

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 29.

21. Juli 1921.

41. Jahrgang.

## Anwendbarkeit der Kohlenstaubfeuerung in Eisenhüttenwerken.

Von Dipl.-Ing. G. Bulle in Düsseldorf.

Die Kohlenstaubfeuerung ist oft genug geschildert worden, so daß sich eine Beschreibung erübrigt, aber eine Beurteilung ihrer Anwendbarkeit fehlt noch. Sie ergibt sich größtenteils aus der Eigenheit der Feuerung, die sich dahin zusammenfassen läßt, daß feste Brennstoffe durch feine Mahlung in die chemisch angreifbarste Form gebracht werden, die der Chemiker durch Reiben im Mörser mit seinen Reagenzien erstrebt, und daß sie infolge der Mahlung maschinell gehandhabt werden müssen. Sie brauchen in Mehlform zu ihrer Bewegung innerhalb der Fabrik sowohl als auch in die Feuerung hinein Preßluft oder Schnecken, da das Mehl in seiner Feinheit und Beweglichkeit beinahe einer Flüssigkeit gleichkommt. Aus diesem Grunde läßt es sich auch bei der Verbrennung lenken, verstärken und abschwächen.

Für die Verbrennung in Mehlform eignen sich nach neuesten Versuchen praktisch alle Brennstoffe mit nicht zu hoher Feuchtigkeit, von gasreichster Steinkohle bis zum Brechkoks, der fast gaslos ist, von der Braunkohle bis zum Halbkoks mit 20 % Wassergehalt. Die Forderung, nur gasreiche Kohlen für Staubfeuerung zu verwenden, ist überholt und gilt nur noch für das Anfahren der Feuerung zu Recht, da hierbei niedrige Zündtemperaturen in Frage kommen, die gasarme Brennstoffe nicht besitzen. In solchen Fällen tut natürlich Vorwärmen des Zündraumes durch Fremdbeheizung (Öl, Holz oder ähnliches) dieselben Dienste wie Anfahren mit Gaskohle. Auch aschenreiche Kohlen — bis zu 52 % — sind mit Erfolg verfeuert worden. Am geeignetsten bleibt natürlich wie für jede Feuerung ein heizwertreicher Brennstoff mit viel flüchtigen Bestandteilen, einem geringen Wasser- und Aschengehalt.

Für Hüttenwerke kommen als besonders billiges Material für Kohlenstaubfeuerung die großen Koksaschenmengen der Kokereien oder die Staubmengen, die bei Kohlenwäschen der Nachbarschaft oder des Konzerns abgesaugt werden können, in Betracht.

**Technische Beurteilung** (vgl. Zahlentafel 1).

Die Verfeuerung der Kohle in Staubform verspricht folgende Vorteile:

1. Vollkommene Verbrennung. Die Kohle in gemahlener Form findet den zur vollständigen Verbrennung notwendigen Sauerstoff auch dann, wenn nur die theoretisch notwendige Luftmenge vorhanden

ist. Es ist also möglich, Kohle mit der theoretischen Luftmenge zu verbrennen und dadurch die theoretische Höchsttemperatur nahezu zu erreichen. Außerdem wird durch die Vermahlung des Brennstoffes das Verschlacken brennbarer Bestandteile verhindert. Drittens liefert die vollkommene Verbrennung so hohe Temperaturen, daß man auf Vergasung der Kohle und Regenerativfeuerung verzichten kann. Damit spart man unter heutigen Verhältnissen 30 % Kohle, die z. B. bei der Vergasung normalerweise als Heizwertverlust verloren gehen.

2. Maschinellen Betrieb. Die Verbrennung in Staubform erfordert eine maschinelle Zuführung sowohl des Kohlenstaubes als auch der Verbrennungsluft und macht dadurch die Feuerung von der Bedienung durch Menschenhand unabhängig. Anstelle vieler halbgelernter Stocher treten ein oder wenige hochqualifizierte Maschinisten.

3. Vollkommene Regelbarkeit. Der Maschinencharakter der Kohlenstaubfeuerung erlaubt eine Regelung der Feuerung mittels automatischer Regelung und macht dadurch die Feuerung unabhängig von dem guten Willen mehr oder weniger geschulter Arbeitskräfte. Außerdem wird durch die Regelung möglich, Leerlaufverluste oder schlechten Wirkungsgrad bei wechselnder Belastung zu vermeiden, da es möglich ist, die Feuerung dem Wärmebedarf entsprechend einzustellen und bei Unterbrechung des Betriebes abzustellen. Die Verluste, die Stochfeuerungen durch Leerlauf oder Unterbelastung erfahren, sind bekanntlich zurzeit außerordentlich groß und belaufen sich häufig auf 20 bis 50 % des nutzbar werdenden Brennstoffes, die also bei Staubfeuerung ersparbar sind.

4. Die Verwendbarkeit minderwertiger Brennstoffe. Die Mahlung macht Brennstoffe verwertbar, die infolge Verwachsung mit nicht brennbaren Bestandteilen ohne diese Vorbereitung nur unvollkommen verbrennen würden. Außerdem werden alle die Brennstoffe, die infolge ihrer Feinheit auf normalen Feuerungen nur schlecht und mit erheblichen Verlusten verfeuert werden können, wie z. B. Schlammkohle, Halbkoks, Grieß und Lösche, zu gut verwendbaren Brennstoffen.

5. Einfachheit der Ofenbauart. Da die Staubfeuerung die Berührung von Verbrennungsluft und Brennstoff sicher stellt, sind komplizierte

Zahlentafel 1. Anwendbarkeit der Kohlenstaubfeuerung in Hüttenwerken.

Verwendungszweck	Anordnung	Vorteile	Nachteile	Aschenentfernung	Ersparnisse
Allgemein	Große Verbrennungsräume	Vollkommene Verbrennung Maschineller Betrieb Vollkommene Regelbarkeit Verwendbarkeit feinkörniger Brennstoffe (Halbkoks, Lösche, Schlammkohle) Einfache Ofenkonstruktion	Hohe Vorbereitungskosten Aschenbelästigung Geringe Lagerfähigkeit	In Staubform oder verflüssigt	Vergasungsverluste gegenüber Gaserzeugern Verluste bei Leerlauf und wechselnder Belastung gegenüber Stochfeuer. Löhne.
Oefen mit Stahlschmelzhitze	Wagerechtes Gewölbe Brenner aufs Bad gerichtet, meist Siphon Kopf einfache Kammer Querwand unter Brenner Große ausfahrbare Schlackenkammern Weitgepackte Luftkammern.	w. o. hohe Abhitze	w. o. Schnelles Verstopfen der Kammern (Haltbarkeit nur 250 Schmelzen)	Möglichst verflüssigen und in Schlackenkammer abfangen, Rest oft durch große Türen ausblasen.	w. o. Vergasungsverluste mind. 20% Kohle Stocherarbeit.
Oefen mit Schweißhitze (Stoß-, Roll-, Schweiß)	Brenner in Vorkammer	w. o. Große Ofenvereinfachung Keine Rekuperation oder Regeneration Geringerer Abbrand als bei Stochfeuern. (Keine Schlackepausen) Höhere Produktion	w. o.	20% Asche abgestochen 40% geht mit Wärmegut heraus 30% bildet feste Zapfen 10% geht zum Schmelstein heraus	w. o. Vergasungsverluste mind. 20% Kohle Stocherarbeit Leerlaufverluste
Schmiedeoefen	Brenner in Vorkammer	w. o. Lenktarkeit der Flamme	w. o. Bei Panzerplatten stört Asche Verarbeitung Bei kleinen Oefen stört Asche Verarbeitung durch Verstaubung	Bei großen Oefen meist im Ofen Bei kleinen Oefen meist in den Raum	w. o. Stocherarbeit Leerlaufverluste
Glühöfen	Brenner in Vorkammer	w. o. Glühkisten halten länger Keine „Kleber“	w. o. Staub störend, muß abgesaugt werden	Hauptmenge im Fuchs	w. o. Stocherarbeit Leerlaufverluste
Kessel	Große Verbrennungsvorkammer 50—80 cbm/tst, bei 100-m <sup>2</sup> -Kessel 10—16 m <sup>2</sup>	Überlastbarkeit Bei ungleichmäßigem Betrieb gleicher Wirkungsgrad Erhöhung des Durchschnittswirkungsgrades	w. o. Empfindlich gegen schlechte Wartung	Ab- und Ausblasen oder Verflüssigen (25% Vorkammer 30-40% Gaszüge)	Leerlaufverluste
Schachtöfen	Einblasen durch Winddüsen	Verwendbarkeit grüner Kohle	w. o. Leicht verstopft, nur Zusätze bis 30% des Brennstoffs	In das Schmelzgut	Verkokungsverluste

Führungen und Vorrichtungen, wie Wanderroste, komplizierte Entschlackungen und ähnliches unnötig. Außerdem erlaubt die Verbrennungsmöglichkeit mit der theoretischen Luftmenge mindestens einen Verzicht auf Vorbereitung des Brennstoffes und der Luft durch Gaserzeuger bzw. Rekuperatoren und Regeneratoren. Es ist nicht mehr nötig, den Brennstoff zur Erreichung höchster Temperaturen vorher zu vergasen und dadurch Vergasungsverluste von 20 bis 50 % des verwendeten Brennstoffes in Kauf zu nehmen.

Die geschilderten fünf Vorteile versprechen insgesamt ganz erhebliche Kohlenersparnisse, die bis zu 50 % und mehr betragen können. Eine Nachprüfung im Einzelfalle muß die jedesmal möglichen Ersparnisse klarstellen. Es sind in der Hauptsache 1. Ersparnisse der Vergasungsverluste gegenüber Gaserzeugerbetrieben, 2. Ersparnisse der Verluste bei Leerlauf und wechselnder Belastung gegenüber Stochfeuerungen und 3. Ersparnisse an Löhnen gegenüber Hand bedienten Feuerungen.

Diesen unleugbaren Vorteilen der Kohlenstaubfeuerung stehen nicht zu überschende Nachteile gegenüber, die jedesmal in Rechnung gezogen werden müssen.

1. Die hohen Vorbereitungskosten. Die Herstellung des Kohlenstaubes kann zwischen 11 und 20 % des Kohlenpreises betragen, wenn nicht besondere örtliche Verhältnisse Abfallstaub zur Verfügung stellen.

2. Die Aschenbelästigung. Im Gegensatz zu anderen Feuerungen wird bei der Kohlenstaubfeuerung die Asche restlos der Feuerung zugeführt und kann hier eine Beschädigung der Feuerung durch Korrosion und Erosion der Wandungen oder durch Verstopfung der Züge verursachen. Es ist möglich, durch Verflüssigung der Asche oder Anordnung von Staubsäcken die Asche an unschädlicher Stelle des Ofens abzuschneiden. Außerdem kann die Aschenbelästigung auch in einem ungünstigen Einfluß auf die Qualität des Wärmegutes bestehen, vor allem macht sich die Asche in manchen Schmieden un-

angenehm bemerkbar, indem sie die Maschinen verstaubt. Deshalb sind Versuche, die Asche vor der Verfeuerung aus dem Kohlenstaub auszusondern, beachtenswert und sollen in Amerika schon zu einer Herabminderung des Aschengehaltes auf 1 bis 2 % geführt haben. Zu beachten ist, daß das spezifische Gewicht der Asche meistens größer als das des Brennstoffes ist, z. B. bei Schiefer 2,4 gegen 1,4 bei Kohle, so daß eine Aufbereitung nach dem spezifischen Gewicht, z. B. durch Windsichtung, ohne weiteres im Bereich der technischen Möglichkeit liegt. Gegebenenfalls kämen auch andere Aufbereitungsverfahren in Frage.

3. Eine geringe Lagerfähigkeit. Kohlenstaub, der länger lagert, ballt zusammen und verliert dann seine Verbrennbarkeit. Außerdem liegt Selbstentzündungsgefahr vor, vor allem dann, wenn der Kohlenstaub heiß in die Vorratsbunker gelangt; auch Feuchtigkeit des Staubes soll die Explosionsgefahr vermehren. Gemeinhin wird diese Gefahr allerdings erheblich überschätzt. Es sind bisher Selbstentzündungen nur dann beobachtet worden, wenn große Luftmengen mit dem Kohlenstaub spielen konnten. Die Forschungen unserer Grubenbrandkommission haben bewiesen, daß Kohlenstaub sehr schwer entzündlich ist und nur dort, wo eine weitgehende Vermischung mit Luft gegeben ist, zur Entzündung gebracht werden kann.

Selbstentzündungsgefahr scheint danach nur dort vorzuliegen, wo Kohlenstaub in nicht geschlossenen Räumen herumliegt und dadurch den Einflüssen von Hitze und Luft ausgesetzt ist. Immerhin empfiehlt es sich, die Vermahlung so zu führen, daß der Kohlenstaub kalt in die Bunker gelangt, und den Transport so einzurichten, daß keine Undichtigkeiten das Entstehen von Kohlenstaubwolken ermöglichen; die Verbrennung ist möglichst bald nach der Herstellung vorzunehmen.

Nach dem Gesagten scheinen die Hauptanwendungsgebiete der Kohlenstaubfeuerung in Hüttenwerken zu sein; in erster Linie die Oefen, die wie Stoßöfen, Rollöfen Schmiedöfen und Glühöfen 1. mit sehr viel Handarbeit, 2. mit sehr viel Unterbrechungen und 3., soweit sie Gaserzeuger haben, mit erheblichen Verlusten infolge Vergasung arbeiten. Diese Oefen versprechen ohne nennenswerte Umbauten erhebliche Ersparnisse.

Die Siemens-Martin-Oefen würden bei Kohlenstaubfeuerungen ohne die Vergasungsverluste im Gaserzeuger und ohne die lästige und unzuverlässige Arbeit der Stocher auskommen können und dadurch Ersparnisse von mindestens 30 % Kohle erzielen.

Bei Kesseln kommen in erster Linie die sogenannten „Spitzenkessel“ in Betracht, die dann einzuspringen haben, wenn eine wechselnde Gasbelieferung den Dampfbedarf nicht mehr liefern kann, die heutzutage Kohlenmengen von 500 bis 1000 t im Monat (sogenannte Bereitschaftskohle)

verzehren. Bei diesen Kesseln würde die Kohlenstaubfeuerung erhebliche Ersparnisse an Leerlaufverlusten bringen und eine Ausnutzung des Kessels mit immer gleichem Wirkungsgrad bei wechselnder Belastung ermöglichen.

#### Einzelheiten.

Als eins der wichtigsten Anwendungsgebiete der Kohlenstaubfeuerung erscheint der Martinofen (vgl. Abb. 1). Hier sind gegenüber Generatorgasbetrieb die etwa 30 % betragenden thermischen Verluste der Vergasung zu sparen,<sup>1)</sup> hier wird die Gasvorwärmung unnötig, hier kann man statt mit 30 % Luftüberschuß<sup>2)</sup> mit 5 bis höchstens 10 % Luftüberschuß arbeiten; die Luftvorwärmung und die periodische Umstellung der Flammenrichtung wird heute noch fast überall beibehalten, aber sie erscheint nicht mehr unumgänglich. Die Verbrennung des Staubes mit fast der theoretischen Luftmenge steigert die Flammentemperatur der theoretischen Höhe entgegen und ein Martinofen wird denkbar, der ohne Luftvorwärmung arbeitet und mit einer Vielzahl von Kohlenstaubdüsen direkt vom Gewölbe her auf das Schmelzgut wirkt. Daß mit kalter Luft

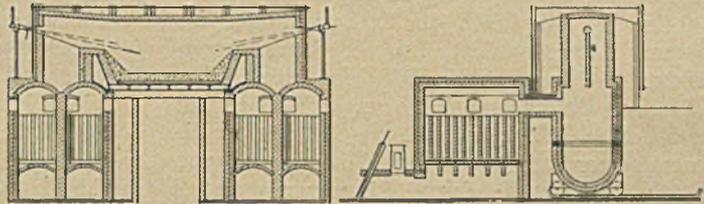


Abbildung 1. Martinöfen mit Kohlenstaubfeuerung.

Temperaturen von 1800° und mehr erreicht werden, haben Versuche an Kesseln gezeigt.

Auf alle Fälle muß der Martinofen für Staubfeuerung umgebaut werden. Es empfiehlt sich geradegeführtes Gewölbe, kurze Köpfe, die nichts anderes darstellen als leere Verbrennungskammern und nur unter dem oder den Brennern je eine senkrechte Schutzwand zur Fernhaltung der glühenden Luft vom Brenner enthalten, ein großer, möglichst runder, senkrechter Luftzug mit abgerundeten Krümmungen, große, möglichst ausfahrbare Schlacken-kammern und weitgepackte oder nur mit Speicherwänden ausgeführte Luftkammern, die zur regelmäßigen Aschenentfernung große Oeffnungen und Ausblasmöglichkeiten besitzen. Kurze Köpfe sind deswegen wesentlich, weil bei langen Köpfen die Flamme das Schräggewölbe schmilzt, ehe sie an ihre eigentliche Aufgabe des Stahlschmelzens geht. Die amerikanischen Hochdruckbrenner<sup>3)</sup> haben diesen Uebelstand durch langgestreckte Flammenführung mittels Druckluft (3 bis 7 at) zu vermeiden gesucht, haben aber dadurch den Hauptvorzug der Staub-

<sup>1)</sup> Das bedeutet für Deutschland 450 000 t Kohlenersparnis im Jahr!

<sup>2)</sup> Dickmann: Basischer Hochofenprozeß, 1910, S. 71.

<sup>3)</sup> Vgl. St. u. E. 1920, 2. Sept., S. 764/5; 9. Sept., S. 1198/1200.

flamme, der konzentrierten hochtemperierten Verbrennung, verloren und Mißerfolge geerntet. Am wenigsten Umbauten am Oberofen erfordert der Märzofen mit einem Luftzug, die geringsten Umbauten des Unterofens machen die Ofen mit großen Schlackenammern nötig. Bei diesen ist es möglich, auf jeder Ofenseite nur je eine Schlacken- und Gitterwerkskammer im Betrieb zu halten und die anderen Schlacken- und Gitterkammern währenddessen zu reparieren, so daß der Martinofen praktisch dauernd durchlaufen kann, solange der Oberofen hält und nur die relativ geringen Stehzeiten des Oberofens hat. Wenn der Unterofen keine Schlackenammern, sondern nur Schlackensäcke in den Gitterkammern hat, empfiehlt sich die Gaskammer durch Entfernen des Gitters, schräge Anordnung der Sohle, gegebenenfalls Ausfahrbarmachung des unteren Schlackenammer-teiles oder ähnliches zur Schlackenammer umzuwandeln und die Luftkammer als solche beizubehalten. Die Luftkammer als solche genügt, obwohl je kg verstochter Kohle mehr Verbrennungsluft zu erwärmen ist, wie eine Ueberschlagsrechnung zeigt. Wenn eine Kohle 8 m<sup>3</sup> theoretischer Verbrennungsluftmenge je kg braucht, muß die Kammer bei der Kohlenstaubfeuerung rd 80 bis 90 % davon = 6,4 m<sup>3</sup> Luft erwärmen (der Rest wird durch den Brenner kalt zugeführt), bei der Generatorgasfeuerung 4 m<sup>3</sup> (nämlich die Hälfte der theoretischen Luftmenge, die andere Hälfte wird im Generator zugeführt) und 30 % Ueberschuß = 5,2 m<sup>3</sup>. Da die Generatorvorgasung nur einen Wirkungsgrad von 70 % hat, gelangt die gleiche Wärmemenge wie bei Staubfeuerung nur dann in den Ofen, wenn

$$1 \text{ kg} \cdot \frac{100}{70} = 1,43 \text{ kg Kohle aufgewandt wird, dabei}$$

$$\text{ist dann eine Luftmenge von } 5,2 \cdot \frac{100}{70} = 7,43 \text{ m}^3$$

durch die Kammer zu erwärmen; im Brenner wird ja nun freilich zugunsten der Gasfeuerung die Gasvorwärmung nutzbar, die bei Heißgasverwendung etwa 15 % der Gaswärme ausmacht, so daß man bei gleicher Wärmeleistung im Brenner bei Gasfeuerung etwa  $7,43 \cdot 85\% = 6,32 \text{ m}^3$  Luft, also ebensoviel wie bei der Staubfeuerung, zu erwärmen hat (vgl. Zahlentafel 2). Das Gitterwerk muß möglichst weit — nicht unter  $140 \times 140$  gesetzt werden, und ist stellenweise mit Erfolg durch einfache Wände ersetzt worden; ohne diese Vorsichtsmaßregeln tritt schnelle Verstaubung und, was schlimmer ist, Verschlackung ein. Die Vorteile der Staubfeuerung in den Martinwerken sind die oben schon allgemein geschilderten, vor allem Ersparnis der Vergasungsverluste und -Kosten, die zurzeit die entscheidende Rolle in den Stahlherstellungskosten spielen, dazu tritt noch als Sondervorteil die gute Qualität der Abhitze. Da kein Gas vorzuwärmen ist und die Verbrennungsluft nur einen kleinen Teil der Abhitze des Abgases aufnehmen kann, entweicht das Abgas mit bedeutend höherer Temperatur, in dem auf Zahlentafel 2 durchgerechneten Beispiel mit theoretisch 1238° statt 740°. Es ist also viel unbedenklicher und wirtschaftlicher als heute, eine Abhitze-

verwertung in Kesseln oder etwas Aehnlichem einzuleiten.

Schwierigkeiten macht bei Kohlenstaubfeuerungen im Martinofen vor allem der Aschengehalt des Brennstoffes, der zum Teil zwar unschädlich in die Schlacke des Stahls geht, zum Teil aber sich als Schlacke oder Staub in den Regenerativkammern ablagert und diese frühzeitig verstopft. Man rechnet in Amerika mit Kammerhaltbarkeiten von nur 250 bis 350 Schmelzen, aber Versuche, der Schwierigkeiten Herr zu werden, sind in erfolgreichem Fortschreiten. In Amerika haben Aufbereitungen des Kohlenstaub vor der Verfeuerung, wie schon erwähnt, bis auf 1 bis 2 % Schlacke hinaufsepariert, bei der Verfeuerung kann man nach hüttenmännischen Gesichtspunkten auf die leichtflüchtigste Schlacke hinarbeiten, die dann unschädlich ins Bad tropft oder in der Schlackenammer abläuft — außer den normalen Flußmitteln wie Flußspat und Alkalien kommen Hinzumahlen von Kalk und Sand in Betracht, die, wie im Hochofen angestrebt, die leichtflüchtigsten Eutektika aus Ca-, Al-, Mg-, Fe-Silikat erzeugen —; nach der Verfeuerung kann eine Aschenbewältigung am besten durch Abscheidung des Staubes an unschädlichen Stellen, z. B. in der Schlackenammer oder der Luftkammersohle, erfolgen. Diesen Zweck verfolgt die große Schlackenammer und die Luftkammer mit Scheidewänden, die einen Richtungswechsel der Gase erzwingen.

Die oft behauptete Schädlichkeit des Schwefelgehaltes der Kohle bei Staubfeuerung ist kein unterscheidendes Merkmal, da auch beim Gaserzeuger der Schwefel fast restlos ins Gas geht. Jedenfalls empfiehlt sich, im Martinofen wie bei Generatorgas so auch bei Staubfeuerung eine möglichst gute Gaskohle mit geringem Aschengehalt zu verwenden; im Gegensatz zur Gasfeuerung braucht man aber natürlich auf Wassergehalt und bestimmte Stückgröße keinen Wert mehr zu legen.

Die Verwendung von Kohlenstaub in Schachtöfen ist keine eigentliche Kohlenstaubfeuerung, da sie keine freie Flammenentwicklung erlaubt, sondern ist nur die Ersetzung des verkokten Brennstoffes durch kleinere Mengen grüner Kohle, die von unten durch die Düsen mit eingeblasen werden.<sup>1)</sup>

Einfacher als in Stahlwerken ist die Anwendung der Staubfeuerung in Walz-, Hammerwerken u. ä. Der Brenner braucht bei diesen Ofen nur in den Vorraum, der bisher den Rost beherbergt hat, eingeführt zu werden, Rekuperatoren und Regeneratoren mit ihren gewaltigen Verlusten fallen weg, der Abbrand sinkt infolge geringeren Luftüberschusses gegenüber Stoßfeuerungen, die Produktion steigt, weil alle Abschlackpausen wegfallen und außerdem infolge der vollkommenen Regelbarkeit unvollkommene Verbrennung des Brennstoffes vermieden werden kann. Dazu kommt als weiterer Vorteil, bei Schmiedeöfen die Lenkbarkeit der Flamme, die ein

<sup>1)</sup> Siehe „The Use of Pulverised Coal“, Harvey, S. 49. Eine Gesellschaft in Newyork will mit Kohlenstaub im Schachtöfen schmelzen und hat bei Kupferhochöfen bis zu 50% des Koksens durch eingeblasenen Staub ersetzt.

Zahlentafel 2. Abhitzebestimmung und Gaserzeugerverlust.

Kohle (St. u. E. 1920 S. 1064, Zahlentafel 23 No. 3)		Generatorgas aus dieser Kohle	
Analyse	76 % C 3,91 % O 4,01 % H 1,23 % N 3,02 % S 1,37 % H <sub>2</sub> O	angenommene Analyse	5 % CO <sub>2</sub> 25 % CO 1 % CH <sub>4</sub> 12 % H 57 % N
Heizwert	7296 WE	Heizwert	1160 WE
Verbrennungsluftmenge	7,7 m <sup>3</sup> je 1 kg Kohle	Gasmenge aus 1 kg Kohle aus C-Gehalt berechnet unter der Annahme, daß von 76% C ~ 2% C verschlacken	
Abgasmenge	7,96 " " " " "	4,46 cbm je 1 kg Kohle.	
Verbrennungsluftmenge, die durch die Kammern geht 90 % der theoretischen bei Kohlenstaubfeuerung 7,7 · 90 % = 6,93 cbm für 1 kg Kohle		Verbrennungsluftmenge unter der Annahme aus der Gasanalyse berechnet, daß 30 % Luftüberschuß (normal für Martinöfen) verwendet wird 1,27 cbm pro 1 cbm Gas oder 1,27 · 4,46 = 5,66 cbm pro 1 kg Kohle	
Abgasmenge der Kohlenstaubverbrennung mit 5 % Luftüberschuß 7,96 + 7,70 · 5 % = 8,345 cbm für 1 kg Kohle		Abgasmenge der Gasverbrennung mit 30 % Luftüberschuß 2,085 cbm Abgas für 1 cbm Gas oder 2,085 · 4,46 = 9,3 cbm Abgas für 1 kg Kohle	
Wärmebilanz der Vergasung von 1 kg Kohle von 7296 WE (wie oben)			
Ausgaben a) Kohle 1 kg = 7296 WE b) Dampf 0,3 kg 0,3 kg Kohle zu 7296 = 312 WE 7608 WE		Einnahmen a) Gas 4,46 cbm zu 1160 WE = 5175 WE b) fühlbare Gaswärme (σ = 0,33, t = 500°) 4,46 · 0,33 · 500 = 736 WE 5911 WE	
also Vergasungswirkungsgrad		$\eta = \frac{5911}{7608} = 77,9 \%$	
1 Gas-WE braucht zur Herstellung 7296 WE sind enthalten in 1,288 · 4,46		1,288 Kohlen-WE = 5,74 cbm Gas	
Belastung der Regenerativkammern bei 7296 in den Ofen eingeführten WE			
Luftkammer (1100° Lufttemperatur) σ = 0,33 für Luft		Gaskammer (von 500° auf 1100° erwärmend) σ = 0,33 für Gas = 0 WE	beide Kammern zusammen 2520 WE
1) Kohlenstaub 1 kg braucht 6,93 cbm Luft (s. o.) 6,93 · 1100 · 0,33 = 2520 WE		5,74 · (1100-500) · 0,33 = 1132 WE	
2) Generatorgas mit 7296 WE = 5,74 m <sup>3</sup> 5,74 cbm Gas braucht 5,74 · 1,27 = 7,3 cbm Luft			
Lufterwärmung 7,3 · 1100 · 0,33 = 2642 WE		3774 WE	
Wärmebilanz des Martinofens			
Es verzehrt von der eingeführten Wärme von 7296 WE beim Gas-Martinofen		1) der Stahl 20 % = 1459,2 WE 2) die Oberfenstrahlung 20 % = 1459,2 " " 3) die Kammerstrahlung 20 % = 1459,2 " " 4) die Abhitze 40 % = 2918,4 " " 100 % = 7296 WE	
Abhitzemengo.			
Unter diesen Annahmen sind die Kammerverluste beim Gas-Martinofen, da 3774 WE abgeführt werden 1459:3774 = 38,7 % der Wärmeerzeugung.			
Wenn beim Staubfeuerungs-Martinofen derselbe Kammerwirkungsgrad angenommen wird, sinkt der Betrag der Kammerverluste natürlich. Er beträgt 2520 · 38,7 = 975 WE, entsprechend steigt die Wärme der Abhitze um 1459,2 - 975 = 484,2 WE.			
Wärme der Abhitze (Staubofen)		2918,4 + 484,2 = 3402,6 WE gegenüber 2918,4 WE beim Gasofen	
Abhitzegüte.			
1) Staubofen Abgasmenge 8,345 cbm σ = 0,33 Abgaswärme 3402,6			
Abgastemperatur = $\frac{3402,6}{8,345 \cdot 0,33} = 1238^\circ$			
2) Gasofen Abgasmenge für 5,74 m <sup>3</sup> Gas 5,74 · 2,085 = 11,95 cbm, σ = 0,33, Abgaswärme 2918,4 WE			
Abgastemperatur = $\frac{2918,4}{11,95 \cdot 0,33} = 74^\circ$			
Wird die Abhitze im Kessel bis auf 200° ausgenützt, so ergibt sich ein			
Dampfgewinn (Dampf 700 WE/kg)		1) Staubofen $\frac{3402,6 \cdot 1035}{700 \cdot 1238} = 4,03$ kg Dampf je 1 kg Kohle	
		2) Gasofen $\frac{2918,4 \cdot 540}{700 \cdot 740} = 3,04$ kg Dampf = 75 % des Staubofens	
Die errechneten Abhitzetemperaturen zeigen, daß der Staubofen bei normalen Abhitzetemperaturen eine bedeutend erhöhte Stahlproduktion verspricht, bei künstlich gleichgehaltenen Temperaturen sehr wertvolle Abhitze liefert.			

Anschmiegen des Feuers an die verschieden geformten Schmiedestücke ermöglicht, und schließlich werden als Sondervorteile der Blechglühöfen längere Haltbarkeit der Glühkisten und Verminderung der „Kleber“ gemeldet. Abb. 2 bis 4 zeigen Beispiele solcher Öfen.

Die Nachteile bei diesen Feuerungen sind bei Staubverwendung sehr gering, da die Asche meist nicht stört. Nur bei ganz kleinen Schmiedeöfen füllt die Asche den Werkstattraum und setzt sich in allen Werkzeugen und Apparaten fest. Bei Panzer-

liches Ausblasen der Kessel erlauben. In normalen Wasserrohrkesseln rechnet man, daß 25 % des Staubes in der Vorkammer und 30 bis 40 % in den Gaszügen verbleiben.

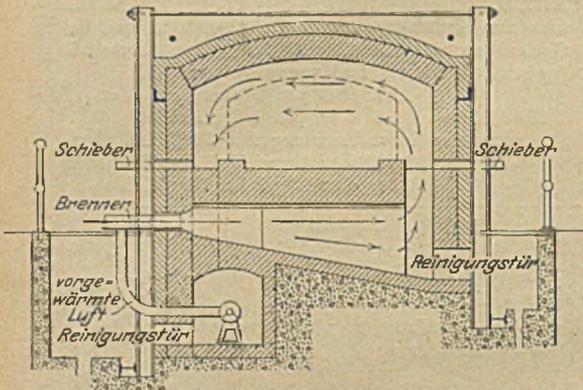


Abbildung 2. Herdofen mit Unterfeuerung.

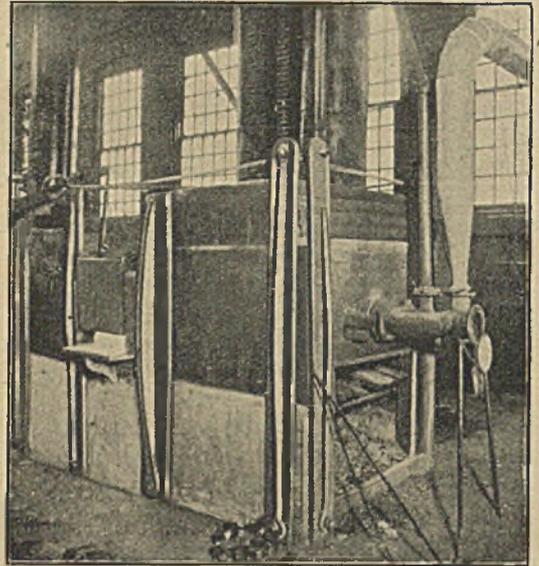


Abbildung 3. Wärmofen mit Kohlenstaubfeuerung.

platten ist die Verarbeitung der bestaubten Oberflächen nicht möglich. Die Ersparnisse sind dieselben, wie sie oben allgemein beschrieben wurden.

Schließlich bei Kesseln erfordert die Staubfeuerung ein Umbauen, weil es notwendig ist, der Flamme einen Auslauf zu geben, ehe sie von den kalten Kesselheizflächen abgeschreckt wird, damit die Kohlenstaubteilchen restlos verbrannt sind, ehe sie durch diese Flächen gekühlt werden können (Abb. 5). Man rechnet, daß man je t stündlich vorfeuerter Kohle 50 bis 80 m<sup>3</sup> Verbrennungsvorraum notwendig hat, also bei einem 100-m<sup>2</sup>-Kessel etwa 10 bis 16 m<sup>3</sup> Vorraum. Aus diesem Grunde wird die Umstellung sehr häufig aus Platzmangel nicht möglich sein. Man hilft sich in Amerika durch Heben der ganzen Kessel. In Deutschland versucht man jetzt stehende Vorwärmer als Verbrennungskammern anzuordnen, um Platz zu sparen, oder durch rotierende Flammenführung den nötigen Vorraum zu verkleinern.

Die Vorteile der Staubfeuerung habe ich schon genannt, nachteilig wirkt vor allem die Empfindlichkeit des Staubfeuerkessel-Betriebes gegen schlechte Wartung. Als Beispiel mag dienen, daß in Eschweiler überciffrige Bergschüler in einer Nacht das ganze Flammrohr mit unverbranntem Kohlenstaub zugeblasen hatten. Die Aschenbewältigung kann durch Verflüssigung in der Vorkammer geschehen, wodurch bis zu 90 % der Schlacke gebunden worden sein sollen (siehe Eschweiler), oder durch Vorrichtungen, die ein ständiges, mindestens allwöchent-

Ich hoffe, mit diesem Ueberblick eine Anregung gegeben zu haben, der Staubfeuerung größeres Interesse zuzuwenden und die erheblichen Ersparnisse, die sie verspricht, im Auge zu behalten. — Ich will zum Schluß noch auf die Hauptschwierig-

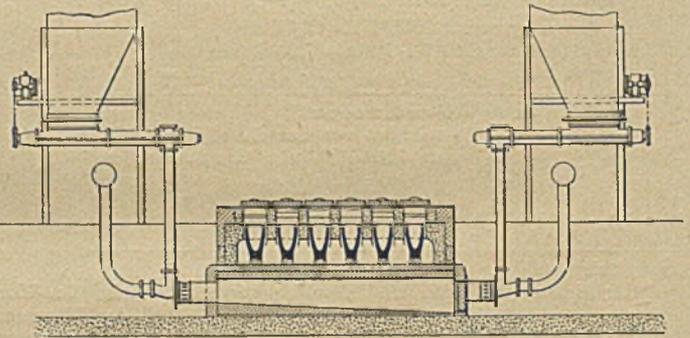


Abbildung 4. Tiegelofen mit Kohlenstaubfeuerung.

keit der Kohlenstaubfeuerung, nämlich die teuren Vorbereitungsarbeiten, eingehen (vgl. Zahlentafel 3).

Der Kohlenstaub muß durch eingehende Mahlung auf eine Feinheit gebracht werden, daß mindestens 90 % durch ein 5000-Maschen-Sieb gehen, also eine Größe unter 1/10 mm besitzen. Zu diesem Zweck ist eine Trocknung notwendig, und diese wiederum verlangt ein Vorbrechen des Kohlenmaterials auf 20 bis 30 mm Höchstgröße. Außerdem läßt sich der Kohlenstaub nicht mehr mit Schaufel und Wagen bewegen wie stückige Kohle und erfordert deshalb einen maschinellen Transport. Schließlich ist die Verbrennung des Kohlenstaubes auf Rosten mit Hand nicht mehr möglich, so daß eine maschinelle

Zahlen tafel 3. Beschaffung des Kohlenstaubes.

Anordnung	Vorteile	Nachteile	Kraftverbrauch	Kraft- u. Kohlenstaubverbrauch als Kohlenverbrauch & rechnet in % des Mahlgutes (1 KW st = 1 kg Kohle) (1 PS st = 0,786 kg Kohle)
<p><b>Allgemeines</b> Möglichst große Anlagen mit mehrstufiger Vermahlung und Aufbereitung durch Windsichtung</p> <p><b>a) Vorbereiten</b> Vorbrechen auf 20-30 mm-Walzen oder Doppelwalzenmühlen, Magnet zieht Eisen aus.</p> <p><b>b) Trocknen</b> auf 1% Steinkohle Trommeltrockner (Gleichstrom oder Gegenstrom) auf 15-20% Braunkohle Teller- oder Röhrentrockner</p> <p><b>c) Mahlen</b> 1. deutsche Langsamläufer 20-25 Umdrehungen (Stahlkugeln, Lochputzen, Fließsteine) 2. amerik. Schnellläufer 150-450 Umdrehungen (Kugeln, Pendelwalzen, Mithelmer, Ringmühlen) 3. Schliendermühlen bis 2000 Umdrehungen (Hämmer, Schläger, Stifte)</p> <p><b>d) Transport</b> 1. Becherwerke und Schnecken 2. pneumatisch a) Hochdruck 1-7 at, Leistungen 50-150 mm b) Hochdruck 1-7 at, m. Schraubenpumpe c) Niederdruck 200-500 mm, Leistungen 100-500 mm</p> <p>3. Silo-Wagen Rundschleiberverschluß für Leerrutschen Schnecken- oder Kegelschleiberverschluß für Saugenteuerung</p>	<p>kontinuierlich</p> <p>wenig Reparatur jede Feinheit</p> <p>{ bill. Anschaffung ger. Kraftverbr. Braunk. geeignet</p> <p>bill. Anschaffung kl. Reichweite wenig Reparatur bis 1400 m ger. Kraftverbr. bis 1400 m bill. Anschaffung (Blechrohre) bis 300 m</p> <p>bill. Anschaffung</p>	<p>meist nur 30% Wirkungsgrad " " 50% Gesamtwirkungsgrad</p> <p>sehr teuer</p> <p>hohe Krattverbr.</p> <p>viele Reparaturen</p> <p>leicht warm</p> <p>teuere Anschaff.</p> <p>" " " "</p> <p>Explosionsgefahr</p> <p>hoher</p> <p>Material wird leicht klumpig teuer, schwer dicht zu halten</p>	<p>0,4-1,5 PS</p> <p>bei 6% Wassergehalt rd. 2% Trocknungskohle u. 1,5 KW st</p> <p>30 KW st</p> <p>15-20 "</p> <p>je 10 m rd. 1 PS 34-250 m<sup>3</sup> Preßluft/t</p> <p>14-30 " " " " und Pumpenbedarf 1400-3000 m<sup>3</sup> Niederdruckluft</p> <p>je nach Verhältnissen</p>	<p>= 0,08 %</p> <p>= 2,1-2,5 %</p> <p>= 3,0</p> <p>= 1,5-2,0</p> <p>für 300 m rd. 30 PS = 2,5% für 500 m rd. 9 KW st = 0,9% Pumpenbedarf = 0,45% für 300 m mind. 7,5 KW st = 0,75% oft ein Vielfaches davon infolge Dauerzirkulation des Gemisches.</p> <p>a = 0,02-0,04 a = 0,25-0,35</p>

Einrichtung für die Verbrennung geschaffen werden muß.

Es folgt daraus, daß fünf maschinelle Prozesse notwendig sind, um Kohlenstaub zu verfeuern (vgl. Abb. 6):

1. das Vorbereiten,
2. das Trocknen,
3. das Mahlen,
4. der Transport zum Ofen, und
5. der Transport zum Feuer.

1. Zum Vorbereiten werden Vorbrecher (Walz- oder Doppelwalzmühlen) verwendet. Außerdem wird ein Magnet angeordnet (Trommel- oder Hufoisenmagnet), um kleine Eisenstücke, alte Schrauben

Schneckenförderung für Kohlenstaub

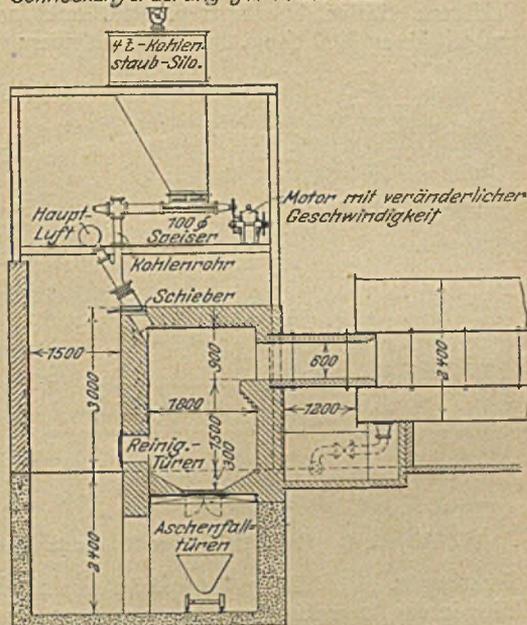


Abbildung 5.

Kohlenstaubfeuerung für Flammrohrkessel.

und ähnliches vor dem Mahlprozeß auszusondern. Kraftbedarf für Vorbereitungsanlagen 0,4 bis 1,5 PS.

2. Die Kohle muß, um gut mahlar zu sein, mindestens auf 1% Wasser herunter getrocknet werden, bei Braunkohle ist eine Trocknung bis auf 15 bis 20% Wasser mindestens notwendig, bis auf 5 bis 7%, aber vorzuziehen. Die verwendeten Apparate für Steinkohlentrocknung sind meistens Trommeltrockner, die im Gleichstrom oder Gegenstrom trocken, aber sehr unvollkommen arbeiten und mei t nur 30% Wirkungsgrad aufweisen. Der Kraftbedarf wird mit 0,2 bis 7 PS angegeben. Für Braunkohle kommen Teller- oder Röhrentrockner zur Verwendung, die einen Gesamtwirkungsgrad von meist nur 50% erreichen.

3. Mahlen. Zum Mahlen sind drei Formen von Mühlen in Verwendung.

a) Deutsche Langsamläufer (Kugel- oder Röhrmühlen), die mit 20 bis 25 Umdr. laufen und bei denen der Mahlprozeß durch Stahlkugeln, Loch-

putzen oder Flintsteine vorgenommen wird. Die Maschine erfordert wenig Reparaturen, mahlt auf jeden gewünschten Feinheitsgrad, ist aber sehr teuer in der Anschaffung und hat einen hohen Kraftbedarf. Man kann etwa 30 KWst rechnen.

b) Amerikanische Schnellläufer, die meist mit vertikaler Welle und durch Vermittlung von Kugeln, Pendelwalzen oder mitgenommenen Mahlkörpern anderer Art arbeiten.

Sie laufen mit 150 bis 450 Umdr., machen viel Reparaturen notwendig, mahlen auf jeden Feinheitsgrad, sind aber billig in der Anschaffung und besitzen geringen Kraftbedarf. Man kann mit 15 bis 20 KWst rechnen.

c) Schleudermühlen, die das Mahlgut durch zentrifugale Wirkung unter Zuhilfenahme von Schlägern, Stiften, Hämmern u. ähnl. zerkleinern und mit bis zu 2000 Umdr. laufen. Sie erfordern viel

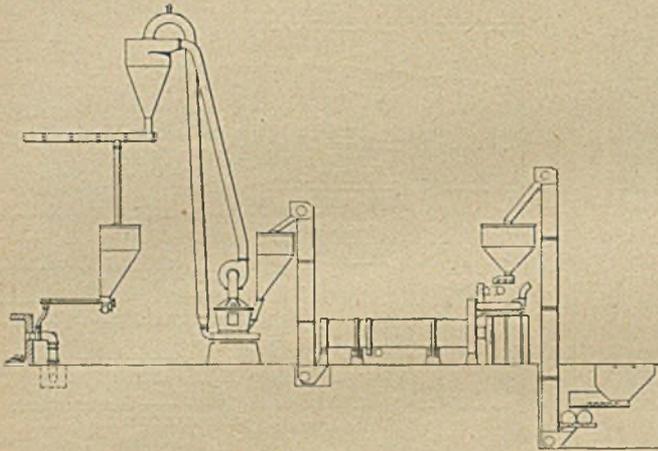


Abbildung 6. Gesamtbild einer Kohlenstaubfeuerung.

Reparaturen, liefern nur gröberes Material, sind aber billig in der Anschaffung und haben geringen Kraftbedarf. Sie werden hauptsächlich für Braunkohlen empfohlen.

4. Der Transport. Der Transport kann auf kleinere Strecken a) mit Schnecken unter Zuhilfenahme von Becherwerken geschehen, was viel Reparaturen notwendig macht, in der Anlage verhältnismäßig billig ist, aber hohen Kraftbedarf mit sich bringt. Man rechnet je 10 m ein PS, so daß für 300 m 30 PS notwendig wären.

b) Für weitere Strecken kommt entweder pneumatische Förderung oder solche durch Wagen in Betracht. Die pneumatische Förderung kann wie eine Rohrpost ausgeführt werden, so daß durch enge Leitungen von 50 bis 150 mm Weite mit einem Luftdruck von 1 bis 7 at der Kohlenstaub gedrückt wird. Dieses Verfahren erfordert wenig Reparaturen, ist auf eine Reichweite bis zu 1400 m ausgeführt, ist teuer in der Anlage, besitzt aber geringen Kraftbedarf. Wenn man amerikanische Angaben zugrunde legt, läßt sich mit einem Kraftbedarf von 9 KWst für eine 300 m lange Förderung auskommen. Diese sogenannte Hochdruckförderung kann man mit Hilfe einer Schraubenpumpe verbilligen, indem ein Gemisch von Kohlenstaub und sehr wenig Preß-

luft durch eine Schraube durch die Leitungen gedrückt wird. Der Kraftbedarf ist geringer als bei dem reinen Druckluftsystem, doch liegen dafür keine Angaben vor. Ein drittes System ist das Niederdrucksystem, das den Kohlenstaub in weiten Blechleitungen in der Schwebe transportiert, wobei zu beachten ist, daß eine Luftgeschwindigkeit von mindestens 27 m/sek sichergestellt werden muß. Es arbeitet deshalb mit einem Luftdruck von 200 bis 500 mm. Kennzeichnend für diese Bauart ist, daß eine Leitung notwendig ist, die zur Ausgangsstelle zurückführt, weil sonst im Falle der Abstellung der Feuerung der Kohlenstaub ausfallen würde. Dadurch ergeben sich sehr hohe Leerlaufverluste, so daß der Kraftbedarf den errechneten Mindestwert um das Vielfache überschreiten kann. Außerdem liegt Explosionsgefahr vor, die in der Tat bei diesem System auch schon verschiedentlich zu schweren Unglücksfällen geführt hat, weil nämlich bei Undichtigkeiten Kohlenstaub ausfällt und dann der Rest die zur Entzündung notwendige Luft leicht findet. Das System hat eine Reichweite von nur 300 m.

Der für Erstanlagen geeignetste Transport ist wohl der in Fässern oder in als Silo ausgebildeten Wagen, bei denen die Entleerung durch Rundschieber oder eventuell Schnecken- oder Kegelschluß mit Saugentleerung gehandhabt wird. Dieser Transport hat den Nachteil, daß Undichtigkeiten leicht eintreten und dadurch Verluste unvermeidbar sind. Außerdem wird das Material leicht klumpig.

5. Zur Verbrennung des Kohlenstaubes in der Feuerung sind ein Vorratsilo mit einer Fassung von Brennstoff für 24 st und Zuführungseinrichtungen für Brennstoff und Luft notwendig. Für ersteres ist fast ausschließlich die Zuführungsschnecke im Gebrauch, die einen Kraftbedarf von 0,3 bis 0,5 PS je st hat. Die Zuführung der Luft geschieht durch Ventilator, wobei zu beachten ist, daß nur 15 bis 25 % der notwendigen Luft für Transport gebraucht werden, und der Rest unmittelbar vor der Feuerung als Zusatzluft zugesetzt werden kann. Grundsätzlich muß die Staubzuführung so nahe wie möglich am Ofen liegen und der Luftdruck der Transportluft möglichst gering sein, damit die Flamme kurz und als Folge intensiv verbrennen kann, und nicht wie es bei Zementöfen der Fall ist, lang hingestreckt mit schwarzem Kern verbrennt. Der Ventilator erfordert 2½ bis 3½ KWst je t. Wenn wir die hier genannten Verbrauchsziffern zusammenzählen, ergibt sich, daß etwa 5 bis 6 % der Kohle zur Vorbereitung des Kohlenstaubes verwendet werden müssen, wenn die Kraft aus Kohle hergestellt wird. Ich habe in dieser Ueberschlagsrechnung die Kohle mit 7000 WE/kg, die PSst mit 5500 WE und die KWst mit 7000 WE eingesetzt. Es läßt sich aus diesem Ueberblick ersehen, daß Brennstoffersparnisse, die über 6 % betragen, die Verwendung der Kohlenstaubfeuerung aus Kohlenersparnisgründen rechtfertigen.

Zahlentafel 4. Vorbereitungskosten je t Kohle<sup>1)</sup>.

Annahme: Kohle 300,— $\mathcal{M}/t$ Dampf 50,— $\mathcal{M}/t$ Strom 0,75 $\mathcal{M}/KWst.$			
1. Kohlenstaub		2. Generatorgas	
a) Schnellläufer		b) Langsamläufer	2 Gaserzeuger für zusammen 1350 kg Kohle/st in Einheiten je 16,2 t/Tag inkl. Gebäude, Funda- mente, Motoren, Rohrleitungen Aufstellung gebrauchsfertig
Trockner inkl. Mauerwerk	$\mathcal{M}$ 200 000,—	$\mathcal{M}$ 200 000,—	$\mathcal{M}$ 900 000,—
Mahlanlage inkl. Gebäude, Fundamente, Motoren, Riemen, Aufstellung	$\mathcal{M}$ 200 000,—	$\mathcal{M}$ 250 000,—	
Summe:	$\mathcal{M}$ 400 000,—	$\mathcal{M}$ 450 000,—	$\mathcal{M}$ 900 000,—
bei 16 % Verzinsung und Amortisation	$\mathcal{M}$ 64 000,—	$\mathcal{M}$ 72 000,—	$\mathcal{M}$ 141 000,—
bei 7000 t Mahlgut pro Jahr	$\mathcal{M}$ 9,14/t <sup>2)</sup>	$\mathcal{M}$ 10,28/t	$\mathcal{M}$ 20,57/t
Reparatur	$\mathcal{M}$ 2,00/t	$\mathcal{M}$ 1,0 /t	$\mathcal{M}$ 2,0
Kraft 25 KWst bez. 36 à 0,75 $\mathcal{M}$	$\mathcal{M}$ 18,75/t	$\mathcal{M}$ 27,0 /t	3 KWst je 0,75 $\mathcal{M}$ , $\mathcal{M}$ 2,25
Kohle 2 % je $\mathcal{M}$ 300,— (Trocknen)	$\mathcal{M}$ 6,0 /t	$\mathcal{M}$ 6,0 /t	37 % je $\mathcal{M}$ 300,— $\mathcal{M}$ 111,00 <sup>1)</sup>
Dampf	—	—	0,35 t je $\mathcal{M}$ 50,— $\mathcal{M}$ 17,50 <sup>1)</sup>
Löhne $\frac{1}{10}$ je $\mathcal{M}$ 50,—	$\mathcal{M}$ 5,0 /t	$\mathcal{M}$ 5,0 /t	7/24 je $\mathcal{M}$ 50,— $\mathcal{M}$ 14,60
Summe:	$\mathcal{M}$ 40,89/t	$\mathcal{M}$ 49,28/t	$\mathcal{M}$ 167,92/t
= in % d. Kohlenpreises	13,63 % <sup>2)</sup>	16,43 %	55,97%
Jahressparnis, wenn Kohlenstaubfeuerung an Stelle von Generatorgasfeuerung verwendet wird, 40 % des Kohlenpreises bei 7000 t, also $7000 \cdot 300 \cdot 40 \% = 840 000 \mathcal{M}$			

<sup>1)</sup> 1. Der Kohlenstaub brauche etwa 2 % Trocknungskohle, dann werden von 1 t Kohle nur 980 kg im Ofen nutzbar.

2. Bei Generatorgasfeuerung muß, um im Ofen die Wärme von 980 kg nutzbar werden zu lassen, bei einem Gesamtwirkungsgrad von Gaserzeuger und Leitung von  $\eta = 70 \%$ , zur Vergasung  $\frac{980}{70} = 1400$  kg Kohle

aufgewandt werden. Von diesen 1400 seien 50 kg im Kessel aufgewandt, der daraus 350 kg Dampf für die Gaserzeuger liefert = 26 % der vergasteten Kohle. Menge der vergasteten Kohle  $1400 - 50 \text{ kg} = 1350 \text{ kg}$ . Es gehen bei der Vergasung und in der Leitung verloren 350 kg Dampf + die Wärme von  $1350 - 980 = 370$  kg Kohle.

<sup>2)</sup> Wenn Reparaturkosten = 25 % der Nettomahlkosten gerechnet werden, wie die Amerikaner z. T. tun,  $38,89 \mathcal{M} + \text{Reparaturen } 9,72 \mathcal{M} = 48,61 \mathcal{M} = 16,2 \% \text{ des Kohlenpreises.}$

Ich würde vorschlagen, Kohlenstaubfeuerungsversuche bei Schmiede- und Rollöfen zu beginnen, da hier bauliche Umbauten unnötig sind, und in zweiter Linie die Feuerung bei Stahlföfen anzuwenden. Bei diesen müssen aber die oben geschilderten Maßnahmen beachtet werden, um vor Mißerfolgen sicher zu sein.

Bis zum Abschluß der Versuche empfehle ich zentrale Vermahlung und Zufuhr des Staubes durch Wagen oder in Fässern.

#### Wirtschaftliche Beurteilung.

Die geschilderten technischen Vorteile der Kohlenstaubfeuerung brauchen keine wirtschaftlichen zu sein, da die Brennstoff- und Lohnersparnisse durch hohe Anlage- oder Kraftkosten mehr als aufgesaugt werden können; deshalb empfiehlt sich auf alle Fälle eine Durchrechnung der besonderen Verhältnisse, wie ich in der Zahlentafel 4 für ein Werk, das etwa im Hagener oder Siegener Bezirk gedacht sein mag, getan habe. Angenommen ist in dem Beispiel, daß

das Werk vor der Frage steht, ob es Generatorgas- oder Kohlenstaubfeuerung einbauen soll; dabei ist allerdings noch außer acht gelassen, daß der Gasofen im Falle, daß es sich um eine Neuanlage handelt, bedeutend größere Aufwendungen infolge seiner komplizierten Bauart (Rekuperatoren oder Regeneratoren) nötig macht als der Staubfeuerungs-Ofen, und daß er eine wenig brauchbare, weil kältere Abhitze liefert. Wie man aus der Zusammenstellung sieht, entscheiden die Kraft- und Reparaturkosten bei der Wahl des Mahlsystems und die Kohlenersparnisse bei dem wirtschaftlichen Vergleich auch mit einer schon abbeschriebenen Gasanlage; die Anlagekosten fallen gegenüber den Kohlenersparnissen nur wenig ins Gewicht. In ähnlicher Weise wie hier wird sich ein Vergleich mit Stochfeuerungen durchrechnen lassen, nur werden dann als Ersparnisse die heute gewaltigen Leerlaufverluste erscheinen (bei Zweischichtenbetrieb meist 3, bei Einschichtenbetrieb 5 bis 7 st umsonst verfeuerter Kohle). Daneben werden die Verluste für Abschlackpausen und Flug-

asche einzusetzen sein, die de Grahl<sup>1)</sup> auf etwa 15% bei Rohbraunkohle schätzt. Die Leerlaufverluste fallen natürlich nicht ganz fort, da ja die Aus-

<sup>1)</sup> Vgl. Wirtschaftliche Verwertung der Brennstoffe S. 264.

strahlung auch bei Verwendung von Staubfeuerung andauert, aber das langsam glimmende Warmhaltefeuer und das schwarz blakende Anstochfeuer machen der vollkommenen Verbrennung des Staubbrenners Platz.

## Ueber Hochofenbegichtungsanlagen.

(Mitteilung aus dem Hochofenausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

(Fortsetzung von Seite 954.)

### II. Bochumer Verein zu Bochum.

Von Direktor P. Jaeger in Bochum.

Den Forderungen der Zeit entsprechend wurde mit dem Umbau der alten Hochofenanlage des Bochumer Vereins im Jahre 1912 begonnen (Abb. 17).

Bevor ich auf die Förderkosten der Schmelzstoffe für die Hochöfen eingehe, will ich einen kurzen Ueberblick über die Anlage in ihrer heutigen Form geben. Man entschloß sich, insbesondere bezüglich der Ausbildung des Gichtverschlusses, die Erzbegichtung mittels eines für Trichterkübelbetrieb eingerichteten Schrägaufzuges, dagegen die Koksbegichtung nach wie vor mit der kurz vorher entstandenen Seilbahn zu bewerkstelligen. Letztere fördert den Koks unmittelbar von den Koksöfen der etwa 1½ km entfernt liegenden Zeche Karolinen Glück zu den Hochöfen. Der Entschluß, die Koksseilbahn bestehen zu lassen, ist für die ganze jetzige und zukünftige Gestaltung des Hochofenwerks bestimmend gewesen. Für die gewählte Art der Begichtung — das Erz durch Schrägaufzug zu fördern und den Koks mittels Seilbahn zuzuführen — mußte eine neue Form des Gichtverschlusses gefunden werden.

Die allgemeine Anordnung der neuen Anlage ist in Abb. 18 und 19 wiedergegeben. Parallel zur Hochofenreihe liegen die Erzbunker aus Eisenbeton mit Züblinschen Vorhangverschlüssen in einer Entfernung von 37,5 m von Ofenmitte bis Bunkervorderkante. Die Gesamtbreite dieser Bunker beträgt 22,5 m. Sie enthalten zwei Erztaschenreihen von je 11 m l. W. Die Bunkeranlage wird unterbrochen durch sie senkrecht schneidende Kanäle zur Aufnahme der Schrägaufzüge, der Gas- und Wasserrohrleitungen und eines Kanales, in dem eine Transportkatze für die Hilfsbegichtung läuft (Abb. 20). Ueber den Bunkern liegen drei normalspurige Erz- und Kalkzufuhrgleise, unter den Bunkern vier Gleise — ebenfalls normalspurig — für die Erzzubringerwagen (Abb. 19 und 21).

Auf der den Ofen abgewandten Seite liegt in einer Breite von etwa 50 m der Erzlagerplatz,

gemeinsam mit der Bunkeranlage von einer Verladebrücke von 73 m Spannweite bestrichen. Außerdem ist für die Füllung des Bunkers allein noch ein Entladekran von 23 m Spannweite angeordnet, der in der Hauptsache das in Klappkübeln von der Agglomerieranlage kommende Agglomerat — zurzeit etwa 500 t täglich — und später die in gleichen Kübeln vom Hafen kommenden Erze selbsttätig entladet.

Für schnelle Entleerung der normalen Wagen sorgt ein fahrbarer Waggonkipper. Um an entfernteren Stellen des Erzplatzes Erze laden zu können, ohne daß die große Verladebrücke in ihrer

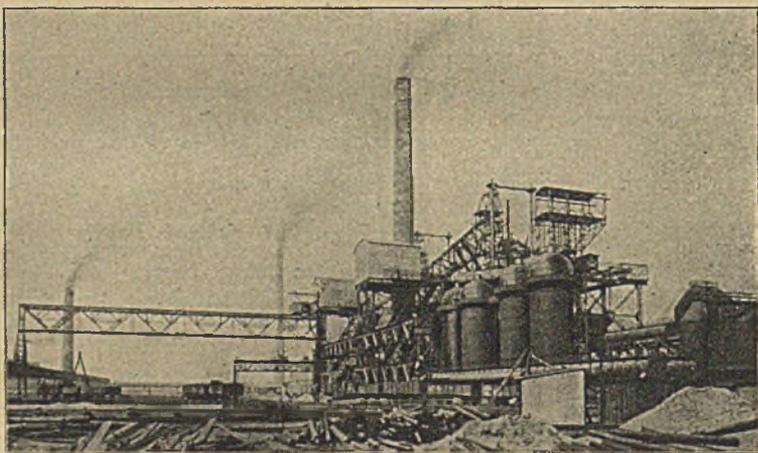


Abbildung 17. Hochofenanlage im Umbau begriffen.

Längsfahrt unnötig belastet wird, ist ein Erzverteilerwagen von 60 t Tragkraft vorhanden, der auf der Hochbahn zu dem zu ladenden Erzhaufen hinfährt, dort durch den Greifer der großen Verladebrücke beladen wird und dann seinen Inhalt in die Bunker entleert.

Etwa in der Breite der Bunker sind die Schrägaufzüge mit einer wagerechten Katzenbahn und entsprechend den vier Erzzubringerwagen (Abb. 21) mit ebenso vielen Abnahmestellen eingerichtet.

Genannt seien auch die übrigen notwendigen Anlagen zur gefahrlosen und sicheren Führung des Betriebes unter den Bunkern und auf der Schrägstrecke, wie Gleiswähler, Blockierungsschaltung, Wagenspernung.

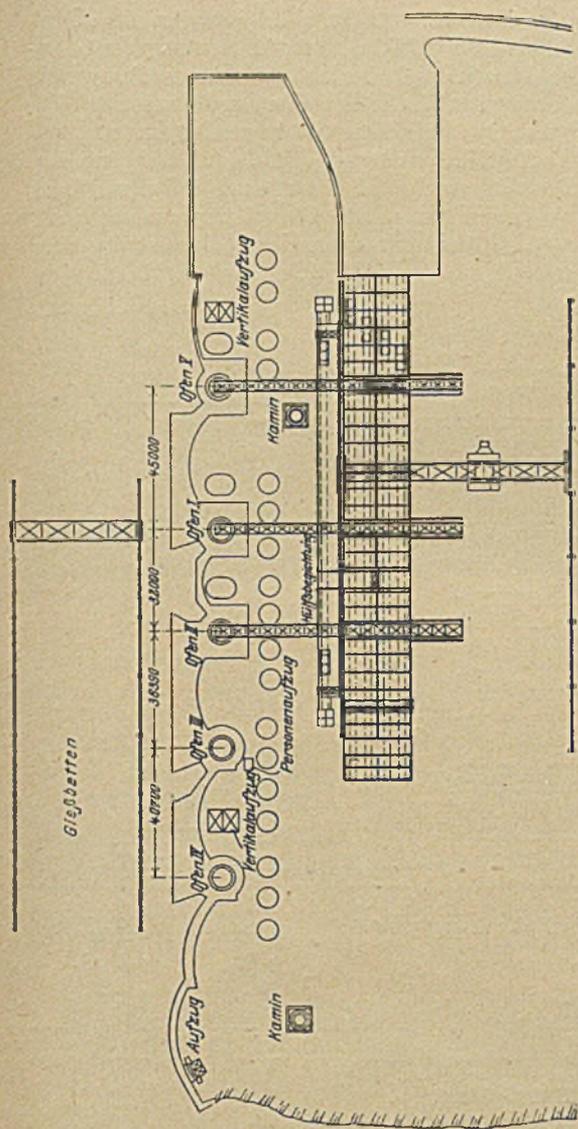


Abbildung 18. Allgemeine Anordnung der Hochofenanlage.

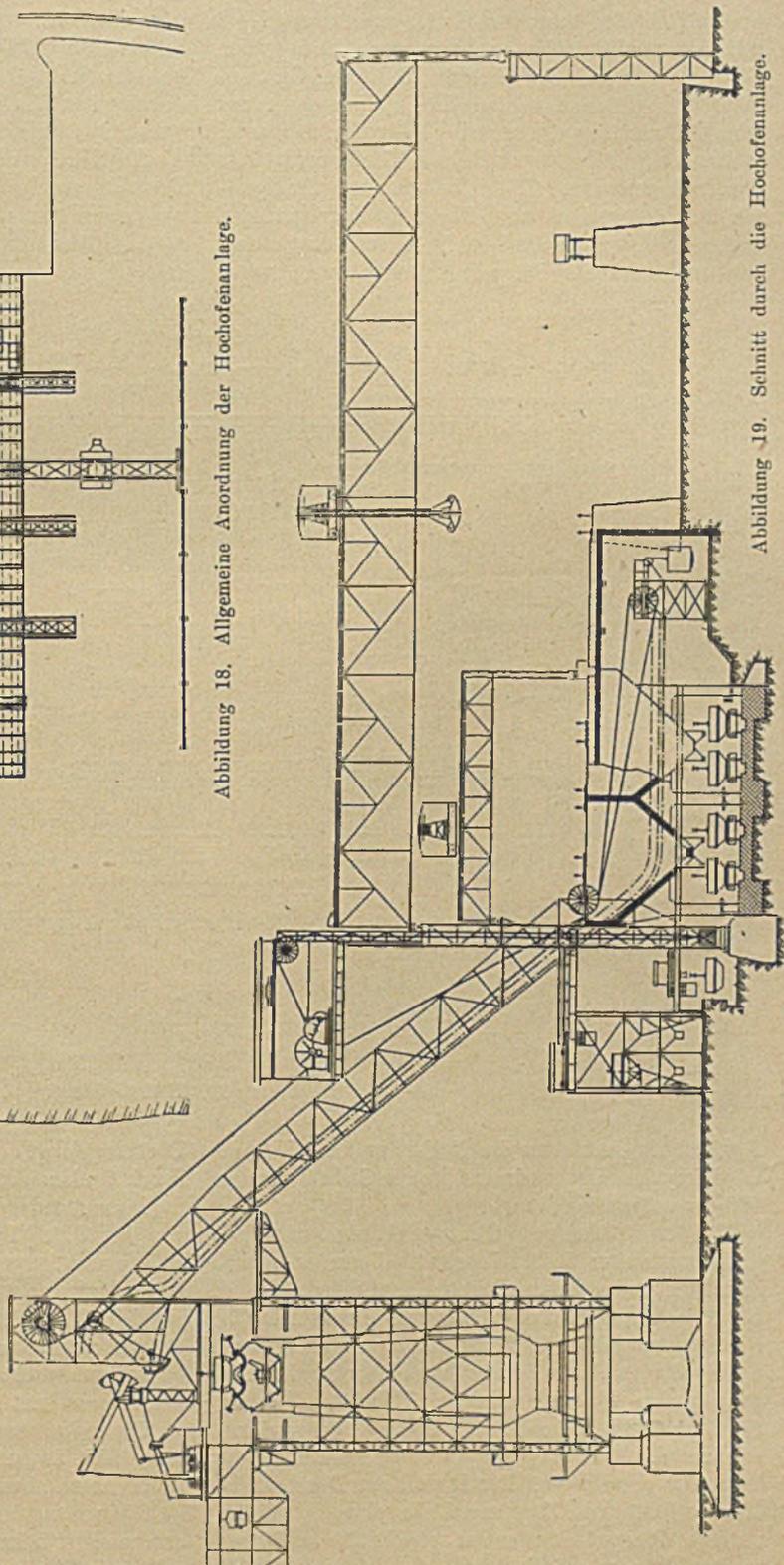


Abbildung 19. Schnitt durch die Hochofenanlage.

Kurz vor der Bunkervorderkante beginnt die etwas stark gekrümmte Schrägstrecke der Aufzüge; diese scharfe Kurve ließ sich nicht vermeiden, da man die Bunkeranlage nur auf Kosten des Erzplatzes hätte weiter zurücksetzen können. Irgendwelche Beanstandungen haben sich durch diese Anordnung nicht ergeben. Beim Entwurf der Schrägbrücke war es notwendig, dem Träger derselben etwa in halber Höhe einen Knick zu geben, um über die Cowperapparate, die nicht weiter auseinandergeschoben werden konnten, hinwegzukommen.

Die wesentlichen Bestandteile des Aufzugs bilden die Schrägbrücke nebst Stützen und Türmen für die Gegengewichte, Begichtungskatze, Maschinenhaus und Winde.

Der zu fördernde Erzkübel hat einen Inhalt von  $5,5 \text{ m}^3$  und wird mit einer Geschwindigkeit von  $1,25 \text{ m/sek}$  auf der Schrägstrecke bewegt.

Der Gichtverschluß besteht aus zwei Hauptteilen, von denen der untere fest mit dem Hochofen verbunden, der obere beweglich aufgehängt ist. Der

untere Teil besteht aus dem Gasfangmantel aus Blech mit den zwei seitlich einander gegenüberliegenden Gasabzugsrohren. Der untere Teil des Gasfangmantels ragt in die Sandrinne hinein, die mit dem auf dem Ofenmantel aufliegenden Stahlgußschlagmantel verbunden ist. Der obere Teil des Gasfanges ist mit dem aus mehreren Teilen bestehenden Stahlgußschüttrichter verbunden. Dieser Trichter hat eine untere Oeffnung von 2,8 m l. W., die durch eine heb- und senkbare Parrylocke verschlossen wird.

Schüttrichter entleert. Nach Abheben des Kübels schließt sich die Glocke unter Einwirkung der Gegengewichte. Durch Senken der unteren Parrylocke gelangt das Erz in den Ofen, und zwar ohne Gasverlust, weil die obere Glocke geschlossen ist.

Die Koksbegichtung geschieht bei hochgezogenem Deckel dadurch, daß die mit der Seilbahn ankommenden Wagen mittels einer festen, um die Gichtschüssel herumführenden Hängebahn mit der Hand entleert werden (Abb. 22). Nach Schließung des

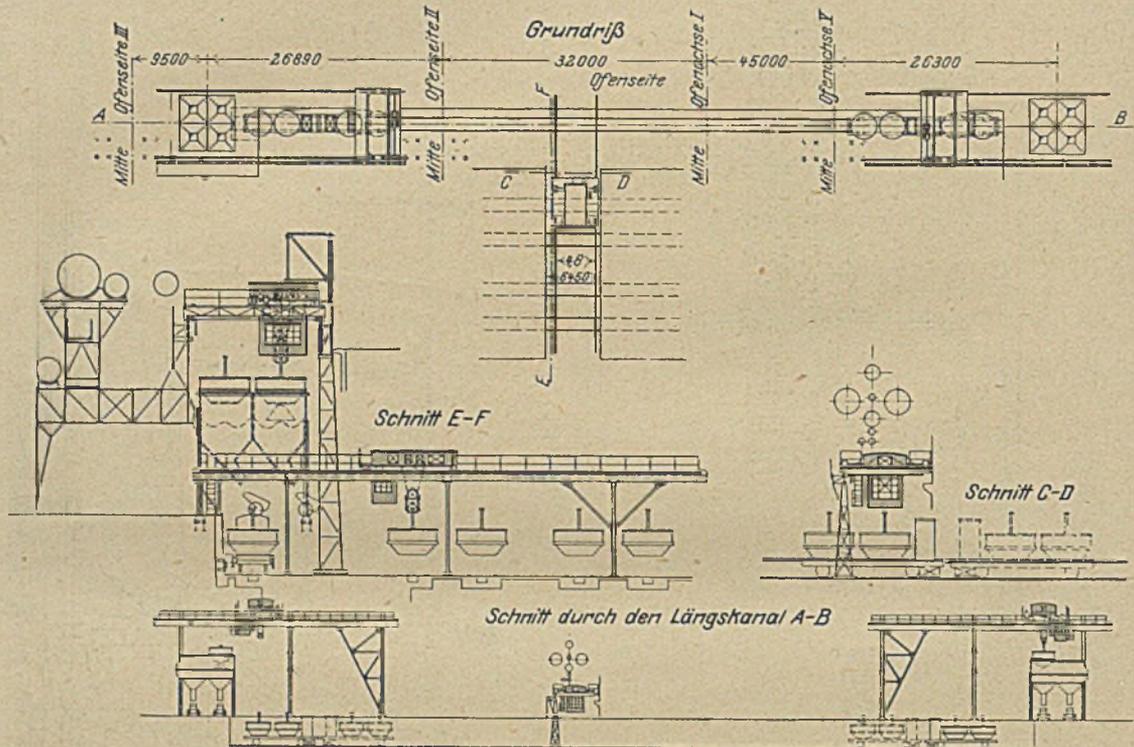


Abbildung 20. Hilfsbegichtung.

Er dient zur Aufnahme des Möllers und des Kokes. Die Parrylocke ist an einem über der Gicht liegenden Wipper aufgehängt.

Der obere Teil des Gichtverschlusses wird gebildet aus einem Stahlgußdeckel in Form eines umgekehrten oben offenen Trichters, auf dessen oberen Rand sich der Erzkübel aufsetzt. Diese Einfüllöffnung von 1,80 m l. W. ist durch eine Glocke aus Stahlguß verschlossen, die auf zwei Hebeln ruht. Die nach außen hindurchragenden Hebel sind durch Gegengewichte ausgeglichen. Diese Gegengewichte drücken die Glocke gegen die Deckelöffnung und halten sie geschlossen. Der Deckel hat Durchgangsöffnungen für die Zugstangen der oben erwähnten unteren Parrylocke; er ist gleichfalls an einem zweiten Wipper aufgehängt.

Für die Erzbegichtung mit den Trichterkübeln ruht der Stahlgußdeckel auf dem festen Schüttrichter; der auf dem oberen Flansch des Deckels durch die Begichtungskatze sich aufsetzende Kübel drückt mit seinem Senkboden die Verschlußglocke des Deckels herunter, so daß sich sein Inhalt in den

Deckels gelangt der Koks in gleicher Weise wie das Erz durch Senken der unteren Parrylocke in den Ofen.

Diese Art der Begichtung hat sich bei uns durchaus bewährt. Irgendwelche größere Reparaturen, sei es durch Auswechslung des Schüttrichters o. dgl., waren bis heute nach 3½ jährigem ununterbrochenen Betrieb nicht erforderlich. Die Anlage ist auch jetzt noch in einem solchen Zustande, daß auf längere Zeit hinaus wohl nicht mit Ausbesserungen größeren Umfanges gerechnet zu werden braucht.

Die auf unserem Werk eingerichtete Hilfsbegichtung (Abb. 20), um dem Ofen die Schmelzmaterialien unter Ausschaltung des Schrägaufzuges zuzuführen, ist folgendermaßen eingerichtet: Der in der Bunkeranlage in der bekannten Weise gefüllte Erzkübel wird mit einer Transportkatze, deren Fahrbahn senkrecht zur Fahrt des Zubringerwagens verläuft, von dem Erzzubringerwagen abgehoben. Die Katze bringt den Kübel zu einem Transportwagen, der ihn einem Kübelumsetzkran zuführt. Dieser Kran hebt den Kübel vom Transportwagen ab (Abb. 23) und setzt ihn auf einen Bunker aus Blechkonstruktion.

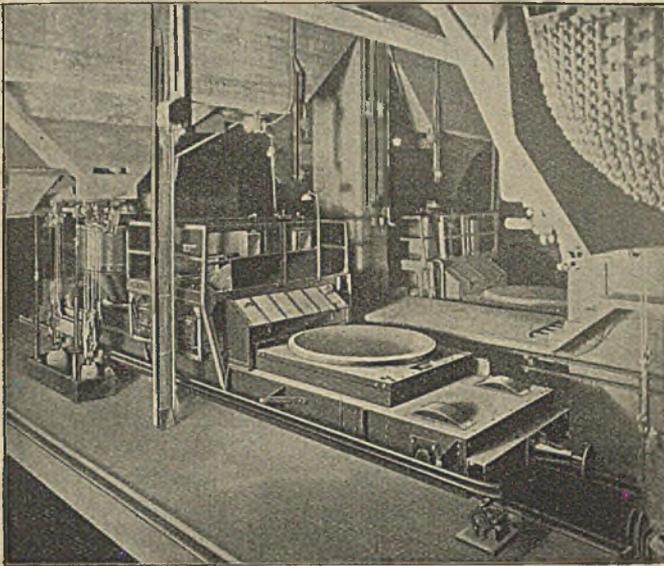


Abbildung 21. Zubringerwagen.

Dieser Behälter ist in vier kleinere Zellen eingeteilt, von denen jede einen nutzbaren Raum von  $12 \text{ m}^3$  hat. Nach Entleerung des Trichterkübels macht dieser den gleichen Weg zur Bunkeranlage zurück. Der in den Bunkern befindliche Möller wird durch Pohlische Handradverschlüsse in Karren abgezogen und durch den in der Nähe liegenden elektrisch angetriebenen Steilaufzug zur Gicht befördert. Dieser Aufzug hebt eine Nutzlast von  $3200 \text{ kg}$  je Fahrkorb mit einer Geschwindigkeit von  $3,5 \text{ m/sek}$  in der Beharrung. Die Geschwindigkeit der Fahr-

Die in der Abb. 24 eingetragenen Werte können keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit machen, denn Sie wissen selbst, wie außerordentlich schwer es ist, drei Anlagen — in diesem Falle Rheinstahl, Gelsenkirchen und Bochum — nach einheitlichen Gesichtspunkten zu behandeln.

Wenn auch jeder der Berichterstatter sich die größte Mühe gegeben hat, zuverlässige Preise und Gewichte einzusetzen, so ist es doch unvermeidlich, daß Unterschiede zutage treten. Lassen Sie mich dieses nur an einem kleinen Beispiel erläutern: Während Rheinstahl für das laufende Meter Gleis einschließlich Bettung auf der Bunkeranlage einen Preis von  $600 \text{ M}$  einsetzen konnte, waren wir gezwungen, diesen Preis mit  $4000 \text{ M}$  festzulegen.

Auch in der Höhe der Abschreibungen ist nicht ohne weiteres eine Einigkeit zu erzielen, weil je nach der Führung des Betriebes die Zeitzwischenräume, in denen erneuert bzw. ausgebessert werden muß, verschieden sind.

Es wird deshalb notwendig sein, daß diejenigen Herren, die sich ganz besonders für diese Vergleiche interessieren, sei es, weil sie selbst vor die Frage gestellt sind, neu zu bauen, sei es aus anderen Gründen, die gesamten Zahlenunterlagen dieser drei Auf-

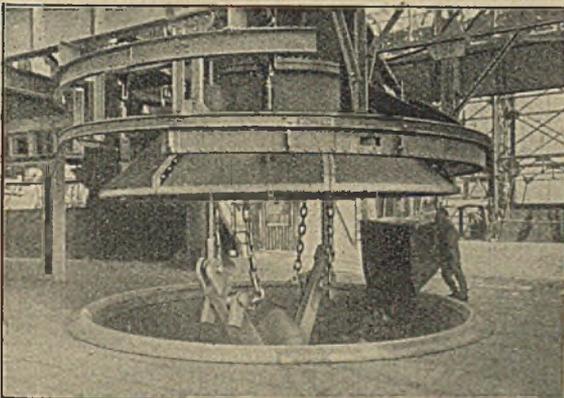


Abbildung 22. Koksbegiehung mittels Hängebahnwagen.

körbe wird an den Hubenden auf etwa  $0,2 \text{ m/sek}$  durch Leonschaltung herabgedrückt. Auch diese Einrichtung hat sich voll bewährt. Wir arbeiten mit einer derartigen Anlage zurzeit ständig, um zwei ältere Ofen, die noch nicht mit Schrägaufzug versehen sind, aus den Bunkern zu speisen.

Bevor ich jetzt zu den Kosten der Förderung der Schmelzmaterialien komme, bemerke ich folgendes:

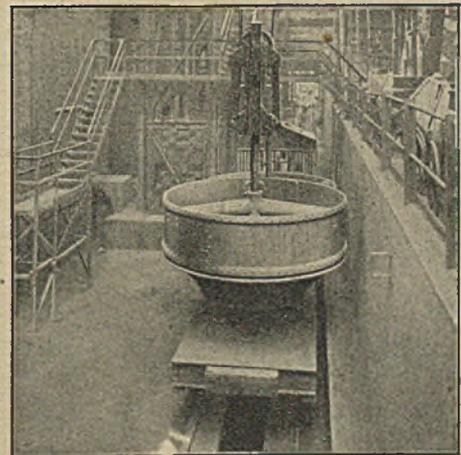


Abbildung 23. Hilfsbegiehungsanlage. Kübel-Greifzange.

sätze kritisch betrachten und vergleichen. Zuverlässigere Vergleichswerte hätte man zweifellos geschaffen, wenn man in allen drei Fällen von einer Idealanlage ausgegangen wäre, während in diesem Falle das Vorhandene zugrunde gelegt werden mußte.

Bei der kritischen Betrachtung der einzelnen Zahlen wird es auch notwendig sein, bei den Ge-

wichten der Konstruktionen länger zu verweilen, denn der eine Konstrukteur vertritt die Ansicht, in einem rauhen Betriebe, wie es der des Hochofens ist, sehr kräftig und schwer zu bauen, während der andere das nicht in gleichem Maße für notwendig hält.

Bei den Anlagen des Bochumer Vereins wird das Endergebnis der Förderkosten ungünstig beeinflusst

System würde man ja mit Leichtigkeit um diese Vertueerung herumkommen und den Koks gleichfalls mit dem Schrägaufzug fördern bei Vergrößerung des Kübelinhaltes. Ich will aber nicht unerwähnt lassen, daß das getrennte Fördern von Erz und Koks insofern seine Vorteile hat, als es möglich ist, die Leistungsfähigkeit der Anlage wesentlich zu

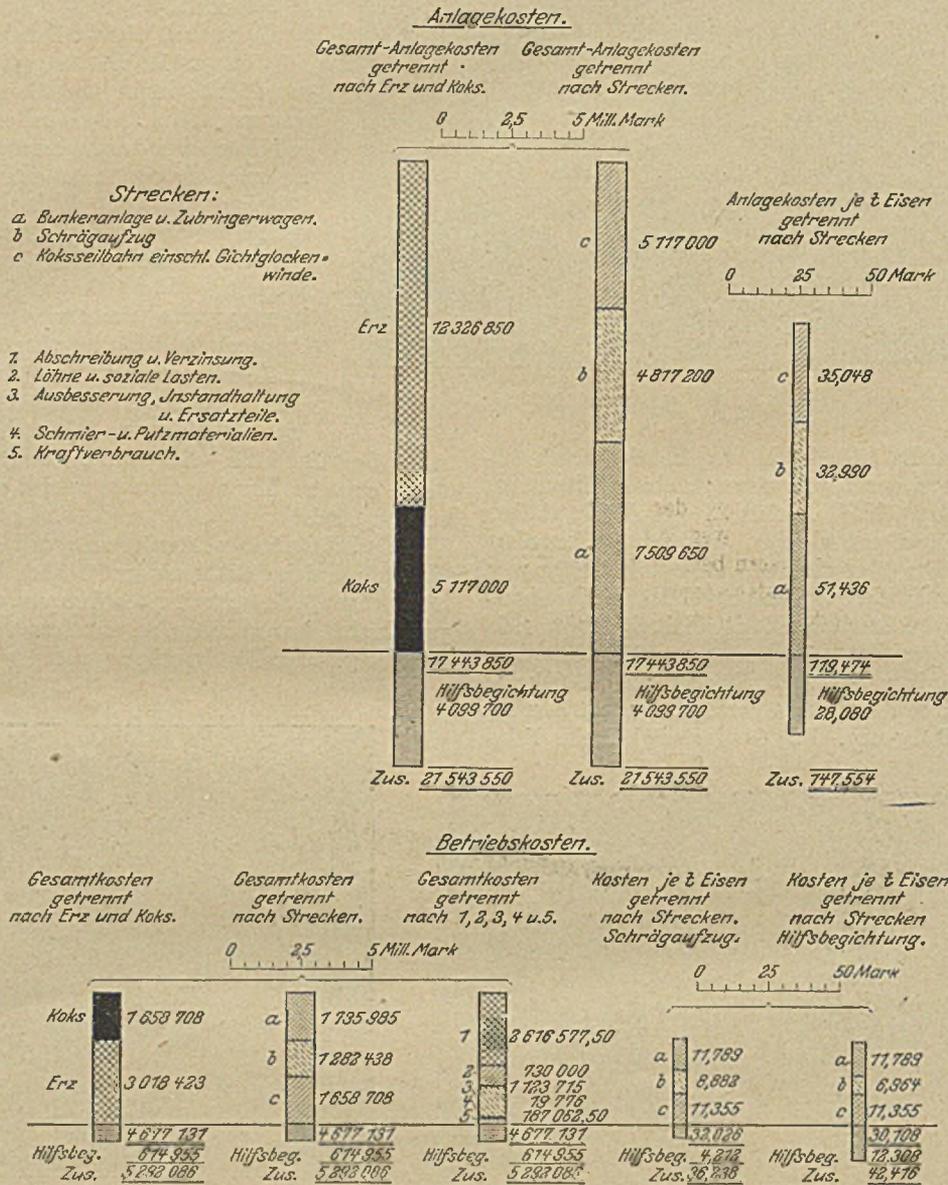


Abbildung 24. Begichtungsanlage des Bochumer Vereins. 400 t Tageserzeugung.

einmal durch Einschaltung der Hilfsbegichtung, deren Kosten über 4 Mill. M betragen, das andere Mal dadurch, daß der Koks mit der Seilbahn gefördert wird. Die Anlagekosten erhöhen sich durch Beschaffung dieser Bahn und durch den schweren Unter- und Aufbau des Gichtverschlusses wesentlich; auch die eigentlichen Betriebskosten werden größer, da sechs Mann zum Kippen des Kokes und drei Mann zur Bedienung der Gichtglockenwinde erforderlich sind. Bei einer Neuanlage nach dem beschriebenen

steigern. Wir können mit Leichtigkeit in der beschriebenen Anlage 500 bis 550 t Stahleisen erblasen, also die angenommene Leistung um über 25 % steigern, ohne an der Anlage etwas zu ändern oder die Arbeiterzahl zu erhöhen. Selbstverständlich würden sich die Förderkosten bei Einsetzung der höheren Erzeugung nicht unwesentlich verringern. Ob das bei den beiden anderen Anlagen — Rheinstahl und Gelsenkirchen — der Fall ist, entzieht sich meiner Kenntnis. Wir haben im Dauerbetrieb von

drei Monaten, Juni bis August 1918, bei einem Möllerausbringen von nur 29 bis 30 % 450 t Stahleisen täglich erblasen.

Um ein einigermaßen klares Bild der Förderkosten zu geben, diene Abb. 24, unterteilt in Anlage- und Betriebskosten. Bei den Anlagekosten zeigt die 1. Säule das Verhältnis, welches Erz und Koks an den gesamten Anlagekosten haben, und zwar beträgt die Summe für die Erzförderanlagen 12,3 Mill.  $\mathcal{M}$  = 70 %, die für die Koksseilbahn einschließlich Gichtglockenwinde 5,1 Mill.  $\mathcal{M}$  = 30 %. Der unter dem Strich liegende Säulenteil gibt die Gesamtanlagekosten der Hilfsbegichtung mit 4 Mill.  $\mathcal{M}$  an. Die 2. Säule gibt das Verhältnis wieder, wie sich die Anlagekosten, bezogen auf die Strecken a bis c, verhalten. Unter a sind die Erzbunker einschließlich Zubringerwagen, unter b der Schrägaufzug und unter c die Koksseilbahn mit Gichtglockenwinde zu verstehen. Die Strecke a ist mit 7,5 Mill.  $\mathcal{M}$  = 43 %, die Strecke b mit 4,8 Mill.  $\mathcal{M}$  = 27 % und die Strecke c mit 5,1 Mill.  $\mathcal{M}$  = 30 % beteiligt.

Die 3. Säule zeigt die Kosten je t Roheisen unter Zugrundelegung der Jahreserzeugung von 146 000 t Roheisen, und zwar nach Strecken getrennt. Hier beträgt der Anteil für Strecke a 51,4  $\mathcal{M}$ , für Strecke b 33  $\mathcal{M}$  und für Strecke c 35  $\mathcal{M}$ , so daß sich der Anteil einer Tonne Roheisen an den Gesamtanlagekosten auf 119,47  $\mathcal{M}$  beläuft. Bei der Beurteilung der Betriebskosten sind selbstverständlich von dieser Summe nur 15 % in Rechnung zu stellen.

Durch die Betriebssicherheit, die wir uns durch die Hilfsbegichtung geschaffen haben, erhöhen sich die Gesamtanlagekosten für die t Roheisen von 119,47  $\mathcal{M}$  um 28  $\mathcal{M}$  auf 147,47  $\mathcal{M}$ .

Die Betriebskosten setzen sich zusammen aus einer 10prozentigen Abschreibung und 5prozentigen Verzinsung der Anlagekosten, aus Löhnen und sozialen Lasten, aus den Kosten für Instandhaltung und Beschaffung von Ersatzteilen, aus den Kosten für Schmier- und Putzmaterial und aus den Stromkosten. Bei der 1. Säule, bei der die Unterteilung wieder in Erz und Koks vorgenommen ist, ist der

Koks bei den Gesamtkosten von 4,7 Mill.  $\mathcal{M}$  mit 1,7 Mill.  $\mathcal{M}$  = 36 %, das Erz mit 3 Mill.  $\mathcal{M}$  = 64 % beteiligt. Außerdem erscheinen hier die Betriebskosten der Hilfsbegichtung, die sich aus Abschreibung und Verzinsung zusammensetzen, mit 615 000  $\mathcal{M}$ .

Bei der 2. Säule haben wir wieder die gleichen Betriebskosten von 4,7 Mill.  $\mathcal{M}$ , aber nach Strecken unterteilt.

Hier sind Bunker und Erzzubringerwagen mit 1,7 Mill.  $\mathcal{M}$  = 36 %, der Schrägaufzug mit 1,3 Mill.  $\mathcal{M}$  = 29 %, Koksseilbahn und Gichtglockenwinde mit 1,6 Mill.  $\mathcal{M}$  = 35 % vertreten.

Bei der 3. Säule sind die Gesamtkosten unterteilt nach Abschreibung und Verzinsung, Löhnen und sozialen Lasten, Instandhaltungskosten und Beschaffung von Ersatzteilen, Kosten für Schmier- und Putzmaterial und Stromkosten.

Für Abschreibung und Verzinsung sind aufzuwenden 2,6 Mill.  $\mathcal{M}$  = 55,8 %, für Löhne und soziale Lasten 730 000  $\mathcal{M}$  = 15,7 %, für Instandhaltung und Ersatzteile 1,12 Mill.  $\mathcal{M}$  = 24,1 %, für Schmier- und Putzmaterial 19 000  $\mathcal{M}$  = 0,4 %, für Stromkosten 187 000  $\mathcal{M}$  = 4,0 %. Abschreibung, Verzinsung und Instandhaltung erfordern also 80 %, während Löhne, Schmier- und Putzmaterial und Stromkosten die restlichen 20 % verbrauchen.

Aus Säule 4 ist ersichtlich, wie sich die Förderkosten je t Eisen zueinander verhalten. Die Gesamtkosten der Förderung belaufen sich auf 36,2  $\mathcal{M}$  je t Eisen, davon gebraucht die Bunkeranlage einschließlich Zubringerwagen 11,8  $\mathcal{M}$  = 33 %, der Schrägaufzug 8,9  $\mathcal{M}$  = 24 %, Koksseilbahn einschließlich Gichtglockenwinde 11,3  $\mathcal{M}$  = 31 %, Abschreibung und Verzinsung für Hilfsbegichtung 4,2  $\mathcal{M}$  = 12 %. Sind wir gezwungen, mit der Hilfsbegichtung zu arbeiten, so erhöhen sich die Löhne, und es betragen sodann die Förderkosten je t Eisen 42,40  $\mathcal{M}$  gegen 36,20  $\mathcal{M}$  im anderen Falle.

Ich konnte in meinem kurzen Vortrag nicht das gesamte Zahlenmaterial, auf dem sich die eben ausgeführten Erläuterungen aufbauen, vor Augen führen, weil dazu die bemessene Zeit zu knapp war und die Ausführungen vielleicht auch zu unklar geworden wären.

(Schluß folgt.)

## Die technische Darstellung der Luftsalpetersäure mittels Gasexplosionen.

Von Professor Dr.-Ing. F. Häusser, Direktor der Gesellschaft für Kohlentechnik in Dortmund-Eving.

(Schluß von Seite 962.)

4. Zur Weiterführung des Verfahrens. Das Verfahren ist mit der 300-l-Bombe technisch gut durchgebildet und bei mäßigen Gaspreisen und Ausnutzung der Vorteile, die Zeche und Kokerei für das Verfahren bieten können, auch wirtschaftlich. Der Druckluftbedarf der Salpetersäureanlage kann, da der Druck bei den üblichen 6 bis 7 kg/cm<sup>2</sup> der gleiche ist, aus der Zechenzentrale gedeckt und damit durch diese Zentralisierung verbilligt werden. Die erzeugte Salpetersäure wird zweckmäßig zur Bindung des Kokereiammoniaks verwendet und damit ein hochwertiges Düngesalz gewonnen. Die Schwefel-

säurekosten, die im schwefelsauren Ammoniak bekanntlich nicht bezahlt werden und die heute 20- bis 25mal höher sind als vor dem Kriege, werden damit erspart und kommen der Wirtschaftlichkeit der Salpetersäureerzeugung zugute. Bei höheren Gaspreisen bietet die weitere Steigerung des Bombenraumes ein einfaches Mittel zur Erzielung größerer Ausbeuten und Erhöhung der Wirtschaftlichkeit. Bei wachsendem Bombeninhalte nimmt die abkühlende Oberfläche der Bombe, also auch der Wärmeverlust ans Kühlwasser im Verhältnis zum Wärmehalt, ab. Die Folge sind höhere Explosionstemperaturen, und

da nach der thermischen Theorie der Stickoxyd- bildung schon eine geringe Temperatursteigerung eine beträchtliche Verschiebung des Gleichgewichts nach der Stickoxylseite bringt, wie man leicht aus Gleichung 7 ersieht, so kann man bei größeren Bomben auf viel höhere Ausbeuten rechnen. Der Wärmeverlust ans Kühlwasser kann aber noch ver- ringert werden; er beträgt nämlich bei der 300-l- Bombe immer noch 22% der in der Bombe ent- wickelten Wärme.

Zur Beurteilung der größeren Ausbeute als Folge des größeren Bombenraumes sind auch die Labora- toriumsversuche mit heranzuziehen, deren Ergebnisse durch die Ausbeutezahlen der 100- und 300-l-Bomben qualitativ bestätigt werden.

Technisch ist die Vergrößerung des Bomben- raumes auf 1000 bis 1500 l und entsprechend der Steuerung und der sonstigen Zubehörteile unbedenk- lich; wegen der Festigkeitsberechnung derartig großer Explosionsgefäße wird auf den Anhang ver- wiesen. Ich glaube jedoch nicht, daß man bei dieser Größe Halt machen muß, und nehme die technische Möglichkeit von noch größeren Einheiten für durchaus gegeben.

Die Bomben können statt mit Gas voraussichtlich auch mit flüssigen Brennstoffen betrieben werden. Da die Verbrennungsluft zu Beginn der Fällung mit einem Druckgefälle von 6 bis 7 kg/cm<sup>2</sup> in die Bombe strömt, kann die Zerstäubung des Brennstoffs durch die ein- strömende heiße Luft und die Erzeugung eines gleichmäßigen feinen Brennöbels, der eine voll- kommene Verbrennung in der Bombe sichert, keine wesentlichen Schwierigkeiten machen. Hier können besonders höher siedende Öle, Rohöl u. dgl., eine vorteilhafte Verwertung finden. Es ist dabei zu be- achten, daß flüssige Brennstoffe wegen ihrer größeren Wärmedichte bei gleichem Bombenraum höhere Explosionstemperaturen liefern als Koksofengas und dementsprechend höhere Ausbeuten bei gleichem Wärmeverbrauch.

Das Verfahren gestattet auch eine Vereinfachung der Absorption. Bekanntlich erfordert die Ver- arbeitung dünner nitroser Gase umfangreiche und teure Anlagen aus säurefestem Mauerwerk, haupt- sächlich wegen der geringen Geschwindigkeit der Stickstoffdioxymbildung bei gewöhnlichem Druck. Bei höherem Druck verläuft die Reaktion viel rascher. Nach den Untersuchungen von Bodenstern<sup>1)</sup> über die Reaktionsgeschwindigkeit zwischen NO und O ist im Anhang eine derartige Druckabsorption durch- gerechnet; hiernach ergibt sich, daß der Rauminhalt einer Absorptionsanlage auf etwa 1 1/2% des bei ge- wöhnlichem Druck erforderlichen Raumes zusammen- schrumpft, wenn die Absorption bei 3 at Überdruck erfolgt. Dieser höhere Druck läßt sich von den Bomben her leicht halten, wobei keine besonderen technischen Schwierigkeiten zu erwarten sind. Kein anderes Luftstickstoffverfahren gestattet, die Druck- absorption des Stickoxyds mit gleich einfachen Mitteln anzuwenden. Die Absorption muß dann in druck- und säurefestem Material ausgeführt

werden; hierzu eignen sich säurefeste Eisenlegie- rungen, wie der Kruppsche nicht rostende Stahl, der als V2a-Stahl auf den Markt kommt. Dieses Material ist in allen Formen erhältlich, geschmiedet, gegossen, läßt sich gut verarbeiten, autogen schweißen und hat sich schon während des Krieges für Salpeter- säureapparaturen bewährt.

Anhang.

1. Die Festigkeitsberechnung der Ex- plusionsbombe. Da die Verwendung großer Ex- plusionsgefäße in der Technik neu ist, sei das Not- wendigste über deren Berechnung hier gebracht. Die Hauptbeanspruchung wird durch den Temperatur- unterschied zwischen Innen- und Außenwandung, also durch Wärmespannungen, verursacht; dazu treten die durch den Explosionsdruck hervorgerufenen Kraftspannungen. Der durch Wärme- und Kraft- spannungen zusammen hervorgerufene zweiachsige Spannungszustand wird auf einen einachsigen Span- nungszustand in bekannter Weise durch die redu- zierte Spannung zurückgeführt, nach der die An- strengung des Materials zu beurteilen ist, wobei man sich damit begnügen kann, die Rechnung für den zylindrischen Teil der Bombe durchzuführen.

Zur Bestimmung der Wärmespannungen kann man die von Föppl<sup>1)</sup> angegebene Untersuchung für den Fall des dickwandigen Hohlzylinders benutzen. Hiernach ist die Tangential- und Achsialspannung auf der Innen- oder Außenseite gleich, während die Radialspannung null wird und dazwischen keine besonders hohen Werte annehmen kann.

Es sei

- $\sigma_t$  = Tangentialspannung
  - $\sigma_z$  = Achsialspannung
  - $m$  = Poisson'sche Konstante
  - $\alpha$  = Ausdehnungskoeffizient
  - $G$  = Schubelastizitätsmodul
  - $t_i$  = Temperatur auf der Innenseite
  - $t_a$  = " " " Außenseite
  - $2a$  = Innendurchmesser
  - $2b$  = Außendurchmesser
- } des Materials  
} der Bombe.

So ist

$$\left. \begin{aligned} \sigma_t = \sigma_z = -\frac{m+1}{m-1} \alpha \cdot G (t_i - t_a) & \\ \left[ \frac{2 \left(\frac{b}{a}\right)^2}{\left(\frac{b}{a}\right)^2 - 1} - \frac{1}{\ln \frac{b}{a}} \right] \text{innen} & \\ \sigma_t = \sigma_z = -\frac{m+1}{m-1} \alpha \cdot G (t_i - t_a) & \\ \left[ \frac{2}{\left(\frac{b}{a}\right)^2 - 1} - \frac{1}{\ln \frac{b}{a}} \right] \text{außen} & \end{aligned} \right\} \dots 8)$$

Der Temperaturunterschied  $t_i - t_a$  bestimmt sich aus der Wärmemenge, die in der Zeiteinheit durch die Bombenwand an das Kühlwasser übergeht. Ist  $Q$  = die stündlich durch 1m<sup>2</sup> Bombenwand strömende Wärmemenge,  $\lambda$  die Wärmeleitzahl des Materials, so folgt nach einer einfachen Rechnung

$$t_i - t_a = \frac{Q \cdot a}{\lambda} \ln \frac{b}{a} \dots \dots \dots 9)$$

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Elektrochemie 1918, 1. Juli, S. 183.

<sup>1)</sup> Föppl: Vorlesungen über techn. Mechanik, 5. Bd., 2. Abdruck, S. 240.

Die Kraftspannungen berechnen sich nach den bekannten einfachen Gleichungen für den dickwandigen Hohlzylinder. Bedeutet  $\sigma_t, \sigma_z'$  die Tangential- und Achsialspannung, p den Explosionsdruck, so ist

$$\left. \begin{aligned} \sigma_t' &= p \cdot \frac{b^2 + a^2}{b^2 - a^2} \text{ innen, } \sigma_t' = p \cdot \frac{2a^2}{b^2 - a^2} \text{ außen} \\ \sigma_z' &= p \cdot \frac{a^2}{b^2 - a^2} \end{aligned} \right\} \cdot 10)$$

Die Radialspannung erreicht innen höchstens den Wert p und kann vernachlässigt werden. Die reduzierte Spannung wird dann

$$\sigma_{red} = \sigma_t + \sigma_t' - \frac{1}{m} (\sigma_z + \sigma_z') \dots 11)$$

Für die 300-l-Bombe (Gußeisen) ist

$$\begin{aligned} 2a &= 60,0 \text{ cm} & G &= 350\,000 \text{ kg/cm}^2 \\ 2b &= 69,0 \text{ cm} & \alpha &= 0,000011 \\ p &= 25 \text{ at} & \lambda &= 56 \text{ WE/m, Stunde und l}^\circ \\ m &= \frac{10}{3} \end{aligned}$$

Weiter ergab die Messung der vom Kühlwasser der Bombe abgeführten Wärmemenge

$$Q = 75\,000 \text{ WE/m}^2 \text{ und Stunde.}$$

Man findet nach Gleichung 8 und 9

$$\begin{aligned} \sigma_t &= \sigma_z = -421 \text{ kg/cm}^2 \text{ innen} \\ \sigma_t &= \sigma_z = 380 \text{ kg/cm}^2 \text{ außen} \end{aligned}$$

Nach Gleichung 10

$$\begin{aligned} \sigma_t' &= 180 \text{ kg/cm}^2 \text{ innen} \\ \sigma_t' &= 155 \text{ „ „ „ außen} \\ \sigma_z' &= 78 \text{ „ „ „ \end{aligned}$$

Die größte Beanspruchung erfährt das Material außen auf der Zugseite, und zwar wird hier nach Gleichung 11

$$\begin{aligned} \sigma_{red} &= 380 + 155 - \frac{3}{10} (380 + 78) \\ &= 398 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

Der Wert von  $\sigma_{red}$  ändert sich nur wenig, wenn man statt mit  $m = \frac{10}{3}$  mit dem für Gußeisen besser zutreffenden  $m = 5$  rechnet.

Der gefundenen Spannung entspricht bei einem Maschinenguß von hoher Festigkeit eine sechs- bis achtfache Sicherheit. Diese Zahl besagt noch nicht viel, da für die Anstrengung des Materials auch die Art der Belastung maßgebend ist. Nach den Untersuchungen von Kirsch „Die Bewegung der Wärme in den Zylinderwandungen der Dampfmaschine“ kann man annehmen, daß bei gleichbleibender äußerer Wandungstemperatur wie im Fall der Bombe die Temperaturschwankungen auf die innersten Wandungspartien sich beschränken und daß die äußeren Wandungsteile, und das sind wegen der hier herrschenden Zustellungen die angestregteren, ein fast gleichbleibendes Temperaturgefälle aufweisen, dem ein ziemlich gleichbleibender Spannungszustand entspricht, der nur durch die Kraftspannungen periodisch sich ändert. Die Belastung schwankt also für die Zugseite ungefähr zwischen 0,7 und dem vollen Höchstwert. Hiernach ist im Hinblick auf die für dichten, spannungsfreien Guß, den man bei der einfachen Bombenform erwarten darf, bekannten Werte der zulässigen Spannung die Sicherheit der

Bombe zu beurteilen. Allerdings ist die Bildung der reduzierten Spannung bei Gußeisen wegen seiner Abweichung vom Hookschen Gesetz nicht einwandfrei, bei dem vielmehr nach dem bekannten Potenzgesetz die Spannungen langsamer wachsen als die Dehnungen. Da nun die Wärmedehnungen nur abhängig sind vom Temperaturunterschied, so kann man schätzungsweise die wahren Wärmespannungen auf der Zugseite auf Grund des Potenzgesetzes zu etwa 0,8 der nach der zweiten Gleichung 8 erhaltenen Spannungswerte ansetzen.

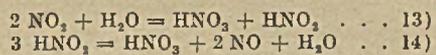
Die Beanspruchung einer Explosionsbombe läßt sich gerade bei Gußeisen nicht streng zahlenmäßig fassen. Wie so oft im praktischen Maschinenbau ist eine gefühlsmäßige Abschätzung verschiedener Faktoren nicht zu umgehen, wobei im Fall der 300-l-Bombe, wie die Erfahrung gezeigt hat, das Richtige getroffen wurde.

Auch bei größeren Bomben, bei denen die Spannungen höher ausfallen, würde ich ein hochwertiges Gußeisen noch vorziehen, um so mehr als Stahlguß, wie man leicht übersieht, hinsichtlich der Festigkeit keinen Vorteil bietet, dagegen nicht die glatte Wandfläche gewährleistet, die bei Explosionsgefäßen erwünscht ist. Bei besonders großen Bombenabmessungen müßte man allerdings zu Flußeisen greifen, bei dem man ungehindert durch Gußschwierigkeiten mit der Wandstärke so weit heruntergehen kann, daß die Wärmespannungen nicht unzulässig groß werden.

2. Die Berechnung der Druckabsorption. Die Absorption des Stickoxyds verläuft, wie schon eingangs kurz erwähnt, über seine Autoxydation zum Dioxyd nach der Gleichung



unter Auflösung des Dioxyds in Wasser bei Zerfall der gebildeten salpetrigen Säure und Rückbildung von Stickoxyd nach den Gleichungen



Dabei sind die bekannten großen Räume für die Absorption dünner Stickoxyde fast ausschließlich durch die geringe Reaktionsgeschwindigkeit bei dem Umsatz



bedingt. Nach den schon erwähnten Versuchen von Bodenstern ist man in der Lage, diese Verhältnisse rechnerisch zu verfolgen. Bodenstern fand die Geschwindigkeitskonstante der Stickstoffdioxydbildung bei 30 ° im Mittel zu

$$k = 5,72 \cdot 10^{-5},$$

wobei die Konzentration der Reaktionsteilnehmer in Millimeter  $\alpha$ -Monobromnaphthalin und die Zeit in Minuten gemessen ist. Rechnet man diesen Wert in Mole/cm<sup>3</sup> als Konzentrationseinheit und Sekunden um, so ergibt sich mit 1,49 als spezifisches Gewicht des Bromnaphthalins und 82,1 als Gaskonstante

$$k' = \frac{k}{60} \left( \frac{1,49}{13,59} \cdot \frac{1}{760} \cdot \frac{1}{303} \cdot \frac{1}{82,1} \right)^{-2}$$

oder

$$k' = 2,83 \cdot 10^{10}.$$

Bezeichnet weiter

- $c_1$  = Konzentration des Stickoxyds bezogen auf 2 NO
  - $c_2$  = „ „ Sauerstoffs
  - $x$  = „ „ Stickstoffdioxyds
- } Mole/cm<sup>3</sup>  
} bezogen auf 2 NO<sub>2</sub>
- $t$  = Zeit zur Bildung von  $x$  Mole Stickstoffdioxyd in Sekunden,

so ist nach 15 auf Grund des Massenwirkungsgesetzes

$$\frac{dx}{dt} = k'(c_1 - x)^2 (c_2 - x)$$

oder integriert

$$t = \frac{1}{k'} \int \frac{dx}{(c_1 - x)^2 (c_2 - x)} + \text{Konstante}$$

Die Integrationskonstante bestimmt sich aus  $x = 0$  für  $t = 0$ ; damit folgt

$$t = \frac{1}{k'} \left[ \frac{1}{(c_2 - c_1)^2} \ln \frac{c_2}{c_1} \cdot \frac{c_1 - x}{c_2 - x} + \frac{1}{(c_2 - c_1) c_1} \cdot \frac{x}{c_1 - x} \right] \dots \dots \dots 16)$$

Der Reaktionsablauf wird nach den Bodensteinschen Versuchen weder durch bereits gebildetes Dioxyd oder Tetroxyd, in das bekanntlich NO<sub>2</sub> durch Polymerisation übergeht, noch durch Wasserdampf beeinflusst. Hieraus ergibt sich die Berechtigung, Gleichung 16 auf die nitrosen Abgase der Bomben anzuwenden, wenn auch die Frage über den Einfluß der Kohlensäure, die bei den Bodensteinschen Versuchen nicht in Betracht gezogen wurde, offen zu lassen ist.

Hiernach ist folgende Zahlentafel 4 für  $x = 0,4 \cdot c_1$  also für eine 40prozentige Oxydation und für folgende Gehaltsziffern des Abgasgemisches

nämlich 0,5 1,0 1,5 Vol. % für Stickoxyd  
0,5 6,5 Vol. % für Sauerstoff

berechnet, wobei der Sauerstoffgehalt wegen des großen Ueberschusses konstant genommen ist.

Zahlentafel 4. Oxydationszeiten bei 40prozentiger Oxydation.  
(Abgerundet auf ganze Sekunden.)

Gehalt des nitrosen Gasgemisches	Gesamtdruck			
	at abs. (1 at = 760 mm Quecksilber)			
Vol. %	1	2	3	4
O = 6,5	1	2	3	4
NO = 0,5	91''	23''	10''	6''
1,0	46	13	5	3
1,5	31	8	3	2

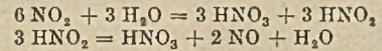
Damit sind die Grundlagen für die Berechnung einer Stufenoxydation gegeben, wobei unter Stufenabsorption die Einrichtung verstanden ist, bei der die Gase abwechselnd der Oxydation und Absorption in verschiedenen Räumen unterworfen werden, wie es bei der Absorptionsanlage der Versuchsfabrik der Fall war.

Es sei

- $Z$  = sekundlich durch die Absorption strömende Gasmenge, gemessen bei ihrem Druck u. 30°.
- $a_1$  = NO-Gehalt der Gase beim Eintritt in Volum %,
- $a_2$  = „ „ „ „ Austritt in Volum %,
- $a$  = „ „ „ „ zwischen Ein- und Austritt nach der  $n$ -ten Stufe,

- $\beta$  = Oxydationsgrad = Bruchteil des NO-Gehaltes, der zu NO<sub>2</sub> oxydiert ist,
- $t_{\beta, a}$  = die zugehörige Oxydationszeit beim NO-Gehalt  $a$  in sek,
- $V_a$  = der zugehörige Oxydationsraum,
- $V$  = der gesamte Oxydationsraum.

Aus den Reaktionsgleichungen 13 und 14 folgt in der Form geschrieben



daß auf 6 NO<sub>2</sub>, die 6 NO entsprechen, 2 NO regeneriert werden.

Dann ist nach der  $n$ -ten Stufe

$$a = \left(1 - \frac{2}{3} \beta\right)^n \cdot a_1$$

$$V_a = Z \cdot t_{\beta, a}$$

Nach der Zahlentafel 4 über die Oxydationszeiten kann man setzen

$$t_{\beta, a} = \frac{K}{a}$$

wobei  $K$  eine Konstante ist.

Hiernach wird

$$V_a = Z \cdot \frac{K}{a}$$

und der gesamte Oxydationsraum

$$V = \sum \frac{Z \cdot K}{a} \text{ oder } V = \frac{Z \cdot K \cdot n}{a_1} \sum_{n=1}^n \frac{1}{\left(1 - \frac{2}{3} \beta\right)^n} \dots 17)$$

Der Endverlust wird

$$a_2 = \left(1 - \frac{2}{3} \beta\right)^n \cdot a_1 \dots \dots \dots 18)$$

Beispiel: Für  $Z = 3 \text{ m}^3$ ,  $a$  u.  $a_1 = 1,5 \%$ ,  $\beta = 0,4$  und 4 Stufen wird bei dem Druck von 4 at abs.  $K = 2,8$ , wenn für die Oxydationszeiten die genaueren Werte und nicht die abgerundeten Zahlen der Zahlentafel 4 genommen werden.

Also wird nach Gleichung 17

$$V = \frac{3 \cdot 2,8}{1,5} \left( \frac{1}{0,74} + \frac{1}{0,74^2} + \frac{1}{0,74^3} + \frac{1}{0,74^4} \right)$$

$$= \frac{3 \cdot 2,8}{1,5} \cdot 8,97 = 50 \text{ m}^3$$

und der Endverlust nach Gleichung 18

$$a_2 = \left(1 - \frac{2}{3} \cdot 0,4\right)^4 \cdot 1,5 = 0,45 \%$$

Bei dem Druck von 1 at abs. ist  $K = 46$ ,  $Z = 12 \text{ m}^3$  und bei sonst gleichen Verhältnissen

$$V = 3280 \text{ m}^3.$$

Die Gleichung 17 liefert den Oxydationsraum etwas zu groß, da für die Oxydationszeit genau genommen der Mittelwert für die betreffende Stufe zu setzen wäre; doch ist der Unterschied nicht groß und wird mit kleineren Werten des Oxydationsgrades gering.

Zum Oxydationsraum  $V$  tritt noch der für die Absorption benötigte Raum hinzu, der nicht ganz zu vernachlässigen ist, wenn auch die Absorption sehr viel rascher verläuft als die Oxydation.

Die Größe des Absorptionsraumes entzieht sich einer rechnermäßigen Bestimmung, hängt auch von der Intensität der Berührung zwischen Wasser und nitrosen Gasen ab. Ich schätze ihn bei gewöhnlichem Druck auf etwa 10 % des Oxydationsraumes.

Der entwickelte Rechenweg zur Bestimmung des Oxydationsraumes ist meines Wissens neu; er läßt sich natürlich auch bei der üblichen Ausführung der Absorptionsanlage mit Rieseltürmen allein anwenden, die vollständig mit Füllmaterial ausgesetzt sind, wobei Oxydation und Absorption in unmittelbarer Folge stattfinden. Man hat dann nur einen entsprechend kleineren Oxydationsgrad in die Rechnung einzuführen.

#### Zusammenfassung.

Nach Hinweis auf den umständlichen Weg bei der Ueberführung des elementaren Stickstoffs in Salpetersäure nach dem Kalkstickstoff- oder dem Ammoniakhochoxydationsverfahren und die apparativen

Komplikationen der elektrischen Luftverbrennung wird die Entwicklung des Verfahrens der Salpetersäureherstellung mittels explosiver Verbrennungen geschildert, von den theoretischen Grundlagen und Laboratoriumsversuchen an über die technischen Versuche bis zum Betrieb einer vollständigen Versuchsfabrik. Sodann werden die Mittel zur weiteren Ausgestaltung des Verfahrens und zur Vereinfachung der Verarbeitung dünner nitroser Gase durch Druckabsorption hervorgehoben, wobei die Festigkeitsberechnung von Explosionsgefäßen und die Berechnung einer Absorptionsanlage auf Grund der Bodensteinischen Versuche über die Geschwindigkeit der Stickstoffdioxymbildung angegeben werden.

## Umschau.

### Zur Frage der angeblichen Eisenerzlager im russischen Gouvernement Kursk.

In der letzten Zeit sind in der Tagespresse mehrfach Nachrichten über die Entdeckung riesenhafter Eisenerzlagerstätten im Gouvernement Kursk in Südrußland erschienen, die von Professor Leyst aus Moskau auf magnetischem Wege entdeckt wurden und große Zukunftsmöglichkeiten bieten sollen<sup>1)</sup>. Auch das Osteuropa-Institut in Breslau hat schon diesbezügliche Anfragen erhalten. Es mag daher gerechtfertigt erscheinen, die uns vorliegenden geologischen Grundlagen der Frage, die wenig bekannt ist, zusammenzustellen, um zu zeigen, wie sich die Wissenschaft diesen Angaben gegenüber verhält.

Die starken magnetischen Anomalien im Süden des Gouvernements Kursk sind im Jahre 1874 von einem russischen Topographen zuerst beobachtet worden. Sie liegen bei den Dörfern Nephajewo (Kreis Bjelgorod) und Kotschetowka (Kreis Obojan) des Gouvernements Kursk, wo sie einen besonders hohen Grad erreichen und wo sich die Magnetnadel stellenweise direkt auf einen örtlichen Magnetpol einstellt. Von hier reichen die Anomalien ziemlich weit nach Nordosten bis in das angrenzende Gouvernement Woronesch.

Die genaue Erforschung dieser sonderbaren Störung begann schon vor etwa 25 Jahren und ging von der Russischen Geographischen Gesellschaft aus, welche 1897 Professor Leyst und P. Popoff mit der Untersuchung betraute. Diese führte die beiden Forscher zu der festen Ueberzeugung, daß große Eisenerzlagerstätten in verhältnismäßig geringer Tiefe als Ursache der magnetischen Störungen anzusehen seien.

Mit ihren Ergebnissen, die auf eine Lagerung der Erze in etwa 200 m Tiefe schließen ließen, wandten sich die genannten Herren an die Kursker Landwirtschaftsverwaltung und rieten zu einigen Bohrungen, welche 1898 in Angriff genommen wurden, nachdem die Kursker Verwaltung zuerst ein Gutachten des Geologischen Komitees eingeholt hatte, das, ohne die Möglichkeit des Vorhandenseins von Eisenerzen an den betreffenden Stellen zu leugnen, sich doch eher zurückhaltend und skeptisch aussprach, der Anlage von Bohrungen aber nicht widerriet, zumal dieselben wichtige Aufschlüsse über den tieferen Untergrund der russischen Tafel versprachen.

Die Bohrungen wurden dann an den beiden erwähnten Stellen der stärksten magnetischen Abweichung angelegt und lieferten übereinstimmende Ergebnisse. Ich führe hier ein Profil der tieferen Bohrung bei Nephajewo an:

6,9 m	alluviale Decke
153,7 m	Kreidemergel und Schreibkreide
31,3 m	Kreidemergel mit Glaukonit und Quarzsand

<sup>1)</sup> Mitteilung der Forschungsabteilung für Bergbau und Hüttenkunde des Osteuropa-Instituts zu Breslau.

18,1 m	Glaukonit-Sand
9,3 m	toniger Glimmersand
14,5 m	Ton
11,7 m	Ton und Sand mit Pyrit

zusammen 245,5 m.

Die andere Bohrung wurde bei etwa 200 m in den Kreidesanden eingestellt.

Dieses Ergebnis zeigte zunächst, daß die Kreideschichten in dieser Gegend vollkommen normal lagern und ein Profil darbieten, welches durchaus mit allen bekannten Profilen der Umgebung übereinstimmt. Die sandigen Schichten unter der Schreibkreide entsprechen dem Cenoman und nehmen gegen Süden an Mächtigkeit zu (200 m bei Charkow). Die unteren 26,2 m der Bohrung stehen im Juraton, der auch eine ganz normale Ausbildung besitzt, während die weiter im Süden bei Isjum bekannten jüngeren Jurakalke an dieser Stelle fehlen. Wie mächtig der Juraton hier ist, läßt sich nicht genau angeben. Im Gouvernement Orlow ist er 60 bis 100 m, bei Isjum 300 m mächtig. In diesen Grenzen dürfte er sich auch im Bohrgebiet halten.

Dieses Profil ist von dem Chefgeologen des Geologischen Komitees, S. Nikitin, beschrieben und gearbeitet worden. Er kam zu dem Ergebnis, daß auch weiterhin nach der Tiefe die normale Schichtenfolge, d. h. unter dem Jura das Devon, zu erwarten ist; denn die Gegenwart von kristallinen Gesteinen in geringerer Tiefe hätte sich in einer abweichenden Ausbildung der Jurasandsteine und Tone bemerkbar gemacht, von der nichts zu beobachten war. Nikitin glaubt daher mit Sicherheit annehmen zu können, daß bis 400 m weder Eisenerze noch kristalline Gesteine zu finden sein werden, ja, daß diese überhaupt wohl erst bei 800 m angefahren werden können, also in einem Horizonte, der für die magnetischen Anomalien kaum mehr in Frage kommt. Dieser letzte Schluß ist, wie wir gleich sehen werden, nicht unbedingt gültig. Zweifellos steht aber fest, daß die Ursache der magnetischen Störungen, soweit sie wirklich auf einer besonderen Gesteinsbeschaffenheit beruht, beträchtlich tiefer liegen muß, wie Prof. Leyst das annahm.

Auf diese Ursache wirft nun eine ganz neue Bemerkung von A. Karpinski ein gewisses Licht; in einer kleinen Schrift aus dem Jahre 1919 führt er zwei Bohrungen östlich der genannten Gegend, im Gouvernement Woronesch, an, die in der geringen Tiefe von 60 bis 75 m Granit unter Kreide angefahren haben. Diese Tatsache zeigt, daß hier im Süden der flachgelagerten russischen Sedimenttafel die kristallinen Gesteine in die Höhe kommen und einen Saum am Südrande dieser Tafel bilden, der sie von der tiefen Mulde des Donezbeckens trennt. Die Tatsache des Auftretens von Graniten bei Pawlowak (Gouvernement Woronesch) war schon früher bekannt, aber es ist neu, daß dieses kristalline Gebiet etwa 150 km Breite besitzt und somit einen breiten Streifen darstellt, längs dem keine paläozoischen Sedimente (Devon, Karbon) vorhanden sind und der das Donez-Kohlengebiet von dem Moskauer Becken

trennt. Nun ist durchaus nicht unwahrscheinlich, daß dieses kristalline Band auch weiter gegen Westen in das Gouvernement Kursk fortsetzt und daß folglich auch hier kristalline Gesteine unmittelbar unter dem Mesozoikum lagern. Die Nikitinsche Annahme, unter dem Jura läge noch das gesamte Devon, braucht daher nicht unbedingt zu gelten.

Freilich ist damit die Frage der Erzvorkommen und ihrer Aufschließung nicht wesentlich klarer geworden, denn es ist ja keineswegs damit gesagt, daß die magnetischen Störungen mit Eisenerz zusammenhängen.

Während Nikitin noch an ertelektrische Ströme gedacht hat, gewinnt gerade durch die neuen Bohrungen die Ansicht an Wahrscheinlichkeit, daß tektonische Störungen des Untergrundes, also, wie Karpinski meint, die Brüche und Verwerfungen, die den kristallinen Streifen begrenzen, als Erklärung heranzuziehen sind. Einen deutlichen Zusammenhang zwischen Erdmagnetismus und Gebirgsbildung hat ja Naumann schon vor 30 Jahren beobachtet. Und selbst wenn die magnetischen Anomalien durch das Vorhandensein starker magnetischer Gesteine verursacht werden, so braucht es sich durchaus nicht um Eisenerze zu handeln, denn basische Tiefengesteine üben z. B. auch einen starken Einfluß auf die Magnetnadel aus. Solche Gesteine treten weiter westlich in Wolhynien in der Fortsetzung der Donczfaltung auf, also in einer tektonisch ähnlichen Lage, wie sie der südliche Teil des Gouvernements Kursk besitzt.

So wünschenswert daher eine Klärung der Ursachen der Kursker magnetischen Störungen ist, rein praktisch darf man sich von den Bohrungen nicht allzuviel versprechen. Aus dem Vorhergehenden ist ja ersichtlich, daß es sich bei den Untersuchungen von Professor Leyst keineswegs um neue Entdeckungen handelt, sondern um alte Ergebnisse, die schon vor 25 Jahren feststanden und heute wieder an die Öffentlichkeit gebracht wurden, sind rein physikalisch-magnetischer Natur, und darum vieldeutig; neue Tatsachen und Beweise geologischer Art, die einzig bestimmend wären,

sind bisher nicht bekannt geworden. Die beiden eingangs erwähnten Bohrungen aber zeigen zum mindesten, daß hier die erwarteten Erze, wenn überhaupt vorhanden, beträchtlich tiefer liegen, als Leyst es zuerst annahm, und daß zu ihrer Auffindung Bohrungen von mindestens 400 m Tiefe anzulegen sind.

Gilt das schon für die Punkte stärkster magnetischer Abweichungen, so ist es von vornherein nicht sehr wahrscheinlich, daß eine oder zwei Bohrungen genügen werden, um das Problem zu klären, denn eine große flächenhafte Ausdehnung ist nach einer Analogie mit ähnlichen Gegenden nicht zu erwarten. Handelt es sich aber, und das ist noch das wahrscheinlichste, um Lagerstätten, die denen von Kriwoi-Rog entsprechen, also einzelne erzreiche Mulden in kristallinen Gesteinen darstellen, so ist keine Gewähr gegeben, daß schon die erste Bohrung eine derselben anfährt. Im übrigen steht aber, wie gesagt, das Vorkommen von Erz überhaupt noch durchaus in Frage. Wollte man also an eine Klärung der zweifellos interessanten Frage gehen, so müßte man damit rechnen, immerhin ein beträchtliches Kapital à fonds perdu für Bohrungen anzulegen, ohne irgendwelche Gewähr, daß nutzbare Lagerstätten in ausbeutbarer Tiefe angefahren werden können. Ja, diese Möglichkeit ist nach den bisherigen Befunden nicht einmal sehr wahrscheinlich.

Dr. S. von Bubnoff, Breslau.

#### Materialverlust im Walzwerk.

Jeder Betriebsingenieur, der den Ursachen verschiedener Erscheinungen im Betriebe, zu deren Aufklärung eigene Erfahrung nicht immer ausreicht, nachzuspüren sucht, wendet sich vertrauensvoll an seine Fachzeitschrift, in der er diesbezügliche Erfahrungen seiner Berufsgenossen zu finden hofft. Doch nur zu häufig muß er sie unbefriedigt aus der Hand legen, da er das Gesuchte darin nicht findet. Dabei sind es Fragen, die sicher jeden Fachgenossen interessieren, die aber aus irgendeinem Grunde nicht zum Gegenstande einer Veröffentlichung gemacht worden sind, sei es aus Geheimnis-

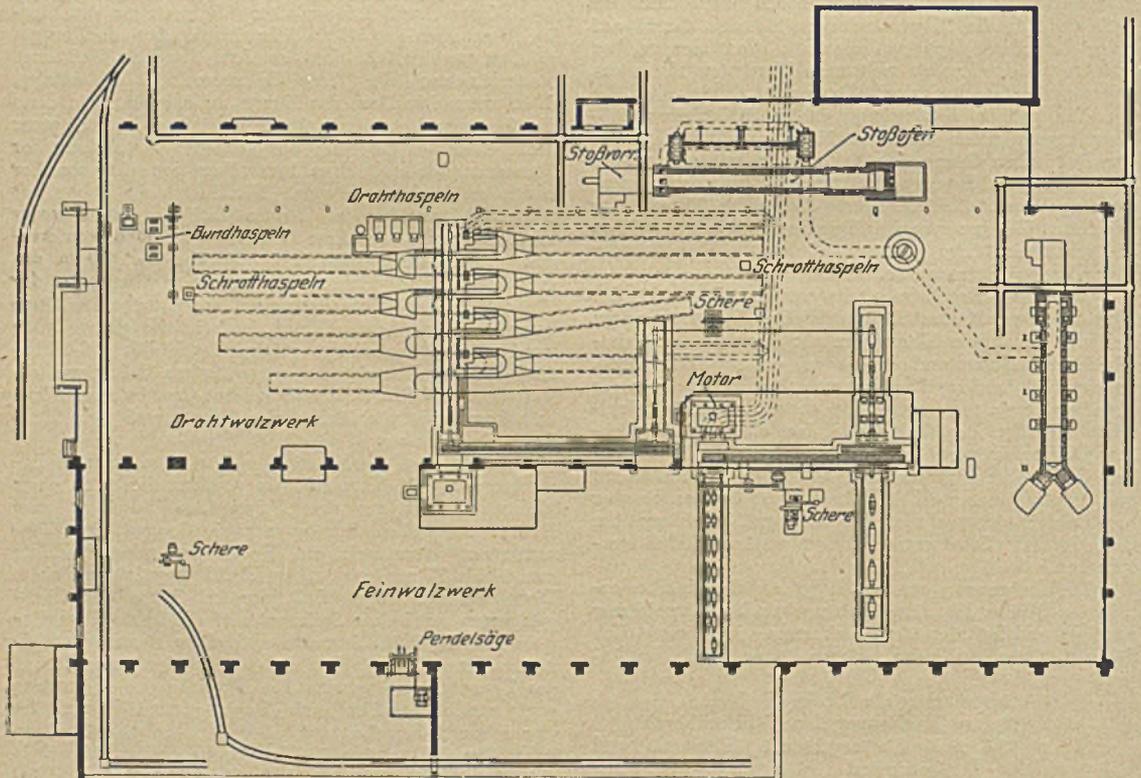


Abbildung 1. Plan des Draht- und Feinwalzwerkes.

krämerei oder weil man seine eigenen diesbezüglichen Untersuchungen nicht für genügend wichtig hielt, um sie der Öffentlichkeit vorzulegen. Da ich der Ansicht bin, daß jeder Versuch, der mir auf eine gestellte Frage Antwort gegeben hat, auch anderen nützlich sein kann, will ich einige von mir auf russischen Hüttenwerken angestellte Untersuchungen veröffentlichen und greife heute die Frage über den Verbleib des als „Abbrand“ im Walzwerk verlorengelassenen Eisens heraus.

Eine erst seit einigen Monaten im Betriebe befindliche schnelllaufende Drahtstraße ergab ein verhältnismäßig niedriges Ausbringen an Fertigprodukt. Die betriebsmäßigen Untersuchungen sollten zeigen, wo der Unterschied zwischen Einsatz und Ausbringen bleibt. Das neben einem alten Feinwalzwerk angelegte neue Drahtwalzwerk ist in Abb. 1 dargestellt. Ein von einem elektrischen Stoßapparat bedienter, mit im Regenerator auf 200 bis 250° vorgewärmter Primär- und Sekundärluft arbeitender Stoßofen liefert der Trio-Blockstraße die Blöcke von 125 bis 150 mm □. Diese wird, gemeinsam mit der Block- und Fertigstraße des Feinwalzwerkes, von einem 1500-PS-Motor angetrieben. Die 38-□-Knüppel werden in zwei bzw. drei Teile geschnitten und nacheinander in Vor- und Fertigstraße des Drahtwalzwerkes, die von einem 2000-PS-Motor getrieben werden, zu 5¼ □ ausgewalzt. Das erste Gerüst der Vorstraße hat Schöpfische Oval- und Quadratführungen, in der Fertigstraße wird, wie gewöhnlich, nur das Quadrat umgeführt.

Die bei unvorhergesehenem Aufenthalt in der Fertigstraße kalt gewordenen Knüppel kommen später im Feinwalzwerk zur Verwendung. Sie werden daher unter Ausbringen des Drahtwalzwerkes notiert. Die abgeschnittenen Enden der Knüppel sind als Schrott von Schere angegeben, die an der Drahtstraße abgeschnittenen Enden sind mit Schrott von Fertigstraße bezeichnet. Der verhältnismäßig hohe Prozentsatz von Scherenschrott und Brack sind dadurch zu erklären, daß sich die Leute noch nicht genügend eingearbeitet hatten. Beide Werte sind später besser geworden. Die Summe von Fertigprodukt, Knüppeln, Scherenschrott und Brack gibt das Gesamtausbringen des Drahtwalzwerkes. Der Unterschied desselben gegen den Einsatz ist der Abbrand. Um den Abbrand möglichst genau zu erfassen, ist während der Versuchszeit die aus dem Ofen fließende, wie auch die bei der Reinigung des Ofens gezogene Schlacke gewogen und täglich je eine Durchschnittsprobe im Laboratorium auf Eisengehalt analysiert worden. Danach ließ sich die in der Schlacke verlorene Eisenmenge bestimmen. Ferner wurde der auf dem Walzwerksflur zusammengesetzte Sinter gewogen, wobei derselbe in den letzten Versuchstagen nach den Straßen, von denen er stammte, getrennt wurde. Wiederholte Analysen ergaben stets sehr ähnliche Zusammensetzung, so daß bei Berechnung des in Form von Walzensinter verlorenen Eisens ein durchschnittlicher Eisengehalt von 73,9 % angenommen werden konnte, was auch den Angaben von Wedding, daß die Zusammensetzung von Glühspan zwischen Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 4 FeO schwankt, entspricht. Der Vergleich der in Schlacke und gewogenem Sinter enthaltenen oxydierten Eisenmenge mit dem aus Einsatz und Ausbringen bestimmten Abbrande zeigt, daß noch ein Restverlust an Eisen eintritt, der mit den angewandten Mitteln nicht aufzufangen ist. Dieses „fehlende Eisen“ wird wohl zum größten Teil als Walzensinter vom Kühlwasser in die Abwassergräben gespült, vielleicht entweicht auch ein Teil desselben im Ofen als gasförmige Verbindungen.

Die Versuche wurden vom 20. Juli bis zum 10. August 1913 bei der Drahtstraße und vom 29. Juli bis 10. August gleichzeitig im Feinwalzwerk durchgeführt. Verwalzt wurden während dieser Zeit im Drahtwalzwerk 1325 t oder durchschnittlich täglich rd. 70 t; im Feinwalzwerk 576 bzw. 48 t. Wenn man die Verteilung des Sinters auf die Straßen entsprechend der während der letzten 6 bzw. 7 Versuchstage gefundenen annimmt, so ergibt sich für beide Walzwerke die Eisenbilanz in Prozenten des Einsatzes nach Zahlentafel 1.

Zahlentafel 1. Eisenbilanz.

	Drahtwalzwerk		Feinwalzwerk	
	%	%	%	%
Ausbringen: Fertigprodukt	82,81		88,20	
Knüppel . . . . .	2,09		0,05	
Schrott von Schere . . . . .	6,35		4,89	
„ „ Fertigstraße	0,16		—	
Brack . . . . .	2,95	94,36	2,30	95,44
Sinter von Blockstraße . . . . .	1,91		1,20	
„ „ Vorstraße . . . . .	0,27		—	
„ „ Fertigstraße . . . . .	0,72	2,90	0,71	1,91
Ofenschlacke, fließend . . . . .	0,45		0,31	
„ „ gezogen . . . . .	0,23	0,88	0,34	0,65
Fehlendes Eisen . . . . .		2,06		2,00
Summe		100,00		100,00

Das eine Prozent Abbrandunterschied beider Walzwerke erwartete ich, bei der großen Abkühlungsfläche des Eisens in der Drahtfertigstraße, im Sinter dieser Straße oder im fortgespülten fehlenden Eisen zu finden. Zahlentafel 1 zeigt jedoch, daß der Unterschied fast nur im Sinter der Blockstraße und der im Feinwalzwerk nicht vorhandenen Vorstraße liegt. Der Grund des größeren Abbrandes im Drahtwalzwerk ist also im erheblich heißer gehenden Drahtwerk-Stoßofen zu suchen, bei dem die Vorwärmung nicht nur der Sekundär-, sondern auch der Primärluft erfolgte. Auch das Vorherrschen der fließenden Ofenschlacke gegenüber der gezogenen weist darauf hin.

Ingenieur Felix Plato, Riga.

#### Die wirtschaftliche Lage der Thomasstahlwerke in Deutschland, Belgien und Frankreich.

In einem Aufsatz<sup>1)</sup> mit vorstehender Ueberschrift unterscheidet F. T o r d e u x Gruppen von Thomasstahlwerken je nach ihrer geographischen Lage, d. h. ihrer Entfernung vom Erz, von der Kohle und dem Meer. Die Gruppe Peine, Athus, Lothringen, Luxemburg, Maas und Mosel hat eine große Entfernung von der Kohle und den Häfen. Die Gruppe Westfalen, Schlesien, Belgien, Nordfrankreich und Pas-de-Calais liegt näher an Häfen, aber so weit vom Erz wie die erste Gruppe von der Kohle. Caën liegt am Meer. Der Verfasser behandelt näher eigentlich nur die Verhältnisse der belgischen Werke und des Minettegebiets, wobei die Frage der Wirtschaftlichkeit etwas zu einsichtig nur als Transportfrage behandelt wird.

Es werden in der technischen Entwicklung drei Zeiträume unterschieden: die Zeit bis 1893, bis 1912 und nach 1912. Es wird eine Rechnung aufgestellt, die in Abhängigkeit des unterschiedlichen Erzausbringens den Erzverbrauch f. d. t Roheisen, den Verbrauch von Roh-eisen f. d. t Rohblock (1145 kg), den Blockeinsatz f. d. t Fertigware (1145 kg) zusammenstellt für die Bezirke Charleroi-Lüttich, Düdelingen und Longwy. Die Angabe, daß zur Erzeugung einer Tonne Rohblock 1145 kg Roheisen nötig seien, ist für deutsche Verhältnisse unzutreffend und wäre nur durch starken Auswurf, Abbrand oder eigenartige Betriebsführung zu erklären. In gleicher Weise wird der Koksverbrauch f. d. t Roheisen, wiederum unterschiedlich nach dem Erzausbringen und der Gangart des Erzes, sodann f. d. t Fertigware errechnet, und zwar auf 100 000 t Fertigware nach dem Stande vom Jahre 1893:

	Charleroi-Lüttich	Düdelingen	Longwy
Erz . . . . .	357 800	369 400	369 400
Koks . . . . .	130 500	133 000	136 200
Fettkohle . . . . .	22 500	22 500	22 500
Halbfettkohle . . . . .	47 000	47 000	47 000

Die Transportkosten für Erz, Koks und Kohle betragen f. d. t Fertigware in Charleroi 22,08 Fr., Lüttich 18,89 Fr., Düdelingen 13,65 Fr., Longwy 11,80 Fr.; für Westfalen werden sie mit 20 Fr. eingeschätzt wegen der

<sup>1)</sup> Revue de Métallurgie 1920, Juni, Extraits, S. 304/5. Nach Rev. univ. des Mines et de la Mét. 1919, 6. Reihe.

Entfernung der Erzlager (Lahn, Sieg, Spanien, Schweden, Holland). Auch die Verbesserung der Brennstoffwirtschaft kommt den auf dem Erz liegenden Werken mehr zustatten.

Bezüglich der Konverterfassung und Anlage der Stahlwerke wird als Leistung um das Jahr 1892/93 genannt: 840 t Roheisen in 22½ st mit zwei abwechselnd blasenden Konvertern von 10 t; diese Leistung wird gleichgesetzt der eines blasenden Konverters von 15 t. Bei den vom Verfasser angegebenen 9 min Pause zwischen zwei Chargen ergibt sich eine Blasdauer von 13 min und eine Chargenzahl von 62, was im Dauerbetrieb wohl kaum einzuhalten war. Der Vermeidung der Abkühlung des Konverters wird eine eigenartige hohe Bedeutung zugesprochen.

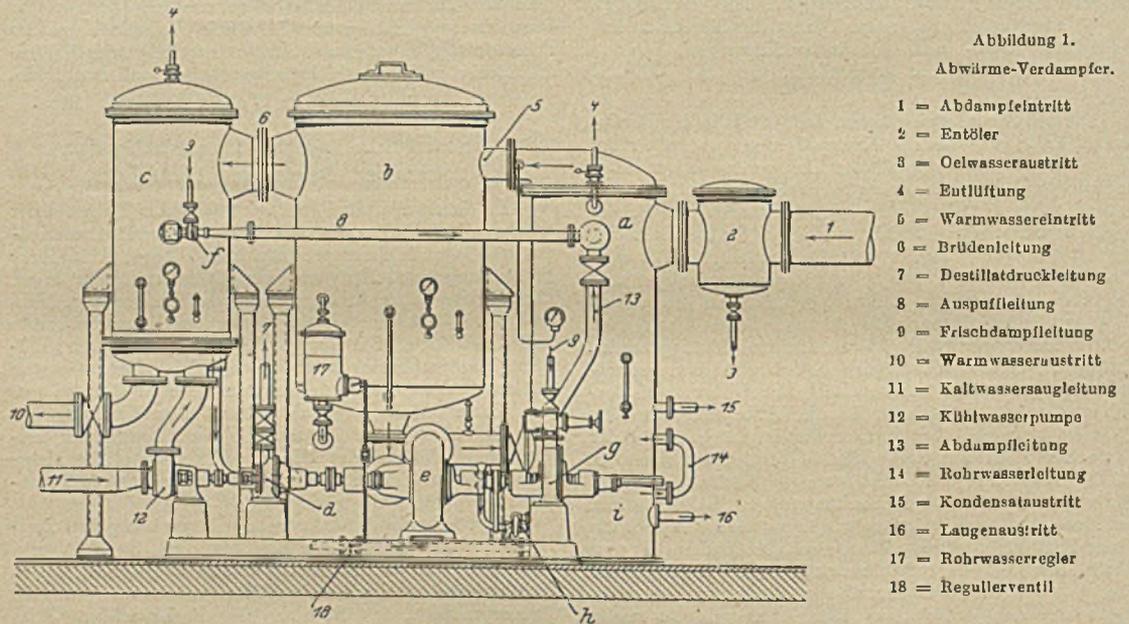
Nach 1893 galt eine Walzwerkserzeugung von 200 000 t jährlich für wirtschaftlich, welche Leistung bei neuen Anlagen übertroffen werden konnte, wofür Westfalen als Beispiel angeführt wird. Die belgischen Werke, die auf den Außenmarkt angewiesen waren, hatten gegenüber den französischen und deutschen Werken mit gewinnbringendem Innenabsatz und Zollschutz einen schweren Stand. Ferner hatten die Werke, die auf dem Erz lagen, niedrigere Gestehungskosten. Somit war die

gebung eine Aenderung des Erzverbrauches und der Versand nach dem Norden und Westfalen. Eine weitere Erzquelle ergab sich für Frankreich durch das Erz der Normandie. *A. Jung.*

#### Destillatgewinnung aus Abwärme.

Zur Verbesserung unserer Wärmewirtschaft ist vor allem eine weitgehende Verwertung der großen Abwärmemengen, die in Abdampf, heißen Abgasen usw. enthalten sind, anzustreben. Bereits an vielen Stellen wird diese Abwärme für Heizung, Trocknung und andere Fabrikationszwecke benutzt. Ein neues, bisher noch wenig bekanntes Verwendungsgebiet der Abwärme ist die Erzeugung destillierten Wassers, welches für Kesselspeisung und zahlreiche andere Zwecke benötigt wird. Bisher hat man sich wegen der hohen Herstellungskosten des Destillats vielfach mit chemisch gereinigtem Wasser begnügt, das natürlich niemals ein vollwertiger Ersatz ist. Der Abwärme-Verdampfer erscheint nun berufen, darin eine Umwandlung hervorzuführen, indem er alle möglichen Abwärmequellen, insbesondere den überschüssigen Abdampf aus Dampfmaschinen, Dampfhammern, Pressen usw., aber auch heiße Abgase und warmes Abwasser zur Destillatbereitung

Abbildung 1.  
Abwärme-Verdampfer.



- 1 = Abdampfeintritt
- 2 = Entöler
- 3 = Oelwasseraustritt
- 4 = Entlüftung
- 5 = Warmwassereintritt
- 6 = Brüdenleitung
- 7 = Destillatdruckleitung
- 8 = Auspuffleitung
- 9 = Frischdampfleitung
- 10 = Warmwasseraustritt
- 11 = Kaltwasserausleitung
- 12 = Kühlwasserpumpe
- 13 = Abdampfleitung
- 14 = Rohwasserleitung
- 15 = Kondensataustritt
- 16 = Laugenausritt
- 17 = Rohwasserregler
- 18 = Regullerventil

Lage der belgischen Werke nach Ablauf des Thomaspatents nicht glänzend. Die Löhne vom Hochofen bis zur Fertigware betragen damals in Belgien 7,05 Fr. Im Jahre 1893 lagen auf der Kohle 18 Stahlwerke (Westfalen 10, Belgien 5, Frankreich 3), auf dem Erz 5 (Luxemburg 1, Lothringen 1, Maas und Mosel 2, Belgien 1), was der Verfasser mit Rücksicht auf die Beförderungsmengen als sinnwrig verwirft, um so mehr, als die Bahnen starken Leerlauf haben mußten. Von 1893 bis 1912 trat eine Brennstoffersparnis infolge technischer Verbesserungen (größere Hochofenerzeugung, mechanische Begiehung, Gasmachines) von 450 kg Brennstoff f. d. t Fertigware ein, und damit eine Verminderung der Transportkosten, die für die oben genannten Werke je nach Lage bis über 2 Fr. ausmachte. Westfalen ist mit 18 bis 20 Fr. veranschlagt. Nach Erwähnung der technischen Fortschritte im Walzwerk, hauptsächlich Elektrisierung der Antriebe, wird für 1903 und 1912 die Erzeugung der Werke in Westfalen, Frankreich und Belgien angegeben, die den Vorsprung der deutschen Werke erkennen läßt. Den Aufschwung der westfälischen Werke führt Tordeux zurück auf die Angliederung von Zeehen und die Verhüttung reicher ausländischer Erze. Im Jahre 1907 begann mit dem Aufschließen des Erzes von Briey für die Werke der Um-

heranzieht und damit eine billige Herstellung ermöglicht.

Abb. 1 zeigt eine Abwärme-Verdampfanlage nach dem Patent Balcke-Bleiken, wie sie von der Maschinenbau-Aktiengesellschaft Balcke in Bochum ausgeführt wird. Der verfügbare Abdampf wird entölt und dann in den Vorwärmer a geschickt, in dem er seinen Wärmeinhalt an umlaufendes Wasser abgibt. Das erwärmte Umlaufwasser gelangt in den Verdampfer b, in dem ein mißiges Vakuum herrscht. Das heiße Wasser kühlt sich dort so lange durch Verdampfung ab, bis es die dem Vakuum entsprechende Temperatur erreicht hat. Der hierbei gebildete Brüden Dampf wird in dem anschließenden Kondensator c niedergeschlagen und dann von der Destillatpumpe d als fertiges Destillat entnommen, während der übrige Teil des Umlaufwassers aus dem Verdampfer von der Unwälpumpe e in den Vorwärmer zurückgefördert und dort von neuem erwärmt wird. Im Kondensator ist ein größeres Vakuum als im Verdampfer b, es wird durch die Dampfstrahlpumpe f aufrechterhalten, die ihren Abdampf zur weiteren Ausnutzung ebenfalls in den Vorwärmer a schiebt, wie auch die Hilfsturbine g zum Antrieb der rotierenden Pumpen. Um einer Konzentration der steinbildenden Salze in dem ständig umlaufenden Wasser vorzubeugen, wird ein Teil desselben

als Schlammwasser (Lauge) von der kleinen Laugepumpe h abgesaugt; die Lauge läuft dann durch einen unter dem Vorwärmer angeordneten Wärme-Austauscher i, wo sie ihre Wärme zum größten Teil an das Rohwasser (Zusatzwasser) abgibt. An Rohwasser ist so viel zuzusetzen, als dem Umlaufwasser durch Destillat und Lauge entzogen wird. Das gewonnene Destillat ist vollkommen stein- und gasfrei. Die Anlage baut sich verhältnismäßig einfach und übersichtlich und erfordert nur mäßige Herstellungskosten. Der Pumpen-Kraftbedarf beträgt bei einer Leistung von 5 m<sup>3</sup> Destillat nur 4 PS, wobei zu beachten ist, daß die Umwälzpumpe, welche den größten Kraftanteil beansprucht, das Umlaufwasser aus dem Vakuum des Verdampfers nicht auf Außen- druck, sondern nur gegen etwas kleineres Vakuum im Vorwärmer fördert.

### Fortschritte der Metallographie.

(Juli bis September 1920.)

(Schluß von Seite 970.)

#### 5. Aufbau.

In einem Aufsatz über Prüfungen des Makrogefüges von Stahlguß besprechen Fred G. Allison und Martin M. Rock<sup>1)</sup> mehr oder weniger bekannte und zu weiteren Versuchen anregende Gesichtspunkte über Untersuchungsverfahren, Vorbereitung und Behandlung der zu untersuchenden Proben, Gefüge von zu kalt gegossenem Stahl, Ergebnisse der Prüfungen in chemischer und physikalischer Hinsicht, den Einfluß der Form der Probestäbe und die Erzielung richtiger Probeblöcke. Die Stahlgießerei bietet hiernach dem Metallurgen sehr viele und dankbare Forschungsmöglichkeiten, um so mehr, als der größte Teil der bisherigen metallographischen Fachwissenschaft sich auf geschmiedetes oder bearbeitetes Material erstreckt, während das große Gebiet des Stahlgusses stark vernachlässigt erscheint; Allison und Rock empfehlen, um zu einem richtigen Verständnis der kristallinen Struktur von Stahlguß zu gelangen, mit einer Prüfung seines Makrogefüges zu beginnen. Demgegenüber ist auf die deutschen Arbeiten über Stahlguß hinzuweisen, besonders auf die Aufsätze von Oberhoffer in dieser Zeitschrift, die doch schon sehr wichtige Unterlagen für die Erforschung von Stahlguß geschaffen haben.

Messing kann unter gewissen Umständen durch Oxydation verdorben oder zerstört werden. So kann beispielsweise Zinkoxyd Veranlassung zu schneller und unregelmäßiger Korrosion bei Kondensatorröhren geben. Daher dürfte ein Aufsatz über Sauerstoff im Messing<sup>2)</sup> für die Praxis von Interesse sein.

Es ist bekannt, daß Kupferoxydul in geschmolzenem Kupfer löslich ist, mit dem es eine Verbindung bildet, die selbst bei sonst reinen Kupferschmelzen unter dem Mikroskop deutlich erkennbar ist. Dagegen scheint Zinkoxyd im Zink nicht löslich zu sein, auch besitzen weder Kupferoxydul noch Zinkoxyd besondere Merkmale, die ihren Nachweis im Messing der üblichen guten Qualität ermöglichen würden. Die Gegenwart von Sauerstoff ist in den Gasen, die aus dem Messing durch Erhitzen im Vakuum ausgeschieden werden, nicht festgestellt worden. Zum Nachweise der Anwesenheit von Kupferoxyd in Gegenwart von Zink dient folgender Versuch: Wird pulverförmiges schwarzes Kupferoxyd mit fein verteiltem Zink zu gleichen Teilen gemischt und in einem Reagensglas erhitzt, so besteht das Erzeugnis aus metallischem Kupfer und Zinkoxyd. Der umgekehrte Versuch, bestehend im Erhitzen von Zinkoxyd und fein verteiltem Kupfer, ist von Turner ausgeführt worden, indem er das Gemisch im Vakuum bis auf den Schmelzpunkt des Kupfers erhitzte. Eine Reduktion hätte sich durch einen Verlust an metallischem Zink ergeben müssen; die betreffenden Versuche zeigten, daß dies nicht der Fall war.

Während also Zink das Kupferoxyd zu metallischem Kupfer reduziert, findet eine Reduktion von Zinkoxyd durch Kupfer nicht statt.

Hieraus ergibt sich, daß Kupferoxyd im Messing in gelöster Form nicht vorhanden sein kann. Das einzige Oxyd, dessen Gegenwart möglich ist, würde das Zinkoxyd sein, das entweder in gelöster oder suspendierter Form im Messing vorliegen kann. Nach Turner ist nicht bewiesen, daß sich Zinkoxyd in Messing mehr auflösen kann als in Zink allein. Auch mit Hilfe des Mikroskops konnte bisher eine Absonderung von Zinkoxyd im Messing nicht nachgewiesen werden. Turner kommt daher zu dem Schluß, daß etwa vorhandenes Zinkoxyd dem Messing nur mechanisch beigemengt ist, dessen Nachweis auf mikroskopischem Wege nur durch die Gegenwart von kleinen Vertiefungen oder Grübchen erfolgen kann. Ein brauchbares Verfahren zur Feststellung der Menge des Sauerstoffs im Messing gibt es noch nicht.

#### 6. Einfluß der Wärmebehandlung.

Auf einer Versammlung der American Gear Manufacturer's Association zu Detroit sprach G. W. Yale<sup>1)</sup> über die Verwendung des elektrischen Ofens bei der Wärmebehandlung von Stahl. Ein Bleibad oder ein gewöhnlicher kohle- oder gasgeheizter Ofen besitzt einen sehr großen Wärmeinhalt und wird demgemäß beim Einbringen des zu erhaltenden Materials nur wenig abgekühlt. Die Folge hiervon ist, daß infolge der ungleichmäßigen Erwärmung von kleinen und großen Teilen die Glühung oft zu Mißerfolgen führt. Stahl dehnt sich beim Erwärmen, sowohl bei Temperaturen unterhalb wie oberhalb des Umwandlungspunktes, aus; aber im Umwandlungspunkt selbst zieht er sich zusammen. Durchlaufen daher verschiedene Teile desselben Stückes den Umwandlungspunkt zu verschiedenen Zeiten, so treten Verzerrungen auf, die zu Rissen und sonstigen Fehlern führen können. Der elektrische Ofen erfährt infolge seines geringen Wärmeinhaltes beim Einbringen des Glühgutes eine Abkühlung; die dadurch notwendige Temperatursteigerung kann dann so langsam erfolgen, daß kleine und große Teile des Glühgutes den Umwandlungspunkt zu gleicher Zeit durchlaufen.

Die starke Beanspruchung von Werkzeugen, Maschinen und Geräten während des Krieges hat zu einer besonderen Beachtung der Härteverfahren für Eisen und Stahl geführt. Ueber die in den letzten Jahren auf diesem Gebiete erzielten Fortschritte und Neuerungen berichtet Willy Hacker<sup>2)</sup>. Für Härte- und Anlaßbäder finden die verschiedensten Flüssigkeiten Anwendung, z. B. Wasser, Kochsalz-, Schwefelsäure- und Sodalösungen, kochend oder kalt, weiter Quecksilber und Rüböl. Ein Verfahren, das ursprünglich für die Härtung von Mühlpicken vorgesehen war, hat sich auch für gewisse Maschinen- teile bewährt. Man taucht die zu härtenden Teile bei Rotglut in eine geschmolzene Masse aus 1000 Teilen Talg, 250 Teilen Bienenwachs, 250 Teilen Fichtenharz und 150 Teilen gelbem Blutlaugensalz, in der sie bis nach vollständiger Abkühlung verbleiben. Dann erfolgt eine nochmalige Erhitzung bis zur Rotglut und Abschrecken in kaltem Wasser, das Salze, Säuren und Alkalien gelöst enthält. Patentierte Verfahren empfehlen u. a. als Abschreckflüssigkeit: eine geschmolzene Legierung aus 10 Teilen Zinn und 6 Teilen Blei, Mischungen von Phenol und Öl, von Glycerin und Wasser.

Sehr verbreitet ist auch die Anwendung von Härtepulvern zur Einsatz- und Einbrennhärtung, der sogenannten Zementierpulver. Als solche werden genannt Mischungen aus gelbem Blutlaugensalz, Holzkohle, Kolophonium, geröstetem Kochsalz, Kalisalpeter, Klauenmehl, Glas- mehl u. a. m.; diejenigen Stoffe, die keinen Kohlenstoff enthalten, haben den Zweck, durch eine gleichförmige Verteilung der Mischung ein besseres Härten herbeizuführen sowie Oxyde zu zerstören; die kohlehaltigen Bestandteile müssen also überwiegen.

<sup>1)</sup> Chemical and Metallurgical Engineering 1920, 1. Sept., S. 383/9.

<sup>2)</sup> Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt 1920, 4. Sept., S. 186/7.

<sup>1)</sup> Engineering 1920, 27. Aug., S. 273.

<sup>2)</sup> Zeitschrift für Maschinenbau 1920, 31. Juli, S. 196/8.

Eine gewisse Rolle spielt auch die partielle Härtung, bei der die nicht zu härtenden Stellen mit einem dünnen Brei aus Schlammkreide oder Ton bestrichen werden.

Der elektrische Strom zum Härten hat bisher noch nicht viel Anwendung gefunden, doch dürfte damit bald zu rechnen sein. Nach einem patentierten Verfahren erhitzt man mittels des elektrischen Stromes die zu härtenden Gegenstände innerhalb eines kohlend wirkenden Bades, das nachträglich als Kühlflüssigkeit dienen kann. In anderen Patenten werden elektrische Stahlhärtungsverfahren und lokale Härtung von Stahl auf elektrischem Wege beschrieben.

Die Wärmebehandlung ist bei Federstahl besonders wichtig. Die Federn sollen bestimmte, gleichmäßige physikalische Eigenschaften, möglichst lange Lebensdauer bei bestmöglicher Festigkeit und Schlagwiderstandsfähigkeit besitzen. Die hierfür notwendige Wärmebehandlung bereitet wegen der stark wechselnden Zusammensetzung des Materials gewisse Schwierigkeiten. Daher ist man nach E. P. Stengor<sup>1)</sup> auf einem führenden amerikanischen Werk dazu übergegangen, die Ablösch- und Anlaßtemperaturen entsprechend der Analyse der jeweiligen Schmelzung festzusetzen, in eine Begleitkarte einzutragen und die fertigen Federn nach Maßgabe dieser Angaben zu behandeln. Die Nachprüfung und Aussonderung der Ausschußstücke erfolgt auf Grund der Härteprobe.

Ein Verfahren zur Wärmebehandlung kleiner Sonderstahlteile beschreibt R. L. Gilman<sup>2)</sup>. Er verwendet drei rotierende Röhrenöfen, zwischen denen sich Abschreckbehälter und Beförderungseinrichtungen befinden, so daß der Arbeitsvorgang ununterbrochen und automatisch verläuft. Die Stahlteile werden am kalten Ende des Zementofens zusammen mit gemahlener Holzkohle eingesetzt und allmählich vorwärts bewegt, so daß sie nach 30 min eine niedrige Rotglut annehmen. Eine schwache kohlendende Atmosphäre wird durch Leuchtgas aufrechterhalten. Nach und nach erreichen die Stücke die Temperatur von 900° und fallen nach Verlauf von 2 st aus dem Ofen in Öl, aus dem sie zwecks Reinigung in eine kochende Sodaföschung und dann zum Härteofen gebracht werden. Dieser besitzt eine höhere Temperatur (950°) als das Stück annimmt, das nur 6 oder 7 min in dem Ofen belassen wird und hierdurch nur an der Oberfläche Härtetemperatur erreicht. Nach dem Abschrecken erfolgt in einem dritten Ofen das Anlassen. Kleine Stücke von genauen Abmessungen, z. B. viele Lagerteile, können auf diese Weise zuverlässig behandelt werden und erhalten sehr gleichmäßige Oberflächenhärte.

Einzelheiten über die Wärmebehandlung von Spindeln aus Chromnickelstahl für automatische Bohrmaschinen geben H. B. Smith und F. J. Olcott<sup>3)</sup>. Der Stahl wird in Rundstangen von 140 mm Durchmesser angeliefert und bei Temperaturen von 1100 bis 900° auf ungefähr 90 mm heruntergeschmiedet. 2 t der rohgeschmiedeten Stangen werden dann in einen Ofen von ungefähr 300° gebracht, in 12 st auf 900° erhitzt und dann einer langsamen Abkühlung im Ofen bei geöffneten Türen überlassen. Die Spindeln werden zwecks Ausglühens in 7 st auf eine Temperatur von 750° gebracht, um dann langsam abzukühlen. Darauf werden sie bearbeitet, hohlgebohrt, in Blei von 750° auf Härtetemperatur gebracht und in Öl abgeschreckt. Das Anlassen geschieht in einem elektrischen Ofen mit automatischer Temperaturkontrolle; die Anlaßtemperatur beträgt 200°, die Anlaßdauer etwa 80 min. Die Härte, die nach dem Ausglühen der rohgeschmiedeten Spindeln höchstens 200 Brinelleinheiten betrug, beträgt jetzt mindestens 418.

Untersuchungen von H. J. French und Yoshito, Yamauchi<sup>4)</sup> über die Wärmebehandlung eines

hochchromhaltigen Stahles behandelten den Einfluß von Härtetemperatur und Anlassen auf die physikalischen Eigenschaften, unter besonderer Berücksichtigung der Verwendungsmöglichkeit als Maschinenbaustoff. Der untersuchte Stahl mit 0,29 % C, 0,38 % Mn, 0,009 % P, 0,015 % S, 0,70 % Si und 13,2 % Cr hat als nicht-rotender Stahl Bedeutung erlangt. Die Ergebnisse zeigen, daß hochchromhaltiger Stahl beim Abschrecken in Öl von verschiedenen Temperaturen mit steigender Abschrecktemperatur bis zu ungefähr 1050° eine zunehmende Brinell- und Shore'sche Härte annimmt. Bei höheren Abschrecktemperaturen steigt die Härte nicht mehr. Beim Abschrecken von ungefähr 950° entsteht die beste Kombination von Festigkeit und Zähigkeit, bei dieser oder niedrigerer Temperatur geht nicht das ganze Karbid in Lösung, wie es bei den von hohen Temperaturen abgeschreckten Proben der Fall ist. Die durch Dehnung und Querschnittsverminderung gemessene Zähigkeit ist bei der Abschreckung von Temperaturen über 1000° sehr niedrig. Kurzes Anlassen bis zu etwa 430° von Proben, die von 950° oder 1150° abgeschreckt sind, vermindert die Sprödigkeit, und zwar bei den bei der tieferen Temperatur abgeschreckten Proben mehr als bei den bei der höheren Temperatur abgeschreckten. Durch Anlassen über 430° fallen die Festigkeits- und Härtewerte merklich bei gleichzeitiger starker Zunahme der Zähigkeit. Das Gefüge des gehärteten Stahles bleibt im allgemeinen beim kurzen Anlassen auf Temperaturen in Nähe des unteren Umwandlungspunktes bestehen, wobei die charakteristischen Gefügemerkmale durch die Abschrecktemperatur beeinflusst sind. Die schnellste Veränderung der Zugeigenschaften und der Härte findet beim Anlassen zwischen ungefähr 430° und 530° statt.

Eine Warmbehandlung zur Behebung von Schieferbruch bei Schmiedestücken aus Nickelstahl beschreibt C. S. Crouse<sup>1)</sup>. Die Wärmebehandlungsanlage besteht aus sieben vertikalen elektrischen Widerstandsofen mit automatischer Temperaturregelung und besonderer Aufhängevorrichtung für die Schmiedestücke. Der zur Verarbeitung gelangende Stahl hat im Mittel 3 % Ni und 0,38 % C. Die rohgeschmiedeten, in der Schmiede zwecks Entfernung der Schmiedespannungen geglühten Stücke haben ein Gewicht von 400 kg; sie werden roh bearbeitet und hohlgebohrt, hierauf der Wärmebehandlung unterworfen und geprüft, dann fertig bearbeitet. Crouse berichtet über die mit einem früheren und einem neueren Arbeitsverfahren erhaltenen Ergebnisse. Bei dem alten Verfahren trat in den Werkstücken sehr häufig Schieferbruch auf, der das Material unbrauchbar machte. Durch Aenderung der Form der Gußblöcke (achteckiger statt quadratischer Querschnitt), der Abkühlungsart der Blöcke (langsame und gleichmäßige Abkühlung in Asche statt Abkühlung an der Luft) und durch Einführung einer passenden Wärmebehandlung wurde das Auftreten des Schieferbruches erheblich eingeschränkt und ein Ausbringen von 85 % brauchbarer Werkstücke mit einem Behandlungsgang erzielt. Die Wärmebehandlung besteht in einer Erhitzung der Schmiedestücke in zwei Stufen (315° im ersten und 810° im zweiten Ofen) und verschiedener Ablöschdauer für verschiedene Querschnitte.

Die Leichtlegierung „Duraluminium“ besitzt die merkwürdige Eigenschaft, nach Abschreckung des einer mechanischen Bearbeitung unterworfenen Materials von höherer Temperatur im Laufe von einigen Tagen an Festigkeit und Härte erheblich zuzunehmen, ohne daß die durch die Bruchdehnung gemessene Geschwindigkeit wesentliche Einbuße erleidet. Einen weiteren Beitrag<sup>2)</sup> zur Klärung dieser Erscheinung liefern W. Fraenkel und R. Seng<sup>3)</sup> durch Studien an vergütbaren Aluminiumlegierungen. Als Ausgangsmaterial diente:

<sup>1)</sup> The Iron Age 1920, 1. Juli, S. 1/3.

<sup>2)</sup> Chemical and Metallurgical Engineering 1920, 22. Sept., S. 566.

<sup>3)</sup> Chemical and Metallurgical Engineering 1920, 22. Sept., S. 566.

<sup>4)</sup> Chemical and Metallurgical Engineering 1920, 7. Juli, S. 13'6.

<sup>1)</sup> Chemical and Metallurgical Engineering 1920, 25. Aug., S. 329/32.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 1920, 10. Juni, S. 789; 9./16. Dez., S. 1675.

<sup>3)</sup> Zeitschrift für Metallkunde 1920, 1. Juli, S. 225/37.

Legierung Nr. 67a mit 8 % Zn, 0,1 % Mg,
„ „ 87 „ 4 % Zn, 0,5 % „
„ „ 88 „ 1,5% Cu, 0,5 % „
„ „ 89 „ „ 0,5 % „
„ „ 90 „ 8 % Zn,
„ „ T „ 8 % Zn, 0,5 % „
„ „ D.A. „ 3 % Cu, 0,5 % „

Die Legierungen wurden aus technischen Metallen zusammengeschmolzen und zu Platten vergossen, die erst heiß, dann kalt zu Blechen von 2 mm Dicke ausgewalzt wurden. Die hart gewalzten Bleche lagen der Untersuchung zugrunde. Die Prüfung erstreckte sich auf die Feststellung der Veränderungen der Bruchfestigkeit, der Dichte, der spezifischen Wärme und elektrischen Leitfähigkeit durch den Vergütungsprozess. Die Versuchsbefunde führten die Bearbeiter zu dem Schluss, daß als Ursache der beim Ablagern vergüteten Duraluminiums auftretenden Steigerung der Festigkeit die Bildung einer chemischen Verbindung anzusehen ist. Instabile Molekülararten (um es ganz allgemein auszudrücken), wie sie durch den Abschreckvorgang erzeugt werden, streben auf dem Wege über eine ebenfalls, wenn auch weniger instabile Verbindung dem stabilen Zustande zu. Die Verbindung kann nur dann entstehen, wenn sehr instabile Komponenten vorhanden sind. Herrscht immer das der jeweils vorhandenen Temperatur entsprechende Gleichgewicht, wie bei langsamer Abkühlung, so tritt eine chemische Reaktion nicht auf.

### 7. Sonstiges.

Ausgedehnte Untersuchungen über die Korrosion von Eisen und Stahl veröffentlicht William D. Richardson<sup>1)</sup>. Der Bericht erstreckt sich auf Rostversuche an 24 Eisen- und Stahlproben von verschiedenster Herstellung und Zusammensetzung, beobachtet unter den verschiedensten Rostbedingungen, z. B. bei ruhiger und bewegter Luft, an der Luft und in Salzlösung, mit und ohne Trocknen in Zwischenräumen. Ueber die Wechselbeziehung zwischen Zusammensetzung und Korrosion können auf Grund der erhaltenen Versuchsergebnisse Schlussfolgerungen nur schwer gezogen werden. Große mechanische und physikalische Unterschiede begünstigen unzweifelhaft die Korrosion; Reinheit und Gleichmäßigkeit (bei Feinblechen) schützen nicht vor Korrosion. Die weniger reinen Metalle widerstehen im ganzen dem Angriff luftgesättigter Salzlösung besser als reinere Metalle.

Die Elektrotechnik benötigt für den Bau ihrer Maschinen und Apparate in großen Mengen ein Material, das bei der Magnetisierung so leicht wie möglich den höchsten Magnetismus annimmt und ihn nach Aufhören der magnetisierenden Kraft möglichst schnell und leicht wieder verliert, d. h. ein Material mit hoher Höchstinduktion bei gleichzeitig niedriger Remanenz und niedriger Koerzitivkraft. Diese Forderungen finden ihre Erklärung in dem Wesen der Dynamomaschinen und Motoren, deren Anker aus Eisen besteht, das bei jeder Umdrehung des Ankers bzw. der Magnete ein oder mehrere Male seinen Magnetismus ändert. Jeder Wechsel dieser Art bedingt nach den bestehenden Ansichten über den Magnetismus eine Richtungsänderung der Eisenmolekel oder Molekularmagnete, wozu ein Teil der magnetisierenden Kraft verbraucht wird. Dieser Betrag an Kraft wird in Wärme verwandelt, bedeutet also nicht nur einen Kraftverlust, sondern kann auch allmählich durch Steigerung der Wärme zum Defekt der Maschine führen. Je leichter sich diese Richtungsänderung der Eisenmolekel vornehmen läßt, d. h. je bequemer sich die Eisenmolekel in dem Material bewegen können, desto geringer wird der Magnetisierungsverlust. Während also, elektrotechnisch gesprochen, dasjenige Eisen das beste Ankermaterial ist, welches die geringste Hysterese bei größter Permeabilität besitzt, so ist es, metallographisch ausgedrückt, die Eisenlegierung, die den höchsten Ferritgehalt und das gröbste, auf lockere Konstitution hindeutende Klein-

gefüge besitzt. Diese Bedingungen erfüllen die Legierungen von Eisen und Silizium.

Wie bekannt, werden die Eisenkörper der Dynamos, Motoren und Transformatoren aus dünnen Blechen zusammengesetzt, mit Rücksicht auf die Wirbelstromverluste, die sich im Verhältnis der abnehmenden Blechstärke verringern. Das Bestreben der Feinblechhersteller geht dahin, ein Dynamoblech mit möglichst geringen Ummagnetisierungsverlusten zu erzeugen, doch gehen die Meinungen über den Einfluß der verschiedenen in Betracht kommenden Faktoren (Materialqualität, Walzprozeß, thermische und sonstige Behandlung des Bleches) auseinander. Conrad Wolff<sup>1)</sup> veröffentlicht metallurgische Untersuchungen über die Möglichkeit weiterer Verminderung der Wattverluste in hochsiliziiertem Transformator- und Dynamomaterial und kommt zu folgenden Richtlinien: Gute Desoxydation der Schmelzen, geringer Kohlenstoffgehalt, große Gleichmäßigkeit der chemischen Beschaffenheit, vorsichtige und saubere Walzung, geeignete Glühbehandlung.

Unsere Kenntnisse über die Menge und den Einfluß der in nichteisenthaltigen Metallen absorbierten oder gelösten Gase sind gering. Auf der diesjährigen Herbstversammlung des Institute of Metals machen T. G. Bamford und W. E. Ballard<sup>2)</sup> in einem Bericht über den „Einfluß der Gase auf hochwertiges Messing“ Mitteilung von Untersuchungsergebnissen über diesen Gegenstand. Die Ausführung derartiger Arbeiten ist mit erheblichen Versuchsschwierigkeiten verbunden; bei der vorliegenden Untersuchung konnten zuverlässige Ergebnisse am besten durch Zerlegung der Ofenatmosphäre und eine Untersuchung der Reaktionen erzielt werden, die zwischen den verschiedenen Gasbestandteilen und hochwertigem Messing stattfinden. Zunächst wurde die Wirkung von Schwefeldioxyd erforscht; eine deutliche chemische Reaktion zwischen Schwefeldioxyd und Messing wurde bei Temperaturen unterhalb 1000° beobachtet. Bei 300° beginnt eine schnelle Absorption, die bis 1020° andauert; bei dieser Temperatur hört die Absorption auf und eine Gasentwicklung setzt ein, die bis 1100° stark zunimmt. Kohlensäure verhält sich fast wie ein neutrales Gas, während Kohlenoxyd eine geringe gleichmäßige Absorption zeigte. Untersuchungen mit Wasserstoff ergaben eine ziemlich große gleichmäßige Absorption. In einem Messing 70/30 löst sich Wasserstoff zwischen 600 und 900° in sehr großen Mengen. Die absorbierte Menge ist nicht nur abhängig von der Temperatur und dem Druck, sondern auch von der Beschaffenheit und den Abmessungen der Oberfläche. Der meiste absorbierte Wasserstoff wird beim Abkühlen zurückgehalten, der zu einem erheblichen Teil durch Behandlung des Messings bei 600° oder höher mit einem neutralen Gas ausgetrieben werden kann.

Da nach dem Vorhergehenden Messing einer umgebenen Wasserstoffhülle beträchtliche Mengen dieses Gases entzieht, müssen große Mengen in seinen Oberflächenschichten absorbiert oder von dem Metall aufgenommen werden können. Im ersteren Fall kommt der Gasgehalt als Erklärung für innere Undichtigkeiten überhaupt nicht in Betracht; dasselbe gilt auch für den letzteren Fall, da das Gas infolge seiner Diffusion durch das Metall kaum den zur Entstehung von Gasblasen notwendigen inneren Druck entwickelt. Bei Schwefeldioxyd ist jedenfalls eine solche Folgerung nicht angebracht; bei diesem Gase scheint eine ungeeignete Gießtemperatur die Undichtigkeiten zu verursachen. Diesbezügliche Untersuchungen über die Beziehung zwischen Gießtemperatur und Güte gegossenen Messings ergaben, daß es bei der gewöhnlichen Gießertechnik unmöglich ist, die mechanischen Eigenschaften des Gusses durch Überhitzen ernstlich zu gefährden. Liegt die Gießtemperatur eines hochwertigen, im gewöhnlichen Ofen erschmolzenen Messings nur höchstens 40° oberhalb der Liquiduslinie, so werden die mechanischen Eigenschaften un-

<sup>1)</sup> Chemical and Metallurgical Engineering 1920, 11. Aug., S. 243/50.

<sup>2)</sup> Dissertation, Techn. Hochschule Breslau 1919.

<sup>2)</sup> Engineering 1920, 17. Sept., S. 390/4; The Ironmonger 1920, 18. Sept., S. 114.

günstig beeinflusst und der Guß wahrscheinlich porös. Beim Gießen von Röhren ist eine höhere Temperatur erforderlich als beim Gießen von Blöcken; es ist nicht ratsam, Röhren von der Zusammensetzung 70 : 29 : 1 unterhalb 1150° zu gießen. Außergewöhnlich langes Erhitzen des Metalles im Ofen verschlechtert die mechanischen Eigenschaften des Gusses nicht. Ueberhaupt beeinflusst die Ofenbehandlung die Güte des Gusses nicht entscheidend, wohl ist die Gießtemperatur von wesentlichem Einfluß. Die Undichtigkeiten sind gewöhnlich auf den oberen Teil eines Gusses beschränkt. Die Analysenproben aus dem oberen, mittleren und unteren Teil der Gußstücke einer beliebigen Schmelzung zeigten gleiche Zusammensetzung, ein Zeichen, daß die relative Dichtigkeit der unteren Teile der Gußstücke keine Folge der metallischen Zusammensetzung ist. A. Stadeler.

#### Deutsche Industrie-Normen.

Der Normenausschuß der Deutschen Industrie, Berlin NW 7, Sommerstr. 4a, veröffentlicht in Heft 19 seiner „Mitteilungen“ (Heft 19 der Zeitschrift „Der Betrieb“) folgende Normblatt-Entwürfe:

- E 571 (Entwurf 1) Gerollte Flachzylinderschrauben, Metrisches Gewinde.  
 E 572 (Entwurf 1) Gerollte Zylinderschrauben, Metrisches Gewinde.  
 E 573 (Entwurf 1) Gerollte Halbrundschraben, Metrisches Gewinde.  
 E 574 (Entwurf 1) Gerollte Senkschrauben, Metrisches Gewinde.  
 E 575 (Entwurf 1) Gerollte Linsensenkschrauben, Metrisches Gewinde.

Einspruchsfrist bis 1. September 1921.

Entwürfe mit Erläuterungen sind von der Geschäftsstelle des Normenausschusses zu beziehen.

Im genannten Heft werden außerdem die Blätter

- DI-Norm 416 Schraubstifte mit Zapfen, Whitworth-Gewinde,  
 DI-Norm 417 Schraubstifte mit Zapfen, Metrisches Gewinde,  
 DI-Norm 426 Schaftschrauben, Whitworth-Gewinde,  
 DI-Norm 427 Schaftschrauben, Metrisches Gewinde,  
 DI-Norm 437 Schraubstifte mit Ringschneide, Whitworth-Gewinde,  
 DI-Norm 550 Schraubstifte mit Kegelhülse, Whitworth-Gewinde,  
 DI-Norm 551 Schraubstifte mit Kegelhülse, Metrisches Gewinde,  
 DI-Norm 552 Schraubstifte mit Spitze, Whitworth-Gewinde,  
 DI-Norm 553 Schraubstifte mit Spitze, Metrisches Gewinde,  
 DI-Norm 554 Blanke Sechskantschrauben mit kleinem Kopf und Kernansatz, Whitworth-Gewinde,  
 DI-Norm 555 Blanke Sechskantschrauben mit kleinem Kopf und Kernansatz, Metrisches Gewinde,

als Vorstandsvorlagen veröffentlicht. Es handelt sich bei den Vorstandsvorlagen um die Fassung der Blätter, wie sie dem Vorstand zur Genehmigung unterbreitet worden. Die Beteiligten können daraus ersehen, ob und inwieweit ihnen Einsprüche in den Vorlagen an den Vorstand Rechnung getragen ist.

Von der Bekanntgabe der Normblätter wird in der vom Vorstand genehmigten Fassung abgesehen, soweit nicht grundsätzliche Änderungen gegenüber den Vorwürfen enthalten sind.

## Aus Fachvereinen.

### Verein deutscher Ingenieure.

Die 61. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure wurde in der Stadthalle in Kassel vom 25. bis 27. Juni unter zahlreicher Beteiligung, insbesondere unserer leitenden Ingenieure, abgehalten.

Nach einer Sitzung des Vorstandsrates des Vereines am Vormittag des 25. Juni eröffnete der Vorsitzende, Generaldirektor Dr.-Ing. Reinhardt, am Nachmittag die öffentlichen Sitzungen. Den ersten Vortrag hielt Direktor Hartmann über

#### „Hochdruckdampf bis zu 60 at in der Kraft- und Wärmewirtschaft“.

Er trat nachdrücklich für die Einführung hochgespannten Dampfes im Dampfkraftbetrieb ein und erläuterte die langjährigen Arbeiten<sup>1)</sup> von Baurat Dr.-Ing. Schmidt, dem durch die Einführung des Heißdampfes in der ganzen technischen Welt bekannt gewordenen Erfinder. Der Redner führte aus, man könne heute unbedenklich Dampfkraftanlagen von größter Leistung mit Dampfspannungen von 60 at bauen; der Wärmeverbrauch für die nutzbare PSSt würde sich bei Verfeuerung von Kohle damit auf etwa 2750 WE stellen. Zweckmäßig würde das obere Druckgefälle in Kolbenmaschinen, das niedere in Dampfturbinen ausgenutzt. Besonders günstig stelle sich bei der Hochdruckdampfwirtschaft die Verkopplung von Kraft- und Wärmewirtschaft. Die Ausführungen fanden lebhafteste Aufmerksamkeit, blieben allerdings in der Aussprache auch nicht ohne Widerspruch. Es war daraus zu entnehmen, daß noch ein tüchtiges Stück Ingenieurarbeit wird geleistet werden müssen, bevor die Vorteile des Hochdruckdampfbetriebes praktisch nutzbar gemacht werden können.

Der zweite Verhandlungstag, der 26. Juni, war zunächst geschäftlichen Angelegenheiten gewidmet. Die Entwicklung des Vereines deutscher Ingenieure hat eine, gegenüber den Vorjahren, erfreuliche Wendung genommen insofern, als es gelungen ist, durch vermehrte Sparsamkeit und die Tätigkeit der neu eingerichteten Verlagsabteilung die Einnahmen und Ausgaben wieder in Übereinstimmung zu bringen. Die Mitgliederzahl von zurzeit etwa 24 000 ist weiter im Steigen begriffen. Von der Ausgestaltung der Zeitschrift gab die vorliegende Festnummer als Muster ein die Mitglieder sicher befriedigendes Bild.

Entsprechend den Vorschlägen wurde Geheimrat Klingenberg zum Vorsitzenden und Obergeringieur Gooß zum Beisitzer im Vorstand für das nächste Vereinsjahr gewählt. Als Tagungsort für die nächste Hauptversammlung wurde Wiesbaden ausersehen.

Folgende Entschlüsse wurden gefaßt:

#### 1. Betreffend Zukunft des Reichspatentamtes:

Die Einreihung des Reichspatentamtes unter die Reichsmittelbehörden wird die Wirkung haben, daß ausgezeichnete Mitglieder aus dem Amt ausscheiden, daß die Arbeitsfreudigkeit der verbleibenden leidet und die Gewinnung neuer geeigneter Kräfte auf die größten Schwierigkeiten stößt. Der Beginn dieser Entwicklung ist bereits zu beobachten. Der Fortbestand des Reichspatentamtes und seiner für die fortschreitende Entwicklung der deutschen Technik so segensreichen Tätigkeit ist nur möglich, wenn die Leistungen des Amtes auf der alten Höhe bleiben. Es muß daher für einen dauernden Anreiz gesorgt werden, daß wertvolle Kräfte der Technik für das Reichspatentamt gewonnen werden können.

Im Interesse der Technik und der Industrie, somit im Interesse unseres wirtschaftlichen Wiederaufbaues, muß daher gefordert werden, daß dem Reichspatentamt der Rang einer oberen Reichsbehörde beigelegt wird, angegliedert als selbständige Abteilung dem Reichswirtschaftsministerium.

#### 2. Betreffend gewerblichen Rechtsschutz:

Der V. d. I. hält die Schaffung eines ständigen Ausschusses beim Reichs-Justizministerium, zu dem Vertreter der am gewerblichen Rechtsschutz interessierten Vereine entsprechend dem Vorschlage des

<sup>1)</sup> Vgl. Z. d. V. d. I. 1921, 25. Juni, S. 663/71 und Fortsetzungen.

Deutschen Vereines für den Schutz des gewerblichen Eigentums zu ständiger Mitarbeit zu berufen sind, für dringend notwendig im Hinblick auf die bevorstehende Neugestaltung der gewerblichen Rechtsschutzgesetze.

Diese Entschließung soll dem Herrn Reichsjustizminister unterbreitet werden.

### 3. Betreffend Verwendung des Wortes „Ingenieur“:

In zunehmendem Maße verwenden Behörden des Reiches, der Länder und der Selbstverwaltung die Amtsbezeichnung „Ingenieur“ in verschiedenen Wortverbindungen für ihre Beamten.

„Ingenieur“ ist eine Berufsbezeichnung, ihr kann grundsätzlich nicht der Charakter einer Amtsbezeichnung gegeben werden. Erst recht unzulässig ist aber eine solche Amtsbezeichnung bei Beamtenklassen, deren Angehörigen die Fachwelt nicht einmal die Berechtigung, sich „Ingenieur“ zu nennen, zuerkennt.

Der V. d. I. erblickt in der unzulässigen Verwendung des Wortes „Ingenieur“ in Dienst- und Amtsbezeichnungen eine Schädigung des Ansehens des Ingenieurstandes und erwartet, daß die Behörden Amtsbezeichnungen wie Marineingenieur und Werksingenieur zurücknehmen und künftig von solchen Verwendungen der Berufsbezeichnung „Ingenieur“ absehen.

### 4. Betreffend Ausgestaltung des höheren Schulwesens:

Die 61. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure in Kassel, die sich aus Vertretern deutscher Ingenieure aus allen Landesteilen zusammensetzt, nimmt von den Bestrebungen Kenntnis, die Schulzeit auf den allgemein bildenden Schulen um ein Jahr — von 12 auf 13 Jahre — zu verlängern. Eine Durchführung dieser Absichten jetzt in einer Zeit schwerster Bedrückung unseres Volkes hält die Versammlung für unmöglich. Abgesehen aber von den wirtschaftlichen Gründen, die hiergegen sprechen, wird mit allem Nachdruck darauf hingewiesen, daß neben der schulmäßigen Ausbildung gerade die frühzeitige Tätigkeit in praktisch schaffenden Berufen sehr viel zur Entwicklung der Charaktereigenschaften beiträgt, die wir in erster Linie zum Wiederaufbau unseres Vaterlandes brauchen.

Generaldirektor Dr.-Ing. Reinhardt stellte zur Eröffnung der Fachsitzung die nicht ungünstige innere Entwicklung unseres Vaterlandes seit der letzten Hauptversammlung der Unsicherheit gegenüber, in die wir nach außen durch die Friedensbedingungen gekommen sind, aus der herauszukommen wir Mittel und Wege heute noch nicht sehen.

Eine besondere Anerkennung der Arbeiten des Vereines deutscher Ingenieure fand darin ihren Ausdruck, daß Professor Klein von der Technischen Hochschule Hannover dem Direktor des Vereines, Professor Matschoß, die Ehrenurkunde mit der Ernennung zum Dr.-Ing. e. h. überbrachte, „in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Erforschung der Geschichte des Maschinenbaues“. Professor Matschoß dankte mit bewegten Worten und schloß daran bemerkenswerte Ausführungen über den Wert und die Bedeutung geschichtlicher Betrachtungen für die Ingenieurausbildung.

Die Fachvorträge wurden weiter fortgesetzt durch die Ausführungen<sup>1)</sup> von Professor Kutzbach:

#### Fortschritte und Probleme der mechanischen Energieumformung.

Der Vortragende behandelte in umfassender Weise die Zahnradgetriebe und die Fortschritte, die auf diesem Gebiete in den letzten Jahren gemacht worden sind. Umfangsgeschwindigkeiten von 60 m/sec bei Zahnradtrieben sind heute erreicht, wobei es auf Genauigkeiten von 1000stel Millimeter ankommt, wenn schwere Erschütterungen und rasche Abnutzung dieser Rädergetriebe vermieden werden sollen.

Die weiter beabsichtigten Ausführungen über Kraftübertragung durch Riemen, Seile und hydraulische Umformer mußten der fortgeschrittenen Zeit wegen abgebrochen werden und sollen im Ausdruck des Vortrages der Fachwelt zugänglich gemacht werden.

Professor Dr.-Ing. Thoma behandelte<sup>1)</sup>

#### Die neuere Entwicklung der Wasserkräfte

und verstand es, in der kurzen verbliebenen Zeit den Zuhörern einen ausgezeichneten Ueberblick über dieses Gebiet zu geben. Er erörterte insbesondere die neuesten Turbinenausführungen nach Professor Dr. Kaplan, die nach der bisherigen Turbinentheorie vollkommen widersprechenden Grundsätzen ausgeführt sind. Nach Ansicht des Vortragenden wird die Anwendbarkeit solcher Schaufeln auf Turbinen mit höheren Umlaufzahlen beschränkt bleiben, doch dürfte gerade die Möglichkeit, bei den verhältnismäßig kleinen Gefällen unserer deutschen Flüsse rasch laufende Turbinen zu verwenden, für die Ausnutzung unserer heimischen Wasserkräfte von außerordentlichem Vorteil sein.

Der dritte Tag der Hauptversammlung war den Verhandlungen des Deutschen Ausschusses für technisches Schulwesen, der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure, verbunden mit einer ausgezeichneten betriebstechnischen Ausstellung, und der Ausschüsse für Technik und Landwirtschaft gewidmet. Die Verhandlungen des deutschen Ausschusses für technisches Schulwesen betrafen das technische Fortbildungs- und Fachschulwesen; u. a. berichtete Direktor Schmerser über die „Ausbildung der Industriehilfslöhne in Werkstatt und Schule“<sup>(2)</sup>. Von den Berichten der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure erwähnen wir die Vorträge von Direktor Basson, „Güte und Kosten als Maßstäbe in der Fertigung“, und von Direktor Litz über „Unproduktive Arbeit in der industriellen Facharbeit“.

Die Arbeitssitzungen wurden umrahmt von geselligen Veranstaltungen, deren Höhepunkt ein Ausflug nach der Edertalsperre war.

## Patentbericht.

### Zurücknahme und Versagung von Patenten.

Kl. 4g, Gr. 52, T 21 172. Gasbrenner mit innerem und äußerem Brennerrohr. Waller P. Tinsley und John Georg Nash, Fort Worth, Bez. Tarrant, Staat Texas, V. St. A. St. u. E. 1920, 4. Nov., S. 1497.

Kl. 7a, Gr. 3, K 64 454. Verfahren zum Walzen von Schienen. Dr.-Ing. Johann Puppe, Freistadt, Oesterr.-Schles. St. u. E. 1918, 22. Aug., S. 784.

Kl. 10a, Gr. 22, D 31 913. Verfahren zum kontinuierlichen Verkoken von Kohle. Arthur McDougal Duckham, Highfield, Ashtead, England. St. u. E. 1916 28. Sept., S. 946.

Kl. 10a, Gr. 12, M 60 956. Mehrteilige Koks-ofentür. Ludwig Meyer, Bochum, Herner Str. 153. St. u. E. 1919, 30. Okt., S. 1328.

Kl. 12e, Gr. 2, M 60 529. Verfahren zur elektrischen Niederschlagung schwelender Teilchen aus Gasen. Metallbank und Metallurgische Akt.-Ges., Frankfurt a. M. St. u. E. 1919, 20. März, S. 303.

Kl. 12i, Gr. 17, B 82 015. Verfahren zur Abscheidung von Schwefel aus wasserhaltigen Massen. Badische Anilin- u. Soda-Fabrik, Ludwigshafen a. Rh. St. u. E. 1920, 25. Nov./2. Dez., S. 1616.

Kl. 13a, Gr. 20, M 60 995. Lokomotivkessel mit einer an einen Heizröhrenlangkessel angeschlossenen, mit Dampfsammler versehenen Wasserröhrenfeuerbüchse. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf. St. u. E. 1918, 27. Juni, S. 592.

<sup>1)</sup> Vgl. Z. d. V. d. I. 1921, 25. Juni, S. 679/86.

<sup>2)</sup> Vgl. auch St. u. E. 1921, 17. März, S. 370/4.

Kl. 18a, Gr. 2, St 20 690. Verfahren zum Agglomerieren von Gichtstaub, Feinerzen und Zement u. dgl. in Drehrohröfen. Stahlwerk Thyssen, Akt.-Ges., Hagen-lingen, Lothr. St. u. E. 1918, 18. Juli, S. 668.

Kl. 18a, Gr. 6, K 65 137. Zubringerwagen für Hochofenbeschickungskübel. Dpfl.-Zug, Adolf Küppers, Köln-Klettenberg, Petersborgstr. 62. St. u. E. 1919, 3. April, S. 362.

Kl. 18b, Gr. 10, G 46 156. Verfahren zum Aufkohlen von Stahl. Gesellschaft für Elektrostahlanlagen m. b. H., Siemensstadt bei Berlin, und Wilhelm Rodenhauer, Völklingen a. d. Saar. St. u. E. 1919, 20. März, S. 303.

Kl. 19a, Gr. 11, G 46 362. Schienenbefestigung mittels Klemmplatten und Schrauben. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Akt.-Ges., Osnabrück. St. u. E. 1918, 5. Dez., S. 1145.

Kl. 24i, Gr. 6, St 31 238. Unterwindgebläse für Feuerungen mit zwei Aschentüren. M. Strohmeier, Lagerhausgesellschaft, Konstanz a. Bodensee. St. u. E. 1920, 24. Juni, S. 859.

Kl. 31c, Gr. 33, L 41 834. Vorfahren zum Schmelzen von Eisen, Stahl oder Metall in Tiegeln o. dgl. Gefäßen. Dr. Leo Löwenstein, Berlin, Nürnberger Str. 19. St. u. E. 1920, 9./16. Dez., S. 1679.

### Löschungen von Patenten.

Kl. 18b, Nr. 247 317, vom 4. November 1910. Zusatz zu Nr. 179 739; vgl. St. u. E. 1907, 24. Juli, S. 1108. Verfahren zur Herstellung eines dicht Güsse liefernden Roheisens durch Mischen von flüssigem Roheisen mit Stahl. Carl Henning in Mannheim. St. u. E. 1912, 17. Okt., S. 1760.

Kl. 18b, Nr. 292 924, vom 10. Januar 1913. Mit feuerfesten Steinen auszusetzendes gekühltes Metallgerippe für Ofentüren, insbesondere von Martinöfen, das mit Zu- und Ableitung für das Kühlmittel versehen ist. Paul Müller in Krefeld. St. u. E. 1916, 7. Dez., S. 1190.

Kl. 21b, Nr. 232 882, vom 21. April 1909, Zusatz zu Nr. 199 354; vgl. St. u. E. 1909, S. 255. Elektrischer Drehstrom-Induktionsofen für metallurgische Zwecke. Gesellschaft für Elektrostahlanlagen m. b. H. in Berlin-Nonnendamm. St. u. E. 1911, 24. Aug., S. 1350.

Kl. 21h, Nr. 293 883, vom 24. November 1915. Einrichtung zum Auswechseln wassergekühlter Elektrodenfassungen. Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H. in Siemensstadt bei Berlin. St. u. E. 1917, 5. April, S. 341.

Kl. 31c, Nr. 306 108, vom 31. Oktober 1917. Formkasten-Wendevorrichtung. Nicolaus Korschgens in Hückeswagen. St. u. E. 1919, 24. April, S. 451.

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

7. Juli 1921.

Kl. 1a, Gr. 25, M 72 839. Verfahren zur Gewinnung von Mineralien aus Erzgemischen durch Schwimmverfahren mittels elektrolytischer Erzeugung von Gasblasen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.

Kl. 5b, Gr. 9, M 69 721. Antrieb des Vorschubhaspels bei durch ein Druckmittel angetriebenen Stangenschrämmaschinen, bei denen der Druckmittelmotor zwischen dem schwenkbaren Vorderteil und dem Vorschubhaspel angeordnet ist. Maschinenfabrik Schieß, Akt.-Ges., Düsseldorf.

Kl. 5b, Gr. 9, M 71 315. Ausrückvorrichtung für die Schrämmstange bei Stangenschrämmaschinen. Maschinenfabrik Schieß, Akt.-Ges., Düsseldorf.

Kl. 7a, Gr. 15, B 96 831. Vorrichtung zum Schmieren der Lagerstellen der Unterwalze von Kaltwalzwerken. Willy Bauer, Köln-Lindenthal, Theresienstr. 74.

Kl. 10a, Gr. 22, M 69 647. Verfahren zum Verkokten von Staubkohle. S. Mc Ewen, London.

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

Kl. 18a, Gr. 2, G 50 353. Verfahren zum Verfestigen mit Brennstoff vermischter feiner Eisenerze u. dgl. im Schachtofen. Carl Giesecke, Bad Harzburg.

Kl. 18b, Gr. 3, T 24 015. Roheisenmischer. Desiderius Turk, Blockhaus, Post Reinsfeld, Bez. Trier.

Kl. 23b, Gr. 1, St 33 886. Verfahren zum Ausbringen der bei der Destillation von flüssigen Kohlenwasserstoffen entstandenen festen Rückstände (Koksee). Leo Steinschneider, Brünn, Mähren.

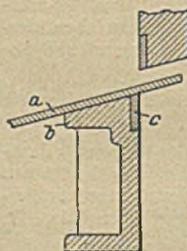
Kl. 24c, Gr. 4, F 45 478. Steinerner Wärmeaustauscher; Zus. z. Anm. F. 43 261. Façonen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie. A.-G. u. Dpfl.-Zug, Hugo Bansen, Troisdorf.

Kl. 80b, Gr. 8, K 72 701. Verfahren zur Herstellung von Silikasteinen (Quarztonziegel). Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Moltkestr. 29.

Kl. 80b, Gr. 22, G 51 585. Verfahren zur Herstellung von Schlackensteinen. Karl Lotz, Essen, Handelshof, u. Dr. Arthur Guttman, Düsseldorf, Ludendorffstraße 27.

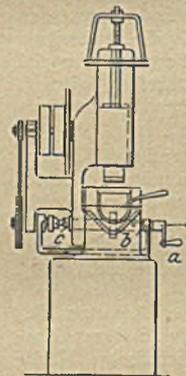
### Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 b, Nr. 327 367, vom 27. Oktober 1918. Deutsche Maschinenfabrik A.-G. in Duisburg. *Schere zum Schneiden der Stammkanten von Blechen*



Zur Vermeidung des Eindrückens der Untermesserkannte in das Blech und zur Schonung derselben wird dem Werkstück a für den Schneidvorgang eine derartig schräge Lage gegeben, daß der Schnitt von der spitzen Kante der Stammkante aus erfolgt. Zweckmäßig läßt man die Auflagerfläche b für das Werkstück a nach dem Untermesser c hin ansteigen.

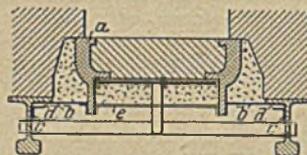
Kl. 49 d, Nr. 328 476, vom 4. Oktober 1919. Max Hugo Börner in Teichwolfsdorf. *Vorschubeinrichtung für das Feilenbett an Feilenhaumaschinen.*



Um den Betrieb von Feilenhaumaschinen übersichtlicher und einfacher zu gestalten, wird die Umschaltung der Feilenbettbewegung vom Maschinen- zum Handkurbelantrieb durch Achsialverschiebung der Handkurbel a eingeleitet und dadurch die Ein- bzw. Ausrückung von Kupplungen c bzw. b erzielt.

Kl. 10 a, Nr. 328 818, vom 27. November 1919. Rudolf Wilhelm in Essen-Altenessen. *Koksofen-türabdichtung mit einer die Tür rahmenartig umgebenden, einen umlaufenden Hohlraum abdeckenden Wandung.*

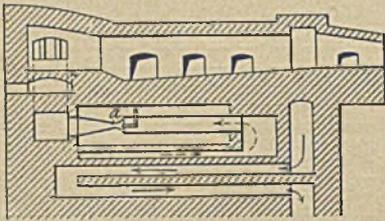
Die die Koksofen-tür a rahmenartig umgebende, an ihr befestigte Blechwand b wird in durch Winkel-eisen c gebildeten Schlitzten d geführt, während ein Stoßblech e an der Türsohle durch Eingriff in eine Tasche eine Kammer bildet, die mit Dichtungsmaterial ausgefüllt wird.



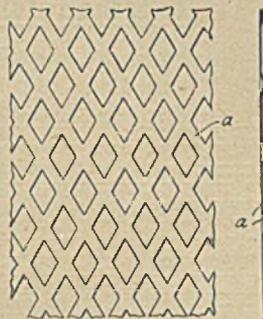
Kl. 7b, Nr. 329 294, vom 20. Dezember 1920. Paula Cathrein, Wilhelmine Cathrein und Rosa Cathrein in München. *Verfahren zur Erhöhung der Zugfestigkeit von Drähten.*

Die Drähte werden in glühendem Zustand verwunden. Etwaige Querschnittsveränderungen werden durch or- nutes Ziehen beseitigt.

Kl. 24 c, Nr. 327 705, vom 28. Dezember 1919. Façoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie. Akt.-Ges. und Dipl.-Ing. Hugo Bansen in Troisdorf. *Rekuperativofen.*



Die Verbrennungsluft wird durch ein über dem Rekuperator an dem Heißluftsammelkanal vorgesehene Gebläse a durch den Rekuperator gesaugt und in die Luftkanäle des Brenners gedrückt. Hierdurch wird das zu Verlusten Anlaß gebende Druckgefälle zwischen den Rauchgasen und der Verbrennungsluft, die bislang durch den Rekuperator gedrückt wurde, erheblich vermindert.



Kl. 17 e, Nr. 328 827, vom 3. August 1918. Firma Theodor Fröhlich in Berlin. *Vorrichtung zum Reinigen von Gasen.*

Die über oder hintereinander anzuordnenden Gitterplatten sind zur besseren Ablagerung der aus dem zu reinigenden Gase abzuschneidenden festen Teilchen mit rinnenförmigen Stegen a versehen.

Kl. 18 b, Nr. 328 904, vom 16. März 1918. Dr. Otto Johannsen in Pörebach, Saar. *Verfahren zur indirekten Erzeugung von Gußeisen aus Schrott und Holzkohle im Kupolofen.*

Der erhebliche Verbrauch an Holzkohle soll durch Benutzung von hochoverhitztem Wind vermindert werden.

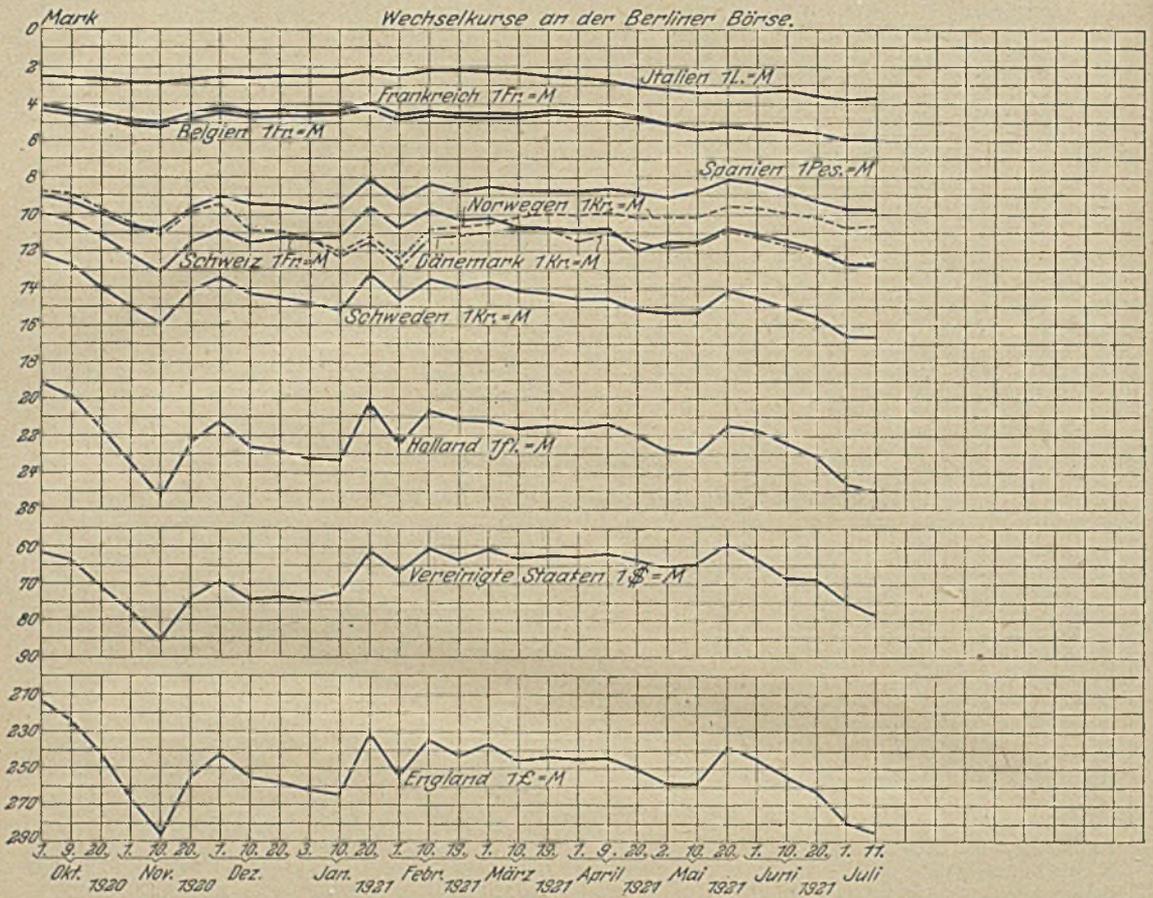
### Statistisches.

#### Großbritanniens Außenhandel im ersten Halbjahr 1921.

Minerale bzw. Erzeugnisse	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar bis Juni.			
	1920	1921	1920	1921
	tons zu 1016 kg			
Eisenerze, einschl. manganhaltiger . . . . .	3 459 508	1 284 166	1 506	1 054
Steinkohlen . . . . .	—	1 849 537	14 431 533	6 025 448
Steinkohlenkoks . . . . .	—	—	996 101	282 494
Steinkohlenbriketts . . . . .	—	—	1 064 849	204 578
Alteisen . . . . .	85 024	111 284	30 202	7 181
Roheisen einschl. Ferromangan und Ferrosilizium . . . . .	109 081	213 233	360 292	77 786
Eisenguß . . . . .	1 280	6 962	322	415
Stahlguß und Sonderstahl . . . . .	2 465	3 991	7 341	4 073
Schmiedestücke . . . . .	17	1 045	47	60
Stahlschmiedestücke . . . . .	428	148	395	201
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-) . . . . .	32 556	73 960	28 742	17 311
Stahletäbe, Winkel und Profile . . . . .	17 263	48 436	171 396	57 563
Gegenstände aus Gußeisen, nicht besond. benannt	—	—	13 338	10 047
Rohstahlblöcke . . . . .	2 131	5 630	191	131
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Platinen . . . . .	112 108	92 215	5 157	651
Brammen und Weißblechbrammen . . . . .	15 437	40 855	1 265	—
Träger . . . . .	2 681	17 791	38 773	23 933
Schienen . . . . .	4 430	29 500	51 553	85 472
Schienenstühle, Schwellen, Laschen usw. . . . .	—	—	14 981	29 656
Radsätze . . . . .	4	300	20 384	16 877
Radreifen, Achsen . . . . .	329	152	14 622	13 882
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht besond. benannt	790	5 373	29 120	19 813
Bleche nicht unter 1/8 Zoll . . . . .	44 094	87 692	92 582	95 114
Desgl. unter 1/8 Zoll . . . . .			78 798	25 246
Verzinkte usw. Bleche . . . . .	—	—	223 639	59 097
Schwarzbleche zum Verzinnen . . . . .	—	—	21 020	6 052
Weißbleche . . . . .	—	—	181 034	106 390
Panzerplatten . . . . .	—	—	13	—
Walzdraht . . . . .	22 965	10 986	—	—
Draht und Drahterzeugnisse . . . . .	10 042	15 894	60 567	25 267
Drahtstifte und andere Sorten . . . . .	16 721	15 188	10 768	4 688
Nägeln, Holzschrauben, Nieten . . . . .	2 070	2 578	3 369	1 271
Schrauben und Muttern . . . . .	2 245	4 186	10 207	8 052
Bandeisen und Röhrenstreifen . . . . .	9 828	16 117	24 829	9 775
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen	5 548	16 341	57 640	48 169
Desgl. aus Gußeisen . . . . .	1 593	13 841	43 540	34 704
Ketten, Anker, Kabel . . . . .	—	—	14 612	9 443
Bettstellen und Teile davon . . . . .	—	—	6 647	2 121
Küchengeräth, emailliert und nichtemailliert . . . . .	3 292	4 759	10 144	5 428
Erzeugnisse aus Eisen und Stahl, nicht bes. benannt	5 137	7 730	55 360	73 262
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren . . . . .	424 536	735 803	1 652 688	871 949
Im Werte von . . . . . £	9 728 830	13 875 589	57 707 485	38 150 482

## Wirtschaftliche Rundschau.

Zur Entwicklung der Wirtschaftslage Deutschlands.



### Französische Berichterstattung.

Daß Engländer und Franzosen es von jeher ausgezeichnet verstanden haben, die Presse für ihre Zwecke dienstbar zu machen, ist bekannt. Welch eine Flut von Verleumdungen und Verdächtigungen Deutschlands wurde schon vor dem Kriege und erst recht während desselben über die ganze Welt ergossen, um den deutschen Namen und deutsche Art verächtlich zu machen und den Völkern der Erde gegen alles, was deutsch heißt, Abscheu und Entsetzen einzuimpfen! Der Erfolg entsprach den Anstrengungen, und nicht wenige sind der Ansicht, daß der wahre Sieger im Weltkriege der große Zeitungsmann und britische Propagandaminister Viscount Northcliffe gewesen ist. Wir haben in unserer Zeitschrift des öfteren Gelegenheit genommen, auf diese Tätigkeit unserer Feinde aufmerksam zu machen<sup>1)</sup>, die auch mit Eintritt des „Friedens“ nicht aufgehört hat. Noch täglich kann man in englischen und französischen Zeitungen den abgeschmacktesten Behauptungen und Berichten über Deutschland begegnen, d'e, so deutlich sie auch den Stempel der Erfindung tragen mögen, doch immer gläubige Leser finden. Weit gefährlicher ist aber eine andere Art des Vorgehens, wobei es sich scheinbar um eine aus einwandfreien, zuverlässigen Quellen geschöpfte Berichterstattung handelt, während in Wirklichkeit eine völlige Entstellung der in den Unterlagen angeführten Tatsachen stattgefunden hat. So berichtet die „Revue de l'Industrie minérale“ in ihrer Nummer 8 vom 15. April 1921 unter

ausdrücklicher Bezugnahme auf Nr. 10 von „Stahl und Eisen“ über den Eisen- und Stahlmarkt im Februar 1921 wie folgt: „Dans la Ruhr usw. . . . Au point de vue social, la situation est très satisfaisante. D'une façon générale, la vie devient moins chère et les salaires paraissent stabilisés. Il semble, que le mouvement communiste perde de son influence.“

In unserem Bericht heißt es: „Auch im Monat Februar erfuhren die Arbeitsverhältnisse der Angestellten und Arbeiter in der Eisen- und Stahlindustrie keine wesentliche Veränderung. Das Sinken der Lebenshaltungskosten wurde in verschiedenen Schiedssprüchen anerkannt und es wurden deshalb im allgemeinen Lohnerhöhungen nicht vorgenommen. Die schon im Vormonat sich bemerkbar machende kommunistische Werbetätigkeit führte infolge des Treibens ganz links stehender Kreise zu einzelnen wilden Teilausständen, ohne daß diese größeren Umfang angenommen hätten. Bemerkenswert ist dabei, daß sich allmählich auch unter der Arbeiterschaft ein Widerstand gegen den Terror dieser Elemente erkennen läßt.“

Vergleicht man beide Ausführungen miteinander, so ist zunächst festzustellen, daß bei uns von einer sehr

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. St. u. E. 1915, 4. Febr., S. 146.

befriedigenden Lage des Arbeitsmarktes nirgends die Rede ist. Ebenso verhält es sich mit der Behauptung, daß sich die Löhne versteift hätten. Auch davon steht in unserem Berichte kein Wort; vielmehr geht aus unserer Bemerkung über die Notwendigkeit verschiedener Schiedssprüche, um Lohnforderungen zu begegnen, deutlich hervor, daß keine Festigung der Löhne eingetreten war. Der Satz endlich vom Nachlassen des kommunistischen Einflusses steht zwar nicht in unmittelbarem Widerspruch mit dem von uns Gesagten, gibt aber immerhin dem Ganzen eine bestimmtere Färbung; und bekanntlich ist es der Ton, der die Musik macht!

Der Zweck dieser irreführenden Darstellung liegt auf der Hand: es soll dem Leser die Ueberzeugung beigebracht werden, daß sich Deutschland wirtschaftlich in bester Verfassung befindet und den ihm im sogenannten Friedensvertrag auferlegten geldlichen Verpflichtungen in ganzem Umfange nachkommen kann. Wir erheben gegen eine derartige Verfälschung unserer Berichte den schärfsten Einspruch. Gleichzeitig sollte der vorliegende Fall erneut dazu mahnen, bei Schilderung der wirtschaftlichen Verhältnisse Deutschlands rein sachlich und nüchtern zu verfahren, und nicht, wie es leider nur zu häufig geschieht, jeden kleinsten Erfolg, den Deutschland selbst heute noch zu erzielen vermag, in alle Welt hinauszuposaunen und gleichzeitig mit der Leistungsfähigkeit der deutschen Industrie und der Unentbehrlichkeit ihrer Erzeugnisse zu prahlen. Solches Gerede dient nur dazu, den Vernichtungswillen unserer Gegner stets von neuem anzufachen oder doch zum mindesten unsere wirtschaftlichen Nöte noch zu vermehren.

#### Die Schriftleitung.

**Die Lage der Eisengießereien im zweiten Vierteljahr 1921.** — Die Marktlage der Eisengießereien im zweiten Vierteljahr 1921 weist im allgemeinen eine weitere Verschlechterung auf. Sie stand insbesondere im Westen im Zeichen der Sanktionen. Mächte zu Beginn des Vierteljahres die Ungewißheit über den Ausgang der Londoner Verhandlungen größere Abschlüsse unmöglich, so beeinträchtigten die Sanktionen selbst in noch weit höherem Maße das Geschäft. Besonders nach Inkrafttreten des Bewilligungsverfahrens stockte der Warenverkehr zwischen dem besetzten und unbesetzten Gebiet zeitweise ganz, da eine Bewältigung der Antragsmassen durch das Ausfuhramt Ems in der ersten Zeit nicht möglich war und auch eine befriedigende Erledigung bis Schluß der Berichtszeit immer noch nicht erfolgt ist. Unter der Zollgrenze am Rhein haben naturgemäß die Firmen des besetzten Gebietes und des benachbarten unbesetzten Gebiete am meisten zu leiden, auch machen sich bei ihnen die durch die Zollkontrolle entstehenden Unkosten ganz besonders fühlbar. Im Osten wird die Lage durch die Einwirkung der ober-schlesischen Ereignisse insbesondere auf die Kohlenversorgung immer gefährlicher. Das Ausfuhrgeschäft ist wegen der fort-dauernden Unsicherheit der außenpolitischen Verhältnisse, namentlich der Ungewißheit über die Erstattung der von den Ententestaaten erhobenen Ausfuhrabgabe, durchweg schwach. Zahlreiche Aufträge aus dem Auslande sind zurückgezogen worden.

Das Geschäft in Handlungsgußwaren liegt außerordentlich still. Topfguß, bis vor kurzem noch der begehrteste Artikel, geht schwächer. Besonders nachgelassen hat die Nachfrage nach Kesselöfen. Aufträge hierin liegen fast nur für das Ausland vor. Nach Dachfenstern, Stallfenstern und Kamintüren ist stellenweise die Nachfrage nicht gerade schlecht, und auch die Preise für diese Artikel haben sich einigermaßen gehalten, dagegen sind sie für Ofenguß, Herdplatten und Röster außerordentlich gedrückt; die Nachfrage nach diesen Erzeugnissen ist zurzeit sehr gering. Was an Handlungsgußwaren bestellt wird, sind überhaupt unerhebliche Mengen; überall ist zu bemerken, daß mit Aufträgen wohl in Erwartung einer weiteren Preissenkung, die aber nicht eintreten wird, zurückgehalten wird. Wenn einzelne Firmen noch voll beschäftigt sind, so handelt es sich vielfach um alte Bestellungen, die infolge von Streiks

o. dgl. früher nicht rechtzeitig erledigt werden konnten und daher erst jetzt zur Ausführung gelangen.

Auch die Lage der Eisengießereien im Saargebiet ist äußerst unsicher. Es fehlt an Aufträgen, und wo solche zur Vergebung ausstehen, sind sie heiß umstritten.

In Maschinenguß wird aus Norddeutschland gleichfalls über mangelnde Aufträge geklagt, so daß in absehbarer Zeit, wenn keine Besserung eintritt, mit Betriebseinschränkungen gerechnet werden muß. Die abgegebenen Preise werden häufig unterboten, Aufträge sind meistens nur mit Gewährung eines Nachlasses zu erhalten. Nach einem Bericht aus Mittelddeutschland läßt auch dort das Geschäft sehr viel zu wünschen übrig. Die Aufträge gehen spärlich und ungleich ein, so daß Betriebseinschränkungen bis zu drei Tagen in der Woche vorgenommen werden müssen. Die Firmen sind auf die täglich eingehenden Aufträge angewiesen, da auch Maschinenguß von der Kundschaft wohl in Erwartung weiterer Preisabschläge nicht auf Lager genommen wird. Rohstoffe und Gußbruch sind stets in genügenden Mengen herangekommen. Die Lage der Eisengießereien in Westdeutschland entspricht der der übrigen Gebiete. Bis auf wenige Ausnahmen im Saarland, wo größere Regierungsaufträge vorlagen, wird auch hier über Auftragsmangel geklagt. Hier wird die Zurückhaltung der Käufer, die allenthalben zu Betriebseinschränkungen geführt hat, besonders auf die „Sanktionen“ zurückgeführt, die für die linksrheinische Industrie, wie schon zu Anfang gesagt, von geradezu vernichtender Wirkung sind. Wenn durch die Rheinzolllinie die Lieferungen nach dem unbesetzten Gebiet schon stark beschränkt sind, so ist neuerdings auch die Lieferung nach dem Westen durch die Verfügung bedeutend erschwert worden, daß bei Lieferungen nach Frankreich und Belgien für alle Werkstoffe der französische und saarländische Ursprung nachgewiesen werden muß. Der Bedarf im eigenen Gebiet ist gering. Von kleinen und einigen größeren Gießereien wird der Markt durch Unterbietungen dauernd gestört, während die große Mehrzahl der Eisengießereien die Richtigkeit der Preispolitik des Vereins deutscher Eisengießereien anerkannt hat und den Unterbietungen nicht gefolgt ist. Anfänge zum Abbau der Löhne wurden in jüngster Zeit im Saarland gemacht und führten dort vorübergehend zu Bewegungen. Auch aus Süddeutschland wird trotz des bisherigen Preisabbaues von einer fortgesetzt ungünstigen Wirtschaftslage in Maschinenguß berichtet. Obwohl auch hier Unterbietungen an der Tagesordnung sind, werden die Preise im allgemeinen als noch nicht so schlecht wie für andere Artikel bezeichnet. Besonders wird in den süddeutschen Ländern über die Wirkung der Erhöhung der Gütertarife geklagt, die lähmend auf den Handel wirke und Absatzschwierigkeiten bringe. Die Belieferung mit Roheisen und Stahl hat sich auch hier merklich gebessert. Dagegen ist Süddeutschland mit ober-schlesischen Kohlen und Koks im Monat Mai überhaupt nicht beliefert worden; Firmen, die bisher von dort bedient wurden, erhalten keinen Ersatz. Im Gegensatz zu Westdeutschland wird aus Süddeutschland gemeldet, daß die Löhne im Anfang des zweiten Vierteljahres um weitere 10% gestiegen sind. Durch die erhöhten Betriebsunkosten und die verminderten Aufträge sind viele Gießereien gezwungen, einige Tage in der Woche den Betrieb stillzulegen. Nach den aus Ostdeutschland vorliegenden Berichten geht die Marktlage von Woche zu Woche zurück, und im übrigen entspricht sie den Berichten, die von anderen Bezirken vorliegen. Ueberall herrscht Auftragsmangel, und die wenigen Aufträge, die erteilt werden, sind kaum auskömmlich. Etwas besser geht das Geschäft in handgeformtem Guß, aber auch hier sind die Preise außerordentlich gedrückt; mit Kohlen sind die Firmen vorläufig noch genügend versorgt, dagegen besteht hier eher Eisenmangel.

Nach Bauguß wird wegen der daniederliegenden Bautätigkeit wenig gefragt. Das Geschäft beschränkt sich auf einzelne Arten von Bestellungen. In der Hauptsache kommt noch Kanalisationsguß in Frage, doch sind

auch hierfür die Preise häufig so unlohnend, daß sich die Werke kaum noch am Wettbewerb beteiligen.

Der Bedarf an Röhrenuß ist im Inland nach wie vor gering. Die Preise sind durch den Wettbewerb der Stahlmuffenrohre stark beeinträchtigt. Ein großer Wettbewerb in Röhrenuß geht jetzt auch von französischen und Saarwerken aus. Die Absatzgebiete sind gering.

**Preisherabsetzungen am Erzmarkt.** — Der Berg- und Hüttenmännische Verein Wetzlar ermäßigte die bisher gültigen Preise für Lieferung im dritten Vierteljahre 1921 ab Grube wie folgt:

	bisheriger Preis	im 3. Vierteljahr 1921 gültiger Preis
Manganarmer oberhessischer Brauneisenstein . . . . .	180,—	160,—
Manganhaltiger Brauneisenstein:		
1. Sorte . . . . .	260,—	205,—
2. Sorte . . . . .	200,—	162,—
3. Sorte . . . . .	110,—	90,—
Nassauer Roteisenstein:		
50 . . . . .	330,—	297,—
45 . . . . .	238,—	214,20
40 . . . . .	173,—	147,05
30 . . . . .	80,—	68,—

**Wiedereinführung der Lieferfristen im Eisenbahngüterverkehr.** — Mit Kriegsbeginn waren die durch die Eisenbahnverkehrsordnung festgesetzten Lieferfristen durch Bekanntmachung des Reichseisenbahnamtes außer Kraft gesetzt worden. Die hierfür maßgebenden Gründe sind im Laufe der Zeit in Wegfall gekommen. Den zahlreichen Anträgen auf Wiedereinführung fester Lieferfristen hat nunmehr die Ständige Tarifkommission der deutschen Eisenbahnen stattgegeben und für den Güterverkehr folgende Lieferfristen dem Reichsverkehrsminister zur Genehmigung vorgeschlagen:

Die Lieferfristen betragen bis auf weiteres

- a) für beschleunigtes Eilgut:
1. Abfertigungsfrist . . . . . 1/2 Tag
  2. Beförderungsfrist für je auch nur angefangene 300 Tarifkilometer . . . . . 1 "
- b) für Eilgut:
1. Abfertigungsfrist . . . . . 1/2 "
  2. Beförderungsfrist für je auch nur angefangene 300 Tarifkilometer . . . . . 2 Tage
- c) für Frachtgut:
1. Abfertigungsfrist . . . . . 2 "
  2. Beförderungsfrist bei einer Entfernung bis zu 100 Tarifkilometern . . . . . 2 "
- bei größeren Entfernungen für weitere angefangene je 100 Tarifkilometer . . . . . 1 Tag

Die Lieferfrist für beschleunigtes Eilgut gilt als gewahrt, wenn das Gut so schnell befördert wurde, wie es mit den dafür freigegebenen Zügen möglich war.

Diese Lieferfristen sind gegenüber dem früheren Stande nicht unwesentlich erhöht. In der Ständigen Tarifkommission wurde anerkannt, daß sich die Betriebs- und Verkehrslage in der letzten Zeit gebessert habe, namentlich in der Beförderung von Eilgut; zum Teil seien auch bei Frachtgutwagenladungen wesentliche Fortschritte zu verzeichnen. Jedoch kämen noch fortwährend in manchen Bezirken in stärkerem, in anderen in geringerem Umfange Unregelmäßigkeiten vor, die Stokungen und Verzögerungen in der Güterbeförderung im Gefolge hätten. Dies werde bestätigt durch die Verkehrssperren, die wegen Güteranhäufungen in einzelnen großen Bahnhöfen oder in ganzen Bezirken noch erlassen werden müßten, und durch die große Zahl von Unregelmäßigkeiten in der Ablieferung von Stückgut und Wagenladungen. Die Ursachen lägen in örtlichen Unzulänglichkeiten, namentlich in der Überlastung der Verschiebe- und Ladebahnhöfe, im Lokomotivmangel, in dem nach Zahl und Beschaffenheit unzureichenden Stand der Güterwagen, im Mangel an fahrplanmäßigen Beförderungsmöglichkeiten, durch welche die Einhaltung der Wagenübergangs- und Beförderungspläne sicher-

gestellt wäre, ferner in der Betriebserschwerung durch die Bestimmungen für die Ein- und Ausfuhr, in den Rückwirkungen von Betriebsstockungen bei ausländischen Anschlußbahnen auf den inländischen Verkehr, besonders in den Grenzbezirken, endlich in den Folgen der Einführung des Achtstundentages und der sechsstägigen Arbeitswoche. Andererseits war man sich darüber einig, daß der jetzige Zustand auf längere Dauer nicht mehr beibehalten werden könne. Es sei erwiesen, daß der Verkehr seit dem letzten halben Jahr zwar nicht glatt, aber doch ohne tiefwirkende Schwierigkeiten habe bewältigt werden können, und daß sich die Betriebs- und Verkehrslage im allgemeinen auf dem Wege fortschreitender Besserung befinde, wenn nicht unberechenbare Ereignisse von außen dazwischen kämen.

Die übereinstimmende Meinung der Ausschußmitglieder ging deshalb dahin, daß die Wiedereinführung fester Lieferfristen nicht weiter verschoben werden dürfe. Aber selbst nach Wegfall aller Betriebsschwierigkeiten sei an eine Wiederherstellung der vor dem Kriege in der Eisenbahnverkehrsordnung festgesetzten Höchstfristen nicht zu denken. Sie seien teils überhaupt zu knapp gewesen, teils hätten sie die Eisenbahn zu unwirtschaftlichem Aufwand namentlich im Eilgut- und Stückgutverkehr genötigt. Die erforderliche Sparsamkeit und Wirtschaftlichkeit im Eisenbahnbetrieb werde künftig so reichlich ausgestaltete Beförderungsmöglichkeiten wie vor dem Kriege nicht mehr zulassen. Der endgültigen Festsetzung von Höchstfristen durch die Eisenbahnverkehrsordnung werde daher eine Prüfung der Leistungsfähigkeit der Eisenbahn in Gestalt vorläufiger, im Tarif festzusetzender Lieferfristen voranzugehen haben in dem Sinne, daß diese vorläufigen Lieferfristen als ein Versuch zu gelten hätten, der die Unterlage für die endgültige Regelung liefern solle.

Die Regelung soll vorläufig durch den Tarif erfolgen. Die Tarifänderungen sollen jedoch nicht vor den erforderlichen Änderungen der Eisenbahnverkehrsordnung durchgeführt werden. Die Änderungen durch die gesetzgebenden Körperschaften sind in die Wege geleitet.

**Tarifbestimmungen für Röhren.** — Der Deutsche Gußrohr-Verband, G. m. b. H. in Köln, hatte bei der Ständigen Tarifkommission der Deutschen Eisenbahnen den Antrag gestellt, eine Begünstigung eiserner Gußröhren in der Weise vorzunehmen, daß entweder Stahl- oder Schmiederöhren auftarifiiert oder Gußröhren herabtarifiiert werden. Der Antrag wurde jedoch abgelehnt. In den Verhandlungen über diese Frage wurde aber auf die Unvollständigkeit der jetzigen Fassung der Ziffer 5 der Klasse C der Tarifstelle „Eisen und Stahl“ hingewiesen. Die Fassung biete zurzeit keine Handhabe, die Bezeichnung „Röhren“ als ungenügend für die Anwendung der Klasse C anzusehen. Zur Beseitigung in dieser Richtung bereits aufgetretener rechtlicher Bedenken wurde beschlossen, die Ziffer 5 der genannten Stelle wie folgt zu fassen: „Röhren, sonst nicht genannt, einschließlich usw. wie bisher“.

**Frachtermäßigung für Thomasschlackemehl.** — Mit Gültigkeit vom 15. Juli 1921 an ist ein Ausnahmetarif für Düngemittel bei Aufgabe in Wagenladungen als Frachtgut eingeführt, der auch für Thomasmehl unter der Bezeichnung Schlacken, phosphorhaltige, gemahlen, eine Ermäßigung der Fracht um 20% vorsieht. Die Ermäßigung wird von den Sätzen der Tarifklasse E berechnet, wenn es sich laut Frachtbrief um phosphorhaltige gemahlene Schlacken mit einem Mindestgehalt von 8% zitronensäurelöslicher Phosphorsäure handelt, und von den Sätzen der Tarifklasse D für hier nicht besonders genannte phosphorhaltige gemahlene Schlacken.

**Aus der luxemburgischen Eisenindustrie.** — Der 30. Juni, der Tag, an dem viele Montanunternehmungen ihr Geschäftsjahr schließen, bildet dieses Jahr einen Markstein in der gewaltigen Krisis, von der wohl kein eisenindustrielles Unternehmen der ganzen Welt verschont geblieben ist.

Vor etwa einem Jahre begann sich der Rückschlag in der während langer Monate günstig verlaufenen Geschäftslage deutlich bemerkbar zu machen, und gerade in der Zeit, wo äußerst vorteilhafte Preise erzielt wurden, war es manchen Werken unmöglich, die günstige Marktlage voll auszunutzen; einerseits bedingte der ständige Kohlenmangel einen bedeutenden Erzeugungsausfall, andererseits ging die Neugestaltung verschiedener großer Gesellschaften, die sich zwecks Übernahme der früher deutschen Werke gebildet hatten, nur sehr schwer von statten. Namentlich bildete während der Uebergangszeit das Neubesetzen der leitenden Posten sowohl in den technischen als auch in den kaufmännischen Abteilungen die Hauptschwierigkeit, da die neuen Beamten sich natürlich den Verhältnissen anpassen und alles aufbieten mußten, um Reibungen mit der Arbeiterschaft zu vermeiden, deren Geistesverfassung und Gewohnheiten, in manchen Fällen sogar die Sprache, unbekannt waren.

In dieser Beziehung hat die Société Métallurgique des Terres Rouges, welche die Werke der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft übernommen hat, in weitestgehendem Maße davon Nutzen gezogen, daß es ihr gelungen war, sich die Mithilfe der Acéries Réunies de Burbach-Eich-Dudelage (A. R. B. E. D.) zu sichern, welche letztere Gesellschaft von jeher im Lande ansässig war, und deren Werke sozusagen den Grundstock der gesamten Eisenindustrie des Großherzogtums bilden.

Seit dem 1. Juli 1920 häuften sich tagtäglich die Schwierigkeiten, die dem Absatz der Erzeugnisse in den Weg traten, und als der Brennstoffmangel nachließ und als Folge davon das belgische Koksansfuhrverbot aufgehoben werden konnte, so daß sich die Möglichkeit ergab, diesen Hauptrohstoff zu annehmbaren Preisen zu beschaffen, wurde die Entwicklung der Erzeugung durch den Mangel an Aufträgen gehemmt.

Nachstehende Zusammenstellung zeigt den Stand der unter Feuer befindlichen Hochofen.

Gesellschaften	Bestand	In Betrieb am 1. 7. 1920	In Betrieb am 1. 7. 1921
A. R. B. E. D.			
Werk Dommelingen . . .	3	0	0
„ Düdellingen . . .	6	1	3
„ Esch . . .	6	3	3
Terres Rouges			
Werk Belval . . .	6	2	4
„ Esch . . .	5	0	0
Hadir			
Werk Differdingen . . .	10	3	3
„ Rümelingen . . .	3	0	0
Ougrée-Marihaye			
Werk Rodingen . . .	5	4	2
Acéries de Steinfort			
Werk Steinfort . . .	3	1	1
Insgesamt	47	14	16

Es sind Anzeichen vorhanden, daß sich diese Lage in Bälde noch verschlimmern wird.

Der Auftragsmangel wird ganz einschneidende Betriebs Einschränkungen des Differdingen Werkes der Hadir<sup>1)</sup> zur Folge haben; die Leitung dieses Unternehmens hat beschlossen, die Zeit der teilweisen Außerbetriebsetzung dazu zu benutzen, gewisse Teile ihrer Werksanlagen zu erneuern. Dies bedeutet sicherlich eine äußerst weise Maßnahme, die der Lage vollständig Rechnung trägt; denn die Ermäßigung der Selbstkosten kann nicht allein durch Lohnabbau erreicht werden, sondern auch eine rationellere Ausnutzung der Arbeitskraft muß hierbei helfen.

Die Lage des Rodinger Werkes hat sich in letzter Zeit einigermaßen gebessert, da die Gesellschaft Ougrée-

Marihaye, deren in Belgien gelegenen Werke während beinahe zwei Monaten infolge Generalstreiks stillliegen mußten, die Bestellungen auf das Luxemburger Werk herüberlegte.

Was endlich die A. R. B. E. D.- und Terres Rouges-Werke angeht, so hat es den Anschein, als ob genügende Bestellungen vorhanden wären, um die augenblicklich in Betrieb befindlichen Werksanlagen voll auszunutzen; von Ausblasen weiterer Hochofen oder sonstigen Betriebseinstellungen ist hier nicht die Rede.

Es unterliegt jedoch keinem Zweifel, daß alle Werke, wenn sie augenblicklich arbeiten, dies nur unter ganz außerordentlichen Opfern tun können; gewiß hat man in einigen Absatzgebieten Preise erzielt, die in Anbetracht des augenblicklichen Standes der Mark vorteilhafter sind als die deutschen Inlandspreise.

Vielleicht sieht die Kundschaft ein, daß es unklug ist, selbst in allernähester Zukunft mit dem Festhalten der deutschen Mark auf einem solch niedrigen Kursstand zu rechnen, und zieht deshalb vor, Preise in der betreffenden Landeswährung anzulegen, selbst wenn diese bei Umrechnung höhere Sätze ergeben als die deutschen Preise. Wie dem auch sei, so stellen die nachstehend vergleichshalber aufgeführten Preise sicherlich Höchstpreise dar, die keineswegs bei allen Geschäften erzielt wurden, und die dennoch merklich unter dem Gestehungspreise bleiben.

Erzeugnisse	Grundpreis am 30. 6. 1920 ab Werk in Luxemburg. Franken	Grundpreis am 30. 6. 1921 ab Werk in Luxemburg. Franken
Gießerei-Roh Eisen . . . . .	650	200
Thomas-Roh Eisen . . . . .	—	215
Vorgewalzte Blöcke . . . . .	820	275
Knüppel und Platinen . . . . .	850	290
Träger . . . . .	1100	400
Handels-Stabeisen . . . . .	1250	400
Bandeisen . . . . .	1375	475
Universaleisen . . . . .	1500	450
Bleche aus Thomas-Flußeisen	1500	475

Unter diesen Umständen war es verständlich, daß man nach Hilfsmitteln Ausschau hielt, zumal da der Weltwettkampf überall mit Nachdruck einsetzte. Der Versuch, eine Verständigung zwischen den belgischen, französischen und luxemburgischen Erzeugern anzubahnen, um den Preis des Roheisens auf einer angemessenen Höhe zu halten, ist kläglich gescheitert, und es ist nicht anzunehmen, daß nationale und besonders internationale Vereinbarungen sobald wieder zustandekommen werden.

Die Löhne sind um etwas abgebaut worden, aber nicht in dem Ausmaße, um eine nennenswerte Besserung der Lage herbeizuführen.

Der Beschluß der Gesellschaft „Hadir“, eine Neu-einrichtung ihrer Betriebsanlagen ins Auge zu fassen, ist zweifellos sehr bemerkenswert, jedoch ist die Mehrzahl der großen luxemburgischen Werke bereits mit den neuzeitlichsten Einrichtungen versehen, und bei dem augenblicklichen Stand der Technik sind Um- und Ausbauten um so weniger nutzbringend, als die Anschaffung der neuen Einrichtungen noch äußerst kostspielig ist.

Der Preissturz war ohne Zweifel übertrieben, und wenn es auch unbedingt notwendig ist, auf eine Ermäßigung der Gestehungskosten hinzuwirken, so hat es doch den Anschein, als ob ein Umschwung im Sinne einer Preisbesserung einsetzen müßte.

Die ungeheueren Bedürfnisse des Weltmarktes müssen wenigstens in einem gewissen Maße befriedigt werden, und das Stilllegen der Werke, als Folge des durch übermäßigen Wettbewerb verursachten Preissturzes, hindert nur daran, Angebot und Nachfrage wieder ins Gleichgewicht zu bringen.

Durch das zwischen den belgischen und luxemburgischen Regierungen abgeschlossene wirtschaftliche Ab-

<sup>1)</sup> Hautes Fourneaux et Acéries de Differdange-St. Ingbert-Rumelange.

kommen, das jedoch noch der Genehmigung der beiden Volksvertretungen bedarf, wird der Kurs der luxemburgischen Schwerindustrie demnächst in andere Bahnen gelenkt werden. Die Vor- und Nachteile, die der belgischen und luxemburgischen Industrie aus diesem Abkommen erwachsen können, bildeten den Gegenstand langer Erörterungen. Man ist allgemein der Ansicht, daß der belgische Markt, der übrigens im Verhältnis zur Erzeugungsfähigkeit der beiden Länder nur unbedeutend ist, den belgischen Werken verbleiben wird. Auf dem Auslandsmarkt wird jedoch der Wettbewerb mit gleichen Kräften einsetzen und zweifelsohne in absehbarer Zeit als notwendige Folge ein Zusammengehen der Industrien der beiden Länder nach sich ziehen. Diese Einigung wird sich um so leichter bewerkstelligen lassen, als einerseits bereits enge Beziehungen zwischen den einzelnen Gruppen bestehen und die belgischen Belange in mehreren der bedeutendsten luxemburgischen Unternehmungen sehr erheblich, ja sogar vorherrschend sind, wie z. B. bei den Gesellschaften A. R. B. E. D., Terres Rouges, Hadir, sowie der Hütte Rodingen — welche letztere Eigentum der belgischen Gesellschaft Ougrée-Marhay ist —, während andererseits der Einfluß luxemburgischen Geldes in belgischen Montanunternehmungen, wie bei Providence, Ougrée-Marhay, Angleur, Cockerill usw., nicht zu unterschätzen ist.

**Aus der italienischen Eisenindustrie.** — Es scheint, als ob die wirtschaftliche Krisis im Monat Juni ihren Höhepunkt erreicht hätte. Allgemein herrscht Mangel an Aufträgen, in allen Stahl- und Walzwerken werden starke Betriebseinschränkungen vorgenommen, die Kauflust der Verbraucher ist gering; dagegen ist vorläufig kein weiterer Rückgang in den Preisen zu verzeichnen. Ein solcher könnte auch nur zugleich mit einer erheblichen Verringerung der Arbeitslöhne erfolgen, da heute schon durchweg nur mit Verlustpreisen verkauft und nur weitergearbeitet wird, um nicht vollkommen zum Stilliegen zu kommen. Allerdings zeigt sich ziemlich allgemein eine große Zuversicht in die Zukunft und die Hoffnung, bald die größten Schwierigkeiten überwunden zu haben. Das größte Hindernis für eine sofortige Besserung ist in der Hauptsache das französische „Dumping“ und die Wirkung einer „französisch-deutschen“ Industrievereinigung, mit dem ausgesprochenen Zweck, die italienische Großeisenerindustrie mattzusetzen und den ganzen italienischen Markt für sich zu erobern. So wenigstens stellt es ein großer Teil der italienischen Tages- und auch Fachpresse dar und unterschiebt den deutschen Industriellen Absichten, welche diesen vollkommen fernliegen, auch fernliegen müssen, da es ja weder in politischer noch in wirtschaftlicher Hinsicht unseren deutschen Belangen entsprechen würde. Daß allerdings die französischen Industriellen, und zwar ziemlich unverblümt, derartige Zwecke verfolgen, geht aus den mancherlei wirtschaftlichen Maßnahmen hervor, mit denen die französische Regierung die italienische Industrie überrascht hat. Tatsache ist aber, daß das Gespenst einer deutsch-französischen industriellen Annäherung, mit seiner unausleiblichen Machtstellung auf dem europäischen Markte, in den maßgebenden Kreisen Italiens große Beunruhigung hervorgerufen hat. Dies beweisen zahlreiche Presseäußerungen und die fast täglich neu auftauchenden Gerüchte über Aufkäufe italienischer Industrien durch Ausländer — womit natürlich Deutsche gemeint sind —, Aufkäufe immer nur zum Zwecke der Vernichtung der italienischen Industrie. Es soll nicht abgestritten werden, daß deutscherseits verschiedentlich Annäherungsversuche gemacht wurden, aber stets zum beiderseitigen Besten, vornehmlich sogar zur größeren Befruchtung und Belebung der italienischen Industrie, also lediglich zum Vorteile Italiens. Irgendwelche endgültigen diesbezüglichen Verträge, die von Bedeutung wären, sind aber noch nicht bekannt geworden. Trotzdem wird von der nationalistischen italienischen Presse gegen jeden solchen Versuch mit Alarmrufen angekämpft, als ob Italien in Gefahr sei. Kennzeichnend für die ganzen Vorgänge ist,

um ein einziges Beispiel hervorzuheben, das vom „Messagero“ verbreitete Gerücht, die „Fiat“ sei durch die Siemens-Schuckert-Werke aufgekauft worden. Die Nachricht ist natürlich vollkommen aus der Luft gegriffen. Der Tatbestand war der, wie auch in einer Richtigstellung in der „Stampa“ vom 25. Juni zum Ausdruck gebracht wurde, daß zwischen den beiden Werken ein Zusammenarbeiten in geeigneter Form gesucht wurde, um bei den Fiatwerken den Bau von Vollbahn-Elektrolokomotiven einzuführen und diese Erzeugung der italienischen Industrie vorzubehalten, gewiß ein Vorgang, der selbst einem einseitigen Nationalisten keine Beunruhigung einzuflößen brauchte. Auch diese Verhandlungen haben sich allerdings in letzter Stunde zerschlagen, da sich der Ausführung eines solchen Zusammenarbeitens scheinbar unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstellten.

Eine wichtige Aenderung hat sich inzwischen bei der „I L V A“, *Alti Forni ed Acciaierie d'Italia* in Rom, vollzogen. Im allgemeinen dürften die Vorgänge in den zum Teil recht stürmisch verlaufenen Generalversammlungen bekannt sein. Bei der Wichtigkeit jedoch, welche diese Gesellschaft, die u. a. sämtliche in Italien vorhandenen Hochofenanlagen in sich vereinigt, für die ganze italienische Großeisenerindustrie besitzt, dürfte eine übersichtliche Zusammenstellung der ganzen Vorgänge angebracht sein.

In der Hauptversammlung am 25. März 1921 wurde nachstehende Bilanz über das am 31. Dezember 1920 abgelaufene Betriebsjahr vorgelegt:

Aktiva:	
	Lire
Grundstücke, Gebäude und Konzessionen	28 798 360,13
Maschinen	163 535 032,54
Geräte, Werkzeuge, rollendes Material	14 981 073,89
Schiffswerften	11 730 582,10
Waren, Rohstoffe, Aufträge in Arbeit	251 148 000,40
Aktien im Eigenbesitz	151 574 155,45
Erz- und Schiffahrtsbeteiligungen	176 093 308,28
Oeffentliche Werte und Portefeuille	30 616 043,74
Kassenbestand	4 704 540,79
Eigene Hinterlegungen für verschiedene Lieferungen	2 192 256,81
Debitoren auf Lieferungen	100 517 354,71
Vorauszahlungen	5 845 200,00
Ordnungskonten	97 611 015,29
Insgesamt:	1 039 346 924,13
Passiva:	
Gesellschaftskapital	300 000 000,00
Satzungsmäßige Rückstellungen	8 356 371,04
Rückstellungen für Aktienentwertung	34 507 982,94
Abschreibungen und Entwertungen	80 653 524,51
Hypothekarisch eingetragene Schuldverschreibungen	141 172 000,00
Finanzierungsoperationen	22 693 336,00
Wechsel	113 883 096,21
Warenkreditoren	31 424 078,51
Bankschulden	202 542 813,20
Verschiedene Kreditoren	6 503 206,43
Ordnungskonten	97 611 015,29
Insgesamt:	1 039 346 924,13

Der Bericht erklärt dazu, daß sich der Vermögensstand der Gesellschaft trotz der schweren Krisis als sehr gut erweise. Die zahlreichen Arbeiterbewegungen und die daraus sich ergebenden außergewöhnlichen Lohnsteigerungen hätten allerdings eine starke Verminderung der Ueberschüsse zur Folge gehabt und eine größere Ausnutzung des Bankkredits nötig gemacht. Während noch über die Form des letzteren verhandelt wurde, griff ein von der Volksvertretung eingesetzter Ausschuss zur Prüfung der Kriegsausgaben ein und verhinderte so jede weitere Verhandlung zur Finanzierung der Gesellschaft durch die Banken. Der sich ergebende Reingewinn in Höhe von 8 222 431,51 L. wurde ganz dem Rückstellungsbestande für Aktienentwertung überwiesen. Schon sechs Wochen später, für den 4. Mai,

wurde eine weitere außerordentliche Hauptversammlung einberufen. Der Bericht des Verwaltungsrates brachte die Erklärung, daß sich die Lage der Gesellschaft sehr verschärfen darstelle von jener, welche aus der am 31. Dezember abgeschlossenen Bilanz ersehe. Es sollten außer dem gesamten Aktienkapital von 300 Mill. L. noch weitere 124 Mill. L. verschwinden sein, also insgesamt rd. 424 Mill. L. Diese Erklärung entfesselte natürlich einen Sturm der Entrüstung in der Versammlung, man sprach von Bilanzfälschungen und drohte mit dem Staatsanwalt. Der Vorsitzende wies allerdings in sachgemäßer Weise derartige Anschuldigungen zurück, erklärte die Vermögensentwertung der Gesellschaft als ausschließlich durch die während des ersten Vierteljahres entstandene allgemeine Aktienentwertung verschuldet und zugleich durch die maßlose Wirtschaftskrisis verursacht, und sagte eine nochmalige sorgfältige Prüfung der Verhältnisse zu. Es wurde beschlossen, in einer baldigst einzuberufenden neuen Hauptversammlung das Ergebnis dieser Prüfung und zugleich Vorschläge zur Ueberwindung der Krisis vorzulegen.

Diese Versammlung fand am 24. Juni 1921 in Rom statt. Sie war von 301 Aktionären, die insgesamt etwa 170 Mill. L. Aktienkapital vertreten, besucht. Der verlesene Bericht des Verwaltungsrates führte ungefähr folgendes aus: Die großen Unterschiede zwischen der Bilanz vom 31. Dezember 1920 und der am 30. April 1921 aufgestellten bestehen weniger in tatsächlich erlittenen Verlusten als hauptsächlich in der mehr oder weniger schwarzerherischen Bewertung der Beteiligungen und der im Eigenbesitz befindlichen Wertpapiere. Um diese Entwertungen auf dem Wege einer langsamen und sicheren Besserung wieder auszugleichen und so die endgültigen Verluste größtenteils zu vermeiden, schlägt der Verwaltungsrat vor, den Betrieb der eigentlichen industriellen Werke von den Beteiligungen bei anderen Gesellschaften, Schiffswerften usw., zu trennen. Die Gläubiger — es handelt sich um eine Summe von etwa 500 Mill. L. — wollen unter dieser Bedingung der Gesellschaft eine Verlängerung des Kredits um drei Jahre gewähren, damit sie Zeit gewinnt, die Schulden allmählich zu tilgen. Die Werke der Gesellschaft (in Savona, Pra, Sestri Ponente, Bolzaneto, Piombino, S. Giovanni Valdarno, Bagnoli, Torre Annunziata) werden einer neuen Gesellschaft, der „Società Esercizi Siderurgici o Metallurgici“, mit dem Sitze in Rom, zur Weiterführung vermietet, und zwar für die Dauer von sechs Jahren; das Unternehmen wird in dieser Zeit von der Ilva mit Rohstoffen versorgt, um auf diese Weise die verschiedenen Lager am besten verwerten zu können. Die Gesellschaft besitzt ein vorläufig eingezahltes Kapital von 5 Mill., vergrößerbar auf 100 Mill. L. Das Anfangskapital wird von den größten Gläubigerbanken gedeckt; das Bezugsrecht auf die vorzunehmenden Kapitalerhöhungen bleibt halb den Banken und halb den Aktionären, zu pari und 6% Zinsen, vorbehalten.

Auch die Bedingungen des Mietvertrages an die neue Betriebsgesellschaft wurden bereits vorgelegt, und zwar wie folgt:

Der Mietvertrag läuft auf sechs Jahre. Der Mieter zahlt der Ilva eine jährliche Abgabe von 25 L. je t Walzerzeugnis, von 15 L. je t Roheisen und 3 L. je t Zement, mit einer Mindestjahresabgabe von 6 Mill. L. Der Ilva wird außerdem ein Teil des Gewinnes der neuen Gesellschaft gewährleistet, und zwar nach folgender Berechnung: Vom Gewinn werden zunächst 7% auf das eigene Gesellschaftskapital verteilt, und zwar mit Rückwirkung für die gesamten sechs Jahre der Vertragsdauer. Der nach Ablauf dieser Gesamtzeit sich noch weiterhin ergebende Gesamtüberschuß, außer diesen 7%, wird zu 40% an die Aktionäre der Gesellschaft und zu 60% an die Ilva verteilt.

Dieser Bericht wurde von der Versammlung mit vollkommenem Stillschweigen entgegengenommen. In der nachfolgenden, lebhaften Besprechung wurden zum Teil die heftigen Vorwürfe gegen den Verwaltungsrat, wie in der Maitzung, wiederholt, vor allem der schwerwiegende Vorwurf erhoben, seit 1917 nicht mehr rein

industrielle Wirtschaft, sondern Spekulationen und Finanzoperationen getrieben und dadurch die Gesellschaft in eine nahezu unentwirrbare Kette von gegenseitigen Beteiligungen und Verpflichtungen hineingestürzt zu haben, welche die hauptsächlichliche Veranlassung der jetzigen kritischen Lage seien.

Nach Schluß der Besprechung nahm die Versammlung einen Beschluß an, daß die großen Unterschiede in den beiden Abschüssen nur auf verschiedene Bewertung der einzelnen Posten zurückzuführen seien und nicht auf tatsächliche Verluste, und daß deshalb auf eine weitere Verfolgung der Angelegenheit verzichtet werde. Die Bilanz und der Bericht des Vorstandes sowie der Vorschlag des Vorstandes, die Werke einer neu zu gründenden Betriebsgesellschaft zu vermieten, wurden genehmigt.

**Maschinenfabrik Buckau, Actiengesellschaft zu Magdeburg.** — Im Geschäftsjahr 1920 war der Auftrags-eingang bei dem Unternehmen sehr lebhaft. Der Umsatz konnte beträchtlich gesteigert und gegenüber dem Vorjahr ein wesentlich höherer Auftragsbestand in das neue Jahr übernommen werden. Um das Unternehmen auf eine breitere Grundlage zu stellen, wurde mit der R. Wolf, Aktiengesellschaft, Magdeburg-Buckau, eine Interessengemeinschaft abgeschlossen. Die Ertragsrechnung ergibt neben 106 936,29 *M* Vortrag und 197 865,07 *M* Zinseinnahmen einen Betriebsgewinn von 14 972 234,22 *M*. Nach Abzug von 10 316 150,55 *M* allgemeinen Unkosten und 1 639 692,11 *M* Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 3 321 192,92 *M*. Hiervon werden 250 000 *M* dem Unterstützungsbestand für Beamte und Arbeiter überwiesen, 184 021,28 *M* satzungsmäßige Vergütungen ausgezahlt, 2 700 000 *M* Gewinn (30% gegen 13% i. V.) ausgeteilt und 187 171,64 *M* auf neue Rechnung vorgetragen.

**Pfälzische Chamotte- und Thonwerke (Schiffer und Kircher) A.-G., Grünstadt, Rheinpfalz.** — Im Geschäftsjahr 1920 konnte die Erzeugung, die Anfang des Berichtsjahres infolge des Ausfalles eines Gasofens und der Stilllegung einiger anderer Öfen aus Mangel an geeigneten Kohlen stark zurückging, allmählich wieder erhöht werden. Bei den Chamottefabriken war der Auftragsbestand gering; einen Ausgleich brachte der gesteigerte Versand von Rohstoffen. Infolge der Brennstoffknappheit wurde trotz erheblicher Kosten der Umbau eines Ringofens mit Streufeuerung zu einem Gasringofen vorgenommen, weil dieser mit geringwertigen Brennstoffen betrieben werden kann. Die Ziegelei konnte während des Sommers in Betrieb gehalten werden. Der Absatz an Steinen war so gering, daß ein Teil auf Lager genommen werden mußte. — Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt neben 80 000 *M* Vortrag und 5179,75 *M* Mieteinnahmen einen Rohgewinn von 13 462 253,54 *M*. Nach Abzug von 11 456 074,59 *M* allgemeinen Unkosten, 252 332,10 *M* Abschreibungen und Zuführung von 900 000 *M* zu dem Brennstoff-, Umbau- und Werkerhaltungsbestand verbleibt ein Reingewinn von 939 026,60 *M*. Hiervon werden 60 000 *M* dem Rücklagebestand zugeführt, 94 000 *M* Gewinn (4% gegen 12% i. V.) ausgeteilt und 80 000 *M* auf neue Rechnung vorgetragen. 785 026,60 *M* blieben zur Verfügung der Generalversammlung.

**Magnesit-Industrie, Aktiengesellschaft, Budapest.** — Die lebhafteste Geschäftstätigkeit im Jahre 1920 hatte eine rege Nachfrage nach den Erzeugnissen des Unternehmens zur Folge. Dem dringenden Bedarf konnte jedoch nur teilweise genügt werden, weil Schwierigkeiten bei der Brennstoffversorgung, der Betriebsführung und dem Verkehrswesen die Erzeugungsmöglichkeiten hemmten. In Köbánya konnte im Berichtsjahr der Betrieb einer Ziegelfabrik nur einige Wochen aufrechterhalten werden. Der mehrfache Stillstand, die hohen Kohlenpreise und Arbeiterlöhne verursachten eine starke Erhöhung der Selbstkosten, die nur durch die im Auslandsverkauf erzielten hohen Valutaerlöse einen Ausgleich fand. Den Auslandsabsatz hat die Gesellschaft der Magnesit-A.-G., Basel

übertragen. Zur besseren Versorgung der Schamottefabrik mit Rohstoffen beteiligte sich das Unternehmen an der Gründung der Aktiengesellschaft für feuerfeste Tonindustrie, Budapest. Das Aktienkapital wurde um 2 Mill. Kr. auf 6,5 Mill. Kr. erhöht. — Die Ertragsrechnung ergibt einschließlich 35 069,90 Kr. Gewinnvortrag einen Betriebsgewinn von 4 511 235,74 Kr. Nach Abzug von 1 985 813,64 Kr. allgemeinen Unkosten, Zinsen und Steuern, 200 000 Kr. Abschreibungen und 1 Mill. Kr. Ueberweisung an den Ruhegehaltsbestand verbleibt ein Reingewinn von 1 325 422,10 Kr. Hiervon werden 100 000 Kr. dem Rücklagebestand zugeführt, 130 152,48 Kr. Gewinnanteile an die Direktion gezahlt, 200 000 Kr. dem Wertverminderungsbestande überwiesen, 787 500 Kr. Gewinn (17½% gegen 10% i. V.) ausgeteilt und 107 769,62 Kr. auf neue Rechnung vorgetragen.

## Bücherschau.

Matschoss, Conrad: Preußens Gewerbe-förderung und ihre großen Männer, dargestellt im Rahmen der Geschichte des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes 1821—1921. (Mit 61 Bildnisse(n) auf 16 Taf. und 14 Abb. Berlin: Verlag des Vereines Deutscher Ingenieure 1921. (165 S.) 4°. 35 M.

Die Jahrhundertfeier des „Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes“ hat dem bekannten Geschichtsschreiber der Technik Gelegenheit gegeben, einen großzügig gefaßten Rückblick über die in diesem Verein vereinigten bedeutenden Persönlichkeiten zu geben, die zu dem Aufschwung der deutschen Technik und damit zu der großartigen wirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands in der Zeit vom Tode des Alten Fritz bis zum Weltkriege beigetragen haben.

Mit vollem Recht stellt Matschoss dabei eine kurze Würdigung der Tätigkeit des größten Preußenkönigs an den Anfang. Diesem und seinem rastlos schöpferischen Genie verdankt letzten Endes auch die deutsche Großindustrie ihre ersten Anregungen. Der Bergbau und das Hüttenwesen lagen Friedrich dem Großen besonders nahe; galt es doch, die reichen Schätze Oberschlesiens zu heben und für Preußen fruchtbar zu machen. Daß in Oberschlesien die Wiege der deutschen Berg- und Hüttenindustrie stand, sollte gerade heute nicht vergessen werden.

Die erste Dampfmaschine in Preußen wurde unter Friedrichs Regierung auf den ober-schlesischen Werken in Betrieb genommen, und der König ließ keine Gelegenheit unbe-nutzt, mit allen ihm zur Verfügung stehenden Mitteln die Entwicklung der Industrie zu fördern und gleichzeitig den neu geweckten Industrien klare Ziele in nationalem Sinne zu setzen. Der Leitsatz, den er hierbei prägte, hätte zum Vorteil der politischen und sozialen Entwicklung nicht so schnell vergessen werden dürfen. Er gilt noch heute und gerade heute, „daß ein Staat, von welcher Art er auch sein mag, nicht bestehen kann, wenn nicht alle Bürger einmütig ihr gemeinschaftliches Vaterland zu erhalten suchen“.

In ununterbrochener Reihenfolge läßt der Verfasser die große Zahl derjenigen Persönlichkeiten an unserem geistigen Auge vorüberziehen, die, vom Reichsfreiherrn vom Stein und von Beuth, dem glänzenden ersten Organisator der „technischen Deputation“ und des späteren „Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes“, angefangen, bis zu den großen Industriepolitikern unserer Zeit, Delbrück, Werner v. Siemens, Kraemer, Hasenclever, Riefler, Emil Rathenau, Richard Pintsch und Krupp von Bohlen und Halbach, führt.

In gedrängter Form findet sich neben der Darstellung des Lebenswerkes des großen Beuth eine treffende Schilderung des Anteils, den alle die zahllosen Männer am Aufbau des deutschen Wirtschaftslebens ge-

nommen haben, die mit und nach Beuth Träger unvergeßlicher, mit der Geschichte der Technik unlösbar verbundener Namen geworden sind.

Viele Persönlichkeiten, die in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts mithalfen, das zarte Pflänzchen deutscher Industrie zu pflanzen und zu hegen, werden auf diese Weise aus dem Dunkel einer unvor-dienten Vergessenheit wieder in das Licht der Gegenwart gerückt. Ihr oft unter den widrigsten Verhältnissen nie erlahmender Optimismus und die von diesem stets wachgehaltene Tatkraft können gerade der Gegenwart als ein anfeuerndes Beispiel dafür dienen, daß zielbewußte Arbeit und ein unbeirrbarer Glaube an die Leistungsfähigkeit des eigenen Volkstums den Lauf der Politik und der Wirtschaft auch in ersten und gedrückten Zeiten in die Richtung weisen können, in der später wieder eine glanzvolle Zukunft erwächst.

Weiter auf den Inhalt der außerordentlich lesenswerten Schrift einzugehen, ist hier nicht am Platze, doch kann jedem, der in einer Mußstunde den Blick von dem Gewirr unerfreulicher Tagesereignisse wegwenden möchte und in stiller Betrachtung zu den Quellen unseres Volkstums dringen will, aufs angelegentlichste empfohlen werden, diesen anregenden und mit vorzüglichen Abbildungen versehenen Band zu lesen. *A. St.*

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Ehrenpromotion.

Dem Mitgliede unseres Vereins, Herrn Berg-rat Rich. Zörner, Generaldirektor der Maschinenbauanstalt Humboldt, Köln-Kalk, ist von der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg in Anerkennung seiner großen Verdienste um die Förderung des Bergbaues und Aufbereitungswezens und um die Vervollkommnung der Aufbereitungstechnik die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen worden.

#### Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.

Von den „Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf“ sind bisher im Verlag Stahl-eisen m. b. H., Düsseldorf (Postschließfach 658) zwei Bände im Format von „Stahl und Eisen“ erschienen.

Der erste Band enthält auf 120 Seiten mit zahl-reichen Abbildungen und 7 Tafelbeilagen nach einem Vorwort des Direktors des Instituts, Geh. Regierungsrats Professors Dr. F. Wüst, folgende Arbeiten:

1. Härteprüfung durch die Kugelfallprobe. Von Fritz Wüst und Peter Bardenheuer.
2. Ueber die Schlackenbestimmung im Stahl. Von Fritz Wüst und Nicolas Kirpach.
3. Ueber das Beta-Eisen und über Härtungstheorien. Von Eduard Maurer.
4. Ueber das Rundwalzen des Drahtes. Von Fritz Wüst und Fritz Braun.

Der Band kostet 60 M., in Halbleinen geb. 70 M.

Der zweite Band bringt auf 105 Seiten folgende Abhandlungen:

1. Der Einfluß verschiedener Legierungsmetalle nebst Kohlenstoff auf einige physikalische Eigenschaften des Eisens. Von Eduard Maurer und Walter Schmidt.
2. Ueber eine Stickstoffbestimmungsmethode in Stahl und Roheisen und über den Stickstoff bei den Hüttenprozessen. Von Fritz Wüst und Josef Duhr.
3. Ueber Blaubrüchigkeit und Altern des Eisens. Von Friedrich Körber und Artur Dreyer.
4. Ueber die Wärmebehandlung der Spezialstähle im allgemeinen und der Chromstähle im besonderen. Von Eduard Maurer und Richard Hohage.

Zu diesen Arbeiten gehören insgesamt 143 Abbildungen, die größtenteils auf zahlreichen Tafelbeilagen abgedruckt sind.

Der Band kostet 45 M., in Halbleinen geb. 55 M.