die Zahnräder sitzen auf Wellen-

leitungen, die gruppenweise von Drehstrommotoren von 220 Volt, 100 Wechseln, etwa 6 PS angetrieben werden.

Die Verschlüsse haben sich durchaus bewährt und den gestellten Anforderungen entsprochen, was aber nicht hinderte, dem Vorschlage der genannten Gesellschaft Züblin & Cie. Folge zu geben, in Versuche mit einem neuen inzwischen von ihr erfundenen Taschenverschluß, dem sogenannten Vorhangverschluß, einzutreten. Nicht allein bei der Gutehoffnungshütte, sondern auch an anderen Stellen ausgeführte Versuche, sowie die bereits erfolgte günstige Verwendung in fremden Betrieben ergaben, daß der neue Verschluß gegenüber dem vierteiligen Klappenverschlüsse verschiedene Vorteile aufweist, die ihn wohl

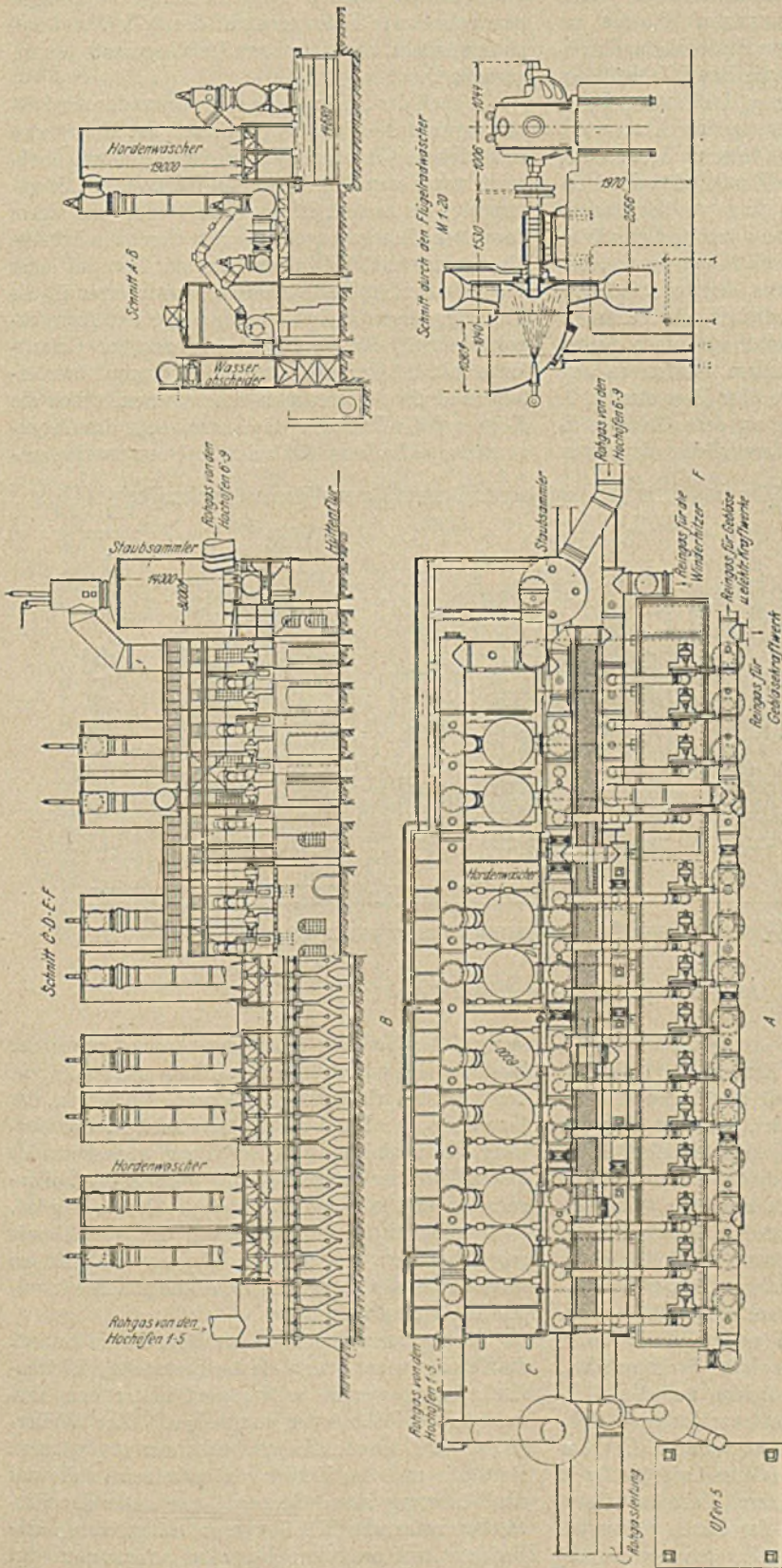


Abbildung 9. Gasreinigungsanlage der Eisenhütte I und Flügelrad-Gaswäscher.

geeignet machen, den letzteren bei gleicher Leistungsfähigkeit und Genauigkeit in der Abfüllweise zu ersetzen. Abgesehen von der einfacheren, billigeren Ausführung, Bedienung und

Instandhaltung war noch der Umstand, durch Tieferlegen des Bodens der Erztaschen einen wesentlichen Gewinn von nutzbarem Raum erzielen zu können, ausschlaggebend, den Vorhangverschluss, dessen Bauart Abb. 8 wiedergibt, für die weitere Fortsetzung der Erztaschenanlage auf der Eisenhütte I zunächst für 3275 qm Taschenfläche zu wählen.

Die lichte Weite der Auslaßöffnungen beträgt 800 × 1600 mm; sie sind in ihren Abmessungen etwas kleiner als bei den älteren Klappenverschlüssen.

Der Hauptteil des Verschlusses, der Vorhang, hat eine Breite von etwa 2 m und eine Länge von etwa 1 m. Er ist aus einzelnen eisernen Plättchen, welche die Form einer abgestumpften Pyramide haben und im Gesenk geschmiedet werden, zusammengesetzt. Die Eigenart der Form der Plättchen bezweckt, die geschweißten Ringe, die die einzelnen Platten untereinander verbinden, gegen die Abnutzung durch das rutschende Erz usw. zu schützen. Der mittlere Teil des Vorhangs besteht aus größeren

Plättchen von etwa 120 × 120 mm, weil hier die Beweglichkeit geringer sein darf als nach den Rändern zu, wo die Plättchen nur ein

Viertel des Flächenraumes der größeren besitzen. Der Spalt zwischen den einzelnen Platten ist so gering, daß kaum der feinste Erzstaub hindurchdringt, und doch genügend, die Beweglichkeit des Vorhangs zu sichern. In dieser Ausführung ist er für alle zur Verhüttung kommenden Erze usw., sowohl für grobstückige wie für feine und gemischte, brauchbar. An seinem oberen Rande wird der Vorhang mittels kräftiger eiserner Ringe vor der Auslaßöffnung aufgehängt. Durch eine doppelte Oesenreihe am unteren Saume werden zwei 16 mm starke, besonders biegsame Drahtseile aus Tiegelgußstahl gezogen, von denen das eine lediglich als Sicherheit dient. Diese Seile werden weiter zu beiden Seiten des Verschlusses durch besondere Kästen in der Rückwand des Auslauftrichters über Doppelrollen A geführt und mit ihren Enden an dem Gehänge B eines in Führungen auf und ab beweglichen doppelten

Wagenführer passende Angriffsstellung zu bringen bezweckt das in Führungen mit der Rolle N auf und ab bewegliche, aber in seinem Hub begrenzte Gegengewicht O.

Je nach der Stellung des Füllwagens zur Ausflußöffnung tritt die eine oder die andere der Hubwinden in Tätigkeit. Jede der Winden ist mit einem Drehstrommotor von 220 Volt, 100 Wechsel, 5 PS, gekuppelt; sie besteht in den Hauptteilen aus einem doppelten Schneckengetriebe als Geschwindigkeitsübersetzung und Selbsthemmung der lose auf einer Welle laufenden Kettentrommel, sowie einer in die Trommel eingreifenden Zahnkupplung mit Ausrückvorrichtung. Sobald die Verbindung der Gelenkkette mit der Trommel durch den Wagenführer erfolgt und der Motor angelassen ist, wickelt sich die Kette auf die Trommel, das Zugseil hebt das Gegengewicht an, die Doppelseile des Vorhangs werden ent-

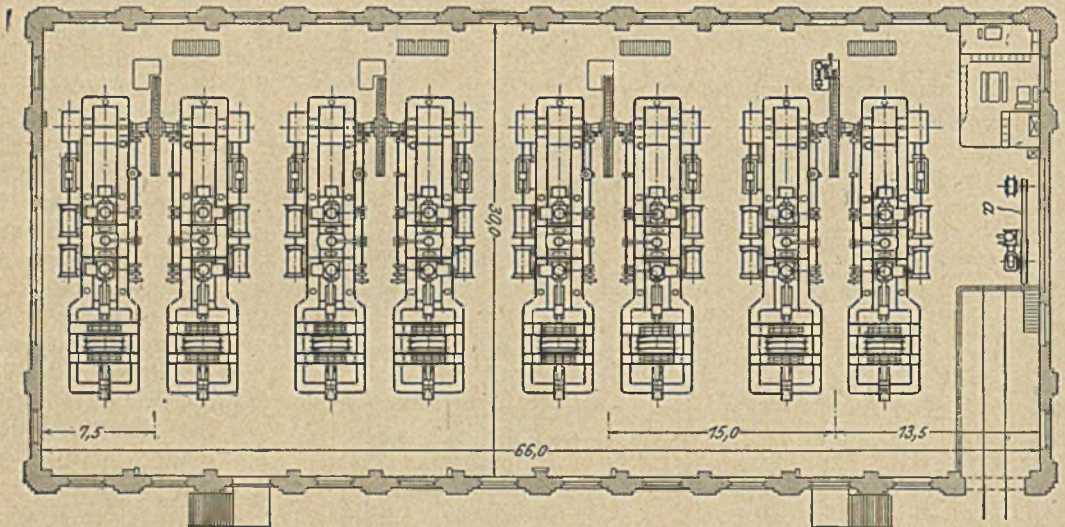


Abbildung 10. Gebläsekraftwerk Eisenhütte I.

Gegengewichtes C befestigt. Letzteres, etwa 700 bis 1000 kg schwer, je nach der Erzsorte veränderlich, hält den Vorhang gespannt vor der Auslaßöffnung. Das Gehänge ist so ausgebildet, daß der Zug der federnd aufgehängten Gegengewichte beim freien Fall derselben, also im Augenblicke des Schließens des Vorhangs, unmittelbar in die Seile übergeht. Das Zugseil, welches zum Anheben der Gegengewichte, d. h. zum Öffnen des Verschlusses dient, hat einen festen Aufhängepunkt D am äußeren Boden der Erztaschen. Es wird durch zwei am vorerwähnten Gehänge B angebrachte Rollen F und G, dann weiter durch die Rollen H, J, K, L nach der Stelle geführt, wo die eine oder andere der beiden auf den Füllwagen befindlichen, mit diesem verfahrbaren elektrisch betriebenen Hubwinden angreifen soll. Hier schließt an das Ende des Seiles eine Gelenkkette M an, die durch ein an ihrem unteren Teile befestigtes Kuppelstück mit der Trommel der Winde verbunden werden kann. Diese Gelenkkette nach erfolgtem Abkuppeln von der Trommel stets wieder in die für den

spannt, der Vorhang öffnet den Auslauf unter der Wirkung der nachdrückenden Erze. Selbsttätig in der höchsten Stellung oder durch Ausrücken der Kupplung von Hand des Führers schließt der Vorhang. Je nachdem es die Abfüllung wünschenswert macht, kann der Vorhang beliebig weit geöffnet, offen gehalten und in jeder Stellung geschlossen werden.

Tatsächlich ist die Betätigung des Verschlusses gegenüber dem vierteiligen Klappenverschluß bei gleichbleibender vorzüglicher Leistungsfähigkeit wesentlich vereinfacht.

Für besondere Erze und Zuschläge, die nicht durch die Taschen gehen oder als fester Bestand auf Hüttenflur gelagert werden sollen, sind hinter den Erztaschen 2 Hochbahnen vorgesehen. Zur Weiterbeförderung der von diesen Hochbahnen abgestürzten Rohstoffe und das Einbringen derselben in die auf den Füllwagen im nördlichen Gleise unter den Erztaschen stehenden Kübel werden Hängebahnen eingerichtet und besondere Rutschen angebracht. An der südlichen Längswand der Erztaschenanlage ist

ferner ein Laufkran i (Abb. 1, 2 u. 3) vorgesehen, der dazu dienen soll, auf Hüttenwagen von den eigenen Betrieben einlaufenden Schrott usw. unmittelbar in die auf den Zubringerwagen stehenden Kübel zu verladen.

Das erzeugte Roheisen wird je nach der Art desselben in 40 t fassende Pfannen abgestochen und flüssig zum Stahlwerk gefahren, oder von den Gießbetten in den Gießhallen k (Abb. 1 u. 2) aufgenommen, die vor den Hochofengruppen 1 bis 5 und 6 bis 9 liegen. Für die Abfuhr des flüssigen Roheisens und der Gießschlacke dienen bei den Oefen 1 bis 5 drei, bei den Oefen 6 bis 9 zwei vor denselben liegende, durch Weichen verbundene Vollspurgleise. Ein Gleis zum Verladen des kalten Roheisens liegt innerhalb der überdachten Gießhallen, von denen die für die Hochofengruppe 6 bis 9 in Betrieb befindliche in ganzer Länge von einem Laufkran von 39,5 m Spannweite, 7 t Tragfähigkeit, 100 m/min Fahrgeschwindigkeit

macht der beschränkte Raum hinter den Hochöfen es wünschenswert, die Schlackenkörnung etwas weiter abzurücken. Für Ofen 6 und 7 ist deshalb eine Schlackenkörnungsanlage l (Abb. 1 u. 2) mit tiefliegenden Behältern und Greiferkran in Ausführung, welcher letzterer die gekörnte Schlacke in Eisenbahnwagen verladet. Auch für die Hochöfen 1 bis 5 wird die Schlackenkörnungsanlage in dieser Weise hergestellt.

Die Gichtgase werden für die Winderhitzer, Gasgebläse, Gasdynamos sowie für eine aus zehn Zweiflammrohrkesseln je 100 qm Heizfläche, 8 at Ueberdruck bestehende Kesselgruppe m (Abb. 1 u. 2), die im Notfalle dem Betriebe von zwei älteren Dampfgebläsen dienen kann, gereinigt verwendet. Ein Teil der Gase wird an die Stahl- und Walzwerke abgeführt, ein Teil zur Beheizung von zwei in der Nähe des Hochofenwerkes errichteten Drehofenanlagen für Gichtstaubsinterung benutzt.

Die Gasreinigungsanlage n (Abb. 1 u. 2) ist zwischen den Gruppen der Hochöfen 1 bis 5 und 6 bis 9 erbaut. Das Gas wird ihr durch die früher erwähnte birnförmige Rohgasleitung von beiden Hochofengruppen zugeführt. An jeder Seite der Gasreinigung ist ein Trockentaustauscher von je 8 m Durchmesser und 14 m Höhe aufgestellt, den die Gase vor ihrem Eintritt in die Reinigung zu durchlaufen haben. Die Gasreinigung (Abb. 9) wird nach Vollendung aus acht Hordenwäschern sowie 14 Flügelradgaswäschern, Bauart Witkowitz, bestehen. Die Hordenwäscher, in bekannter Weise mit Holzhornden und in ihrem oberen Teile mit Wasserzerstäubern ausgerüstet, reinigen

das Gas vor und geben es weiter an die Flügelradwäscher mit Wassereinspritzung (Abb. 9), die es auf einen für Winderhitzer und Kessel genügenden Reinheitsgrad von etwa 0,2 g Staub je cbm bringen. Das Gas für den Maschinenbetrieb hat noch einen zweiten Flügelradwäscher gleicher Bauart und Größe zu durchlaufen, damit es auf einen Reinheitsgrad von etwa 0,01 g Staub je cbm kommt. Jeder Flügelradgaswäscher schafft in der Minute etwa 1000 cbm gereinigtes Gas, ist unmittelbar gekuppelt mit einem Drehstrommotor von 3000 Volt, 100 Wechsel, 730 Umdrehungen je Minute, 260 PS. Die Regelung der Gaszufuhr zu den einzelnen Flügelradwäschern geschieht durch elektrisch betriebene Schieber, die sämtlich von einer Stelle aus betätigt werden können. Besondere Umstellvorrichtungen dienen dazu, einen Teil der Flügelradwäscher auf Heizgas, einen anderen Teil auf Maschinengas arbeiten zu lassen. In den Gasleitungen, die das gereinigte Gas den Verbrauchsstellen zuführen, sind Druckregler vorhanden. Eingebaute Absperrvorrichtungen er-

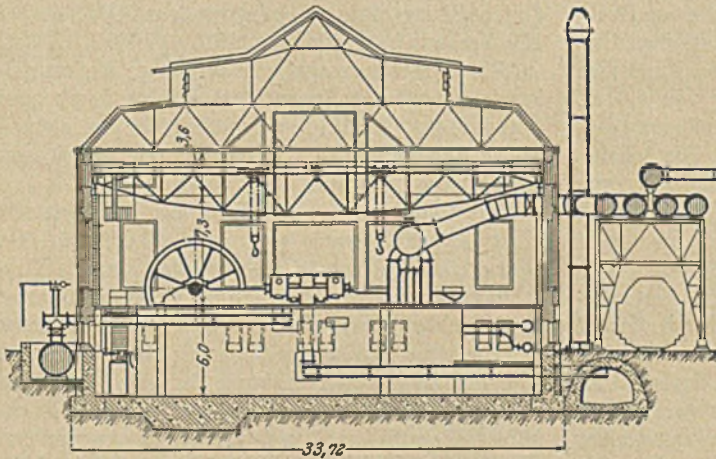


Abbildung 10 a. Gebläsekraftwerk Eisenhütte I.

keit und 20 m/min Hubgeschwindigkeit bestrichen wird. Ein dem Laufkran angegliedertes Schlagwerk mit Federhammer besorgt das Zerkleinern der in Sand gegossenen Roheisenmasseln. Sofern der Mangengehalt des Eisens es gestattet, geschieht seine Verladung mittels zwei Hubmagneten, andernfalls mittels eiserner Kippkästen. Für Abfuhr der Schlacke sind hinter den Hochöfen zwei Vollspurgleise vorhanden; dieselbe erfolgt in flüssigem Zustande auf besonderen Schlackenwagen, deren kippbare Pfannen 9 cbm fassen, zur Halde, oder gekörnt als Schlackensand für Spülversatz und Bauzwecke in Hütten- oder Staatsbahnwagen, die unter den Abfülltrichtern der Schlackenkörnungs-Einrichtungen beladen werden. Für Hochofen 8 und 9 bestehen diese Einrichtungen, wie auf Eisenhütte II, aus einfachen rechteckigen Behältern, die über den Gleisen aufgestellt sind. Die Höhenlage des Schlackenabstichs der Hochöfen gestattet unmittelbares Einfließen der Schlacke sowie des zur Körnung gebrauchten Wassers in die Behälter. Trotz der Einfachheit der Einrichtung

möglichen das Ausschalten einzelner Abteilungen der Anlage zum Zwecke der Ausbesserung oder Reinigung. Das von den Horden- und Flügelradwäschern abfließende Schmutzwasser nehmen unmittelbar unter den ersteren erbaute Schlammbehälter auf. Sehr zufriedenstellend arbeiten die aus Abb. 9 im Schnitt ersichtlichen Klärbehälter der Wasser- und Abwasser-Reinigung G. m. b. H. in Neustadt a. d. Haardt. Der sich im unteren karalartigen Teile der Behälter sammelnde Schlamm wird während des Betriebes, nach erfolgter Abdeckung des Kanals, mittels eines durch Wasserdruck bewegten Schiebers zunächst in einen Schlammkessel befördert, unter Druckluft gesetzt und in besondere Schlammwagen gefüllt, die auf der Halde entladen werden. Oertliche Verhältnisse hindern zurzeit, den Schlamm unmittelbar auf die Halde zu drücken.

Abb. 10 u. 10a zeigt das Gebläsekraftwerk o (Abb. 1 u. 2) für die Hochöfen 6 bis 9. In demselben sind vier doppeltwirkende Gichtgas-Zweitakt-Zwillingsgebläse aufgestellt, von denen jedes getrennt auf einen Hochofen bläst und imstande ist, bei 75 minutlichen Umdrehungen rd. 1500 cbm Wind anzusaugen und dem betreffenden Ofen mit einer Pressung von 0,8 at, oder bei entsprechend verringerter Windmenge mit einer Pressung bis zu 1,5 at zuzuführen. Die Arbeitszylinder haben einen lichten Durchmesser von 1050 mm, die Gebläsezylinder 2225 mm Durchmesser und 1400 mm gemeinschaftlichen Hub. Von jeder Maschine führt eine Windleitung von 1500 mm lichter Weite zur Gruppe der Winderhitzer des zugehörigen Hochofens, der dann wieder durch die auf 1 m lichten Durchmesser ausgemauerte Heißwindleitung mit seinen Winderhitzern verbunden ist. Umstellung eingebauter Absperrschieber ermöglichen, eine Verbindung der einzelnen Windleitungen unmittelbar vor dem Maschinenhause herzustellen, so daß man auch in der Lage ist, mit jeder Maschine nach jeder Winderhitzergruppe, also nach jedem Ofen, oder auch gemeinschaftlich auf die ganze Ofengruppe zu blasen. Eine im Gebläsemaschinenhause aufgestellte elektrisch betriebene Luftpumpe besorgt die nötige Druckluft zum Anlassen der Maschinen und für sonstige Zwecke des Betriebes.

Ein zweites Gebläsekraftwerk p (Abb. 1) wird acht Maschinen gleicher Bauart und Abmessungen, wie vorstehend, aufnehmen, von denen fünf für die Hochöfen 1 bis 5 und drei als Ersatzmaschinen für die sämtlichen neun Hochöfen dienen sollen. Auch hier sind Druckluftpumpen für gleiche Zwecke, wie erwähnt, aufgestellt.

Die auf dem Lageplane Abb. 1 mit q_1 , q_2 bezeichneten vorhandenen Gebläsekraftwerke enthalten Gasgebläse in Zwei- und Viertaktausführung älterer Bauart, die, ebenso wie die im Gebläsekraftwerk r vorhandenen zwei Verbund-Dampfgebläse, vorläufig als Ersatzmaschinen bestehen bleiben.

Das neue elektrische Kraftwerk s (Abb. 1) wird hinter dem Gebläsekraftwerk p errichtet und acht Viertakt-Gaskraftmaschinen mit Schwungrad-Dreh-

stromerzeugern von 3000 Volt, 100 Wechseln und je 1800 KW Leistung aufweisen. Der Schaltraum t (Abb. 1), von dessen Bühne aus die Maschinen des Kraftwerkes zu übersehen sind, liegt zwischen beiden Gebäuden, während die Hochspannungsanlage, Stromwandler usw. in dem getrennt gehaltenen feuersicheren Anbau u untergebracht werden. Als Druckausgleicher der Gaszuführung für die beiden Kraftwerke ist ein Gasbehälter v von 10 000 cbm Rauminhalt vorgesehen.

Das neue elektrische Kraftwerk wird, wie das jetzt bereits mit den auf den Hochofenwerken vorhandenen älteren elektrischen Kraftstellen der Fall ist, den erzeugten Drehstrom von 3000 Volt bei 100 Wechseln in das allgemeine Ringnetz schicken und mit den auf den übrigen Werksabteilungen und Zechen der Gutehoffnungshütte vorhandenen, durch Frischdampf-turbinen, Abdampf-turbinen, Koksofengasmaschinen usw. betriebenen Stromerzeugern zusammengeschaltet arbeiten. Die Gesamterzeugung der Werke der Gutehoffnungshütte an Drehstrom von 3000 Volt bei 100 Wechseln betrug im Jahre 1916 137 000 000 KWst.

Die Wasserversorgung sämtlicher Werksabteilungen der Gutehoffnungshütte erfolgt durch zwei Wasserwerke, die beide den Strom für den elektrischen Pumpenbetrieb aus dem erwähnten eigenen Ringnetze entnehmen.

Das Pumpwerk an der Ruhr bei Duisburg mit einer Jahresförderung von etwa 20 000 000 cbm Wasser liefert durch 38 Rohrbrunnen aus der Kies-schicht gewonnenes Trink- und Kesselspeisewasser sowie Kühlwasser für die Wind- und Schlackenformen der Hochöfen, Heißwindschieber, Gasmaschinen usw. Das für Zwecke der Kühlung benutzte erwärmte Wasser wird in den aus Eisenbeton erbauten Rückkühlanlagen w (Abb. 1 u. 2) wieder auf entsprechend niedrige Temperatur gebracht. Elektrisch betriebene Kreiselpumpen, die in den Gebäuden x aufgestellt sind, fördern das rückgekühlte Wasser in die Hochbehälter y, von denen aus es im Kreislaufe den Gebrauchsstellen wieder zufließt. Frischwasser ersetzt das durch Verdunstung verloren gegangene Kühlwasser.

Das Brauchwasser für Gasreinigung, Berieselung von Rast- und Gestellpanzer der Hochöfen, Schlackenkörnung usw. wird dem Emscherflusse entnommen. Das Pumpwerk für Emscherwasser liegt etwa 1 km vom Hüttenwerke entfernt an der Südseite des Rhein-Herne-Kanals. Zwei unter letzterem hergestellte eiserne Dücker von je 1200 mm lichtigem Durchmesser mit den zugehörigen Anschlußleitungen führen das Wasser den Pumpschächten zu, aus denen es Kreiselpumpen auf 60 bzw. 40 m Höhe fördern. Die Leistungsfähigkeit dieses Wasserwerkes kann bis zu 110 000 000 cbm Wasser jährlich betragen¹⁾. Die Abwässer werden, soweit erforderlich, auf der Eisenhütte selbst an ihren Gebrauchsstellen einer Klärung

¹⁾ Vgl. Journal f. Gasbel. und Wasserversorgung 1914, 20. Juni, S. 589/97; 27. Juni, S. 618/21.

unterzogen und dann zum Emscherflusse zurückgeführt, für welchen Zweck in ähnlicher Weise wie für die Zufuhr der Rhein-Herne-Kanal unterdrückt worden ist.

Durch die Kriegslage erfährt der Umbau der Eishütte, wie erklärlich, eine wesentliche Verzögerung,

was um so mehr der Fall sein muß, als die für denselben erforderlichen maschinellen Anlagen, Eisenbauwerke usw. fast ausschließlich in den eigenen Werken der Gutehoffnungshütte hergestellt werden und diese in jetziger Zeit durch Heereslieferungen weitestgehend in Anspruch genommen sind.

Umschau.

Der Elektrostahlofen von Greaves-Etchells.

Während England sich bis zum Kriege (wie in vielen andern Dingen) auch gegenüber der Einführung von Elektrostahlöfen ziemlich konservativ verhalten hat, ist inzwischen auch hierin ein Wandel eingetreten; die Zahl der seit Kriegsbeginn errichteten Elektrostahlöfen nimmt auffällig rasch zu.¹⁾ Dieser Umschwung wurde hauptsächlich dadurch mit veranlaßt, daß eine große Nachfrage nach Edelstahlarten einsetzte, daß schwedisches Eisen nur schwer und sehr teuer zu beschaffen war, daß geschulte Tiegelstahlarbeiter kaum zu haben waren, und daß auch die Notwendigkeit, die verschiedenen Stahlabfälle vorteilhaft aufzuarbeiten, geradezu auf den Elektrostahlöfen hinwies.

Unter diesen neuen Elektrostahlanlagen findet sich in einer großen Anzahl (20 bis 30 werden angegeben) eine neue Ofenbauart von H. A. Greaves und H. Etchells, von der bei jeder Beschreibung mit Stolz versichert wird, daß sie vollständig englischen Ursprungs sei. Da jedoch schon 25 bis 30 andere Elektrostahlöfen-Bauarten bekannt sind, so steht auch dieser Ofen in seinen Grundzügen zum größten Teile auf den Schultern seiner Vorgänger, wie die Abbildung und die Beschreibung unschwer erkennen lassen werden.

Der Ofen ist für Dreiphasenstrom- (gegebenenfalls für Zweiphasenstrom-) Betrieb eingerichtet, und zwar sind, wie aus Abb. 1 zu ersehen ist, zwei Phasen mit den über dem Metallbade angeordneten Kohlenelektroden verbunden, die dritte mit einer unter der Bodenausfütterung eingebauten Kupferplatte, auf welcher der leitende Magnesitherd aufgebracht ist. Der Ofen besteht bei kleineren Abmessungen aus einem rechteckigen, mit Winkelisen versteiften Eisenblechkasten mit gewölbtem Boden, der zwei Gleitschienen trägt, die auf Rollen laufen. Die Herdauskleidung ist nirgends unter 50 cm stark; sie besteht in der Hauptsache aus Dolomit und Magnesit und wird so hergestellt, daß sie auf der Innenseite (Badseite) einen erheblichen elektrischen Widerstand aufweist, der nach außen hin stark abfällt. Auf diese Weise soll beim Stromdurchgang eine große Wärmesammlung unmittelbar unter dem Metallbade erreicht werden, während der Mantel kalt bleibt. Es wird behauptet, daß 12 % der Gesamtenergie im Greaves-Etchells-Ofen zur „Bodenbeheizung“ verwendet werden, wodurch das Einschmelzen bei kaltem Einsatz sowie das Einschmelzen von Legierungen mit Chrom, Wolfram, Vanadin, Nickel sehr erleichtert wird, die sonst im Bade zu Boden sinken und bei kaltem Boden leicht in halbflüssigem Zustande bleiben. Der Deckel des Ofens ist abnehmbar und mit Quarzsteinen gefüttert; seine Wölbung ist sehr flach gehalten.

Es werden Ofen gebaut für $\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{2}$, 3 und 6 t Einsatz, die entsprechend 260, 520, 800 und 1560 KVA aufnehmen. Die kleineren Ofen haben zwei, der 6-t-Ofen vier Kohlenelektroden. Letzterer ist kreisrund. Abb. 1 stellt den schematischen Schnitt durch einen 6-t-Ofen dar. Die beiden Elektroden werden von Haltern geführt, die starr am Ofen befestigt sind, wie beim Héroult-Ofen; nur bei dem 6-t-Ofen sind die vier Halter an dem runden Ofengehäuse ausschwingbar angeordnet. Die Elektroden eines 3-t-Ofens haben 35 cm Durchmesser; sie treten durch Kühlringe durch das Ofengewölbe. Der Ofen mißt $2,17 \times 2,79$ m in der Grundfläche, die Herdtiefe beträgt 35 cm. Auf der

Längsseite (gegenüber den Elektrodenhaltern) ist eine große Einsatztür angeordnet, an den beiden Schmalseiten kleine Türen und Ausgüsse zum Abgießen von Schlacke bzw. zum Ausgießen des Stahls. Das Kippen des Ofens (vor- und rückwärts) erfolgt über die Schmalseiten. Damit nun beim Kippen der Anguß immer senkrecht über ein und derselben Stelle bleibt, ist eine doppelt verbundene Rollenordnung vorgesehen; dreht sich beim Kippen das obere Rollenpaar, so treibt es das untere Rollenpaar in entgegengesetztem Sinne nach vorwärts, so daß der Anguß immer über derselben Stelle stehen bleibt. Das Heben und Senken der Elektroden geschieht bei kleinen Oefen durch Handrad, bei größeren durch Motoren.

In der Quelle¹⁾ wird der auf den Crescent Steel Works in Sheffield aufgestellte 3-t-Ofen näher beschrieben. Dort wird Hochspannungsstrom von 11 200 V auf 80 V für das Einschmelzen und 65 V für die Raffinationsarbeiten

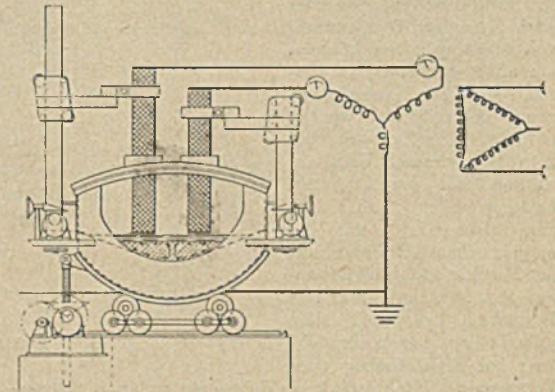


Abbildung 1. Elektrostahlöfen von Greaves-Etchells.

transformiert. Das Einschmelzen und Fertigmachen von 2,5 t Schnelldrehstahlabfall dauert etwa 4 st. Der Leistungsfaktor beträgt 0,9.

Kilburn Scott²⁾ teilt weiter über diesen Ofen noch mit, daß durch die beschriebene Art der Stromzuführung zum Ofen im Bade eine kreisende, durchmischende Bewegung entsteht, wie sie Abb. 1 andeutet. Zur Verhinderung oder Milderung der schädigenden Wirkung von Stromstößen, die durch Kurzschluß der Elektroden entstehen, haben Greaves-Etchells eine besondere Transformatorverbindung vorgesehen, in der Weise, daß jeder Kurzschlußstrom einer Elektrode zwei in Reihen geschaltete Transformatoren verschiedener Phase durchlaufen muß.

Der Schmelzbetrieb wird wie folgt geleitet: Man setzt Abfälle, Schienen- und Rohrenden usw. ein, füllt die Zwischenräume mit Dreh- und Bohrspänen aus, gibt etwas Eisenerz auf und schmilzt ein. Nachher gibt man zur Entphosphorung eine Schlacke aus Kalk und Flußspat auf, zieht diese Schlacke ab, setzt eine weitere Schlacke aus Kalk (30 Tle.), Flußspat (10 Tle.) und Sand (5 Tle.), streut etwas Anthrazit auf die geschmolzene Schlacke und wiederholt diesen Arbeitsgang, bis die Schlacke desoxydiert ist und weiß zerfällt; zum Schluß verwendet man noch etwas Ferrosilizium.

B. Neumann.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1918, 14. März, S. 219; 4. April, S. 293.

²⁾ Iron and Coal Trades Review 1917, 2. Febr., S. 119.

³⁾ Iron and Coal Trades Review 1917, 6. Juli, S. 7.

**Rundmischer für 1400 t
Inhalt.**

Von der Deutschen Maschinenfabrik A.-G., Duisburg, wurde für den Lothringer Hütten-Verein Aumetz-Friede in Kneuttingen ein Rundmischer für 1400 t Inhalt (vgl. Abb. 1) erbaut, der infolge seiner ungewöhnlichen Größe bemerkenswert ist.

Der Mischer besitzt bei einem lichten Durchmesser in den Blechen von 6300 mm eine Gesamtlänge des zylindrischen Mantels von 12 500 mm. Der Mischer ruht mit vier vollständig geschlossenen Stahlgußringen auf vier Rollenkränzen mit geschmiedeten Rollen, die sich auf Rollbahnen aus kräftiger Schmiedeeisenkonstruktion bewegen.

Das Kippen des Mixers geschieht hydraulisch durch drei Zylinder mit etwa 3325 mm Hub; die Steuerung ist so eingerichtet, daß wahlweise ein, zwei oder drei Zylinder Druckwasser von 60 at erhalten können, um an Druckwasser zu sparen, sofern der Mischer nicht ganz gekippt zu werden braucht. Die Zylinder, die kein Druckwasser erhalten, werden mit gewöhnlichem Leitungswassergefüllt. Durch exzentrische Lagerung des zylindrischen Gefüßes erhält der Mischer ein rückdrehendes Moment, so daß er das Bestreben hat, sich stets selbsttätig wieder aufzurichten; bei Rohrbrüchen oder Versagen der Hydraulik kann daher ein unbeabsichtigtes Auskippen nicht eintreten, vielmehr würde sich der Mischer durch Ablassen des Druckwassers unter den Kolben, was durch Betätigung eines besonderen Schiebers erfolgt, wieder in seine Null-Lage zurückdrehen.

Zum Anwärmen des Mixers und zur Warmhaltung der Schlacke sind auf dem Mischer drei Brenner für Hochofengas mit Gebläsewind vorgesehen. Außerdem kann auch die Heizung durch Oelfeuerung, die an den Kopfseiten eingebaut ist, erfolgen. Zur Beschickung mit Roheisen hat der Mischer zwei Eingußschnauzen erhalten, deren Deckel durch elektrische Winden betätigt werden. Eine besondere Schlackenschnauze ist nicht vorhanden, vielmehr erfolgt das Abziehen der Schlacke bei Bedarf durch die Ausgüßschnauze. Der Mischer ist im Stahlwerk so hoch gestellt, daß der Roheisenwagen, in den das Eisen ausgegossen wird, unmittelbar auf die Konverterbühne fährt.

Kolorimetrische Phosphorbestimmung im Stahl.

In dieser Zeitschrift¹⁾ berichtete ich bereits über die kolorimetrische Phosphorbestimmung im Stahl, welches Verfahren sich für alle Roheisensorten sowie für alle Stähle, ausgenommen legierte und hochgekohlte Sorten, eignet.

In den Laboratorien der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke werden die Phosphorbestimmungen nach dieser Arbeitsweise ausgeführt, und zwar wie folgt:

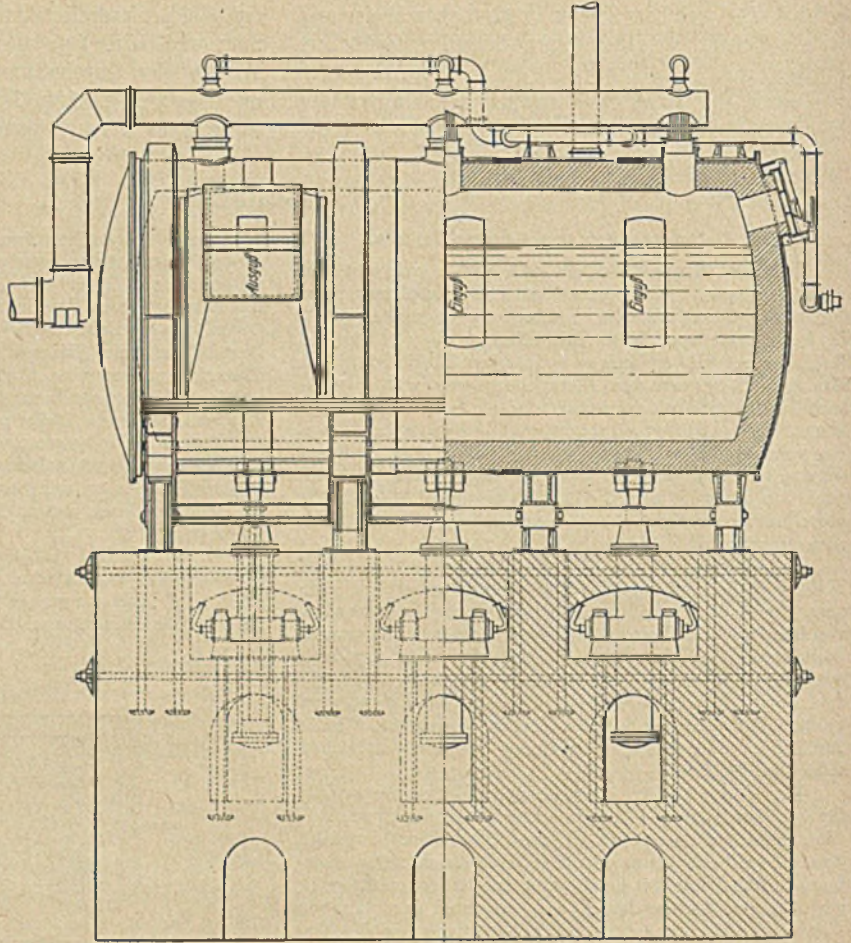


Abbildung 1. Rundmischer für 1400 t Inhalt.

1 g Einwaage wird in einem 100-ccm-Kölbchen in 20 ccm Salpetersäure 1,2 unter Erwärmen gelöst, mit 10 ccm Permanganatlösung oxydiert, das ausgeschiedene Mangansuperoxyd mit schwefliger Säure (10 ccm) gelöst und gleichzeitig 10 ccm Vanadinlösung hinzugefügt. Die Flüssigkeit läßt man nun so lange gut durchkochen, bis der Geruch nach schwefliger Säure vollständig verschwunden ist. Nach dem Erkalten wird mit 10 ccm Ammoniummolybdatlösung versetzt, wobei der Phosphor in Vanadio-Ammonium-Molybdat übergeht, das in der Flüssigkeit löslich ist und diese gelb färbt. Die Intensität der Farbe wächst proportional mit steigendem Phosphorgehalt und wird, nachdem die Flüssigkeit etwa 5 bis 10 min gestanden hat, mit der Farbe von Stahlproben von bekanntem Phosphorgehalt verglichen.

Solche Vergleichsproben, sog. Normalen, verwenden wir mit einem Gehalt an Phosphor von 0,03 %, 0,04 %, 0,05 %, 0,06 %, 0,08 %, 0,09 % und 0,100 %. Diese Normalen sind, genau wie bei jeder anderen Phosphorbestimmung im Stahl, in der oben beschriebenen Weise herzustellen, in Vergleichsröhrchen aufzufüllen und vor einer Mattscheibe aufzustellen. Die nun zu vergleichende Stahllösung wird ebenfalls in ein Vergleichsröhrchen gefüllt und an der Normale, mit der er der Farbentönung nach übereinstimmt, verglichen. Ist z. B. die zu vergleichende Lösung an der linken Seite der Normale 70 etwas dunkler als diese, an der rechten Seite aber einen Schimmer heller, so ist abzulesen und anzunehmen 0,070 % Phosphorgehalt.

¹⁾ 1909, 28. Juli, S. 1158.

Die erforderlichen Lösungen sind folgende:

Kaliumpermanganat-Lösung: 8 g Salz, gelöst in 1000 ccm Wasser.

Schweflige Säure (6prozentig in wässriger Lösung): 100 ccm gelöst in 400 ccm Wasser.

Vanadin-Lösung: 2,345 g Ammoniumvanadat, gelöst in 200 ccm kochendem Wasser; hierauf werden 20 ccm Salpetersäure 1,2 zugefügt und mit Wasser auf 1000 ccm aufgefüllt.

Ammoniummolybdat-Lösung: 100 g Salz, gelöst in 1000 ccm Wasser.
Dr. phil. Rob. Schröder.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 249.)

Dr. E. B. Wolff, Bussum, Holland, sprach über das Versagen von Kesselblechen im Betrieb und Untersuchung der in Nietverbindungen auftretenden Zugbeanspruchungen.

Der Verfasser hat eine Anzahl Kessel, die in den Nietnähten rissig geworden waren, eingehend untersucht¹⁾. In einzelnen Fällen hatten diese Risse zu einer ge-

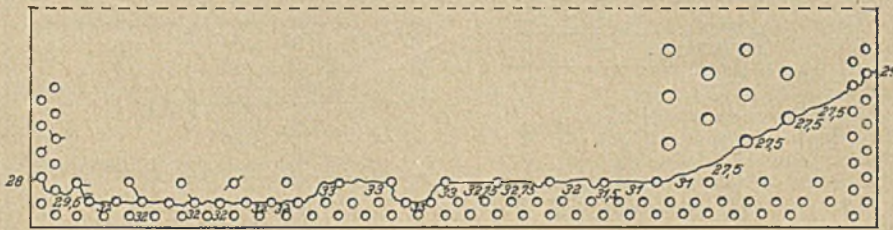


Abbildung 1. Nietblechstück des explodierten Kessels mit Bruchstelle. Die Zahlen geben die Dicke des Blechs in mm nach der Explosion an.

waltsamen Zerstörung des Kessels geführt. Es handelte sich um gewöhnliche Dreiflammrohr-Schiffskessel, deren Mantelbleche und Niete etwa 32 mm stark waren. Sie waren aus basischem oder saurem Siemens-Martin-Stahl von 42 bis 48 kg/qmm Festigkeit bei 23 bis 20 % Dehnung hergestellt, der Gehalt an Phosphor und Schwefel durfte 0,05 % nicht übersteigen. Spätere Nachprüfung der gesprungenen Bleche ergab die Erfüllung dieser Vorschriften.

Die Schäden traten durchweg an solchen Schiffskesseln auf, deren Feuer infolge öfteren Aufenthaltes in

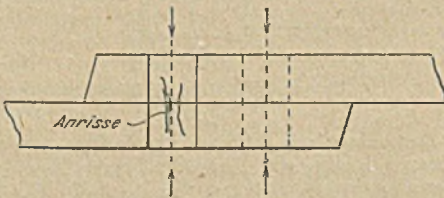


Abbildung 2. Haarrisse in den Nietlöchern.

vermuten, daß der Riß sich von der Mitte aus gebildet und allmählich so weit fortgesetzt hat, daß die Verlaschung nicht mehr standhielt. Die im Augenblick der Explosion noch nicht gerissenen, gesunden Partien rechts und links vom Riß erfuhren dabei eine plötzliche Streckung, während die bereits gesprungenen ihre ursprüngliche Stärke beibehielten.

Da die wahre Ursache der Rißbildung nicht zweifelsfrei festgestellt werden konnte, wurden sämtliche zur gleichen Lieferung gehörenden Kessel ausgebaut und untersucht. Bei einem dieser Kessel fand man nach Entfernung der Deckklappen einen ähnlichen, an gleicher Stelle verlaufenden Riß, der ebenfalls über lang oder kurz zur Explosion geführt haben würde. In den folgenden Jahren traten noch an anderen Kesseln Rißbildungen auf, jedoch nicht immer an der Längsnaht.

Man fand sie auch an den Rundnähten oder an beiden gleichzeitig, meist aber noch im Anfangsstadium, dank der inzwischen strenger gewordenen Ueberwachung der Schiffskessel.

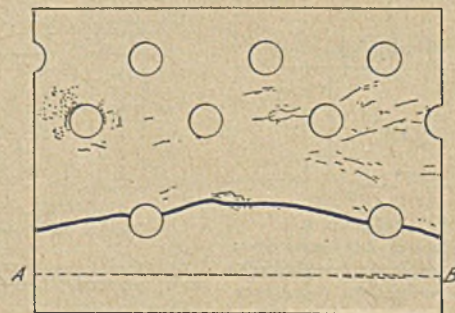


Abbildung 3. Haarrisse auf den Innenflächen der Verlaschung.

den Häfen häufig gezogen werden mußten. Bei Schiffen mit langer Fahrt, deren Kessel aus Blechen gleicher Herkunft angefertigt waren, ereignete sich keinerlei Unfall, Kohlen- oder Oelfeuerung führte zu keinem Unterschied im Verhalten des Kessels.

Den ersten Anlaß zu den umfangreichen, sich über mehrere Jahre erstreckenden Versuchen gab die Explosion eines Kessels auf einem gerade vor Anker liegenden Schiff, dessen Außenhaut und Verband dadurch gründlich beschädigt wurden, so daß auf offener See sicherlich der Untergang die Folge gewesen wäre. Der Riß ging durch die Nietlöcher der seitlichen Verlaschung über die ganze Länge des Kessels hinweg (vgl. Abb. 1). Die in der Mitte rd. 33 mm betragende Blechstärke nahm nach den Seiten hin bis zu 27,5 bzw. 28 mm ab; dies läßt

Sämtliche Sprünge waren aus Haarrissen hervorgegangen, die meist erst nach Aetzung zu erkennen waren. Ihrem örtlichen Auftreten nach sind zwei Arten zu unterscheiden: solche, die von den Rändern der Nietlöcher, meist senkrecht zur Richtung der größten Zugbeanspruchung, ausgehen (vgl. Abb. 2) und solche, die auf den Innenflächen der durch die Verlaschung stramm aufeinander gepreßten Bleche regellos zwischen den Nietlöchern verlaufen¹⁾ (vgl. Abb. 3). Die kleinen Haarrisse bilden sich unabhängig von einander. Erst in ihrer weiteren Entwicklung vereinigen sie sich zu Sprüngen von unregelmäßiger Gestalt. Die Gefügebilder zeigten keine durch äußere Ursachen hervorgerufenen Form-

¹⁾ Ein sehr anschauliches Lichtbild findet sich bei einem Aufsätze von Sulzer in der Z. d. V. d. I. 1907, 27. Juli, S. 1165, Abb. 4 und 5.

¹⁾ Vgl. Engineering 1917, 28. Sept., S. 326/30.

Veränderungen der Kristalle, auch irgendwie nennenswerte Seigerungen wurden nicht beobachtet. Zur Klärung des Einflusses etwaiger Achtlosigkeiten beim Herstellen der Löcher wurden mit einem stumpfen Bohrer Löcher gebohrt, der Lochkranz herausgearbeitet und aufgebogen. Hierbei erfolgte Einreißen erst nach ziemlich weitgehender Diegung. Die Art der Nietung scheint ohne Bedeutung zu sein, da die Ribbildung sowohl bei hydraulisch gepreßten, als auch von Hand geschlagenen Nietten auftrat. Um ferner die Wirkung der durch das Nietten verursachten Randpressungen festzustellen, wurden ribfreie Stücke von gesprungenen Platten unter Höchst-Druck zusammengenietet, entnietet, genau nachgesehen

Preuß¹⁾ bestätigten Satz ausgeht, daß bei einem in der Richtung seiner Längsachse belasteten, gelochtem Stabe die Spannungen in den Lochrändern bis zum dreifachen Werte der durchschnittlichen Zugspannung des beanspruchten Querschnittes steigen können. Die gesprungenen Platten waren mit ungefähr 11 kg/qmm beansprucht worden; es leuchtet ein, daß die dreifache Spannung schon bei verhältnismäßig wenig Zustandswechseln Ribbildung hervorrufen kann. Doch muß zuvor der Nachweis geführt werden, daß die Oberflächenpressung der zusammengenieteten Platten nicht ausreicht, um Längenänderungen und Verschiebungen an den Lochrändern zu verhüten. Zu diesem Zwecke, wie

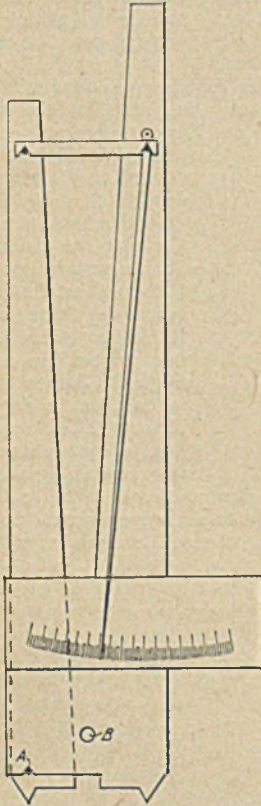


Abbildung 4.

Ockhuizen - Dehnungsmesser:
A) Drehpunkt der Meßplatte,
B) Bohrung zur Befestigung des Instruments am Werkstück.

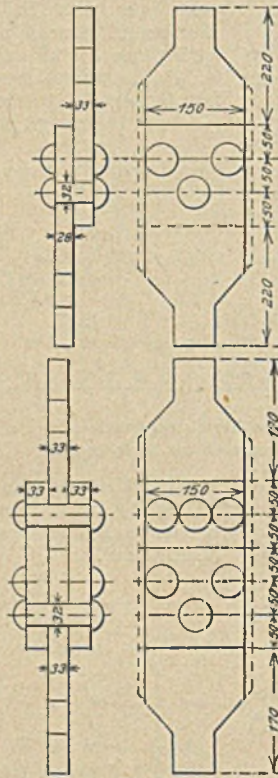


Abbildung 5 und 6.
Formen der Probestäbe.

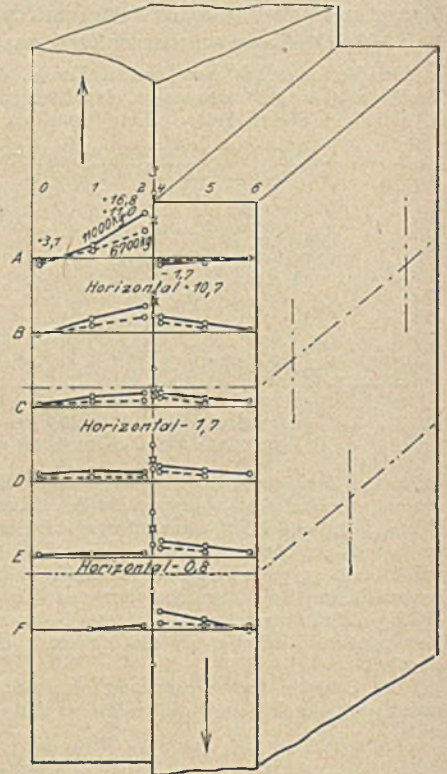


Abbildung 7.
Ueberlappungsnetzung. Dehnungsmessungen.

und gebogen. Das Einreißen erfolgte auch hier erst nach beträchtlicher Deformation der Oberfläche. Um die feinen Haarrisse auf der stark verrosteten Oberfläche der Probestücke sichtbar zu machen, wurden diese mit verdünnter Schwefelsäure geätzt. In größerem Maßstab wurde dies Verfahren angewandt, um bei den entnieteten Kesselteilen die noch brauchbaren, gesunden von den nicht mehr verwendbaren, angerissenen zu trennen.

Bei der Gefügeuntersuchung konnte in der Umgebung der Risse keine Formveränderung der Kristalle festgestellt werden. Bei weichem Material erfolgt Ribbildung oft im Zustande der Uebermüdung, im Kesselbetrieb ist aber der Wechsel der Beanspruchung nicht so häufig und ausgeprägt, daß dadurch Uebermüdung hervorgerufen werden könnte; infolgedessen muß hier das Vorhandensein übermäßig hoher, örtlicher Spannungen als Erklärung angenommen werden. Um den Nachweis hierfür zu erbringen, führte der Verfasser eine umfangreiche Untersuchung aus, bei der er von dem von Kirsch und Léon aufgestellten und durch die Versuche von

zur Feststellung von örtlichen Spannungen an den verschiedenen Stellen von Nietverbindungen, benutzte der Verfasser einen besonderen, von Ockhuizen entworfenen Dehnungsmesser. Der Apparat, der federnd an dem in die Zerreißmaschine eingespannten Probestück befestigt wird, besteht aus einem festen und einem beweglichen Schenkel (vgl. Abb. 4). Der veränderliche Abstand der Meßspitzen wird mittels Hebelübersetzung auf eine Zeigernadel übertragen und an einer Skala abgelesen.

Die Messungen wurden an Probestücken vorgenommen, die einmal nach Art einer einfachen Ueberlappungsnetzung (vgl. Abb. 5), das andere Mal als doppelt gelaschte Stoßverbindung (vgl. Abb. 6) hergerichtet waren. Die Nietung erfolgte in der beim Kesselbau üblichen Weise unter Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln. Die Belastung der Proben in der Zerreißmaschine entsprach der durch den Kesseldruck bewirkten Beanspruchung. Nebenher gingen noch Probenreihen mit höherer oder niedrigerer Last, um die Ähnlichkeit der bei verschiedenen Be-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1912, 12. Dez., S. 2094/5; Preuß ermittelt hier bei den Höchstwert = dem 2,1 ÷ 2,3fachen der mittleren Spannung.

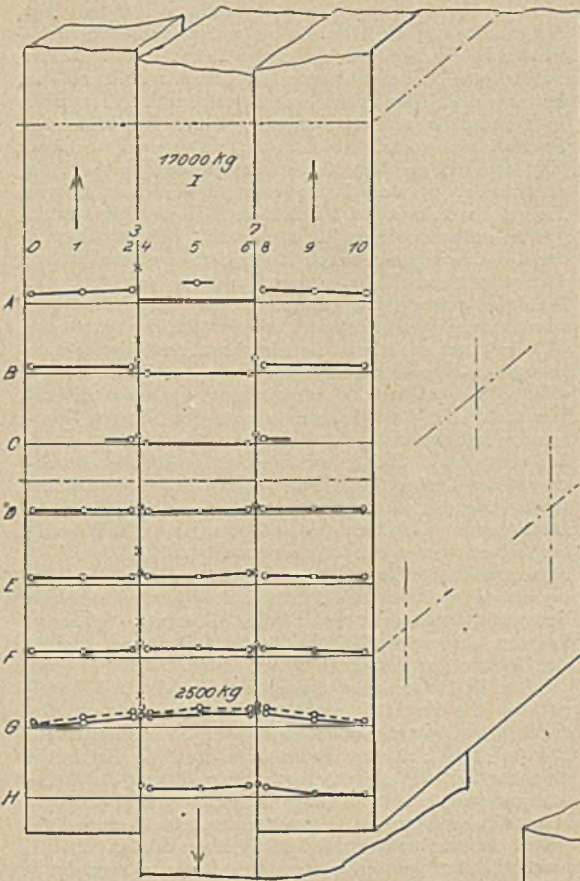


Abbildung 8. Doppelte Verlaschung. Dehnungsmessungen.

lastungen gewonnenen Versuchswerte nachzuweisen. Die Belastung wechselte zwischen 0, Höchstlast und 0, eine bleibende Formveränderung wurde dabei nicht festgestellt, die Elastizitätsgrenze war also nicht überschritten. Zur Sicherheit wurden die Versuche in Zeiträumen von einigen Wochen wiederholt. Die Messungen erfolgten auf den Stirnflächen der Versuchsstücke, und zwar an den beiden Rändern und in der Mitte jedes einzelnen Blechstreifens in mehreren übereinanderliegenden Reihen. Ferner wurden zur Feststellung der Oberflächenverschiebungen, des sog. Gleitens, Messungen von einem zum anderen Blechrand ausgeführt, außerdem in der Querrichtung zur Ermittlung der senkrecht zur Richtung der Zugkräfte auftretenden Spannungen.

Aus dem auf diese Weise gewonnenen, in Zahlentafeln und Schaubildern niedergelegten Versuchsmaterial lassen sich folgende Schlußfolgerungen ziehen:

A. Für die Ueberlappungsnietzung: Infolge der exzentrisch wirkenden Belastung macht sich eine Abbiegung der Nahränder (vgl. Abb. 7) geltend, die in gleicher Weise bei Versuchen mit überlappt genieteten Kesseln beobachtet¹⁾ wurde. Die einzelnen Werte für die Verlängerung weisen nur in unmittelbarer Nachbarschaft der Niete eine ziemliche

Übereinstimmung auf, an den übrigen Stellen sind sie verschieden. Die Zugbeanspruchung erreicht den Höchstwert an den Innenflächen der Bleche, wo die Ribbildung ihren Ausgang zu nehmen pflegt. Da sie bedeutend größer ist als die durchschnittliche Beanspruchung des schwächsten Blechquerschnittes, so ist es ohne weiteres erklärlich, daß an solchen Stellen schon verhältnismäßig geringfügige Spannungswechsel Ribbildung hervorrufen können.

B. Doppelt verlaschte, stumpfgestößene Vernietung: Bei dieser Vernietungsart stimmen die Werte der Horizontalreihen für die Verlängerungen (vgl. Abb. 8 und 9) innerhalb ein und derselben Platte gut überein, jedoch sind die Unterschiede zwischen den den Decklaschen entsprechenden äußeren Platten und der inneren, dem Mantelblech, ziemlich beträchtlich. Die Längenänderungen erreichen ihren Höchstwert oberhalb und unterhalb der äußeren Nietreihen, also an der Stelle, wo das Mantelblech sich frei dehnen kann. In der Tat sind auch hier die Risse am häufigsten und ausgeprägtesten.

Schließlich wurden noch einige Versuchsreihen angesetzt, um die schon bei verhältnismäßig geringer Beanspruchung infolge Gleitens (slip) beobachtete bleibende Formänderung an Nietverbindungen nachzuprüfen. Die aus den Ablesungen der Längenänderungen gewonnenen Kurven verlaufen unterhalb der Elastizitätsgrenze nahezu parallel und ändern auch nach Ent- und Wiederbelastung ihre Richtung nicht. Die Ueberschreitung der Elastizitätsgrenze macht sich durch einen scharfen Knick bemerkbar; sie liegt in der Tat bedeutend tiefer, als man nach den angegebenen Festigkeitszahlen annehmen sollte, und wird mit 17 kg/qmm Blechquerschnitt bei der Ueberlappungsnaht und 13,5 kg/qmm bei der doppelt verlaschten Stoßnaht ermittelt.

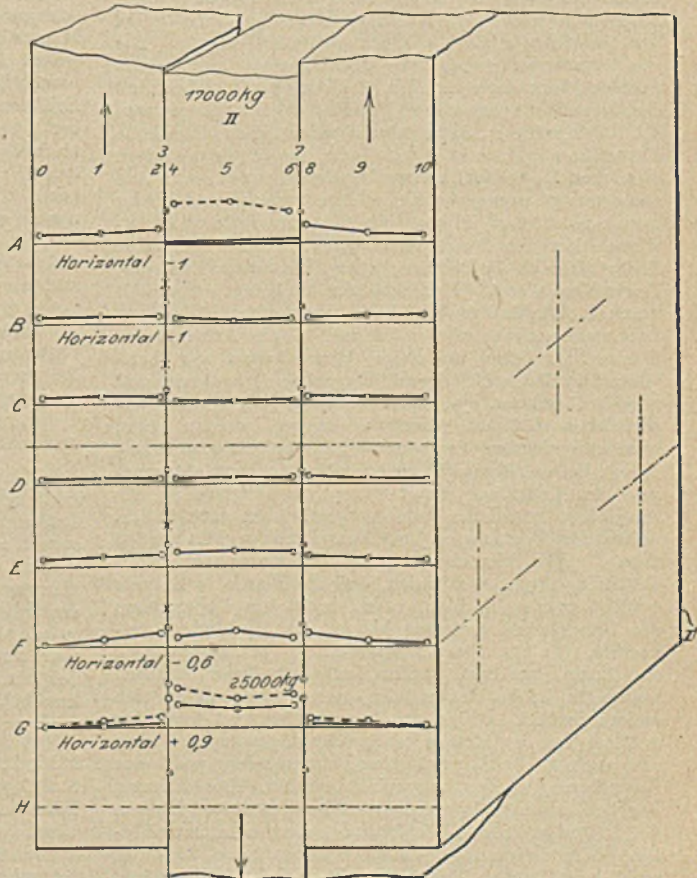


Abbildung 9. Doppelte Verlaschung. Dehnungsmessungen.

¹⁾ S. Versuche von Daiber, Z. d. V. d. I. 1913, 15. März, S. 401.

Obwohl die mit den verhältnismäßig schmalen, zusammengenieteten Streifen gewonnenen Versuchsergebnisse nicht unmittelbar auf die beim Kesselbetrieb herrschenden Verhältnisse vergleichend angewandt werden können, so lassen sie doch wertvolle Rückschlüsse zu und sind in hohem Maße geeignet, die Vorgänge bei der Entstehung der verhängnisvollen Risse aufzuklären.

Aus den an den Vortrag sich anschließenden Verhandlungen sei noch folgendes hervorgehoben:

Der in einer Veröffentlichung von Morica geäußerten Behauptung, daß der Einfluß von Aetzatron Sprödigkeit und Ribbildung hervorruft, begegnet der Verfasser mit dem Hinweis, daß die Risse nicht nur im Wasser-, sondern auch im Dampftraume auftreten und daß zwischen den Laschen und dem Mantelblech kein Kesselstein gefunden worden sei.

C. E. Stromeyer erwähnt, daß in Amerika ähnliche Untersuchungen ausgeführt worden seien. Auch er habe einige gesprungene Platten untersucht und dabei einen nennenswerten Gehalt von Stickstoff festgestellt. Er gibt deshalb dem sauren Kesselmaterial vor dem basischen den Vorzug. Während seiner Tätigkeit bei Lloyds sei nicht ein einziger Fall von Versagen eines Schiffskesselbleches vorgekommen. Diese hätten allerdings fast ausnahmslos aus saurem Stahl bestanden. Späterhin habe er bei Landdampfesseln aus vorwiegend basischem Stahl eine Menge Versager feststellen können. Wie die Verhältnisse sich jetzt bei Schiffskesseln gestaltet hätten, sei ihm nicht bekannt.

J. T. Milton führt aus, daß der im Jahre 1908 gesprungene Kessel 1906 gebaut worden sei und seines Wissens den einzigen derart schweren Fall einer Schiffskesselexplosion darstelle. Bei der großen Zahl von etwa 50 000 im Betriebe befindlichen Schiffskesseln, unter denen sich solche mit 20jähriger Betriebszeit befänden, sei dies sicher eine sehr beachtenswerte Tatsache. Die von Stromeyer behauptete Ueberlegenheit des sauren Stahles könne man zugeben, doch sei nicht sicher, daß der Kessel aus basischem Material angefertigt gewesen sei. Wohl wisse er, daß eine sehr bedeutende holländische Firma ihn aus Material gebaut habe, das von dem größten deutschen Kesselblechwalzwerk geliefert worden sei. Aus einer dem gesprungenen Kessel entnommenen und wieder geradegerichteten Platte, die sowohl an der Längs- wie an der Rundnaht Ribbildung gezeigt habe, seien Probestücke an die bedeutendsten Metallurgen Englands, Deutschlands und Hollands zur Prüfung eingesandt worden, ohne daß die wirkliche Ursache der Ribbildung habe nachgewiesen werden können. Seiner Ansicht nach komme nur eine unrichtige Wärmebehandlung beim Glühen in Betracht. Durch Versuche sei bewiesen, daß zwei Probestücke, die, einander völlig gleich, einer verschiedenen Glühbehandlung unterzogen worden seien, zwar die gleichen Festigkeits- und Dehnungswerte ergeben, bei der Kerbschlagprobe aber ein ganz entgegengesetztes Verhalten gezeigt hätten. In England sei das Ausglühen der Bleche weder vorgeschrieben noch üblich, während in Deutschland jedes Kesselblech gegläht werden müsse. Die hieraus entspringende Ueberlastung der Glühöfen bringe es mit sich, daß die Bleche in Stapeln gegläht werden müßten, wobei leicht ein Ueberglühen der Randpartien eintreten könne, das Sprödigkeit hervorruft. Ein ähnliches Verhalten sei an den Feuerbüchsen der Kessel von zwei großen, auf dem Tyne erbauten Dampfern beobachtet worden, deren Randpartien sich außerordentlich spröde erwiesen hätten, während der mittlere Teil der Platten genügend zäh gewesen sei. Die aus saurem Stahl gefertigten Platten seien, wohl aus besonderen Gründen, ausgeglüht worden. Der Meinung der holländischen Ingenieure, daß in ölgefeuerten Kesseln der Dampf zu schnell hochgetrieben und dadurch gefährliche Wärmespannungen hervorgerufen würden, könne er nicht beipflichten. Seiner Ansicht nach sei Oelfeuerung für das Verhalten der Kessel besser als Kohlenfeuerung.

Th. Carlton vom Board of Trade wies darauf hin, daß es schwierig sei, Fälle wie den vorgetragenen zweifelsfrei zu klären, weil 99 % der im Betriebe befindlichen Schiffskessel keinerlei Anstände ergäben. Während der letzten sieben oder acht Jahre hätte sein Amt nur zwei Betriebsunfälle zu verzeichnen gehabt, die beide bei Feuerbüchsen vorgekommen seien. In einem Falle hätte man den Rib geschweißt und die Nietung erneuert, im anderen habe man die Platten ersetzt. Von einem dritten Fall sei ihm bekannt, daß sich beim Abkühlen der Kesselplatten unter niedrigem Druck ein Rib gebildet habe und der Kessel leck geworden sei. Bedenklich erscheine ihm das Abpressen neuer Kessel unter doppeltem Betriebsdruck. Die dabei auftretenden größten örtlichen Zugspannungen würden dem Vortrage gemäß nahezu 60,15 kg/qmm oder 17,3 kg/qmm mehr als die Bruchfestigkeit der Bleche betragen. Es sei ihm unerklärlich, wie das Kesselmaterial eine so übertriebene Beanspruchung aushalten könne. Was die an den Lochrändern auftretenden höheren Spannungen anlange, so gehe die allgemeine Ansicht dahin, daß diese um so höher ausfielen, je größer der Durchmesser des Loches sei¹⁾. Nun seien aber die Mannlöcher an den Kesseln doch um ein vielfaches größer als die Nietlöcher, ohne daß an diesen Stellen jemals Ribbildung beobachtet worden sei. Außerdem zeigten genietete Verbindungen beim Zerreißversuch eine auf die Flächeneinheit des schwächsten Querschnittes bezogene höhere Festigkeit, als die des vollen Bleches. Hieraus gehe hervor, daß nur eine ungewöhnliche Beschaffenheit des Stahles die Ursache des Versagens bilden könne.

Dr. W. Rosenhain wies darauf hin, daß bei Kesselunfällen die Risse oft nicht durch die Nietlöcher hindurchgingen, sondern auch an anderen Stellen aufträten. Bei drei ihm bekannten Fällen seien ebenfalls die Ergebnisse der Zerreißproben gut gewesen, während die Kerbschlagproben versagt hätten; in jedem Falle sei ungeeignete Materialbehandlung die Veranlassung zum Versagen gewesen. Auch er bestätigte, daß bei niedriggekohten Stählen, namentlich nach vorausgegangener Kaltbearbeitung, durch Erhitzen unterhalb der kritischen Temperatur, ein Wachsen der Kristalle aufträte, das Sprödigkeit hervorruft. Bei ungleich verteiltem Kohlenstoff würden grobkristallinische Bänder innerhalb der feinkörnigen Grundmasse gebildet, die bei plötzlichem Spannungswechsel verhängnisvoll wirken könnten.

Dr. Desch kam auf die schädliche Wirkung des Aetzatronns und im Zusammenhang damit des Wasserstoffes zurück, durch den ebenfalls Sprödigkeit bei sonst guten Zerreißwerten verursacht würde.

Zum Schluß sprachen noch Dr. Arnold über die Verteilung des Perlits an den Blechkanten und über Seigerungserscheinungen, während Ridsdale unter Hinweis auf seine früheren vor dem Institute gehaltenen Vorträge über Wärmebehandlung von Stahl nochmals den schädlichen Einfluß unrichtigen Glühens hervorhob.

Die in dem Vortrage von Wolff niedergelegten Untersuchungsergebnisse sind in hohem Maße geeignet, das Interesse der Kesselerzeuger wie der Hüttenleute in Anspruch zu nehmen. Für die Leser dieser Zeitschrift gewinnt der Fall dadurch noch an Bedeutung, daß die den Hauptgegenstand der Untersuchung bildenden Kessel aus deutschem Material angefertigt waren. Wenn nun auch so ernsthafte Fälle wie die in dem Vortrag behandelten verhältnismäßig selten vorkommen, so wird doch jeder, der mit dem Bau und der Beaufsichtigung von Dampfkesseln oder mit der Herstellung der dazu verwandten

¹⁾ Nach den Versuchen von Preuß, Z. d. V. d. I. 1912, 2. Nov., S. 1780/3 (vgl. St. u. E. 1912, 12. Dez., S. 2094/5) hat der Lochdurchmesser keinen Einfluß auf die Höhe der Randspannungen. Die Versuche beziehen sich allerdings nur auf Löcher geringeren Durchmessers. Bei Mannlöchern werden besondere Verstärkungsringe angebracht, sofern die Krepung nicht schon genügend Versteifung bietet.

Baustoffe zu tun hat, ab und zu vor die Frage gestellt werden, auf welche Ursache das Schadhafthwerden eines Kesselseites zurückzuführen ist. Da bei einem so wichtigen Gegenstand, wie ihn der Schiffskessel darstellt, das Verantwortlichkeitsgefühl aller an der Herstellung Beteiligten vielleicht in noch höherem Grade als die strengen Abnahme- und Ueberwachungsvorschriften jede grobe Fahrlässigkeit ausschließt, so ergibt die Untersuchung des schadhafte Teiles in einem solchen Falle selten von vornherein bestimmte Anhaltspunkte für das ungünstige Verhalten des Bleches, besonders wenn sie sich nur auf die durch die Abnahmevorschriften bedingte Güteprüfung, die chemische Zusammensetzung, sowie allenfalls auf den Nachweis von Seigerungserscheinungen erstreckt.

Erst im letzten Jahrzehnt ist es üblich geworden, das Prüfungsverfahren auch auf die Kerbzähigkeit der Bleche auszudehnen. Wenngleich diese Probe auch als Abnahmeprobe nur einen sehr bedingten Wert hat, so bildet sie doch ein wertvolles Hilfsmittel, wenn es sich um die Klärung der Frage handelt, ob ein sonst einwandfreies Material durch unrichtige Wärmebehandlung beim Glühen oder bei der Weiterverarbeitung Sprödigkeit angenommen hat. Um diesen Nachweis zu führen, sind natürlich umfangreiche metallographische Untersuchungen erforderlich, für deren Ausbau u. a. die Versuche von Stadler und von Chappell wertvolle Unterlagen liefern.

Oft werden aber auch diese Verfahren zu keinem Ergebnis führen. In einem solchen Fall bleibt als letztes Mittel die Prüfung der Frage, ob sich in dem Probestück Merkmale nachweisen lassen, die die Beanspruchung des Materiales über die Streckgrenze hinaus infolge innerer Spannungen zweifelsfrei dartun. Solche Kennzeichen sind eine ungewöhnlich hohe Oberflächenhärte (Brinellsche Kugeldruckprobe) und hohe Streckgrenze, sofern sie sich durch etwa halbstündiges Ausglühen der Probestücke oberhalb der kritischen Temperatur auf normale, der chemischen Zusammensetzung entsprechende Werte zurückführen lassen. Außerdem kommt hier in Betracht das Vorhandensein von Deformations- oder Gleitlinien im Gefüge, die ein untrügliches Kennzeichen der Ueberbeanspruchung durch innere Spannungen bilden. Aus meiner Praxis ist mir ein Fall bekannt, bei dem sich das Rissigwerden eines inneren Feuerkistenbleches, das unter denselben Merkmalen erfolgte (radiale Haarrisse an den Stehbolzenlöchern, unregelmäßige Oberflächenrisse und langer, durch eine Reihe von Stehbolzenlöchern durchgehender Riß), einwandfrei auf Ueberanstrengung des Materiales durch innere Spannungen zurückführen ließ. Auch hier sollte unrichtige Glühbehandlung schuld sein, während in Wirklichkeit Wärmestauungen infolge Kesselsteinbildung und schroffer Temperaturwechsel, ferner vom Verstemmen der Stehbolzenlöcher herrührende Kaltärtungseinflüsse als wahre Ursache des Versagens des Feuerkistenbleches festgestellt wurden.

In solchen Fällen wird, was bisher noch selten erfolgt ist, neben der Betriebsleitung auch der Konstrukteur verantwortlich zu machen sein. Wenn tatsächlich schon bei gewöhnlichem Betriebsdruck eine solche Steigerung der örtlichen Spannungen an den Nietverbindungen auftreten kann, wie sie Wolff durch seine Messungen nachgewiesen hat und wie sie nach den Versuchen von Preuß ohne weiteres einleuchtend und erklärlich ist, so kann und darf man sich nicht mit dem Einwand zufrieden geben, daß durch Erfüllung der Formeln des Kesselgesetzes oder der Klassifikationsgesellschaften volle Gewähr für die Sicherheit der Vernietung gegeben ist, sondern man wird von Fall zu Fall untersuchen müssen, ob nicht innere Spannungen im Uebermaß aufgetreten sind. Nun ist ja ohne weiteres vorauszusetzen, daß unseren Kesselkonstruktoren als nächstbeteiligten die Untersuchungen von Kirsch, Léon, Preuß, von Bach, Bauermann, Sulzer u. a. mindestens ebenso gut bekannt sind wie den Hüttenleuten und daß sie daraus ihre Nutzwendungen gezogen haben. Dafür sprechen die Be-

strebungen, die Festigkeitszahlen der Mantelbleche und Laachen, besonders bei großen Schiffskesseln, immer mehr zu steigern. Von diesem Gesichtspunkte aus werden die Hüttenleute ihre Unterstützung gerne gewähren und haben es auch getan, obwohl sie andererseits immer wieder auf die mit zu hoch gesteigerten Festigkeitsziffern verknüpften Schwierigkeiten hingewiesen haben, insbesondere darauf, daß diese schwierig herzustellenden großen Bleche in den hohen Festigkeitslagen sowohl in der Kessel schmiede wie im Kesselbetriebe in der sachgemäßesten Weise behandelt werden müssen. Die Tatsache, daß bei den von Wolff behandelten Fällen weder Mängel im Material noch in der Bearbeitung festgestellt wurden, kann nicht genug unterstrichen werden. Ob die ungünstigen Betriebsbedingungen, unter denen die Kessel arbeiteten oder tatsächlich Schwächen in der Bauart den überwiegenden Einfluß hatten, muß der Fachmann entscheiden. Immerhin müssen wir vom hüttenmännischen Standpunkt aus Dr. Wolff dankbar dafür sein, daß er den Nachweis für die Güte des Materiales erbracht hat.

An dieser Tatsache ändert auch die von Milton in der Besprechung vorgebrachte Vermutung nichts, daß unvollkommene Wärmebehandlung bei dem in Deutschland vorgeschriebenen Ausglühen der Kesselbleche die Ursache des Versagens sein könne. Man kann über die Vor- und Nachteile des Ausglühens schwerer Bleche denken wie man will, den Vorwurf, daß die deutschen Hüttenwerke infolge Ueberlastung ihrer Glühöfen nicht in der Lage seien, sachgemäß zu glühen, wird man unbedenklich und nachdrücklich zurückweisen müssen. Ganz abgesehen davon, daß die meisten deutschen Grobblechwalzwerke keine Öfen mit ausfahrbarem Herd besitzen und somit gar nicht in der Lage sind, Bleche von größeren Abmessungen zum Glühen aufeinander zu packen, so ist es auch bei den wenigen Werken, deren maschinelle Hilfeinrichtungen das Glühen in Stapeln ermöglichen würden, allgemein üblich, schwere Mantelbleche in einfacher Lage zu glühen. Als einwandfreie Zeugen wird man die im vorliegenden Falle befragten englischen Metallurgen anrufen können, die nebst ihren deutschen und holländischen Fachgenossen keinen überzeugenden Grund für das Versagen der Bleche ausfindig machen konnten. Wäre der von Milton behauptete Fehler vorhanden gewesen, so sollte man annehmen, daß doch wenigstens einer der Herren ihn erkannt und den verhältnismäßig leichten Beweis eines ursächlichen Zusammenhanges mit dem Rissigwerden der Bleche zu führen versucht hätte. Dies ist aber nach den Angaben von Wolff nicht erfolgt.

Als unumstößliche Tatsache bleibt also bestehen, daß die Ursache der Rißbildung nicht in der Minderwertigkeit des Materiales, sondern in zu hoher Beanspruchung infolge unvorhergesehener Spannungen zu suchen ist, die die Folge von Konstruktionseigentümlichkeiten und ungünstigen Betriebsverhältnissen bilden.

Meerbach.

Edw. D. Campbell u. William C. Dowd sprachen über den

Einfluß der Wärmebehandlung auf die elektrische und thermische Leitfähigkeit und das thermoelektrische Potential einiger Stähle.

Schon Wiedemann und Franz hatten 1854 gezeigt, daß gesetzmäßige Beziehungen zwischen der elektrischen und thermischen Leitfähigkeit der Metalle bestehen; später konnten Jaeger und Diesselhorst zeigen, daß das Verhältnis von elektrischer zu thermischer Leitfähigkeit unverändert bleibt, wenn es sich um reine Metalle handelt, daß diese Beziehungen aber nicht für unreine Metalle oder Legierungen gelten. Ueber diese Verhältnisse bei Stahlsorten ist nur äußerst wenig zuverlässiges Material bekannt. Campbell und Dowd haben deshalb diese Untersuchungen aufgenommen und versuchen ihre Befunde auf Grund der Lösungstheorie zu erklären. So

haben sie schon 1915 festgestellt, daß die elektrische Leitfähigkeit eines Stahles durch zwei Einflüsse bestimmt wird, nämlich erstens den Einfluß, den das Lösungsmittel ausübt, und zweitens denjenigen, den die in Lösung befindlichen Karbide ausüben. Der Einfluß der letzteren auf die Leitfähigkeit ist proportional ihrer Konzentration. Sie konnten weiter nachweisen, daß, wenn die Karbide die einzigen in merklichen Mengen vorhandenen gelösten Bestandteile sind, auch das thermoelektrische Potential eine Funktion der Konzentration der gelösten Karbide ist. Die elektrische Leitfähigkeit ist in der Hauptsache durch die Natur des Lösungsmittels bedingt, der elektrische Widerstand bis zu etwa 80 % den gelösten Stoffen zuzuschreiben.

Die neuen Versuche von Campbell und Dowd¹⁾ wurden mit Stählen durchgeführt, die 0,018 bis 1,184 % C, 0,016 bis 11,57 % Mn, 0,005 bis 0,055 % P, 0,008 bis 0,038 % S, 0,11 bis 3,65 % Si und 0,018 bis 0,06 % Cu, einzelne Stäbe auch Nickel und Chrom enthielten. Aus den ausgeglühten Blöcken wurden Probestäbe von 6 mm ϕ und 150 mm Länge geformt, die Härtung geschal wie üblich, ein Teil der Stäbe wurde abgeschreckt. Der spezifische Widerstand wurde an den Proben in der Weise gemessen, daß die Proben in einem Oelbade bei 25° von einem Strome konstanter Dichte durchflossen wurden, während man den Potentialabfall auf einer 10 cm langen, zwischen zwei Schneiden liegenden Strecke maß. Mit Rücksicht auf die Veränderlichkeit der Zusammensetzung

¹⁾ Iron and Coal Tr. Rev. 1917, 21. Sept., S. 317/8.

gehärteter Stähle mit steigender Temperatur wurde die Messung der thermoelektromotorischen Kraft nur bei Temperaturen von 0 bis 25° vorgenommen. Bei den Untersuchungen sollten nicht die absoluten Verhältnisse der Beziehungen zwischen elektrischem und thermischem Widerstande ermittelt werden, sondern nur diese Beziehungen im Verhältnis zu reinem (Ingot-) Eisen als Einheit. Die Ergebnisse sind in Tafeln und Schaubildern (jedoch nicht in der benutzten Quelle) mitgeteilt. Betrachtet man die Stähle im Lichte der Lösungstheorie als aus Lösungsmittel und gelöstem Stoff bestehend und schreibt man den Widerstand dem gelösten Anteil zu, so kann man sich eine Vorstellung von den Beziehungen von elektrischem zu thermischem Widerstande machen, wenn man zunächst von dem elektrischen Gesamtwiderstande den des reinen Eisens (10,61), ebenso beim thermischen Widerstande den des reinen Eisens (1,00) abzieht und diese so gewonnenen Zahlen zueinander ins Verhältnis bringt. Das Verhältnis ist bei reinem Eisen 10,6, bei ausgeglühten Stählen schwankt dasselbe von 14,3 bis 19,7, bei gehärteten Stählen von 13,4 bis 17,4; die höchsten Verhältniszahlen ergibt immer der Siliziumstahl (mit 3,65 % Si). Die Zahlen zeigen, daß das Wiedemann-Franzsohe Gesetz für unreine Metalle und Legierungen nicht gilt, denn in diesen Metallen wächst der elektrische Widerstand schneller als der thermische. Abschreckung vergrößert sowohl den elektrischen wie den thermischen Widerstand, und zwar fast genau im Verhältnis, wie der Kohlenstoffgehalt der Stähle wächst.

B. Neumann.

Schluß folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

2. April 1918.

Kl. 18 a, Gr. 2, D 33 485. Verfahren zur Herstellung von Briketts aus Eisen- und Stahlspänen in Mischung mit Kohlenstoff durch Pressen; Zus. z. Pat. 304 872. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Bochum.

Kl. 19 a, Gr. 24, N 16 634. Schienenstoßverbindung für Kleinbahnen mit einseitig angeschlossenen vorspringenden Laschen. Hubert Nowotny, Wien.

Kl. 21 h, Gr. 9, G 43 782. Elektrischer Induktionsofen mit zentralem Arbeitsherd. Gesellschaft für Elektrostananlagen m. b. H., Siemensstadt b. Berlin, u. Wilhelm Rodenhauser, Völklingen a. Saar.

Kl. 42 l, Gr. 4, H 71 645. Meßbürette für Gasanalysen. Heinz & Schmidt, Aachen.

4. April 1918.

Kl. 80 c, Gr. 13, M 58 371. Schachtofen zum Brennen von Zement, Magnesit, Dolomit, Kalk oder dgl. Dr.-Ing. Friedrich Meyer, Bromberg, Hindenburgstr. 4.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

2. April 1918.

Kl. 18 a, Nr. 677 896. Vorrichtung zum Aufnehmen und Absetzen der Kübel am unteren Ende von Hochofenschrägaufzügen. J. Pohlig Akt.-Ges., Cöln-Zollstock, u. Paul Belger, Cöln-Klettenberg, Heisterbacherstr. 33.*

Kl. 18 c, Nr. 677 617. Reifenwärmofen für Oelheizung mit rundgehendem Flamm- und Brennraum. Georg Müller, Cöln-Sülz, Sülzburgstr. 207.

Kl. 21 h, Nr. 677 516. Elektrischer Ofen. Brüder Boye, Berlin.

Kl. 49 b, Nr. 677 598. Schere, insbes. für Walzeisen. Anton Wagenbach, Elberfeld, Bachstr. 67.

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

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 f, Nr. 300 497, vom 3. August 1913. Wilhelm Ternieden in Karnap. *Wanderrost für Dampfkessel mit einzelnen verschiedenartig bewegten Roststreifen.*

Der Wanderrost besteht in bekannter Weise aus einzelnen verschiedenartig bewegten Roststreifen a und b,



die am Beschickungsende abwechselnd um zwei getrennte Wellen c und d geführt sind. Erfindungsgemäß werden die Wellen c und d von einer gemeinsamen Welle auf und ab bewegt. Die einzelnen Streifen a und b sind in der Brennbahn auf Gleitbahnen e geführt, die auf den beiden zugehörigen Wellen c bzw. d der Roststreifen ruhen.

Kl. 31 c, Nr. 300 277, vom 9. Dezember 1915. Johann Treuheit in Düsseldorf und Leonhard Treuheit in Elberfeld. *Verfahren zum Anbringen von Metallschichten auf Metallgegenständen, insbesondere von Lauffschichten auf Lagerschalen.*

Zur Erzielung einer festen und gleichmäßigen Verbindung zwischen dem Lagerkörper und dem Auskleidemetall, z. B. einer Stahlglagerschale und einer Graugußauskleidung, ohne schädliche Deformation der Schalen, wird die Schale in einer Metallmatrize eingeklemmt, mit dieser in einer feuerfesten Verkleidung eingehüllt und so lange in dem Bade des Auskleidemetalls bewegt, bis die von der Umkleidung freigelassene Ansatzfläche von dem Bade angegriffen wird und mit diesem eine innige Verbindung zu einem Stoffganzen eingeht. Das Werkstück wird alsdann unter gleichzeitiger Entnahme einer zur Bildung der gewünschten Auskleideschicht ausreichenden Metallmenge aus dem Bade entfernt.

Statistisches.

Außenhandel der Vereinigten Staaten (In Eisen und Stahl) 1917¹⁾.

Erzeugnisse	Einfuhr in t			Ausfuhr in t		
	1916	1916 ²⁾	1917	1916	1916 ³⁾	1917
Eisenerz	1 362 741	1 346 948	987 210	—	—	—
Roheisen	91 273	137 515 ³⁾	78 015	228 091	616 952	665 749
Schrott, Bruch Eisen	81 262	117 896	182 915	80 631	216 169	152 969
Schweißstabeisen	8 656	7 824	2 276	40 366	75 253	57 232
Flußstabeisen	—	—	—	432 864	786 831	636 477
Walzdraht	5 397	4 196	1 077	154 050	160 813	184 884
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Brammen usw.	15 283	26 559	44 904	569 700	1 528 635	2 064 552
Schrauben, Bolzen, Nieten	—	—	—	23 861	29 694	32 780
Bandeisen	—	—	—	29 795	44 705	59 818
Hufeisen	—	—	—	16 118	7 931	8 628
Geschnittene Nägel	—	—	—	4 293	4 828	4 599
Schienen Nägel	—	—	—	13 507	24 234	21 529
Drahtstifte	—	—	—	93 037	152 573	116 750
Sonstige Nägel	—	—	—	9 419	12 531	21 337
Röhren und Röhrenverbindungsstücke	—	—	—	179 754	232 226	208 930
Radiatoren und gußeisernes Heizungskessel	—	—	—	2 325	2 462	5 284
Eisenbahnschienen	79 781	26 720	9 411	397 755	549 481	520 840
Verzinkte Fein- und Grobbleche	—	—	—	77 154	—	—
Schweißbleche	1 443	1 758	1 776	25 957	523 798	845 027
Feinbleche aus Flußeisen	—	—	—	228 032	—	—
Grobbleche „ „	—	—	—	95 849	—	—
Baueisen	1 518	1 496	6 314	236 694	305 404	301 719
Weiß- und Mattbleche	2 388	1 024	126	157 014	231 025	237 029
Stacheldraht	—	—	—	252 898	425 576	195 474
Sonstiger Draht	—	—	—	228 597	268 363	204 645
Zusammen	287 001	324 988	326 814	3 575 751	6 199 504	6 546 252
Gesamtwert der Eisen- und Stahlerzeugnisse unter Einschluß der vorstehend nicht aufgeführten	\$ 20 380 093	\$ 4)	\$ 4)	\$ 388 703 720	\$ 871 327 322	\$ 1 243 803 675

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Ueber die Leistungen der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten im Januar 1918, verglichen

¹⁾ Wir geben die Ziffern nach „The Iron Trade Review“ 1918, 14. Febr., S. 444, wieder. Leider fehlen die von uns früher gleichzeitig gebrachten Außenhandelsziffern für Kohle und Koks; sobald es uns möglich ist, werden wir diese noch nachtragen. — Vgl. St. u. E. 1916, 20. April, S. 400; 1917, 12. April, S. 364.

²⁾ Die Zahlen für 1916 stimmen zum großen Teil nicht ganz mit den früher nach einer Londoner Quelle gebrachten Ziffern überein, sind aber in der jetzigen Form jedenfalls maßgebender.

³⁾ Unter Einschluß von 92 383 t Ferromangan, einer Ziffer, die als nicht zweifelsfrei feststehend bezeichnet wird.

⁴⁾ Angaben fehlen in der Quelle.

mit dem vorhergehenden Monate¹⁾, gibt folgende Zusammenstellung²⁾ Aufschluß:

	Jan. 1918	Dez. 1917
1. Gesamterzeugung	2 434 420	2 931 546 ³⁾
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen	31 328	39 661
Arbeitsmäßige Erzeugung	78 530	94 566 ³⁾
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften	1 699 803	2 076 842 ³⁾
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen	4)	4)
3. Zahl der Hochöfen	435	435
Davon im Feuer	295	321

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1918, 14. März, S. 226.

²⁾ Nach The Iron Trade Review 1918, 7. Febr., S. 361.

³⁾ Berichtigte Ziffer.

⁴⁾ Angaben fehlen in der Quelle.

Wirtschaftliche Rundschau.

Aktien-Gesellschaft Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar. — Der Bericht des Vorstandes bezeichnet das Ertragnis des am 31. Dezember 1917 abgelaufenen Geschäftsjahres als günstig. Doch konnte dieses Ergebnis nur durch rück-sichtslose Ausnutzung der Betriebe und ihrer Einrichtungen erzielt werden, was eine weitgehende Entwertung der Werke zur Folge hatte, die durch die erhöhten Abschreibungen kaum in vollem Maße ausgeglichen werden konnte. Die Selbstkosten erfuhren eine ständig fortschreitende starke Erhöhung. Hierzu führt der Bericht

u. a. näher aus, daß die Belastung der Rohstoffkosten, die mit der Kohlensteuer begonnen habe, sicherlich noch eine weitere Ausbildung erfahren werde. Angesichts der Notwendigkeit, die ungeheuren Kriegslasten zu verzinsen und zu tilgen, würden derartige Steuern nicht zu umgehen sein, nur dürfe zweierlei dabei nicht aus dem Auge gelassen werden: Einmal müßten diese Lasten auf möglichst viele Schultern gelegt werden und dürften nicht nur die auf Syndikatsgrundlage leicht erfaßbaren industriellen Rohstoffe treffen, sondern müßten sich auch

auf die übrigen Rohstoffe und auf die landwirtschaftlichen Erzeugnisse erstrecken; ferner — und das sei das Wichtigste — dürfe die Besteuerung der Rohstoffe uns nicht in der Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkt behindern, sobald uns dieser wieder zur Verfügung stehe; sie sei also zunächst nur für die Zeit des Krieges und der Übergangswirtschaft ins Auge zu fassen und wieder aufzuheben, sobald die Ausfuhr, auf welche die deutsche Industrie angewiesen sei, es erfordere. Es sei selbstverständlich, daß daneben der Inlandmarkt durch entsprechende Zollmaßnahmen zu schützen sei. Weiterhin teilt der Bericht mit, daß sich sowohl die Kohlenförderung des Unternehmens als auch die Herstellung von Koks und Nebenprodukten gegenüber dem Vorjahre erhöht habe. Während die Rotheisensteinförderung ungefähr auf dem gleichen Stande blieb wie 1916, erfuhr die Förderung an Manganerzen, entsprechend dem Bedarfe des Stahlwerkes der Gesellschaft an manganhaltigem Eisen, eine wesentliche Erhöhung. Die Kalksteinbrüche wurden regelmäßig weiterbetrieben mit dem Ergebnis, daß die Menge der gewonnenen Kalksteine ungefähr die gleiche war wie im Vorjahre. Alle fünf Hochofen der Gesellschaft standen im Feuer; nur mußte einer im letzten Jahresviertel zeitweise gedämpft werden. Die Erzeugung der Graugießereien hielt sich etwa auf gleicher Höhe wie im Vorjahre. Im Stahlwerke der Sophienhütte wurden zwei neue Siemens-Martin-Oefen von je 15 t zu den beiden bestehenden kleineren Oefen in Betrieb genommen, indessen konnte ihre Leistungsfähigkeit nicht voll ausgenutzt werden. In unmittelbarem Anschluß an die Siemens-Martin-Anlage wurde zur weiteren Veredelung des Rohstahles eine Elektrostahlanlage errichtet, für die zunächst zwei Oefen vorgesehen waren. Der erste Ofen konnte noch im letzten Viertel des Berichtsjahres, der zweite und größere in den ersten Monaten 1918 dem Betriebe übergeben werden, der sich bei beiden Oefen einwandfrei abspielte. Die Erzeugung der Schlackensteinfabriken ging weiter zurück. Dagegen war die Beschäftigung des Zementwerkes besser als im Vorjahre und fast während der ganzen Berichtszeit gleich stark.

in M	1914	1915	1916	1917
Aktienkapital	22 000 000	22 000 000	22 000 000	22 000 000
Anleihen	13 029 500	12 902 900	12 587 600	12 160 800
Vortrag	251 508	250 898	251 375	270 752
Betriebsgewinn	3 745 100	5 756 718	6 988 488	11 157 411
Rohgewinn einsch. Vortrag	3 996 608	6 007 616	7 239 863	11 428 163
Allgem. Unkosten	693 941	732 587	776 478	1 201 611
Zinsscheinsteuer	30 000	30 000	30 000	30 000
Zinszahlungen	868 239	700 891	527 736	532 302
Tilgung der Kosten der 1912er Anleihe	—	—	—	—
Abschreibungen	2 163 530	2 353 713	2 635 069	4 016 184
Kriegssteuer - Rückstellung	—	—	—	2 220 000
Reingewinn	610	1 917 221	3 019 205	3 157 314
Reingewinn einsch. Vortrag	250 898	2 168 119	3 270 580	3 428 066
Gesetzliche Rücklage	—	95 861	150 960	157 866
Besond. Rücklagen	—	500 000	715 000	—
Zuweisung z. Ruhegeldkasse	—	—	—	600 000
Gewinnanteil u. Vergütung an Aufsichtsrat, Vorstand und Besamte	—	170 883	333 866	180 000
Für gemeinnützige Zwecke	—	50 000	150 000	—
Gewinnanteil	—	1 100 000	1 650 000	2 200 000
„ „ %	—	5	7 1/2	10
Vortrag	250 898	251 375	270 753	290 200

*) Außerdem 3 756 727 (i. V. 3 944 034) M Hypotheken und Restkaufgelder für Gruben und Grunderwerb.

2) Darunter 1764 M Abschreibungen für zweifelhafte Forderungen.

3) Verlust.

4) Einschl. 100 000 M Zuweisung zur Nationalstiftung für die Hinterbliebenen der im Kriege Gefallenen.

Aktien-Gesellschaft Lauchhammer, Riesa 1. Sa. — Die Gesellschaft hat im Verfolg der früher getroffenen Vereinbarungen mit der Aktiengesellschaft Torgauer Stahlwerk¹⁾ das dieser gehörige Stahlwerk in Torgau angekauft, um es als Zweigwerk weiterzuführen.

Brückenbau Flender, Actien-Gesellschaft zu Benrath. — Der Bericht des Vorstandes über das am 31. Dezember 1917 abgelaufene Geschäftsjahr stellt fest, daß das Unternehmen ebenso wie im Vorjahre eine weitere erfreuliche Entwicklung genommen hat. Der Umschlag zeigte abermals eine sehr erhebliche Steigerung und der Auftragsbestand erhöhte sich; auch konnten im Januar und Februar 1918 weitere größere Aufträge gebucht werden. Die von der letzten Hauptversammlung beschlossene Kapitalerhöhung um 1,2 auf 3,6 Mill. M wurde durchgeführt. Der Betriebsüberschuß belief sich auf 1 931 442,77 M, während für allgemeine Unkosten 859 279,57 M und für Abschreibungen 199 860,33 M zu buchen waren, so daß sich unter Berücksichtigung von 81 990,54 M Vortrag ein Reingewinn von 954 302,41 M ergab, der wie folgt verwendet werden soll: 4000 M als Rücklage für Zinsbogensteuer, 121 600 M zu Gewinnanteilen für Vorstand und Aufsichtsrat, 720 000 M (20 %) als Gewinnausteil und 108 702,41 M als Vortrag auf neue Rechnung.

Aktiengesellschaft der Eisen- und Stahlwerke vorm. Georg Fischer, Schaffhausen (Schweiz). — Der Bericht des Vorstandes stellt fest, daß auch in dem am 31. Dezember 1917 abgelaufenen Geschäftsjahre die starke Beschäftigung der Werke bei außergewöhnlich steigenden Rohstoff- und infolgedessen auch schrittweise erhöhten Verkaufspreisen der Erzeugnisse fort dauerte. Durch die Angliederung zweier Elektro Stahlwerke — in Schaffhausen und Giubiasco — war die Gesellschaft in der Lage, eine Reihe von Sonderstählen zu liefern, die infolge der durchschnittlich lebhaften Tätigkeit sowohl der schweizerischen als auch der ausländischen Maschinenindustrie ebenso wie die sonstigen Stahlerzeugnisse des Unternehmens glatten Absatz fanden. Die schon im Jahre 1916 vorgeschlagene Erhöhung des Aktienkapitals um 4 000 000 fr auf 14 000 000 fr wurde in der ordentlichen Hauptversammlung der Aktienbesitzer vom 21. April 1917 beschlossen und im Laufe des Berichtsjahres fast ganz durchgeführt. Eine weitere außerordentliche Hauptversammlung im Oktober 1917 ermächtigte den Verwaltungsrat zur Begebung von festen Anleihen nötigenfalls bis zur Höhe des jeweiligen Aktienkapitales. Die im Anschlusse hieran erfolgte Ausgabe von fünfzinsigen Schuldverschreibungen im Nennwerte von 5 000 000 fr hatte vollen Erfolg. Beide Maßnahmen brachten der Gesellschaft die durch die ungewöhnlichen Verhältnisse besonders notwendig gewordene Vermehrung der Betriebsmittel, so daß ihre geldwirtschaftliche Lage heute wesentlich besser ist als im Vorjahre. Die Gewinnrechnung zeigt auf der einen Seite, bei 125 243,99 fr Vortrag und einer Zuweisung zu außerordentlichen Tilgungszwecken in Höhe von 1 200 000 fr aus dem Reinertrag des Jahres 1916, einen Betriebserlös von 9810 558,61 fr, dem auf der andern Seite 1358 117,62 fr allgemeine Unkosten, 357 829,23 fr für Kriegsnotunterstützungen, 1 957 210,56 fr für Ausbesserung und Unterhaltung der Anlagen, insgesamt 2 002 879,93 fr Versicherungsgelder, Steuern, Zinsen für die (sich auf 11 1/2 Mill. fr belaufenden) Schuldverschreibungen und 1 655 086,38 fr für ordentliche und außerordentliche Abschreibungen gegenüberstehen. Es verbleibt also einschließlich des Vortrages aus dem Jahre 1916 ein Reingewinn von 3 804 678,88 fr, der wie folgt verwendet werden soll: (weitere) 1 200 000 fr zu außerordentlichen Abschreibungen, 400 000 fr zur Hebung der Rücklage auf die satzungsmäßige Höhe, 147 943,48 fr (10 %) als Gewinnanteil für den Verwaltungsrat, 500 000 fr für Wohlfahrtszwecke sowie für Beamtenfürsorge und endlich 1 440 000 fr (12 %) als Gewinnausteil, der zugunsten der neuen Aktien nur für ein halbes Jahr berechnet ist. Der verbleibende Rest von 116 735,40 fr wird dann auf neue Rechnung vorgetragen.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 26. Juli, S. 707. ;

Bücherschau.

Reichert, Dr. J., Berlin: Was sind uns die Erzbecken von Briey und Longwy? (Mit 1 Kartenskizze.) Berlin: Carl Heymanns Verlag 1918. (24 S.) 8°.

Aus: Weltwirtschaft. 1917, Dezemberheft. Preis 0,80 M (50 Stück 35 M, 100 Stück 60 M, 250 Stück 125 M).

An Hand beweiskräftiger statistischer Ziffern zeigt der als Geschäftsführer des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller den Lesern von „Stahl und Eisen“ genugsam bekannte Verfasser, daß, wie der Wiedererwerb Elsaß-Lothringens im Frankfurter Frieden eine der stärksten Ursachen für den Aufstieg des deutschen Eisengewerbes in den Jahrzehnten vor dem Weltkriege gewesen war, die nötige Eisenrüstung des Deutschen Reiches in diesem gewaltigen Ringen selbst sich als gänzlich unzugänglich hätte erweisen müssen, wenn wir nicht gleich zu Anfang die Eisenerzgebiete von Briey und Longwy hätten erobern können. Für die Zukunft stellt der Verfasser vor allem die Frage, ob Deutschland später noch einmal einen solchen Krieg erfolgreich zu führen vermöchte ohne dauernde Verfügung über die genannten Erzbecken. Die Antwort kann nach den vorhergehenden Ausführungen des Verfassers nicht zweifelhaft sein und gipfelt in der Feststellung, daß der Besitz von Briey und Longwy nichts weniger als die Rettung unseres Vaterlandes bedeute.

Ueber die Kriegsziele im Westen gehen die Meinungen in Deutschland noch immer stark auseinander. Hierüber in weiten Kreisen aufklärend zu wirken, ist die Absicht der Schrift, die dank ihrer überzeugenden Art der Darstellung diesen Zweck sicher erreichen wird. Eine Massenverbreitung wäre ihr daher lebhaft zu wünschen.

Die Schriftleitung.

Günther, Hanns, und M. U. Schoop: Das Schoopsche Metallspritzverfahren. Seine Entwicklung und Anwendung. Nebst einem Ueberblick über seine Stellung zu den übrigen Metallisierungsmethoden und einem Abriß seiner Patentgeschichte. Mit 130 Abb. (im Text u. auf 1 Taf.). Stuttgart: Verlag der „Technischen Monatshefte“ (Franckische Verlagshandlung) 1917. (266 S.) 8° 7 M, geb. 9 M.

Das Schoopsche Metallspritzverfahren hat in den letzten Jahren viel von sich reden gemacht; die Mitteilungen in der Fach- und Tagespresse waren aber recht lückenhaft, so daß eine eingehende Darstellung, wie die vorliegende, jedem Metallfachmanne willkommen sein wird. Der erste Teil behandelt das Metallspritzverfahren im Vergleich zu den übrigen Metallisierungsverfahren, der Bronzierung, der Galvanotechnik, der Plattierung, den Rostschutzüberzügen, der Feuervergoldung und den chemischen Metallisierungsverfahren; der zweite Teil die Metallspritzapparate und ihre Entwicklung, Vorläufer des von geschmolzenem Metall ausgehenden Metallspritzverfahrens, dieses selbst und seine Apparatur, das von gepulvertem Metall ausgehende Metallspritzverfahren, seine Vorläufer und seine Apparatur, das Drahtspritzverfahren und seine Apparatur und elektrische Metallspritzapparate; der dritte Teil die Eigenschaften gespritzter Metallschichten, Härte, Dichte, Haftfestigkeit und einige allgemeine Fragen, wie die der Arbeitsgeschwindigkeit, des Metallverlustes und der Messung des Luft- und Gasverbrauches; der vierte Teil schließlich die Anwendungsgebiete des Metallspritzverfahrens, Herstellung von Ueberzügen und deren Nachbehandlung sowie Herstellung selbständiger Körper; der fünfte Teil endlich

enthält Mitteilungen aus der Patentgeschichte des Metallspritzverfahrens. Ein ausführliches Namen- und Sachverzeichnis erleichtert den Gebrauch des Buches als Nachschlagewerk.

Da das Metallspritzverfahren ohne Zweifel eine recht vielseitige Anwendung zuläßt und berufen ist, auf manchen Gebieten ältere Verfahren zu verdrängen, andere Gebiete, die den älteren Metallisierungsverfahren unzugänglich waren, neu zu erschließen, sollte kein Metalltechniker das Günther-Schoopsche Buch ungelesen lassen; außerdem wird die vielseitige Anwendbarkeit des Verfahrens dem Buche auch in weiteren Kreisen gute Aufnahme sichern. Man darf freilich nicht vergessen, daß der Erfinder des Metallspritzverfahrens selbst einer der Verfasser des Buches ist, und darf sich daher den Optimismus des Erfinders nicht durchweg zu eigen machen. So wird z. B. (von Arnold¹⁾ die Schoopsche Behauptung, daß die Teilchen miteinander verschweißen, wenigstens für alle schwerer schmelzbaren Metalle widerlegt, die gespritzten Metallschichten besitzen vielmehr das Gefüge einer Metallpappe. Beim Vergleich mit anderen metallischen Ueberzügen ist auch zu berücksichtigen, daß die gespritzte Metallschicht sich nicht an der Berührungsfläche mit dem Unterlagsmetall legiert, weshalb zur Erzielung größerer Haftfestigkeit ein Aufrauhern der Unterlage notwendig ist. Auch die Dichte der gespritzten Metallschichten, verglichen mit dem spezifischen Gewicht gegossener Metalle, läßt zu wünschen übrig und erkennen, daß das gespritzte Metall Hohlräume und Gaseinschlüsse aufweisen muß, sowie daß wahrscheinlich auch bei dem Spritzverfahren eine erhebliche Oxydbildung stattfindet. Die Zusammensetzung aus nur miteinander verfilzten Teilchen gibt den Ueberzügen außerdem eine ziemlich große Sprödigkeit. Auch die gegebenen Preisberechnungen verschiedener Metallüberzüge halten der Nachprüfung nicht stand; die Metallverluste sind je nach Art der zu überziehenden Gegenstände recht bedeutend, und wenn gegenüber dem galvanischen Niederschlag als Vorteil geltend gemacht wird, daß der gespritzte Ueberzug in viel kürzerer Zeit hergestellt werden kann, so ist dem entgegenzuhalten, daß der zu galvanisierende Gegenstand nach dem Einhängen ins Bad keine Arbeit mehr verursacht, beim Spritzen aber ein geschulter Arbeiter dauernd in Anspruch genommen ist.

Wer also dem Metallspritzverfahren Anteilnahme entgegenbringt, wird gut tun, sich darüber nicht nur mit Hilfe des Günther-Schoopschen Buches zu unterrichten; trotzdem wird ihm das Buch unentbehrlich sein.

K.

Feilitzen, H. von, Förreständare vid Svenska Mosskulturföreningen, E. Haglund, Botanist och Torvgeolog vid Sv. Mosskulturföreningen, A. Baumann, Kulturingenieur vid Svenska Mosskulturföreningen: Om Brännortv och Brännortvberedning. Med 124 ill. Stockholm: C. E. Fritzes Bokförlags Aktiebolag (1917). (VII, 228 S.) 8°. 4,50 K.

Fast gleichzeitig mit der dritten Auflage von Hausdings bekanntem Handbuche der Torfgewinnung und Torfverwertung²⁾ ist mit dem vorliegenden Werke in Schweden ein Buch erschienen, das bis zu einem gewissen Grade den gleichen Gegenstand behandelt und daher zu einem Vergleiche beider Schriften anregt. Das schwedische Werk beschäftigt sich in erster Linie mit den

¹⁾ Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie 1917, Bd. 99, S. 67; Zeitschrift für angewandte Chemie 1917, 4. Sept., S. 209/14.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1918, 3. Jan., S. 23.

schwedischen Verhältnissen und ist durchaus gemeinverständlich gehalten. Es hat seine Grundlage in den durch den Krieg geschaffenen eigenartigen Brennstoffverhältnissen und ist daher als durchaus zeitgemäß zu betrachten. Die drei Verfasser, die samt und sonders Beamte des Schwedischen Moorkulturvereins sind und mitten in die Dingen stehen, haben sich in der Weise in die Aufgabe geteilt, daß der Botaniker und Torfgeologe E. Haglund die Bildungsweise des Torfes, die verschiedenen Torfarten und deren Eigenschaften sowie das Vorkommen von Torfmooren in Schweden behandelt hat, während der Kulturingenieur A. Baumann die rein praktischen und wirtschaftlichen Teile der Brennstofffrage (z. B. Torfgewinnung, Gesteungskosten usw.) erörtert und der durch seine gediegenen Arbeiten auch in den deutschen Fachkreisen seit vielen Jahren bekannte Vorsteher des Schwedischen Moorkultur-Vereins, H. von Feilitzen, die mehr chemischen und brenntechnischen Abschnitte geschrieben hat.

Wie jede Seite des Buches und jedes einzelne der 124 Bildchen erkennen läßt, haben die Verfasser so recht aus dem Vollen geschöpft und in gemeinsamer Arbeit ein Buch geschaffen, das, aus der Praxis heraus entstanden, bestimmt ist, den Sinn für den Brenntorf und seine Verwendung in den weitesten Kreisen zu wecken.

Der Umstand, daß mit der schwedischen Urschrift auch gleichzeitig eine russische Uebersetzung erschienen ist, legt den Gedanken und die Hoffnung nahe, daß sich auch recht bald ein deutscher Bearbeiter für das wirklich vortreffliche Büchlein finden möchte. *Otto Vogel.*

Fritz, Karl, Stuttgart-Feuerbach: Der neue Lohnrechner „Triumph“. [Spezial-Rechenwerk für das gesamte Lohnwesen. Ausg. A für wöchentliche Lohnverrechnung. [Nebst] Ergänzung. Stuttgart-Feuerbach (Bismarckstraße 107): Karl Fritz [1917]. [Hauptwerk] (136 S.) 4°. Geb. 4,50 *M.*

Erg. [u. d. T.:] Stücklohn-Rechenheft „Triumph“. Erg. zum neuen Lohnrechner „Triumph“ für die Stücklohn-Verrechnung. Entw. u. hrsg. von Karl Fritz, Feuerbach-Stuttgart. (14 Bl.) 8°. 0,65 *M.*

Wer sich der kleinen Mühe unterzieht, an Hand der vom Verfasser gegebenen klaren Gebrauchsanweisung mit Hilfe des vorstehend angezeigten Lohnrechners entweder einige bestimmte Wochenlohnsätze oder Stücklohnvergütungen zu ermitteln, wird zugeben, daß man es hier mit einem Zahlenwerke zu tun hat, das, um des Verfassers eigene Worte zu gebrauchen, eine „einfache, rasche und sichere Ausführung aller, auch der schwierigsten Lohnberechnungen“ bietet. Nicht wenig trägt hierzu die klare Druckanordnung der Zahlenreihen und die durch Leinenstreifen haltbar gemachte Nachschlageeinrichtung (rechtsseitige Ausschnitte mit dachziegelartig übereinanderliegenden Zungen) bei. Die Anwendungsart des Lohnrechners an dieser Stelle zu erläutern, erlaubt uns leider der Raum nicht, weil ohne eine wenigstens teilweise Wiedergabe irgendeiner Seite des Rechenwerkes jeder Erklärungsversuch scheitern muß. Der Verfasser hat aber Werbeblätter drucken lassen, die ein anschauliches Bild seines Verfahrens geben und die er auf Verlangen ohne Zweifel kostenlos zur Verfügung stellen wird. Man wird dabei finden, daß nur geringe Übung und Aufmerksamkeit dazu gehört, um den Lohnrechner mit Nutzen gebrauchen zu können.

Die vorliegende Ausgabe A des Wochenlohnrechners enthält die Ausrechnung für Stundenlöhne von 11 bis 200 Geldeinheiten, das als Ergänzung des Hauptwerkes gedachte Stücklohn-Rechenheft den Vordruck zum Einschreiben der (vom Lohnrechner selbst einmalig zu ermittelnden) Rechnungsergebnisse für außergewöhnliche Stücklohnpreise und Stückzahlen. Die unerläß-

lichen Erläuterungen zum Gebrauche der Zahlenreihen hat der Verfasser diesen vorausgeschickt.

Wir sind überzeugt, daß der neue Lohnrechner geeignet ist, Arbeit zu sparen und die Zuverlässigkeit der Lohnermittelungen zu erhöhen. *Die Schriftleitung.*

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Bieske, Dipl.-Ing. Erich: Ueber Kalkulation im Brunnenbau auf Grund der im Maschinenbau üblichen Kalkulationsverfahren. (Mit 46 Abb. u. Vordrucken, z. Tl. auf Beil.) Königsberg i. Pr. (Hint. Vorst. 3): Selbstverlag des Verfassers 1917. (3 Bl., 75 S.) 8°. 1,50 *M.*

Danzig (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. Donath, Ed., und A. Gröger, Professoren an der k. k. Deutschen Franz-Joseph-Technischen Hochschule in Brünn: Die Treibmittel der Kraftfahrzeuge. Mit 7 Textfig. Berlin: Julius Springer 1917. (IV, 171 S.) 8°. 6,80 *M.*

Groth, P.: Topographische Uebersicht der Mineralagerstätten. Verbesserter Sonderabdr. aus der „Zeitschrift für praktische Geologie“ (Jg. 24 u. 25, 1916 u. 1917). Berlin: Max Krahnmann, Bureau für praktische Geologie, 1917. (67 S.) 4°. 7,50 *M.*

⚡ Nach seinen eigenen Angaben hat die Vollendung einer vor längerer Zeit schon begonnenen Einrichtung einer besonderen Lagerstätten- und Gesteinsabteilung in der mineralogischen Sammlung des bayerischen Staates den Verfasser zu dem Versuche veranlaßt, in der vorliegenden Schrift, die ursprünglich in etwas kürzerer Form in der „Zeitschrift für praktische Geologie“ veröffentlicht worden ist, eine Uebersicht über die Verteilung der wichtigeren Mineralagerstätten auf die verschiedenen Länder oder geologischen Provinzen zu schaffen. Er betont dabei, daß nach dem heutigen Stande der Wissenschaft die wissenschaftlich geordnete Beschreibung der Mineralien mit einer eingehenden Behandlung der mannigfachen Arten ihres Vorkommens verbunden sein müsse, zumal da wenige andere naturwissenschaftliche Vorlesungen so geeignet seien, die Kenntnis der natürlichen Hilfsquellen der Länder und damit eine Sache von großer volkswirtschaftlicher Bedeutung zu fördern. Wie sehr er mit diesem Hinweis recht hat, zeigen die Erörterungen der Kriegs- oder Friedensziele, die gerade in unseren Tagen den Kampf der miteinander immer mehr um wirtschaftliche Vorteile, um Rohstoffe, ringenden Staaten begleiten. Wenn also, wie der Verfasser wünscht und hofft, seine Arbeit auch bei denen Eingang findet, die sonst nicht Gelegenheit haben, Vorlesungen über Erzlagerstätten zu hören oder sich in die umfangreichen Handbücher dieses Faches zu vertiefen, so kann eine solche Verbreitung nur begrüßt werden. ⚡

Rathenau, Walther: Vom Aktienwesen. Eine gesellschaftliche Betrachtung. Berlin: S. Fischer, Verlag, 1917. (62 S.) 8°. 1 *M.*

Rohde, H., Beigeordneter, und W. Beuck, Obersekretär der Gemeinde Zehlendorf (Wannseebahn): Die Gemeindeabgaben in Preußen. Berlin: Industrieverlag, Spaeth & Linde. 8°.

Bd. 1, T. 1: Allgemeine Bestimmungen, und T. 2: Gemeinde-Einkommensteuer, nebst Anh., enthaltend den Text der in Frage kommenden Gesetze und Sachregister. 1917. (236 S.) Geb. 6 *M.*

Schilder, Dr. Sigmund, Privatdozent an der Universität Wien: Mitteleuropa und die Handelspolitik der offenen Tür. [Hrsg. vom] Mitteleuropäische [Wirtschaftsverein in Oesterreich. Wien und Leipzig: Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung Carl Fromme, G. m. b. H., 1918. (VII, 80 S.) 4°. 7 *M.*

Schüle, W., Prof., Dipl.-Ing.: Technische Thermodynamik. 3., erw. Aufl. der „Technischen Wärme-mechanik“. (2 Bde.) Berlin: Julius Springer. 8°.

Bd. 1. Die für den Maschinenbau wichtigsten Lehren nebst technischen Anwendungen. Mit 244 Textfig. u. 7 Taf. 1917. (XII, 554 S.) Geb. 16 *M.*

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind mit einem * bezeichnet.)

Aufgabe und Wesen des Archiv[s]* für Schiffbau und Schifffahrt, o. V. Hamburg, Mönkebergstr. 18. Hamburg [1918]: Buchdruckerei „Hammonia“, Max Lehner. (6 S.) 8°.

Bericht über die 44. ordentliche Hauptversammlung [des] Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein[s]* zu Hannover am 21. Juli 1917. — Geschäfts-Bericht für 1916/17. Hannover 1917: August Grimpe. (14 S.) 8°.

Bericht über die Tätigkeit der Prüfstelle* für Ersatzglieder, gegründet vom Verein Deutscher Ingenieure, Gutachterstelle für das Kgl. Preussische Kriegsministerium, in dem zweiten Jahre ihres Bestehens vom 1. Februar 1917 bis Ende Januar 1918. (Charlottenburg 1918.) (4 Bl.) 4°.

Brandt, Otto, Düsseldorf: Zwangssyndikate und Staatsmonopole. Berlin-Zehlendorf-West: Reichsverlag, Hermann Kalkoff, 1918. (61 S.) 8°.

(Schriften der Vereinigung zur Förderung deutscher Wirtschafts-Interessen im Ausland. Nr. 2.)

Bücher, Dr. Karl, ord. Professor an der Universität Leipzig: Die Entstehung der Volkswirtschaft. Vorträge und Aufsätze. Samml. 1. 10. Aufl. Tübingen: H. Laupp'sche Buchhandlung 1917. (VIII, 475 S.) 8°.

Marx, S., Bankier: Die Deckung unserer Kriegskosten. Vortrag, gehalten am 17. Dez. 1917 in der Vorstandssitzung des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen. Berlin (1917): W. Büxenstein. (68 S.) 8°.

Mollat, Dr. jur. Georg, Syndikus der Handelskammer* und Geschäftsführer des Berg- und Hüttenmännischen Vereins zu Siegen: Der Glaube an unsere Zukunft. Nebst 2 Beil. (Festansprachen über die Königin Luise und Kaiser Wilhelm II.) Siegen: Verlag des Volksbildungsvereins 1917. (IV, 54 S.) 8°.

Moos*, Ferdinand: Das französische Kolonialreich und der Handel Deutschlands und Oesterreich-Ungarns mit den französischen Kolonien. Jena: Gustav Fischer 1917. (S. 563/82.) 8°.

Aus: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik. Bd. 109.

Protokoll der 43. ordentlichen Generalversammlung des Vereines* der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich vom 15. Dezember 1917 und Rechenschaftsbericht des Ausschusses über das Vereinsjahr 1917. Anh.: Mitgliederverzeichnis. Wien: Selbstverlag des Vereins 1917. (20 S.) 4°.

= Dissertationen. =

Durrer, Robert, Dipl.-Ing.: Kalorimetrische Bestimmung der Temperatur, Wärmeinhaltskurve von reinem Eisen. (Mit 8 Fig.) Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1915. (17 S.) 4°.

Aachen (Techn. Hochschule*), Dr.-Ing.-Diss.

Merica, Paul Dyer: Ueber Beziehungen zwischen den mechanischen und den magnetischen Eigenschaften einiger Metalle bei elastischen und plastischen Formänderungen. (Mit Textabb. u. 8 Beil.) (Berlin 1914: Emil Ebering.) (71 S.) 8°.

Berlin (Universität*), Phil. Diss.

Mintrop*, Ludger: Ueber die Ausbreitung der von den Massendruckern einer Großgasmaschine erzeugten Bodenschwingungen. (Mit 42 Abb.) Göttingen 1911. (Druck von W. Girardet, Essen-Ruhr.)

Göttingen (Universität), Phil. Diss.

Müller, Felix: Chemische und metallographische Untersuchung prähistorischer Metallfunde. (Mit 32 Abb.) Basel 1917: Emil Birkhäuser. (79 S.) 8°.

Basel (Universität*), Phil. Diss.

Schulthoß, Ludwig, Dipl.-Ing.: Wirkungsgrad und Leistungsfähigkeit von Fernsprecheinrichtungen. (Mit 14 Abb.) (Leipzig 1917: Oscar Brandstetter.) (2 Bl., 27 S.) 4°.

München (Techn. Hochschule*), Dr.-Ing.-Diss.

Thelen, Paul: Der deutsche Braunkohlenbergbau und seine Kartelle. Essen 1916: Karl Buschhaus. (VII, 136 S.) 8°.

Erlangen (Universität*), Phil. Diss.

Thielcke, Hans, Dipl.-Ing.: Die Bauten des Seebades Doberan-Heiligendamm um 1800 und ihr Baumeister Severin. (Mit 18 Abb.) (Doberan i. Meckl.: Selbstverlag 1917.) (60 S.) 8°.

Berlin (Techn. Hochschule*), Dr.-Ing.-Diss.

Weindler, Max Friedrich Leonhard: Schwabachs Nadelindustrie. Eine volkswirtschaftliche Studie und ein Beitrag zu ihrer Geschichte. Erlangen 1917: Junge & Sohn. (VI, 199 S.) 8°.

Erlangen (Universität*), Phil. Diss.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Byström, Adrian, Ingenieur, Stockholm, Schweden, Grefvegatan 24 a.

Dittmar, Hermann, stellv. Betriebsdirektor u. Prokurist des Gußstahlw. Wittmann, A.-G., Haspe i. W., Enneper Str. 31.

Emrich, Wilhelm, Hüttening., Ing.-Büro für Gießereiw., Unna-Königsborn, Kaiser-Str. 83.

Fressel, Hugo, Dipl.-Ing., Geschäftsf. u. Teilh. der Ges. für Gießereibedarf m. b. H., Abt. Kunstgraphitwerk, Duisburg, Lessing-Str. 12.

Hauck, Julius, Ing., Walzw.-Direktor der Bleckmannwerke, Hönigsberg, Post Langenwang bei Mürrzuschlag, Steiermark.

Kampf, Heinrich, Ingenieur, Düsseldorf, Paulus-Str. 13.

Kaufmann, Eugen, Zivilingenieur, Godesberg, Dollendorfer Str. 9.

Klaproth, Karl, Direktor, Schwelm, Nord-Str. 20.

Koska, Hans, Bergassessor a. D., Leutnant der L. u. Hilfsreferent im Kriegsministerium, Berlin-Steglitz, Albrecht-Str. 130.

Králik, Samuel, Werksdirektor der Hernadthaler ungar. Eisenind., A.-G., Korompa-Vasgyár, Ungarn.

Kurek, Dr.-Ing. Franz, Obering. der Schiffswerft u. Maschinenf. Blohm & Voss, Hamburg 19, Ottersbeck-Allee 36.

Meise, Hermann, Ingenieur d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Emilion-Str. 25.

Menke, Ewald, Ing., i. Fa. Menke & Stein, G. m. b. H., Essen, Erna-Str. 15.

Münstermann, Ernst, Dipl.-Ing., Gießereileiter der Vogtl. Maschinenf., Plauen i. Vogtl., Dittrich-Platz 2.

Oeltgen, Peter, Betriebschef der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Abt. Radiatoren, Gelsenkirchen, Wanner Str. 21.

Othegraven, Josef von, Ingenieur der Westf. Eisen- u. Drahtw., A.-G., Aplerbeck i. W., Ludwig-Str. 27.

Reitler, Emil, Dipl.-Ing., Hüttendirektor, Duffel, Prov. Antwerpen, Belgien, Nickelwerk Duffel.

Scheibe, Eduard, Chefchemiker, Solingen, Wilhelm-Str. 21.

Streiff, S., Oberingenieur, Kübelberg i. Pfalz.

Wendringer, Martin, Chefchemiker a. D., Berlin W 50, Prager Str. 29.

Weyrich, Carl W., Betriebsingenieur der A.-G. Lauchhammer, Abt. Stahlw., Torgau, Goldenes Schiff.

Wirth, Gotthilf, Oberingenieur, Bedburg a. Erf., Tal-Str. 21.

Neue Mitglieder.

Bengler, Fritz, Betriebstechniker der Stahl- u. Eiseng. der Maschinenf. Augsburg-Nürnberg. A.-G., Duisburg.

Berginspektion 2, Königl., Gladbeck i. W.

Bouert, Ernst von, Betriebsleiter der Gelsenk. Gußstahl- u. Eisenw., Abt. Hagener Gußstahlw., Hagen i. W., Heinitz-Str. 34.

Compes, Paul, Fabrikbesitzer, {Düsseldorf, Venloer-Str. 52.
Diesfeld, Alexander, Ingenieur des Stahlw. Becker, A.-G., Willich i. Rheinl., Werkmeister-Str. 5.
Grumbrecht, Alfred, Bergassessor, Siegen i. W., Fürst-Bülow-Str. 15.
Hamecher, Arthur, Miteigent. d. Fa. Eduard Hamecher, G. m. b. H., Maschinenf. u. Eiseng., Crefeld, Fischelner Str. 106.
Hamecher, Eduard, Miteigent. d. Fa. Eduard Hamecher, G. m. b. H., Maschinenf. u. Eiseng., Crefeld, Fischelner Str. 106.
Imle, Emil, Dipl.-Ing., Weißer Hirsch bei Dresden.
Jüngst, Gustav, Walzw.-Ingenieur der Hasper Eisen- u. Stahlw., Haspe i. W., Hestert-Str. 20.
Keil-Eichenthurn, Othmar von, Dipl.-Ing., Breslau, Techn. Hochschule, Eisenhüttenmännisches Institut.
Kleinholz, Wilhelm, Betriebsleiter, Linden a. d. Ruhr, Ost-Str. 8.
Messer, Adolf, Fabrikant, i. Fa. Messer & Co., G. m. b. H., Frankfurt a. M., Rebstöcker Str. 57.
Messer, Wilhelm, Prokurist d. Fa. Messer & Co., G. m. b. H., Essen, Rosa-Str. 16 a.
Mueller, Max, Bergassessor, Rhein.-Nassauische Bergw.- u. Hütten-A.-G., Stolberg i. Rheinl., Steinweg 73.
Platte, Paul, Ingenieur der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Gelsenkirchen.
Rettschnick, Josef, Fabrikant u. Geschäftsf. d. Fa. Trio-Werk Schmitz, Rettschnick & Co., Cöln-Rodenkirchen, Maternus-Str. 16 a.

Ropp, Edmund Baron von der, Dipl.-Ing., Vorstandsmitglied der Kupferw. Deutschland, A.-G., Berlin-Oberschöneweide.
Runge, Otto, Fabrikbesitzer, Kiel, Moltke-Str. 20.
Russ, Emil Friedr., Elektroingenieur, Cöln-Deutz, Deutz-Kalker Str. 2.
Schmohl, Otto, Ingenieur, Düsseldorf, Linden-Str. 265.
Schreiber, Hugo, Prokurist der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Gelsenkirchen, Bulmker Str. 107.
Schrumpf, Wilhelm, Gießereingenieur der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Friedrich-Wilh.-Hütte, Mülheim-Ruhr-Broich, Kurfürsten-Str. 8.
Schüler, Otto, Betriebsingenieur der Rhein. Metallw.- u. Maschinenf., Düsseldorf-Rath.
Stilner, Emil, Ing., Donawitz bei Leoben, Steiermark, zurzeit Oberleutnant, k. u. k. Feldpost 372.
Strassmann, Albert, i. Fa. Albert Strassmann, Präzisions-Werkzeug- u. Maschinenf., Remscheid-Ehringhausen.
Toyka, Victor, Direktor d. Fa. Heinr. Aug. Schulte, A.-G., Dortmund, Nord-Str. 28.
Wellenstein, Franz, Berlin W 9, Link-Str. 25, Zentralstelle der Ausfuhrbewill. für Eisen- u. Stahlerzeugn.
Wiesmann, Hans, Betriebsingenieur der Rhein. Metallw.- u. Maschinenf., Abt. Preßbau u. Radsatzf., Düsseldorf-Rath.

Gestorben.

Becker, Georg, Ingenieur, Mülheim a. d. Ruhr. 22. 10. 1914.
May, Hermann, Hüttendirektor a. D., Breslau. 12. 11. 1917
Schnöring, Heinrich, Ingenieur, Mülheim a. d. Ruhr. 1. 6. 1916.

Kriegsanleihe-Zinsen als Mitgliedsbeitrag!

Wie schon bei der siebenten Kriegsanleihe, erklären wir uns im Auftrage des Vorstandes auch jetzt bereit, gegen Ueberweisung von 392 \mathcal{M} für unsere Mitglieder

Kriegsanleihe der 8. Ausgabe

im Nennwerte von 400 \mathcal{M} zu beziehen und in Verwahr zu nehmen sowie den dafür jährlich entfallenden Zinsbetrag von 20 \mathcal{M} auf den Mitgliedsbeitrag zu verrechnen, erstmalig für das Jahr 1919.

Solange die Stücke hier hinterlegt bleiben und der Mitgliedsbeitrag die Höhe von 20 \mathcal{M} nicht übersteigt, wären somit die Mitglieder von der Mühe der jedesmaligen Einzahlung enthoben, zugleich aber würden sie heute mithelfen, das Ergebnis der neuen Kriegsanleihe zu erhöhen.

Den Mitgliedern soll es freistehen, die Stücke zum Schlusse eines jeden Jahres sich aushändigen zu lassen und von da ab ihre Beiträge wieder in bar zu zahlen; ebenso muß sich der Verein das Recht vorbehalten, zu einer ihm geeignet erscheinenden Zeit das Abkommen durch Auslieferung der Stücke aufzuheben.

Da bei der letzten Kriegsanleihe wegen der Kürze der Frist nur 380 Mitglieder, die somit 152 000 \mathcal{M} Kriegsanleihe aufgebracht haben, unser Anerbieten noch benutzen konnten, bitten wir die Mitglieder, von diesem neuen Anerbieten um so zahlreicher Gebrauch zu machen, indem sie die ihnen übersandte Postkarte bis spätestens zum 18. April d. J. unterschrieben einsenden und den Betrag von 392 \mathcal{M} entweder unserem Postscheckkonto Köln Nr. 4393 oder unserem Konto bei der Deutschen Bank, Filiale Düsseldorf, überweisen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Der Vorsitzende: Der Geschäftsführer:
 Vögler. Petersen.

Die

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

wird am **Sonntag, den 14. April 1918**, mittags 12 $\frac{1}{2}$ Uhr, in der **Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf** abgehalten werden.

Ebenfalls (im Oberlichtsaale) wird tags zuvor, am Samstag, den 13. April 1918, abends 7 Uhr, eine

Versammlung der Eisenhütte Düsseldorf stattfinden.

= Die Tagesordnungen usw. beider Versammlungen sind abgedruckt in den Heften 10 uff. dieser Zeitschrift. =