

## Beitrag zur Theorie des Temperprozesses.

Von Dr.-Ing. Rudolf Stotz in Kornwestheim bei Stuttgart.

(Hierzu Tafel 2 u. 3.)

Die Herstellung des schmiedbaren Gusses wird nun schon über zwei Jahrhunderte lang ausgeübt und dennoch sind die chemisch-physikalischen Vorgänge bei diesem „Glühfrischverfahren“ nach verschiedenen Gesichtspunkten hin noch nicht ganz aufgeklärt. Unser Altmeister Ledebur gab für dieselben ungefähr folgende theoretische Erklärung<sup>1)</sup>: Beim Glühen wird der am Rand befindliche Kohlenstoff des Gußstückes verbrannt; von seinem Innern her strömt neuer Kohlenstoff zum Rand, wodurch nach und nach das ganze Stück entkohlt wird.

Dieser Theorie stellte Wüst eine neue gegenüber<sup>2)</sup>: Zuerst wird durch das Glühen Temperkohle abgeschieden; diese wird danach durch Sauerstoff aus dem Glühmittel zu Kohlensäure verbrannt. Dieses Gas kann nun in das Gußstück eindringen und die dort vorhandene Temperkohle vergasen nach dem Vorgang:  $\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO}$ . Das gebildete Kohlenoxyd wird durch den Sauerstoff des Glühmittels zu Kohlensäure oxydiert, welche immer wieder in den Guß eindringt und dadurch eine völlige Entkohlung bewirken kann.

Eine unmittelbare Wanderung des Kohlenstoffes findet nach Wüst nicht statt; ferner ist es nach seiner Anschauung für die Beschaffenheit des entstandenen Tempergusses belanglos, ob hierbei die abgeschiedene Temperkohle entfernt wird oder nicht, da sich bei deren Oxydation Hohlräume von genau denselben Formen und Abmessungen bilden würden, wie sie vorher die Temperkohle inne hatte<sup>3)</sup>. Diese Ansicht wurde auch von der Praxis seither übernommen<sup>4)</sup> und auch auf etwa anwesenden Graphit übertragen, indem die Be-

hauptung aufgestellt wurde, wegen der Entstehung dieser großen Hohlräume beim Glühen dürfe im Temperrohguß eben kein Graphit enthalten sein.

Da man nun bei der mikroskopischen Betrachtung von Temperguß häufig Stücke finden kann, die nicht die geringsten Hohlräume enthalten, so ist anzunehmen, daß bei der Vergasung der Temperkohle die Ferritkristalle wieder zusammenschweißen oder daß die Vergasung des Kohlenstoffes erfolgte, ohne daß sich vorher derselbe in selbständiger graphitischer Form abgeschieden hat. Um diese Fragen näher zu untersuchen, wurden folgende Versuche angestellt, an die einige Beobachtungen aus der Praxis angeschlossen wurden.

Zunächst wurden verschiedene Probestäbe (s. Abb. 1) aus dem Tiegel durch Zusammenschmelzen von schwedischem Roheisen, Lochputzen und 10 prozentigem Ferrosilizium gegossen, welche folgende chemische Zusammensetzung besaßen:

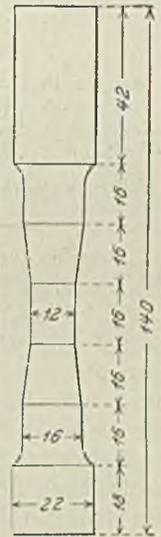


Abbildung 1.  
Probestab.

	%	%
Ges.-C . . . . .	3,18	Si . . . . . 0,53
Graphit . . . . .	0,00	Mn . . . . . 0,24
P . . . . .	0,072	S . . . . . 0,039

Um nun den Kohlenstoff in Form von Temperkohle abzuschneiden, wurden diese Stäbe zu je drei Stück in einem Heraeus'schen Röhrenofen bei verschiedener Temperatur in reinem Stickstoff geblüht, wobei die Temperatur mittels eines Thermoelementes aus Platin-Platinrhodium und Millivoltmeter gemessen werden konnte. Der einer Bombe entnommene Stickstoff ging durch Waschflaschen mit Kalilauge und Natronkalk, bzw. weißem Phosphor, um ihn von Kohlensäure und Sauerstoff zu reinigen; sodann wurde er durch konzentrierte Schwefelsäure getrocknet und zur Zersetzung der

<sup>1)</sup> Ledebur: Handbuch der Eisenhüttenkunde, III, S. 387.

<sup>2)</sup> Wüst: Ueber die Theorie des Glühfrischens. Metallurgie 1908, S. 7.

<sup>3)</sup> Wüst: Untersuchungen über die Festigkeitseigenschaften und Zusammensetzung von Temperguß. Metallurgie 1907, S. 45.

<sup>4)</sup> Lamla: Die Herstellung des schmiedbaren Gusses in Theorie und Praxis. Gießerei-Zeitung 1911, S. 269.

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse.

Behandlung des Materials	Glüh-temperatur	Glüh-dauer	Ges. C %	Temper-kohle %	Geb. C %	Si %	Mn %	P %	S %	Zugfestigkeit		Spez. Gew. Mittel
										kg/qm	Mittel kg/qm	
Rohguß unbehandelt . . . . .	—	—	3,18	0,00	3,8	0,53	0,24	0,072	0,039	—	etwa 22	7,74
	900	12	3,16	0,14	3,02	—	—	—	—	45,0	44,5	7,66
										44,9		
										43,5		
900	24	3,08	0,24	2,84	—	—	—	—	47,0	47,8	7,61	
									Lunker 48,5			
Geglüht in reinem N . . .	900	48	3,10	0,25	2,95	—	—	—	—	47,8	47,9	7,59
										48,1		
										Lunker 46,3		
	900	72	3,04	0,30	2,74	—	—	—	—	48,0	47,7	7,58
48,7												
29,8												
1000	12	3,11	1,28	1,83	—	—	—	—	34,5	33,5	7,365	
									36,2			
									29,8			
1030	24	2,35	1,62	0,73	—	—	—	—	30,2	31,3	7,31	
									33,8			
Dasselbe in Erz getempert . .	1030	72	0,95	0,62	0,33	—	—	—	—	—	—	
Nochmals in Erz getempert . .	1030	2 × 72	0,22	0,16	0,06	—	—	—	—	—	—	
Kalt gehämmert .	—	—	0,22	0,16	0,06	—	—	—	—	—	—	
												7,343
												7,56 bis
												7,76

Stickoxyde durch ein Brennrohr geleitet, das mit einer Rolle aus blankem Kupferdrahtnetz beschickt und auf helle Rotglut erhitzt war. Zum Schluß erfolgte eine Trocknung des Gases mit konzentrierter Schwefelsäure und Phosphorpenoxyd. Die Abgase wurden durch eine Waschflasche mit Kalilauge geleitet, um zugleich auch feststellen zu können, ob sich die gebildete Temperkohle durch Stickstoff zu Cyan verbinden ließe. Bei keinem einzigen Versuche konnte jedoch die hierfür kennzeichnende Färbung durch Berlinerblau beim Hinzufügen einer angesäuerten Lösung von Ferri- und Ferroxyd zu der Kalilauge hervorgerufen werden. Es wurden also hierdurch die Ergebnisse von Wüst und Geiger<sup>1)</sup> und Sudhoff<sup>2)</sup> entgegen denen von Forquignon<sup>3)</sup> und Charpy<sup>4)</sup> bestätigt, daß sich Temperkohle durch reinen Stickstoff bei den angegebenen Temperaturen nicht als Cyan verflüchtigen läßt.

Bei dem letzten Glühversuche wurde die Waschflasche mit Kalilauge, durch welche die Abgase gingen, durch eine solche mit Kalkwasser eine Zeitlang ersetzt, und es entstand bald eine starke Trübung infolge Bildung von kohlenurem Kalk, welcher die Anwesenheit von Kohlensäure in den Abgasen bewies. Die Ursache hiervon ist wahrscheinlich die, daß das Glühröhr bei dieser Tem-

peratur etwas Luft durchgelassen hat, oder daß irgendwelche Verbindung der Gasleitung nicht ganz dicht war, wodurch der eingedrungene Sauerstoff den Kohlenstoff zu Kohlensäure oxydierte. Die bei der nachfolgenden Untersuchung gefundene Entkohlung wurde also jedenfalls nicht durch Cyan-, sondern durch Kohlensäurebildung hervorgerufen.

Die angewandte Glühdauer und -temperatur geht aus Zahlentafel 1 hervor; ebenso auch die bei den einzelnen Stäben erhaltenen Zugfestigkeiten sowie das Mittel der spezifischen Gewichte, die aus 6 bis 12 Einzelbestimmungen genommen wurden. Durch das bloße Glühen bei 900° wurde die Zugfestigkeit des Materials von dem ursprünglichen Werte von etwa 22 kg/qmm auf 44,5 nach einer Glühdauer von 12 Stunden und auf 47,8 kg/qmm nach einer Glühdauer von 24 bis 72 Stunden erhöht. Die Temperkohle-Ausscheidung war sehr gering, 0,12 bis 0,30 %, und das spezifische Gewicht nahm mit dem Glühen im Mittel von 7,60 auf 7,58 ab gegenüber von 7,7 beim Rohguß. Nach dem zwölfstündigen Glühen bei 1000° hatte sich 1,28 % Temperkohle abgeschieden und die Zugfestigkeit war auf 33,5 kg/qmm gefallen. Zugleich hatte sich auch das spezifische Gewicht auf 7,365 vermindert; nach 24stündigem Glühen bei 1030° war noch etwas mehr Temperkohle, 1,62 %, abgeschieden; zugleich hatte sich auch der Gesamtkohlenstoff ziemlich stark verringert und betrug nur noch

1) St. u. E. 1905, S. 1134.

2) Metallurgie 1910, S. 261.

3) Ann. Chim. Phys., 5. Band, 23.

4) Comptes rendus 1907, 9. Dez., S. 1173/4.

2,35 %. Die Zugfestigkeit sank bei diesen Stäben weiter auf 31,3 kg/qmm, das spezifische Gewicht auf 7,31. Hierdurch ist also bewiesen, daß infolge der Abscheidung von Temperkohle eine beträchtliche Volumvermehrung eintritt, wie dies schon Oberhoffer angenommen hat<sup>1)</sup>. Die Temperkohle hatte sich in einzelnen dicken Flocken abgeschieden, wie dies Abb. 2 (Tafel 2) in 60facher Vergrößerung des geätzten Stückes erkennen läßt, sowie Abb. 3, welche die Gesamtaufnahme des Stabquerschnittes in ungeätztem Zustand bei fünffacher Vergrößerung wiedergibt.

Die bei diesem Versuch erhaltenen Stabstücke wurden nun zur Entfernung der ausgeschiedenen Temperkohle einem zweimaligen Glühfrischprozeß unterworfen, indem sie in Roteisenstein verpackt drei Tage lang bei etwa 1030° geglüht und dann langsam abkühlen gelassen wurden. Nach einmaligem Glühfrischen war noch 0,62 % Temperkohle bei 0,95 % Gesamtkohlenstoff vorhanden. Die Temperkohle-Verteilung zeigt Abb. 4 in fünffacher Vergrößerung des Gesamtquerschnittes. Nach dem zweiten Glühfrischen war der Temperkohlegehalt auf 0,16 % und der an gebundenem Kohlenstoff auf 0,06 % gesunken; Abb. 5 ergibt den Gesamtquerschnitt ungeätzt in fünffacher Vergrößerung wieder. Vergleicht man nun die Abb. 3, 4 und 5 miteinander, so erkennt man, daß die Temperkohlenester immer kleiner werden, so daß also von einer Hohlraumbildung genau entsprechend den Abmessungen der vorher abgeschiedenen Temperkohle durch Vergasung derselben keine Rede sein kann. Auch bei starker Vergrößerung lassen sich in dem völlig entkohlten Rand keine derartigen Hohlräume entdecken, wie dies aus Abb. 6 hervorgeht, welches diesen in geätztem Zustand in 100facher Vergrößerung darstellt. Einen weiteren Beweis für das teilweise Zusammenschweißen der Ferritkörner bei der Vergasung der Temperkohle bildet die hierbei stattfindende, wenn auch geringe Zunahme des spez. Gewichtes von 7,31 auf 7,343. Würden die Hohlräume erhalten bleiben, so müßte das spez. Gewicht jedenfalls eher ab- als zunehmen. Dieser Wert des spez. Gewichtes ist jedoch verhältnismäßig sehr niedrig; zweifellos wurde durch die starke Abscheidung der Temperkohle das Gefüge stark gelockert. Es wurde nun versucht, ob sich diese Tempergußstücke durch Hämmern in kaltem Zustande verdichten ließen, und in der Tat nahm hierdurch das spez. Gewicht sämtlicher Proben sehr stark zu, indem es sich zwischen den Werten 7,56 und 7,76 bewegte, wohl in Abhängigkeit von der Stärke des angewandten Hämmerns. Bei diesem Material wurde also der Glühfrischprozeß genau entsprechend der Theorie von Wüst geführt, indem zuerst der Kohlenstoff durch das Glühen als

Temperkohle ausgefällt und dann durch das Glühen in Roteisenstein entfernt wurde, wobei durch die starke Temperkohle-Ausscheidung ein sehr niedriges spez. Gewicht des Endmaterials erhalten wurde. Um nun zu untersuchen, ob bei schwefelreichem Kupolofentemperguß der technische Glühfrischprozeß in derselben Weise verläuft, wurde das spez. Gewicht von solchem nach ein- und zweimaliger Temperung bestimmt. Die Mittel aus den erhaltenen Werten sind in Zahlentafel 2 zusammengestellt, sowie auch die betreffende chemische Zusammensetzung. Man erkennt, daß das spez. Gewicht gegenüber den nach der Theorie Wüst getemperten Stäben sehr hoch ist, was nur dadurch zu erklären ist, daß hier keine so starke Temperkohlebildung während des Temperprozesses eingetreten ist, sondern daß der Glühfrischprozeß insofern nach der Theorie Ledeburs erfolgt ist, als der Kohlenstoff vergast wurde, ohne vorher als Temperkohle abgeschieden worden zu sein. Der hohe Schwefelgehalt verhinderte diese Ausfällung, so daß der Kohlenstoff in fester Lösung verblieb, in welchem Zustand er ja leicht vom Kern zum Rand, von Molekül zu Molekül wandern und die allmähliche völlige Entkohlung bewirken kann. Es soll jedoch hierbei nicht bestritten werden, daß auch die dabei gebildete Kohlensäure ins Innere des Gußstückes eingedrungen ist und hierdurch ebenfalls Kohlenstoff verbrannt wurde.

In denselben Tempertopf wie diese schwefelreichen Probestäbe wurden auch einige schwefelarme gebracht, so daß sie also genau denselben Glühbedingungen unterworfen waren. Nach dem einmaligen Tempern wiesen sie ein spez. Gewicht von 7,36 im Mittel auf, so daß anzunehmen ist, daß bei diesem Material während des Glühens eine sehr starke Ausscheidung von Temperkohle erfolgt und demnach der Vorgang mehr nach der Theorie Wüsts verlaufen ist. Dies stimmt auch mit der chemischen Analyse überein, welche im Mittel 0,5 % Temperkohle und 0,72 % Gesamtkohlenstoff ergab; der Bruch dieser Stäbe war schwarz, wie ihn auch der amerikanische „black-heart“-Guß aufweist.

Außerdem wurde noch das spez. Gewicht von verschiedenen Tempergußstücken bestimmt (s. Zahlentafel 2) und gefunden, daß dasselbe bei dem schwefelreichen Kupolofenguß höher war, als bei dem schwefelarmen Tiegelguß. Dies entspricht der oben angedeuteten Anschauung, daß der Glühfrischprozeß um so leichter und vollkommener, ämlich der Theorie Ledebur, verlaufen kann, je mehr Schwefel er enthält, insofern, als sich um so weniger Temperkohle vor der Oxydation des Kohlenstoffs bilden wird, je höher der Schwefelgehalt des Gusses ist. Es bleibt daher weiteren Versuchen die Entscheidung vorbehalten, ob demnach ein höherer Schwefelgehalt nicht vielleicht direkt günstigen Einfluß

<sup>1)</sup> Metallurgie 1909, S. 562.

ausüben kann. Es sind nämlich dem Verfasser dieses schon verschiedene Tempergußstücke in die Hände gelangt, die sich durch eine besondere Zähigkeit auszeichneten; bei der chemischen Untersuchung derselben wurde dann des öfteren gefunden, daß solche Stücke den sehr hohen Schwefelgehalt von 0,18 bis 0,28 % aufwiesen, während allgemein seither die Ansicht herrschte, daß bei solchen Schwefelgehalten eine große Zähigkeit nicht möglich sein könnte! Auf alle Fälle besteht die Tatsache, daß es möglich ist, auch bei einem hohen Schwefelgehalt einen zähen Temperguß erhalten zu können, und daß es daher unstatthaft ist, den Kupulofentemperguß ohne weiteres infolge seines gegenüber dem Tiegeltemperguß höheren Schwefelgehaltes für schlecht anzusehen.

Um die Frage der Oxydierbarkeit des Graphits beim Tempern zu untersuchen, goß man Probestäbe aus im Kupulofen geschmolzenem Hämatit-eisen mit Schmiedeeisenzusatz und unterwarf von denselben einen Teil einem einmaligen, einen andern Teil einem zweimaligen Glühfrischprozeß. Der Rest wurde in unbehandeltem Zustand zu Zerreißproben benutzt. Die chemische Zusammensetzung der Stäbe sowie die Mittel der Zugfestigkeit und spez. Gewichte gehen aus Zahlentafel 3 hervor; der Phosphorgehalt ist etwas hoch, wohl deshalb, weil aus dem nachfolgenden Satz etwas phosphorreiches Eisen hinzugelassen ist.

Wie die mikroskopische Untersuchung des unbehandelten Graugusses ergab, war der Graphit in Blättchenform über den gesamten Querschnitt gleichmäßig gut ausgebildet und keine Temperkohle vorhanden. Nach einmaligem Tempern konnte man schon mit bloßem Auge ringförmige Zonen auf dem Bruchquerschnitt bemerken, welchen Abb. 7 in unbehandeltem Zustand und fünffacher Vergrößerung wiedergibt. Der Kern des ungeätzten Schliffes zeigte unveränderte Graphitblättchen, wie Abb. 8 erkennen läßt. Daran schloß sich eine Zone, in welcher sich schwarze Punkte an dieselben angesetzt hatten; diese treten aber auch in der Grundmasse auf. Die Graphitblättchen haben ihre ursprüngliche Form noch beinahe vollständig erhalten (s. Abb. 9). Nach dem Rande zu werden jedoch in der folgenden Ringzone die Graphitblättchen immer dünner und zerrissener, sowie die schwarzen Pünktchen immer zahlreicher (s. Abb. 10).

Nach dem zweiten Glühfrischen sind die schwarzen Punkte bis in den innersten Kern gelangt, so daß dieser jetzt das gleiche Aussehen hat wie Abb. 9. Am Rande sind die Ueberreste der vorher dicken Graphitblättchen teilweise nur noch durch einzelne Punkte angedeutet (s. Abb. 11).

Man sieht also, daß sich der Graphit wohl oxydieren läßt, aber nur sehr schwer, so daß man sagen kann, der im Innern eines Gußstückes

etwa vorhandene Graphit wird durch ein- oder zweimaliges Glühfrischen nicht entfernt. Der am Rand befindliche Graphit wird zum Teil oxydiert und die dadurch entstandenen Hohlräume schließen sich unter Auflockerung des Gefüges wieder zusammen. Bedenkt man, daß die Festigkeit der stahlartigen Grundmasse von rd. 100 kg auf etwa 25 kg/qmm durch die Anwesenheit von Graphit herabgedrückt wird und daß dieser Graphit sich im Kern durch Tempern gar nicht und überhaupt nur unter sehr starker Auflockerung des Gefüges entfernen läßt, so erkennt man die Gründe, warum im Temperrohguß kein solcher vorhanden sein darf. Beim Tempern von Grauguß tritt also der Fall ein, daß der Ferrit ein höheres Vereinigungsbestreben zum Sauerstoff hat, als der Kohlenstoff in der kompakten Graphitform, und daß das Gußstück verbrannt wird, bevor der Kohlenstoff entfernt ist. Die schwarzen Punkte sind also als Oxyde des Eisens und Mangans und zum Teil wohl auch als solche des Siliziums anzusprechen.

Nach dem Aetzen der Schliche erblickt man ein Kleingefüge, das sich wegen dieser verschiedenen Oxydationen nicht leicht erklären läßt. Am einfachsten ist dasselbe wieder im Kerne des einmal getemperten Materials, in welchem nur Ferrit und Graphit auftritt (vgl. Abb. 12). Der vorher vorhandene, gebundene Kohlenstoff wurde also vollständig entfernt. In dem Ferrit sind nur wenig schwarze Pünktchen vorhanden. In der diesen Kern umschließenden Ringzone treten nun andere Gefügebestandteile auf: Man bemerkt deutlich ausgeprägte perlitartige Lamellen (s. Abb. 13); an Stelle des reinen Ferrits tritt jedoch hier eine helle Grundmasse mit feinen Pünktchen, die wohl das in der Glühhitze mit Sauerstoff gesättigte Eisen darstellt. Es ist dies eine ähnliche Perlitform, wie sie Benedicks<sup>1)</sup> in dem Ovivaker Eisen entdeckt hat und welcher er den Namen „Oxydperlit“ gegeben hat. Außerdem erscheinen weiße strukturlose Flecken, die wohl als Phosphide und Ferrit anzusehen sind. Nach dem Rande zu nimmt die punktierte Grundmasse immermehr zu, die Lamellen nehmen bis zum Verschwinden ab, während die weißen Flecken auch ganz am Rande vorkommen, in derselben Weise, wie dies Abb. 14 (Tafel 3) zeigt.

Bei den zweimal getemperten Stäben ist das Gefüge ganz ähnlich, nur fehlt die bei den einmal getemperten Stäben als Kern bezeichnete Zone, indem bei ersteren die Zone mit den Lamellen bis ganz nach innen reicht (s. Abb. 15). Nach dem Rande zu verändert sich das Gefüge ebenso, wie bei den einmal getemperten Proben geschildert, so daß der Rand bei den einmal und zweimal getemperten Stäben dieselbe Struktur besitzt, wie sie Abb. 14 wiedergibt. Es ist wahr-

<sup>1)</sup> Metallurgie 1911, S. 65.

Zahlentafel 2. Mittelwerte.

Material	Spez. Gewicht	S %	Temperkohle %	Ges. C %	Ver-gaster C %	Si %	P %	Mn %	Bemerkungen
Tiegelguß . . . . .	7,36	0,038	0,50	0,72	2,46	0,51	0,068	0,24	1 × getempert bei hoher Temperatur
	7,42	0,103	0,22	0,43	—	—	—	—	normal getempert
	7,40	0,108	0,20	0,39	—	—	—	—	
Kupolofenguß . . . . .	7,69	0,232	0,07	0,92	2,38	0,48	0,074	0,20	1 × getempert bei derselben Temperatur
„	7,60	0,232	0,11	0,28	3,02	0,48	0,074	0,20	2 × getempert bei derselben Temperatur
Dünnere Kupolofenguß . .	7,61	0,218	0,09	0,24	3,14	0,54	0,085	0,26	1 × getempert
Dünnes Kettenglied aus dem Kupolofen . . . . .	7,63	0,229	0,10	0,34	—	—	—	—	„

Zahlentafel 3. Chemische Zusammensetzung der Probestäbe.

Grauguß	Ges. C %	Graphit %	Geb. C %	Si %	Mn %	P %	S %	Zugfestigkeit %	Spez. Gewicht %
Unbehandelt . . . . .	3,21	2,41	0,80	2,45	0,40	0,24	0,09	23,8	7,20
1 × getempert . . . . .	1,90	1,44	0,46	—	—	—	—	16,2	6,80
2 × getempert . . . . .	1,28	1,06	0,22	—	—	—	—	12,9	6,71

scheinlich, daß bei der langen Glühdauer eine Rückkohlung der ferritischen Grundmasse durch den graphitischen Kohlenstoff eingetreten ist. Die bei diesen Stäben erhaltenen Zugfestigkeiten sind verhältnismäßig hoch, besonders bei den sauerstoffhaltigen. Von letzteren wurden einige durch Hammerschläge zerbrochen und zwar genügten hierzu ganz leichte Schläge: das Material war ganz außerordentlich weichbrüchig. Auch beim Abdrehen der Späne für die Analyse zeigte sich dies, indem keine eigentlichen Drehspäne erhalten wurden, sondern nur kleine Stückchen unter der Einwirkung des Drehstahles ausbrachen.

Im Gegensatz zu dem kompakten Graphit wird die beim normalen Glühfrischprozeß ausgeschiedene Temperkohle infolge ihres außerordentlich fein verteilten Zustandes verbrannt, ohne daß sich die ferritische Grundmasse oxydiert. Steigt jedoch die Temperatur des Temperofens zu hoch, oder wird ein zu sauerstoffreiches Erzgemisch verwendet, so entsteht ein Ausschub, der jedem Tempergießer bekannt ist, indem sich auf dem Gußstück eine „Haut“ aus oxydiertem Eisen gebildet hat. Merkwürdig dabei ist, daß sich diese bei starker Ausbildung von der nichtoxydierten Grundmasse ganz scharf abgrenzt, indem kein ununterbrochener Uebergang vom reinen Oxyd zum reinen Ferrit vorhanden ist. Betrachtet man den ungeätzten Schliff eines Stückes mit schwacher Hautbildung, so erkennt man, daß das Eindringen von Sauerstoff vorzugsweise in den Begrenzungslinien des Ferrits erfolgt, indem man dieselben schon in ungeätztem Zustande durch die entstandenen Oxydationsprodukte erkennen kann (s. Abb. 16 und 17). Jedoch nehmen auch

die einzelnen Ferritkörner Sauerstoff auf; ätzt man den Schliff, so erhält man eine deutliche Grenzlinie, indem sich der sauerstoffreiche Teil der einzelnen Ferritkörner dunkler färbt.

In dieser „Haut“ läßt sich das Auftreten von strukturlosen weißen Kristallen häufig bemerken, sowie von Lamellen, wie dies bei dem sauerstoffreichen Grauguß auch der Fall war. Eine Erklärung hierfür kann gegeben werden durch die Annahme, daß aus Mangel an Sauerstoff (Sinken der Temperatur) der Oxydationsprozeß sich in einen Reduktions- bzw. Zementierprozeß verwandelt hat, indem sich das im Ueberschuß vorhandene Kohlenoxyd unter Abscheidung von Kohlenstoff zersetzt hat ( $2\text{CO} = \text{C} + \text{CO}_2$ ). Auf Abb. 18 und besonders 19 lassen sich derartige Perlitlamellen zwischen zwei Zonen aus Ferrit am Rande eines etwas oxydierten Gußstückes deutlich erkennen. Daß es sich hier tatsächlich um Zementitkristalle inmitten des vorher völlig entkohlten Randes aus Ferrit handelt, wurde durch Schwarzwerden solcher Kristalle nach Aetzung mit Natriumpikrat bewiesen.

Bei den gefürchteten sogenannten „schwarzen Stellen“ des Tempergusses, die durch Schwindungshohlräume entstehen, liegen ähnliche Verhältnisse vor. Auch hier ist Sauerstoff in das Innere der Gußstücke eingedrungen und man kann die schwarzen Pünktchen der Oxydationsprodukte ebenfalls schon bei dem ungeätzten Schliff bemerken, wie dies die Abb. 20 und 21 zeigen. Diese Oxyde treten wieder mit Vorliebe in Polygonen auf, entsprechend den Begrenzungslinien der Ferritkörner, was Abb. 19 nach erfolgtem schwachem Aetzen deutlich erkennen läßt.

Um nun nochmals auf die beiden Haupttheorien bezüglich des Glühfrischprozesses zurückzukommen, soll noch hierzu bemerkt werden, daß hier und da in der Praxis Tempergußstücke erhalten werden, die „noch zu hart“ sind. Schon mit bloßem Auge kann man an dem Bruch dieser Stücke erkennen, daß das Innere einen strahligen Kern aufweist, während der Rand das körnige Gefüge des guten Tempergusses zeigt. Unter dem Mikroskop erkennt man deutlich, daß der Kern aus unverändertem weißem Roheisen besteht, der Rand dagegen aus mehr oder weniger stark entkohltem Eisen. Der Temperprozeß am Rand und damit auch in einem Gußstück, das nur die betreffende Stärke besessen hätte, ist zweifellos nicht nach der Theorie Wüst erfolgt, da nach derselben vor der Oxydation des Kohlenstoffs dieser gleichmäßig über den ganzen Querschnitt des Gußstückes verteilt als Temperkohle hätte ausfallen müssen. Von derselben waren jedoch nur Spuren zu finden; in solchen Fällen kann also ein Gußstück entkohlt werden, ohne daß sich vorher Temperkohle bildet. Diese Beobachtung aus der Praxis ist schon Hatfield aufgefallen<sup>1)</sup> und er hat dieselbe als einen triftigen Einwand gegen die Theorie Wüst vorgebracht, der aber seither wenig beachtet worden ist.

Ein weiterer Punkt der Wüstschen Theorie, der sich bei näherer Betrachtung als nicht ganz zutreffend erweist, ist der, daß Wüst eine direkte „Wanderung“ des Kohlenstoffs beim Temperprozeß verneint, wie sie noch Ledebur annahm. Zur Klärung dieser Frage wurden einige Probestücke einem normalen Temperprozeß unterzogen, jedoch nach Beendigung des Glühens nicht wie normal langsam innerhalb zweier Tage abkühlen gelassen, sondern sie wurden dem Temperofen entnommen und kühlten in einem Kästchen an der Luft in einigen Stunden ab. Das hierdurch erzeugte Material zeigte keine große Zähigkeit, dagegen waren die im Ofen normal geglühten Stücke von tadelloser Beschaffenheit. Die Querschnitte der rasch und der normal abgekühlten Proben wurden metallographisch untersucht. Erstere wiesen zwei, schon mit bloßem Auge gut erkennbare, ziemlich scharf von einander begrenzte Zonen auf, wobei der Kern in der Hauptsache aus Perlit, der Rand fast nur aus Ferrit bestand. Bei den langsam abgekühlten Stücken erfolgte der Uebergang vom Kern zum Rand ganz allmählich, ohne daß sich erkennbare Zonen gebildet hätten. Der Perlit war im Kern in nur unwesentlich größerer Menge vorhanden als in den Randpartien. Eine Erklärung dieser starken Verschiedenheit gibt

<sup>1)</sup> Hatfield: Die physikalisch-chemischen Vorgänge, welche mit der Entkohlung von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen verknüpft sind. Metallurgie 1909, S. 358.

die Vorstellung, daß bei dem Glühprozeß sich eine Art Gleichgewichtszustand bildet zwischen dem Bestreben der in das Stück eindringenden Gase, den Kohlenstoff im Innern zu verbrennen, und dem Bestreben des Kohlenstoffs, von dem noch stark kohlehaltigen Kern zu dem schon entkohlten Rand durch Zementation desselben abzuwandern. Dieser Zustand wurde durch das rasche Abkühlen der Proben erhalten, während bei den anderen Stücken die Zementationswirkung des Kernes gegenüber dem Rand bei dem langsamen Abkühlen die Oberhand gewann, wodurch der Kohlenstoff zum Schluß in gleichmäßiger Verteilung im Gußstück erscheint. Das von der Praxis schon längst als äußerst wesentlich ausgeübte Verfahren, den Temperguß nach erfolgtem Glühen so langsam wie möglich abkühlen zu lassen, findet dadurch seine theoretische Begründung.

#### Zusammenfassung:

Wird beim Tempern die während des Prozesses ausgeschiedene Temperkohle vergast, so bilden sich keine Hohlräume, die den Abmessungen derselben genau entsprechen, sondern es schließen sich die Ferritkörner zum größten Teil wieder zusammen, wobei allerdings das Gefüge sehr stark aufgelockert bleibt.

Der im Innern eines mittelstarken Gußstückes etwa ausgeschiedene Graphit kann auch durch zweimaliges Tempern nicht entfernt werden. Der etwa am Rand befindliche Graphit ist — wenn auch schwer — oxydierbar, wobei die Ferritkörner den entstehenden Hohlraum unter starker Auflockerung des Gefüges wieder auszufüllen suchen.

Es wird die neue Anschauung begründet, daß weder die Theorie Ledeburs noch die Theorie Wüsts bezüglich des Entkohlungsverganges auf alle Fälle der Praxis des Temperprozesses übertragen werden kann, sondern daß dieser sowohl ähnlich der Theorie Ledeburs als auch ähnlich der Theorie Wüsts geführt werden kann. In letzterem Fall besitzt der getemperte Guß ein geringeres spezifisches Gewicht als in ersterem infolge der starken Temperkohle-Ausscheidung.

Die Theorie Ledeburs ließ unberücksichtigt, daß wohl in der Hauptsache die in das Gußstück eindringende Kohlensäure den Kohlenstoff vergast, wie dies Wüst nachweist, während die Theorie Wüsts nicht berücksichtigte, daß auch eine Entkohlung ohne vorhergehende Temperkohlebildung erfolgen kann. Die von Wüst bestrittene „Wanderung des Kohlenstoffs“ ist von großer Bedeutung, besonders in der Abkühlungsperiode, wenn auch nicht in dem Maße, wie es Ledebur während des ganzen Glühfrischprozesses angenommen hat.

## Beitrag zur Gattierungsfrage in der Gießerei.

Von Dr.-Ing. Richard Fichtner aus Duisburg.

(Schluß von Seite 416.)

### III. Organisatorische Seite der Gattierungsfrage.

a) Allgemeines. Die Ausführungen im I. und II. Teil zeitigten in uns die Erkenntnis, daß die Gattierungsfrage an gewisse wirtschaftliche und technische Grundgedanken gebunden ist. Diese bilden die Eckpfeiler im ganzen Aufbau der Gattierungen. Es ist deshalb einleuchtend, daß zur Sicherung der gewonnenen Leitsätze der gesamte Gießerei mit dem Schmelzbetrieb an eine straffe Organisation gebunden sein muß. Die Maßnahmen einer solchen im einzelnen zu schildern, ist Zweck der folgenden Zeilen.

b) Roh- und Brucheisenerlagerung. Während alle Gießereien eine möglichst regelmäßige Lieferung des Roheisens vom Hüttenwerk verlangen, scheint man sich beim Bruch weniger an dessen Ungleichmäßigkeit in der Zusammensetzung zu stoßen, ja es gibt viele Gießereien, die sogar den eigenen Bruch kunterbunt, wie er anfällt, wieder verschmelzen. Die Enttäuschungen, die sich gelegentlich über ungeeignetes Eisen der Abgüsse einstellen, sind nicht immer auf das Roheisen allein, sondern nicht selten auch auf die Verwendung von ungeeignetem Bruch, der billig gekauft wird, zurückzuführen. Diese Tatsache zu verschweigen, hieße nicht gerecht sein. Wenn wir daher überzeugt eine regelmäßige Roheisenlieferung auf der einen Seite anfordern, so muß die Gießerei auch auf der andern Seite dafür sorgen, daß die Bruchfrage gut geregelt ist.

Abb. 19 zeigt beispielsweise die Anordnung von eisernen Kästen in einer Gießerei. In diese Behälter wird der eigene Bruch, und zwar getrennt nach den einzelnen Mischungen, angesammelt. Der so aussortierte Bruch wird dann weiter auf die Gicht befördert. Derartige Einrichtungen schalten wenigstens die Unsicherheit bezüglich des „eigenen Bruches“ aus, zum wenigsten vermeidet man, daß die harten und weichen Eingüsse ungetrennt verarbeitet werden. Dieses Ausscheiden nach Art der abgegossenen Mischung und das Heraussuchen der Eingüsse an den betreffenden Gußstücken macht wohl Mühe und Arbeit; aber die Gießereien ersparen sich dadurch manche Enttäuschung, besonders wenn die verschiedensten Gußstücke herzustellen sind. Weiter aber bietet dieses Vorgehen noch den Vorteil, daß der eigene Bruch seinem Wert nach wieder verarbeitet wird. Der Zylinderbruch z. B. ist höchst wertvoll, und es würde an Verschwendung grenzen, diesen wertvollen Bruch mit dem minderwertigen zusammen in einer Mischung zu verschmelzen. Durch diese scharfe Trennung der Eingüsse kann

man sich auch bei Abgüssen, auf die es besonders ankommt, unabhängig vom fremden Bruch machen, indem man dafür nur seinen eigenen setzt. Der Erfolg dieses Verfahrens ist dann der, daß die spätere Analyse der Gußstücke sehr genau mit der errechneten übereinstimmt.

Der fremde Gußschrott kann nach der ehemaligen Bestimmung der Gußstücke, aus denen er stammt, sortiert werden. Spinnereimaschinen- und mittlerer Maschinenbruch z. B. zeigt sich im allgemeinen weicher, d. h. siliziumreicher, als der großstückige Bruch. Beim Kauf wird zwischen Näh- und Spinnereimaschinen-, großstückigem Maschinenbruch, Bremsbacken-, Topf-, Rohr-, Ofen- und Brandbruch unterschieden. Für den fremden Bruch sind zweckmäßig ebenfalls einige Lager anzulegen, in die der Bruch sortenweise abgeworfen wird. Es darf dann damit gerechnet werden, daß der kleinstückige Bruch sicher 1,7% Silizium, der großstückige und übrige Bruch 1,4% Silizium im Durchschnitt aufweist.

Wurde gleichartiger Bruch, z. B. Bremsbacken, Kokillen usw., angekauft, so kann auch eine Durchschnittsanalyse, aus einer größeren Anzahl von Bruchstücken gewonnen, sehr zur Kenntnis des gekauften Bruches und zu seiner besten Verwertung beitragen.

Wie die Bruchaufhäufung, so beansprucht auch die Stapelung des Roheisens infolge der heutigen ungleichmäßigen Zusammensetzung der aufeinanderfolgenden Lieferungen besondere Aufmerksamkeit. Die Lagerung erfolgt in der Regel nach Eisenbahnwagen entsprechend der Anlieferung. Meistens gehen die Gießereileiter noch so vor, daß sie je eine Wagenladung des abgeladenen Eisens mit einer besonderen Tafel kennzeichnen lassen. Auf jeder dieser Tafeln wird die Menge, die Wagennummer und nach erfolgter Analyse noch der Siliziumgehalt vermerkt.

Die Abb. 20 u. 21 zeigen die Roh- und Alt-eisenerlagerung einer Gießereianlage, die sich als sehr vorteilhaft erwiesen hat. Für jede Roheisenmarke, wie Hämatit, Gießerei-Roheisen III, Luxemburger, Spezialrohreisen usw., sind mindestens vier bis sechs verschiedene Plätze vorgesehen, die nie verändert werden. Kommt ein Wagen Hämatit an, so wird er dort abgeladen, wo gerade auf den für dieses Eisen vorgesehenen Feldern noch Platz ist. In gleicher Weise verfährt man mit dem übrigen Roheisen. Die Bruchstapelung erfolgt nach dem gleichen Gesichtspunkt. Vier große Schrottplätze sind vorhanden; jeder ist mit einer eisernen Wand umzäunt. In diese Bruch-

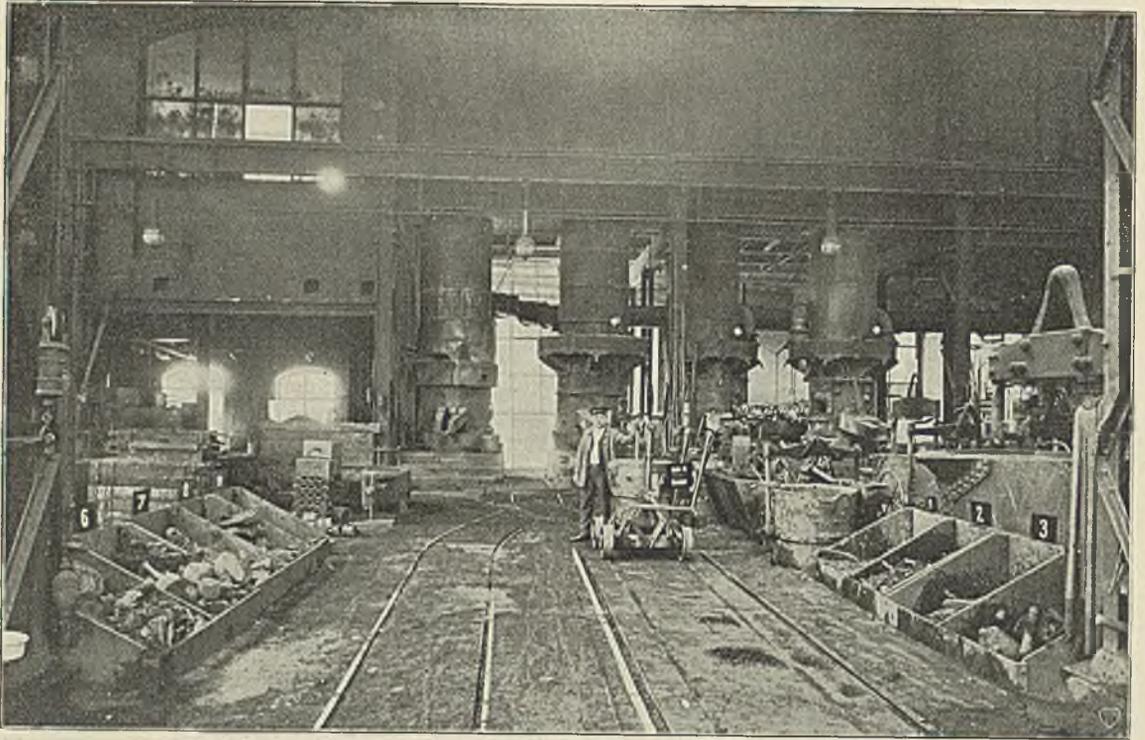


Abbildung 19. Behälter zur Aufnahme der nach verschiedenen Gattierungen getrennten Eingüsse.

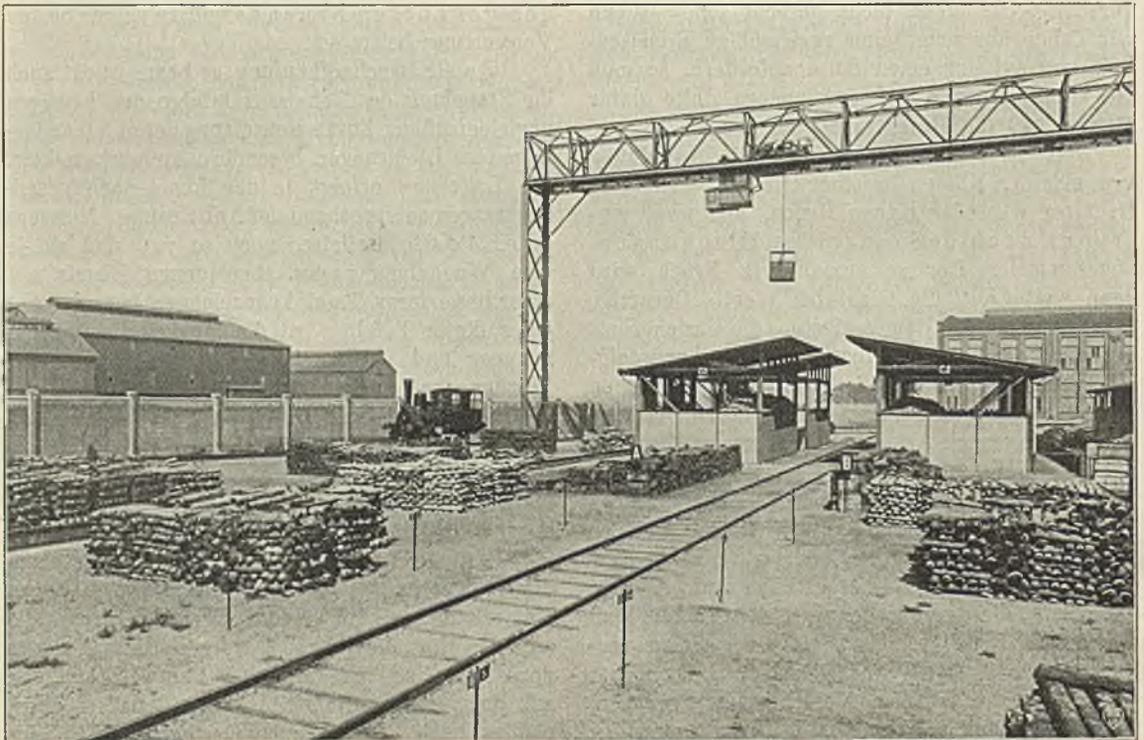


Abbildung 20. Roh- und Alteisenlagerung in einer Gießerei.

lager wird das Alteisen abgeworfen, dabei kann ohne weiteres eine entsprechende Sortierung desselben stattfinden. Die Lager sind mit A, B, C, D bezeichnet. Ueber den Einlauf und die Entnahme jedes einzelnen wird außerdem noch ein Buch geführt, so daß man jederzeit die vorhandene Bruchmenge angeben kann. Neben der genauen Kenntnis der Art des Bruches bietet diese Stapelweise daher noch den weiteren Vorteil, jederzeit die Größe des Bestandes an Alteisen feststellen zu können. Bekanntlich ist ja die Lagerbestandsmenge an Bruch in der Gießerei meistens das unbekannte X. Für besonders wertvolles Alteisen, wie Zylinderbruch, sind außerdem noch zwei weitere Lager von Zylinderbrucheisen vorgesehen.

verschiedenen Gattierungen eintritt? Unser Hauptaugenmerk muß sich vor allem darauf richten, die Spezialmischungen, wie das Zylindereisen, richtig abzufangen. Der Erfolg stellt sich am sichersten ein, wenn diese Sonderlegierungen zu Anfang des Schmelzens aufgegeben werden. Doch nicht vom ersten Satz ab ist damit zu beginnen, sondern man schmilzt erst ein paar Sätze gewöhnliches Eisen nieder, und dann erst folgen die hochwertigen Gattierungen. Der Ofen befindet sich nach einigen Sätzen richtig im Betrieb, das Eisen nimmt weniger Schwefel auf und ist heißer geworden als zu Anfang. Zwei Mischungen mit gänzlich verschiedener Gattierung läßt man nicht unmittelbar aufeinander folgen, sondern man schiebt wieder einige Sätze ge-

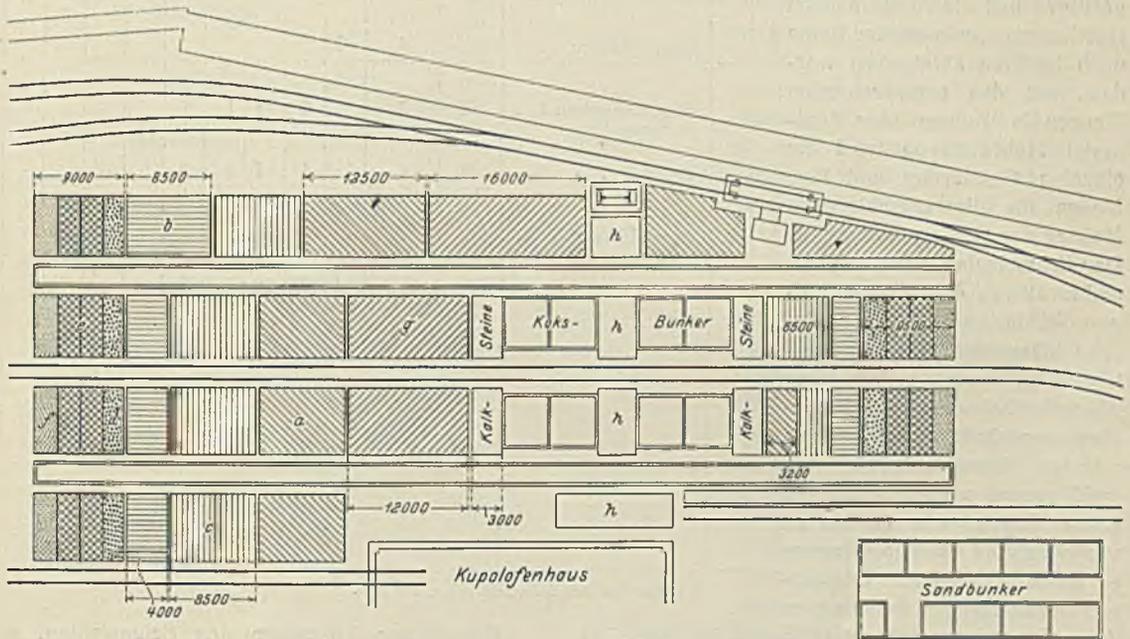


Abbildung 21. Roh- und Alteisenlagerung in einer Gießerei.

a = Hämatit. b = Luxemburger III. c = Gießerei-Roheisen Deutsch III. d = Siliziumeisen. e = Sonderisen. f = Schmiedeisenabfälle. g = Gußbruch. h = Eingüsse.

Diese Art Lagerung hat eine große Uebersichtlichkeit für den ganzen Betrieb im Gefolge. Die Setzleute wissen genau: an diesem Platz ist Hämatit, an jenem Sonderroheisen usw. In der Tat wurde nach Einführung dieser Lagermethode eine weit größere Regelmäßigkeit im Ausfall der Gußstücke bezüglich Weichheit, der Härte und Analyse beobachtet. Derartige Maßnahmen müssen aber auch getroffen werden, um mit Erfolg ein geordnetes Gattierungsverfahren im Gießereibetrieb durchzuführen. Sie bilden geradezu mit die Grundlage für ein sicheres Arbeiten.

c) Die Gattierungsfrage beim Abstech. Wie wir im II. Teil gesehen haben, muß die Gießerei mit den verschiedensten Gattierungen arbeiten. Es entsteht nun die weitere Frage: Wie sind sie einzeln auch aus dem Kupolofen herauszubekommen, ohne daß ein Vermischen der

wöhnliches Eisen als Uebergangseisen dazwischen. Gegen das Ende des Schmelzens schmilzt man nur das minderwertige Eisen, wie Bauguß, Bremsbacken u. dgl. herab. Das Weicheisen ist dem Ofen mehr zu Anfang des Schmelzens als gegen das Ende zu entnehmen. Eine scharfe Trennung zweier Gattierungen erreicht man auch, wenn man zwischen diese noch eine besondere Koksgicht gibt. Sie muß erst herunterbrennen, bis die nächste Gattierung zu schmelzen beginnt.

Durch die geschilderten Maßnahmen kann der Schmelzgang so geregelt werden, daß man im Ofen nacheinander die verschiedenen Gattierungen herunterschmelzen kann. Es ist dann weiter nur noch nötig, die verschiedenen Gattierungen auch beim Abstechen auseinander zu halten und sie scharfgetrennt abzufangen. Erreichen läßt sich dieses ebenfalls, wenn der Abstecher und die

Setzleute auf der Gicht gut zusammenarbeiten. Es bestehen schon Einrichtungen, z. B. eine Uhr von Neufang, an der der Abstecher ablesen kann, welche Gattierung z. Z. aus dem Ofen fließt. Aber auch ohne diese Einrichtung vermag er das richtige Eisen dem Ofen zu entnehmen. Dazu bedarf es nämlich nur der täglichen Aufstellung eines sogenannten Schmelzplanes. Abb. 22 zeigt einen solchen. In diesem wird der Beginn des Schmelzens eingetragen und die verschiedenen Gattierungen, wie sie der Reihe nach im Ofen aufgegeben werden, mit den entsprechenden Mengen in Tonnen oder Zentnern; rechts davon wird die einzelne Gattierung und ihre Menge für die verschiedenen Meister der Gießerei aufgeteilt. Der Schmelzplan wird täglich, und zwar von dem Meister aufgestellt, der, wie es in größeren Gießereien üblich, den Ofenbetrieb zu versehen hat. Der Abstecher bekommt den Schmelzplan ausgehändigt und kann nun sehr gut danach arbeiten. Er weiß genau, wie die einzelnen Sätze folgen, wie er sie zu verteilen und welche Pfannen er auszuwählen hat. Die entnommenen Mengen werden vom Abstecher ausgestrichen. Von Wichtigkeit ist namentlich das Einhalten der abzustechenden Mengen für größere Abgüsse, denn bei einem zu viel oder zu wenig würde der ganze Schmelzplan eine bedenkliche Verschiebung erleiden. Diese Schwierigkeit läßt sich aber einfach durch die geeichten Pfannen überwinden. Daraus folgt zum anderen Male, wie wichtig diese im Betriebe sind.

Jeder Meister empfängt ebenfalls einen Schmelzplan. In ihm kann er die erhaltenen Mengen abstreichen, und er sieht ohne weiteres, was er noch zu bekommen hat. Zudem ist der Meister jederzeit über den ganzen Verlauf der Eisenabgabe und Eisenlieferung seitens der Oefen unterrichtet. Der Schmelzplan erleichtert so ganz bedeutend die Uebersicht und gestattet ferner Aenderungen, die sich durch Mehr- oder Minderbedarf an Eisen während des Abgießens ergeben, rasch und sicher auszuführen. Dieser Vorteil verdient Beachtung. Es kann immer einmal vorkommen, daß das eine oder andere Stück nicht abgegossen werden kann. Aenderungen in der Eisenabgabe lassen sich aber an Hand des Schmelzplanes sofort vornehmen.

Abbildung 22. Vordruck des Schmelzplanes<sup>1)</sup>.

		Datum: 24. 5. 1913.		Schmelzplan.							Anfang: 11 <sup>30</sup>	
		Ofen Nr.: 5.										
Beginn	Gattierung	Zentner	t	Meister								
				Meyer	Hützel	Schneider	Gußner	Burkel				
11 <sup>45</sup>	Maschineneisen I .	30	1,5				1,5					
	Zylinder . . . . .	300	15	5		10						
	Maschineneisen II .	20	1	1								
	Grundplatten . . .	160	8	8								
	Maschineneisen I .	100	5		2	1	1	1				
	Bauguß . . . . .	80	4		1	1	3	2				
	Bremsbacken . . .	60	3									
			750	37,5	14	3	12	5,5	3			

<sup>1)</sup> Größe des Originalzettels 190 × 108 mm.

Erhält der Abstecher den Schmelzplan, so empfangen andererseits die Ofensetzer den Kupolofenzettel. Ein Muster davon wurde in der Abbildung 23 wiedergegeben. Bekanntlich werden die verschiedenen Gattierungen von den Ofensetzern in kleinen Sätzen von 300, 500 oder 1000 kg und mehr aufgegeben. Die nötige Satzanzahl für die einzelne Gattierung ist im Kupolofenzettel angegeben. Die Summe aller Sätze mal der Menge des einzelnen Satzes entspricht wieder der gesamten Schmelzleistung in Tonnen, die sich mit der auf dem Schmelzplan angegebenen decken muß. In der auf dem Kupolofenzettel vorgesehenen Zeile „Gattierung“ werden die Mischungen ihrer Zusammensetzung nach und der Anzahl der benötigten Sätze entsprechend aufgeführt. Man kann aber auch auf der Gichtbühne eine Gattierungstafel, siehe Abb. 24, anbringen, auf der täglich von dem Gießereiasistenten oder Gießmeister die Zusammensetzung der einzelnen Mischungen aufgeschrieben oder aufgedruckt wird. Jede Gattierung erhält danach eine entsprechende Nummer, und es genügt dann, im Kupolofen-





(Leistung 10 bis 15 t i. d. st) konnte ich ohne Nachteile feststellen, daß die einzelne Gicht bis  $\frac{1}{3}$  der Schmelzleistung betragen durfte, also um 100 % mehr gegenüber der Regel. Die mechanischen Begichtungen haben ferner gezeigt, daß Eisen und Koks zusammen in einer Gicht aufgegeben werden können, ohne daß Störungen im Ofenbetrieb oder mattes Eisen usw. zu beobachten waren.

Ueber die Höhe der Koksgichten will ich mich nicht weiter verbreiten. Diese richtet sich nach der Größe der verwendeten Masseln und Alteisenstücke, nach der Zusammensetzung des

zone im Ofen, die Zone der höchsten Temperatur auf gleicher Höhe erhalten wird. Schwer schmelzbares Eisen und große Stücke werden größere Koksgichten erheischen als leicht schmelzbares und kleinstückiges Eisen.

e) Zuweisung der einzelnen Gattierung an die richtige Verbraucherstelle. Finden die vorgebrachten Gesichtspunkte beim Setzen die nötige Beachtung, so besteht volle Sicherheit, daß die Gattierungen, wie aufgegeben, aus dem Ofen fließen. Das Abstechen erfolgt an Hand des Schmelzplanes. Werden nun die einzelnen

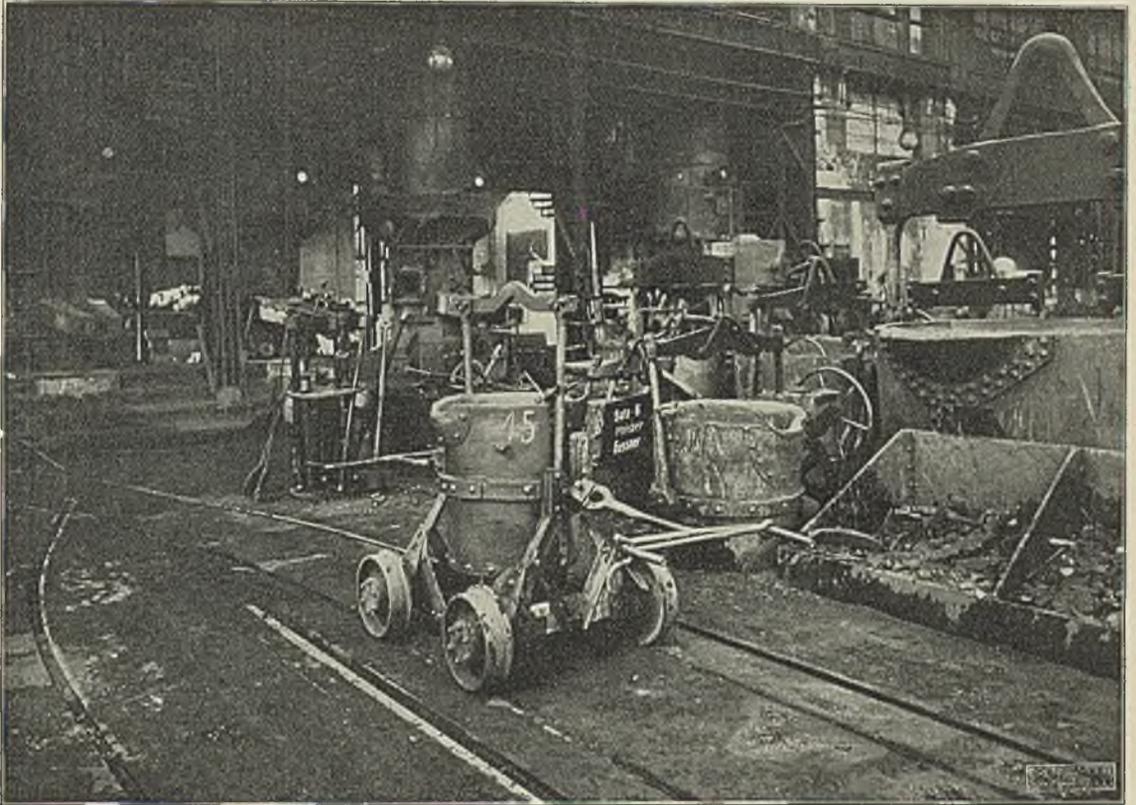


Abbildung 25. Gießpfanne mit Schild.

Roh- und Brucheisens, nach der Bauart und nach der regelrechten und aufmerksamen Bedienung des Ofens und nicht zuletzt nach der Beschaffenheit des Kokes selbst (vgl. die Arbeiten von Simmersbach<sup>1)</sup>). Jedenfalls ist vor allem ein genügend heißes Eisen zu erblasen.

Die Anwendung eines hohen Koksatzes führt nicht immer zum Ziel, vielmehr sind bei der Abmessung der Koksgicht die oben angeführten Punkte gebührend in Rechnung zu ziehen. Die Kunst des Schmelzens beruht ja im wesentlichen darauf, die Satzkoksmenge so zu bemessen, daß die Schmelz-

Mischungen, so wie es dieser Plan angibt, aus dem Ofen entnommen und in die verschiedenen Pfannen abgestochen, so ist bei einem ausgedehnten Betrieb endlich noch dafür zu sorgen, daß jeder Meister auch die für ihn bestimmte Pfanne erhält. Wurden nämlich zwei Pfannen verwechselt, was vorkommen kann, so sind die betreffenden Gußstücke mit ungeeigneten Gattierungen abgegossen. Zur Vermeidung derartiger Vorkommnisse versah man deshalb die Pfannenwagen mit einem Schild, worauf die Art des Eisens und der Name des Meisters, der die Pfanne zu bekommen hat, verzeichnet ist. Abb. 25 zeigt eine solche Pfanne. Das Aufstecken der Schilder besorgt der Abstecher, Verwechslungen in der Verwendung des Eisens sind dadurch gänzlich ausgeschlossen. Diese Einrichtung hat sich

<sup>1)</sup> Correspondenz des Vereins deutscher Eisengießereien Nr. 117 vom 9. Sept. 1896: „Ueber Gießerei-Roh Eisen und Koks“ und Nr. 127 vom 4. Okt. 1897: „Ueber Gießereikoks.“

vortrefflich bewährt. Sie wird natürlich nur bei kleineren Pfannen angewendet, da bei großen Verwechslungen bezüglich des Inhaltes wohl nicht leicht zu befürchten sind. Oft fängt man auch das Eisen unmittelbar am Ofen in den kleinen Handpfannen ab. Das ist sehr gut und für kleinere

f) Bestimmung der Mengen der einzelnen Gattierungen an jedem Schmelztage. Es bleibt jetzt nur noch zu erörtern übrig, in welcher Weise der Schmelzmeister sicher davon unterrichtet wird, welche Mengen von den verschiedenen Gattierungen der einzelne Meister an jedem Gießtag braucht. Der in Abbildung 26 dargestellte Vordruck leistet hierbei gute Dienste. Jeder Meister stellt rechtzeitig auf dem Meldzetteln zusammen, wieviel Tonnen er von den einzelnen Mischungen benötigt, worauf er es dem Schmelzmeister übergibt. An Hand aller Zettel entwirft dieser den früher erwähnten Schmelzplan, was mit Hilfe solcher Unterlagen keine Schwierigkeiten bietet. Der Schmelzmeister hat nur zu beachten, daß die einzelnen Gattierungen in der richtigen Reihenfolge, also zuerst die Spezialmischungen, Uebergangseisen usw., aufgegeben werden. Ist diese Aufeinanderfolge festgelegt, so sind nur die einzelnen Mengen in den Schmelzplan einzusetzen und wieder an die Meister auszuteilen. Zum Schluß kann der Kupolofenzettel herausgeschrieben werden, was nach dem Schmelzplan ja eine Kleinigkeit bedeutet. Leistet ein Ofen die für einen Gußtag nötige Eisenmenge nicht, so müssen zwei Oefen genommen werden. Die gesamte Schmelzleistung wird dann auf zwei Schmelzpläne, für jeden Ofen einen, verteilt. Da in diesem Falle das bedeutende Mehr an Eisen natürlich nur durch den Abguß von größeren Stücken herbeigeführt wird, so ist es schon einige Tage vorher bekannt, wann ein großer Gußtag naht, und der Schmelzmeister kann dann rechtzeitig die nötigen Vorbereitungen treffen.

Damit der Gießmeister in der Angabe der Gattierung für die einzelnen Gußstücke keinen Fehler begehen kann — für die meisten wird er sie ja ohne weiteres richtig nehmen — wurde auf dem Akkordzettel

des Formers noch die Mischungsnummer seitens des Gießereibureaus vermerkt, mit der der Abguß zu erfolgen hat. Der Meister kann daher, wenn er auf seinem Rundgang bei den Formern seinen Eisenbedarf zusammenstellt, sich jederzeit über die zu verwendende Mischung unterrichten.

#### IV. Allgemeine Schlußbetrachtung und Zusammenfassung.

Ich habe versucht, in einem übersichtlichen Bilde zu zeigen, wie tief die Gattierungsfrage in

Abbildung 26. Vordruck des Meldzettels<sup>1)</sup>.

Angabe in			Gattierung	Angabe der Reihenfolge in Zentnern
Zentnern	l	kg		
50	25		1. Maschineneisen I	15, 15, 10, 10
60	3		2. Bremsbacken	15, 15, 15, 15
			3. Bauguß	
			4. Riemenrollen	
			5. Schwachwandige Grundplatten	
			6. Weichguß	
			7. Gestelle	
			8. Diesel-Schwungräder	
			9. Schwere Schwungräder	
			10. Bremsbacken	
			11. Diesel- und Zylinderbüchsen	
			12. Gaszylinder	
			13. Gebläsezylinder	
			14. Gestelloberteile für Schiffsmaschinen	
			15. Speziallegierung für Kolben und Zylinder für Schiffsmaschinen	

<sup>1)</sup> Größe des Originalzettels 210 × 135 mm.

Gießereien immer zu empfehlen. Das Eisen nämlich, das zuerst in eine größere Pfanne abgestochen und von da aus allmählich in die kleinen Pfannen entleert wird, verliert durch das wiederholte Umgießen entschieden an Hitze. Wird das Eisen am Ofen selbst abgefangen, so zeigt der Abstecher häufig den Wechsel der Gattierung während des Schmelzens mittels Signale, wie beispielsweise durch Pfeifen oder Läuten, an.

die Praxis des Gießereibetriebes eingreift. Mögen auch in den einzelnen Gießereien die Verhältnisse verschieden liegen, die Hauptzüge der wirtschaftlichen, betriebstechnischen und organisatorischen Seite der Gattierungsfrage bleiben doch immer die nämlichen. Damit, daß man Mischungen aufstellt und fleißig analysiert, ist die Gattierungsfrage noch lange nicht gelöst, sondern es sind sehr bestimmte Maßnahmen zu treffen, wenn die einzelnen Gußstücke mit einer ihnen entsprechenden Mischung abgegossen und alle wirtschaftlichen Faktoren, die den Gießereibetrieb beeinflussen, scharf berücksichtigt werden sollen. So einfach auch die Forderung lautet: „für jedes Gußstück die geeignete Gattierung“, so bedarf die Durchführung dieses Gedankens einer straffen Organisation in der Gießerei, wenn das Ziel bei wirtschaftlichem Arbeiten erreicht werden soll.

Wirtschaftlichkeit und Absatz einer Gießerei hängen von der richtigen und einsichtsvollen Lösung der Gattierungsfrage ab. Diese darf schließlich nicht versagen, auch wenn das Erz nicht immer so gewachsen ist, wie wir es erwarten, oder der Hochofen beim Verhütten nicht immer so bläst, wie wir es wünschen.

#### Zusammenfassung.

Im I. Teil der Arbeit wird die wirtschaftliche Seite der Gattierungsfrage geschildert und zunächst an Hand eines Schaubildes die Preisfrage der gebräuchlichen Roheisenmarken erörtert und auf den Einfluß des Preises der Roheisen auf billige Mischungen hingewiesen. Sodann wird die Verwendung von Alteisen in Betracht gezogen, der Preisunterschied zwischen Bruch und Roheisen an statistischen Aufzeichnungen erläutert, die Begriffe „eigener und fremder Bruch“ gedeutet und auf Maßnahmen verwiesen, den eigenen Bruch in seinem Gesamtanfall in der Gießerei möglichst niedrig zu halten.

In einem weiteren Abschnitt wird der Einfluß der Verflüssigung der festen Gattierung und die dabei in die Erscheinung tretenden Verluste, die eine Erhöhung der Gattierungskosten mit sich bringen, näher behandelt. Die Bedeutung des Abganges und der Eingüsse für die Schmelzbilanz wird ermessen, und diese Verluste werden an Hand der zahlenmäßigen Durchrechnung der jahresdurchschnittlichen Schmelzleistung einer Gießerei im einzelnen bewertet. Ferner wird gezeigt, daß in den meisten Fällen eine genügende und gleichmäßige Weichheit eine Haupteigenschaft der Gußstücke sein soll, besonders, wenn diese eine spätere Bearbeitung erfahren.

Im II. Teil gelangt die betriebstechnische Seite der Gattierungsfrage zur eingehenden Behandlung. Es wird zuerst darauf hingewiesen, daß die Bedingung der Weichheit der Gußstücke im wesentlichen von der Höhe des Siliziumgehaltes abhängt und im Gegensatz zur Wandstärke der Gußstücke steht; ferner wird betont, daß eine geeignete

Zusammensetzung der Mischung die Kenntnis über die Gehalte der Beimengungen im Roheisen unbedingt voraussetzt.

Da der Roheisenverband das Roheisen nur innerhalb bestimmter Grenzgehalte namentlich bezüglich des Siliziumgehaltes liefert, so wird ferner an Hand von gebräuchlichen Gattierungen untersucht, welchen Einfluß diese Abweichungen im Siliziumgehalt des Roheisens auf den Siliziumgehalt der Gußstücke ausüben. Die Grenzen der Schwankungen werden weiter unter Einrechnung der Aenderung des Siliziumgehaltes im Bruch Eisen ermittelt. Es wird des weiteren näher erörtert, daß die neuen, vom Verein deutscher Eisengießereien aufgestellten Lieferungsbedingungen nach dieser Richtung für den Gießereibetrieb einen bedeutenden Fortschritt bilden. Alsdann werden die verschiedenen Gattierungen, die in der Eisengießerei vorkommen, ausführlich besprochen und dabei neben Zweckmäßigkeit auf Billigkeit der Mischung Wert gelegt. Zur Erörterung gelangen außerdem noch die Inzuchts- und Entmischungserscheinungen. Im Aufbau der einzelnen Gattierung empfiehlt sich eine möglichste Anwendung von vielerlei Eisenarten in der Mischung. Beim Gattieren kann dann entweder nur nach den gefundenen Siliziumgehalten der Roheisenlieferungen oder aber mit Mittelwerten gearbeitet werden. Vorzüge und Nachteile dieser verschiedenen Verfahren wurden geschildert. Am Schluß dieses Teiles wird noch ausgeführt, daß für Qualitätsguß die Bedeutung der End-Analyse einer Gattierung nicht immer allein ausschlaggebend ist, sondern daß die verwendeten Rohstoffe einen erheblichen Einfluß ausüben. Weiter wird noch auf die Nützlichkeit der Abschreckprobe als tägliche Probe hingewiesen.

Der III. und letzte Teil endlich behandelt die organisatorische Seite der Gattierungsfrage. Es wird von der Gießerei eine sorgfältige Sortierung des eigenen und fremden Bruches wie des Roheisens verlangt. Auf eine praktische Stapelweise des eigenen Bruches, des Roheisens und des Schrotts wird verwiesen. Sodann werden die Mittel erörtert, mit denen die verschiedenen Gattierungen nacheinander aus dem Kopolofen herauszubekommen sind. Wichtige Einführungen in den Betrieb sind hierbei der Schmelzplan und Kupolofenzettel. Der Wert des richtigen Abwiegens der einzelnen Gattierungen wird erläutert und auf die Mißstände, die heute noch in Gießereien bezüglich des Abwiegens und an den Wagen selbst bestehen, hingedeutet. Nicht minder wird die Frage der mechanischen Begichtung unter der Berücksichtigung des richtigen Abwiegens der Gattierung gestreift und die Höhe der einzelnen Gicht und der Einfluß dabei auf die Begichtungszeit erörtert. Auch die Koksgicht findet Erwähnung. Weiter werden Einrichtungen besprochen, infolgederen jeder Meister das richtige Eisen vom Abstecher erhält, und das Formular erklärt, mit dem

der einzelne Meister das täglich benötigte Eisen nach Menge wie Art meldet. Endlich wird gezeigt, wie der Meister an Hand des Akkordzettels die richtige Mischung für das einzelne Gußstück auswählen kann.

Herrn Professor Oskar Simmersbach, Vorstand des Eisenhüttenmännischen Instituts in Breslau, bin ich für seinen Rat bei der Ausgestaltung dieser Arbeit besonderen Dank schuldig.

## Umschau.

### Gießereineubau für leichten Guß.

In der amerikanischen Zeitschrift „The Iron Age“<sup>1)</sup> findet sich eine Beschreibung der Ofengießerei der Federal Foundry Company zu Indianapolis, die auf Grund einer großen Erfahrung in der Herstellung leichter Gußstücke gebaut und im vergangenen Jahre in Betrieb gesetzt wurde. Als Besonderheiten werden angeführt, daß das flüssige Eisen infolge der Lage der zwei Kupolöfen in der Längsachse der Gießerei zu keiner Form einen größeren Weg als 30,5 m zurückzulegen braucht, ferner ein Schrägaufzug, der die Beförderung der Beschickung unmittelbar vom Hofe auf die Gichtbühne gestattet, eine Hängebahn, die alle Abteilungen der Gesamtanlage untereinander verbindet und geräumige Formabteilungen mit einer freien Spannweite von 27,45 m. Die Gießerei nimmt eine Fläche von  $12,2 \times 55 \text{ m} = 6710 \text{ qm}$  ein.

Die Lage der Nebengebäude zur Gießerei ist folgende. Vor Kopf der Gießerei liegt links das Verwaltungsgebäude und der Modellschuppen, rechts davon die Putzerei und Schreinerei. Am anderen Kopfende liegen die Vorratsräume für Bretter, Formkästen usw. Rechts von der Gießerei befinden sich zwei Schrägaufzüge für die Kupolöfen, der Lagerraum für Eisen und Koks mit Zufuhrgleis, weiter nach rechts die Sandbunker und die Kernmacherei, noch weiter nach rechts das Verladegleis und der Versandraum. In diesem Gebäude ist auch der Kessel- und Maschinenraum untergebracht.

Etwaige Vergrößerung der Gießerei geschieht durch Verlängerung, wobei in der Längsachse des Gebäudes weitere Kupolöfen gebaut werden. Der Abstand des ersten Kupolofens von der Giebelwand beträgt 30,5 m, der Abstand des zweiten vom ersten 61 m; bei etwaiger Vergrößerung der Gießerei wird dieser Abstand beibehalten, so daß, wie oben angegeben, das flüssige Eisen keinen größeren Weg zur Form als 30,5 m zurückzulegen braucht. Die leichte eiserne Dachkonstruktion wird durch eine Reihe Säulen, die 7,6 m voneinander entfernt sind, getragen. Diese Säulen teilen die Breite der Gießerei in zwei Schiffe von 27,5 m. Das Dach wurde als Satteldach mit aufgesetzter Laterne ausgebildet, seine Höhe über Gießereisohle ist mäßig, die Seitenwände sind fast von unten bis oben verglast. Eine Hängebahn vermittelt den ganzen Verkehr in der Gießerei und mit den Nebengebäuden. Durch die Anwendung der Hängebahn wird die Dachkonstruktion leichter, als es irgendeine Krankonstruktion gestatten würde. Zur Aufnahme der Längsstöße ist ein besonderes Gitterwerk vorgesehen. Das Gebäude hat ungefähr 80 Cent für den Quadratfuß, d. i. 36,16  $\mathcal{M}$  für das Quadratmeter, gekostet. Die Quelle bezeichnet dies als sehr niedrig.

Der ankommende Formsand wird auf der der Gießerei benachbarten Seite von den Eisenbahnwagen in die Bunker geworfen und auf der anderen Seite der Bunker mittels Hängebahn der Gießerei zugeführt. Die Tragfähigkeit der Hängebahn beträgt 1800 kg.

Da die beiden Kupolöfen in der Längsachse der Gießerei, also von den Längsseiten aus gerechnet, mitten im Gebäude liegen, wurde eine ungewöhnliche Begiebtungsart angewandt<sup>2)</sup>. Ein gewöhnlicher Aufzug hätte nämlich das Formen in seiner Umgebung gehindert, und so entschloß man sich zu einem Schrägaufzug mit einer Kraftwinde. Die Schmalspurwagen werden, nachdem sie auf dem Hofe beladen und auf einer Gleiswage abgewogen

sind, auf diesem Schrägaufzuge zur Gichtbühne hochgezogen; seine Förderleistung beträgt 2000 kg. Die Heizung der Gießerei erfolgt durch vier in der Längsachse verteilte große Heizkörper, in denen Luft durch ein Gebläse an Dampfheizrohren vorbeigetrieben wird. Die erwärmte Luft tritt unmittelbar über den Heizkörpern durch zwei gekrümmte Rohre aus, wird also wenig verteilt.

Das Formen geschieht mit ganz wenigen Ausnahmen nur auf Maschinen; einige sind noch für Handpressung eingerichtet, die meisten aber für Kraftbetrieb. Die Gießerei ist durch die in der Längsachse stehenden Säulen in zwei Schiffe geteilt; in jedem Schiffe befinden sich zwei Reihen Formabteilungen, so daß die ganze Breite der Gießerei durch vier Reihen Formabteilungen eingenommen wird. In der Mitte jedes Schiffes läuft die Hängebahn. Die Formmaschinen stehen auf Rollen und sind dadurch leicht bewegbar. Es wird nach der nicht ungewöhnlichen Methode verfahren, den Sand von vorne nach hinten aufzuarbeiten und die fertigen Formen hinter die Maschine hinzulegen. Der Formsand wird in langen Haufen senkrecht zur Längsachse des Gebäudes hingelegt und mechanisch aufbereitet. Da viele elektrische Anschlüsse vorhanden sind, ist es möglich, die Aufbereitungsmaschinen überall hinzustellen. Wasserzapfstellen sind auch überall vorhanden, jedoch wird der Sand nicht mittels Schlauches naß gemacht. Da die Wassermenge genau für jede Gußklasse bestimmt ist, wird das Wasser nur mittels Gefäßen zugegeben, deren Anzahl zwischen 5 und 25 für dieselbe Sandmenge schwankt. Die Gießereisohle besteht aus gestampftem fettem Lehm, der ungefähr 250 bis 300 mm dick ist. Jede Formabteilung wird durch ein Seriennummern-System bezeichnet; die vier Reihen Formabteilungen tragen die Nummern 1 bis 100, 101 bis 200, 201 bis 300, 301 bis 400. Jede Nummer verbindet und bezeichnet genau den Arbeiter, die Arbeit, das Modell und die hergestellte Ware. Sobald ein Modell angefordert wird, wird es auf eine Tafel geschrieben, zugleich mit der betreffenden Formplatznummer. Bei jeder Formabteilung ist ein Kästchen angebracht für die Aufzeichnung der Zeit und der Erzeugung. Diese Karten werden täglich eingefüllt. Das Gießen geschieht nur mit Handpfannen. Jeder Former gießt seine Formen selbst ab.

Die Kupolöfen, nach Whiting, haben eine leichte Weite von 1525 mm und schmelzen genug Eisen für 50-t-Gußstücke. Ihre Leistung ist jedoch größer als die der zugehörigen Formfläche. Die Kernmacherei ist in einem besonderen Gebäude untergebracht und mit der Gießerei durch die Hängebahn verbunden. Der in der Mitte stehende Kerntrockenofen hat eine große überhängende Kappe für die Dunstabfuhr. Die Kernbänke sind an drei Außenseiten wegen guter Lichtverteilung angebracht. Von der Kernmacherei wird gesagt, daß sie sich sehr gut für die vorliegende Arbeit bewährt hat. Die Putzerei, ebenfalls mit der Gießerei durch die Hängebahn verbunden, ist mit einer Anzahl Rollfässer versehen. Es ist eine sehr große Sorgfalt angewendet worden, um die Größe der zu putzenden Gußstücke mit dem Durchmesser des Fasses und der Anzahl der Umdrehungen in Einklang zu bringen, zu dem Zwecke, die Reinigung höchst wirksam zu machen. Von der Putzerei geht die Hängebahn weiter bis zum Versandraum. Von dem Modellschuppen wird gesagt, daß er eine interessante Anordnung von unnummerierten Fächern zeigt, um die Modelle aufzubewahren. Da die meisten Modelle flach sind, so verlangen sie nur Fächer mit geringem Höhenabstande. Die Modelle werden nicht auf einen bestimmten Platz zurückgebracht. Es

<sup>1)</sup> 1915, 21. Okt., S. 917/21.

<sup>2)</sup> Für deutsche Verhältnisse dürften ähnliche Ausführungen als nicht ungewöhnlich gelten.

wird vielmehr eine Liste geführt, in welcher das Datum des Empfanges und die Nummer des Faches eingetragen wird. Diese Liste gestattet jederzeit ein schnelles Auffinden des Modelles.

H. Adämmer.

#### Die Binnenschifffahrt im Kriege und die Zukunft der Lahn.

In der am 14. Mai 1916 unter dem Vorsitz des Bergrats Groebler zu Gießen abgehaltenen und zahlreich von Mitgliedern und Vertretern der Behörden besuchten Hauptversammlung des Lahnkanalvereins hielt Direktor Bansa, Limburg, einen eingehenden und anregungsvollen Vortrag, der demnächst in dem Vereinsbeicht der genannten Körperschaft erscheinen wird. Indem wir aus Raumrückichten auf diese Quelle für später verweisen, beschränken wir uns darauf, an dieser Stelle folgende Tatsachen und Anregungen aus dem Vortrag wiederzugeben.

Nachdem der Redner festgestellt hatte, daß die Schifffahrt unter dem Kriege nicht denjenigen Platz im Verkehrsleben eingenommen habe, den sie zur Ergänzung und Entlastung der Eisenbahnen hätte haben können, wenn sie im Besitz einer Organisation gewesen wäre, fuhr er fort:

„Um trotz des Fehlens einer Organisation der Binnenschifffahrt und der durch sie immerhin entlasteten Eisenbahn etwas zu helfen, wurden die landsturmpflichtigen Schiffer vielfach vom Heere zurückgestellt. Dagegen wurden die Kanal- und Schleppgebühren nur in einzelnen Fällen ermäßigt, die beantragten Ausnahmetarife nach Binnenhäfen meist abgelehnt.

Eine Ausnahme macht die bedeutende Ermäßigung von 10 bis 30 % für den Wagen der Bahnfracht auf ober-schlesische Kohlen nach dem Oderhafen Cosel. Dadurch sollte wohl vor allem der Kohlenbezug von Ostdeutschland auf den Wasserweg verwiesen werden. Unterstützt wird diese Absicht durch die unlängst erfolgte Eröffnung des Oder-Weichsel-Kanals für 400-t-Schiffe. Bis dahin bezogen die Provinzen Pommern wie überhaupt Ostdeutschland viel englische Kohle billig zur See.

Davon müssen wir uns unabhängig machen. Erstens brauchen wir den Engländern nichts zu bezahlen, was wir in eigenen Lande haben, zweiten dürfen für den Fall eines wiederholten Krieges unsere Dampfkessel, Gasanstalten und Elektrizitätswerke und die Oefen in unseren Wohnhäusern nicht auf den Bezug feindlicher Kohle angewiesen sein. Das deutsche Kanalnetz wird nach dem Ausbau schon der wichtigsten fehlenden Glieder eine geeignete Frachtlage schaffen, um die englische Kohle durch westfälische und schlesische zu verdrängen.

Der Verkauf von Binnenschiffen ins Ausland wurde verboten. Seitens der Marine wird die Binnenschifffahrt herangezogen, indem Kohlen und Teeröl zu Wasser nach Emden und durch den neu eröffneten Mittellandkanal nach Nordenham geleitet werden.

Der Staatssekretär der Marine schreibt dazu: Ueber Emden und Nordenham hinaus in größerem Umfange nach anderen Marinebedarfs-Orten Kohlen zu verschiffen, sei leider nicht möglich. Die Kohlen müßten in Emden und Nordenham in Seefahrzeuge umgeladen werden. Das würde eine vermehrte Vergrusung zur Folge haben, die bei Schiffsmaschinenstück- und Torpedobootskohlen, soweit als irgend angängig, vermieden werden müsse. Aus demselben Grunde kämen für den Wassertransport nur die Kohlen aus denjenigen Zeehen in Frage, die eigene Häfen hätten. Es seien dies zurzeit nur drei Zeehen. Die übrigen schieden für den Wassertransport aus, da ihre Kohlen zunächst mit der Bahn an die Wasserstraßen herangebracht und hier umgeladen werden müßten.

Aus diesen Äußerungen des Marinestaatssekretärs ist für uns herauszulesen, wie sehr das weitere Kanalstück von der Weser zur Elbe wegen Kuxhafen und durch den Kaiser-Wilhelm-Kanal nach Kiel fehlt.

Die großen deutschen Ströme, außer der Donau, ziehen von Süden nach Norden; in dieser Richtung findet kein erheblicher Ausgleich von landwirtschaftlichen Erzeugnissen innerhalb Deutschlands statt. Die Schifffahrt dieser Ströme dient in bedeutendem Maße der Einfuhr von

Rohstoffen aus dem Auslande und der Ausfuhr von Kohlen und Fertigfabrikaten nach demselben. Da die englischen Kanonen den Verkehr mit dem Auslande absperren — bei der englischen Brutalität auch da, wo Neutrale dazwischen sitzen —, mußte natürlich die Schifffahrt auf unseren großen Süd-Nord-Strömen während des Krieges zurückgehen.

So hatte beispielsweise der Dortmund-Ems-Kanal in 1903 1 Mill. t Verkehr, in 1910 3 Mill., in 1913 4 Mill. Im Kriegsjahr 1914 ging der Verkehr um ein ganzes Viertel auf 3 Mill. und in 1915 gar auf 1,4 Mill. t zurück. Der Ausfall ist größtenteils Kohlen und Erz im Verkehr mit dem Ausland.

Der Rheinverkehr wies in 1914 durch die sieben Friedensmonate teilweise, z. B. in Mannheim, noch Steigerungen gegen das Vorjahr 1913 auf, meist aber schon ein erhebliches Minus. Ein deutlicheres Bild der kriegerischen Einwirkungen bietet der Vergleich von 1915 gegen 1914: Duisburg verliert 48 % (10,18 statt 19,65 Mill. t),

Cöln verliert weniger, nämlich	45 %	(0,78 statt 1,44)
Mainz noch weniger, „	32 %	(1,09 „ 1,62)
Mannheim und Ludwigshafen	25 %	(6,78 „ 9,00)
Karlsruhe . . . . .	1,3 %	(1,20 „ 1,22)

In der Kurve dieser Prozentsätze spricht sich aus, wie der Rhein je mehr nach oben, desto mehr zum deutschen Binnenstrom wird, den der Krieg nicht berührt. Duisburg, die Pforte nach dem Ausland, hat am meisten verloren. Straßburg hat als Festung und dicht am Operationsgebiet außergewöhnliche Verhältnisse: es verlor 38 % (1,25 statt 2,02 Mill. t). Sämtliche kleineren Rheinhäfen haben verloren außer Kehl und Lauterburg, die wohl einen Teil des Straßburger Verlustes ihrerseits als Zuwachs haben, dann Wesseling, der Rheinhafen für das rheinische Braunkohlengebiet, und viertens Oberlahnstein. Oberlahnstein hat 44 % zugenommen (statt 272 000 in 1914 391 000 t; in 1915 ein Plus von 118 000 t).

Dasselbe entfällt fast ganz auf die Abfuhr von Oberlahnstein; das sind die nassauischen Erze, die mit der Lahnbahn nach Oberlahnstein kommen und dort ins Rheinschiff umgeschlagen werden. Trotz des ausgesucht billigen Bahntarifs für diese Erze suchen sie den immer noch billigeren Wasserweg. Auf welche Entwicklung hätten wir rechnen können, wenn bei Ausbruch dieses Krieges die Lahn schon kanalisiert war!

Redner erörtert dann das Verhältnis von Lahnkanalisierung zu einem Mosel- und Saarkanal, bespricht die Vorhaben der Verbesserung des Donauweges und schließt wie folgt:

„Deutschland hatte bisher sozusagen lokale Binnenschifffahrt, die sich auf jeder der natürlichen Süd-Nord-Straßen entwickelte. Auf jedem Strome waren die Verhältnisse anders. Das wird teilweise so bleiben, weil z. B. die neuesten Rheinschiffe zu groß sind, um auf die Kanäle überzugehen. Aber neben diesen lokalen Flotten wird durch großzügige Wasserstraßenpolitik eine einheitliche Art von Schiffen treten, und ihre Freizügigkeit über ganz Deutschland wird unserer Unabhängigkeit und der geschlossenen wirtschaftlichen Einheit der Mittelmächte dienen. Westfälische Kohle wird durch billigere Wasserfrachten im Osten die englische Kohle verdrängen können. Ostdeutsche Brotfrucht im Westen an die Stelle von amerikanischem Getreide treten. Oel, Kupfer und vielleicht Baumwolle werden aus dem Osten statt aus dem englisch redenden und leider auch englisch denkenden Lande der unbegrenzten Möglichkeiten zu uns kommen, und die Zufuhrwege wird kein England mit festen Schlässern, mit Dreadnoughts und Geldsäcken zubauen können. Die Völker, die mit uns verbunden sind, werden durch Wechselwirkung des Verkehrs enger mit uns verschmolzen, und so wird auch die freie Schifffahrt von der Maas bis an die Memel Deutschland helfen, seine Führerrolle durchzuführen, gerecht und stark!“

Dem lichtvollen Vortrag folgte allseitiger lebhafter Beifall und herzlicher Dank des Vorsitzenden im Namen der Zuhörer.

## Patentbericht.

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

15. Mai 1916.

Kl. 10 a, Gr. 20, Sch 48 440. Vorrichtung zur Aufrechterhaltung des Betriebes und zur Verhütung von Explosionen in der Gasleitung von Koksöfen. Curt Schnackenberg, Essen a. d. Ruhr, Schönleinstr. 34.

Kl. 19 a, Gr. 14, M 57 322. Schraubenklemme mit Klemmbügel zur Verhütung des Schienenwanderns; Zus. z. Anm. M 56 734. Albert Mathée, G. m. b. H., Aachen.

18. Mai 1916.

Kl. 24 f, Gr. 15, B 78 754. Wanderrostfeuerung. Babcock & Wilcox, Limited, u. Henry Ernest Metcalf, London, Engl.

Kl. 40 a, Gr. 43, W 45 165. Verarbeitung von Erzen in einem zweiseitigen Verfahren. Westdeutsche Thomasphosphat-Werke, G. m. b. H., Berlin.

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

### Deutsche Gebrauchsmustereintragen.

15. Mai 1916.

Kl. 24 c, Nr. 646 840. Gaswechselventil für Regenerativöfen. Façonisenwalzwerk L. Mannstaedt & Cie., Akt.-Ges., Troisdorf b. Köln.

Kl. 24 c, Nr. 646 850. Mischdüse für Gas und Luft in Feuerungen. Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co., Akt.-Ges., Neubeckum i. W.

Kl. 24 c, Nr. 646 915. Gasabschlußglied mit Tauchglocke. Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co., Akt.-Ges., Neubeckum i. W.

Kl. 48 a, Nr. 646 876. Elektrischer Heizkörper für galvanische, Säure- und Aetz-Bäder. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 81 e, Nr. 646 685. Koksverladeeinrichtung. Johannes Raffe, Berlin, Essenerstr. 22.

Kl. 81 e, Nr. 646 838. Einrichtung für ein Träger-, Stabeisen-, Röhren- o. dgl. Lager. G. Henrici, Nachfolger, Osnabrück.

Kl. 82 a, Nr. 646 668. Selbsttätiger Schnell-Sandtrocknenofen mit drehbarem Heizkörper. Carl Schenck, Eisengießerei u. Maschinenfabrik Darmstadt, G. m. b. H., Darmstadt.

## Zeitschriftenschau Nr. 5.<sup>1)</sup>

### Allgemeiner Teil.

#### Geschichtliches.

Otto Vogel: Ueber Georg Agricola und sein Hauptwerk „De re metallica“.\* (Mitteilung aus der historischen Kommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.) [St. u. E. 1916, 27. April, S. 405/11.]

Dr. Oskar Ismer: Eine alte Bergordnung aus dem Ruhrgebiet vom Jahre 1725. [Glückauf 1916, 11. März, S. 219/22.]

C. Schiffer: Die Kgl. Bergakademie zu Freiberg. Zur Feier ihres 150jährigen Bestehens. [Met. u. Erz 1916, 22. April, S. 191/7.]

Otto Vogel: Aus den fetten Jahren der Siegerländer Hammerschmiede. [St. u. E. 1916, 6. April, S. 349/50.]

Dr. A. Bauer: Zur Geschichte des Bessemer-Prozesses. [Oest. Chem.-Zg. 1916, 15. April, S. 67/8.]

#### Wirtschaftliches.

Der Einfluß des Weltkrieges auf den Außenhandel der Vereinigten Staaten. [St. u. E. 1916, 20. April, S. 402/3.]

Bertil Högborn: Etwas über die ausländischen Interessen an der schwedischen Eisenerzgewinnung. [Tek. T. 1916, 22. April, S. 161/5.]

Die französische Eisenindustrie und die Erlösung Elsaß-Lothringens. [St. u. E. 1916, 20. April, S. 396/7.]

### Brennstoffe.

#### Steinkohle.

Dr. P. Krusch: Der geologische Bau Belgiens und die Steinkohlenvorkommen der Mulde von Haine-Sambre-Maas.\* [Glückauf 1916, 8. April, S. 305/9; 15. April, S. 325/33.]

#### Kokerei.

Dr. W. Bertelsmann: Die neuzeitliche Entwicklung der Ammoniumsulfatgewinnung.\* Beschreibende Zusammenstellung der verschiedenen Ver-

fahren zur Gewinnung von Ammoniumsulfat aus Gaswasser, zum Auswaschen des Ammoniaks aus dem Gase mit Salzlösungen und der Verfahren, die den im Gase enthaltenen Schwefel zur Ammoniumsulfat-Gewinnung benutzen. [Chem. Ind. 1916, März, S. 88/96.]

#### Erdöl.

Die Oelfelder im Departement Piura (Peru). [Berichte über Handel und Industrie 1916, 28. April, S. 110/8.]

#### Generatorgas.

Fritz Hoffmann: Die volumetrische Konstitution des Generatorgases.\* Festlegung der zwischen den Gehalten der einzelnen Bestandteile von idealem Generatorgas bestehenden Gesetzmäßigkeit. Rechnerische Ermittlung zweier Bestandteile aus den bekannten Gehalten der beiden übrigen Bestandteile. Umrechnung des praktischen Generatorgases auf das entsprechende theoretische Gas. [J. f. Gasbel. 1916, 1. April, S. 189/96; 8. April, S. 206/8.]

### Erze und Zuschläge.

#### Eisenerze.

Victor de Ysassi: Die Eisenerzgruben des Sierra Menera-Bezirk, Spanien.\* [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 21. April, S. 460.]

Dr. C. Doelter: Die Mineralschätze der Türkei. Eisenerze. Chromerze. [Mont. Rundsch. 1916, 16. April, S. 217/20.]

W. K. Weiß-Bartenstein: Bulgariens nutzbare Mineralien und ihre Ausbeutung.\* Geschichtliches. Bergrechtliche Verhältnisse. Lagerstätten nutzbarer Mineralien. Eisenerze. Manganerze. Kohlen. Staatsgruben. Privatbergbau. Sonstiges. [Bergwirtschaftliche Mitteilungen 1915, Okt./Nov., S. 89/104.]

#### Manganerze.

Manganerzbergbau in Virginien.\* Beschreibung der neu eröffneten Crimoragrube. Das Erz besitzt 57,291 % Mn. [Ir. Age 1916, 30. März, S. 776/8.]

#### Wolframerze.

Englische Wolframerze.\* [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 18. Febr., S. 180.]

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1916, 27. Jan., S. 95/103; 24. Febr., S. 202/5; 30. März, S. 323/8; 27. April, S. 421/4.

## Schlacken.

Dr. Otto Strebler: Portlandzement und Hochofenzement. [Cement 1915, 4. Nov., S. 263/6; 30. Dez., S. 311/12; 1916, 13. Jan., S. 7/8.]

Dr. F. Framm: Ueber Schwindung von Portlandzementen und Eisenportlandzementen. [Cement 1915, 19. Aug., S. 197/9; 16. Sept., S. 222/3.]

## Werksbeschreibungen.

Aus neueren Hüttenwerken Frankreichs und Belgiens.\* [S. u. E. 1916, 23. März, S. 290/7; 6. April, S. 333/43; 13. April, S. 360/9; 20. April, S. 384/94.]

## Feuerungen.

### Allgemeines.

Dr.-Ing. Wilh. Nußelt: Die Verbrennung und die Vergasung der Kohle auf dem Rost.\* [Gesundheits-Ingenieur 1916, 22. April, S. 193/7.]

Dr. Alex. Naumann: Ausnutzung des Koks als Heizstoff. Vergleiche der Leistungsfähigkeit fester und gasförmiger Brennstoffe auf theoretischer Grundlage. Wärmeverluste bei Heizung mit festem Brennstoff und sonstige Nachteile. Vorzüge der Gasheizung. Zuleitung des Gases, tunlichst von den Kohlenförderstellen aus. [Chem.-Zg. 1916, 29. März, S. 285/8.]

### Gasfeuerungen.

Paul Koch: Ueber Gasfeuerungen.\* [Pr. Masch.-Konstr. 1916, 23. März, S. 61/2; 20. April, S. 82/3.]

B. Schapira: Gasfeuerungen für Dampfkessel.\* [Glückauf 1916, 8. April, S. 310/3.]

W. G. Poetzsch: Zur Frage der Gasfeuerung bei Drehrohröfen. [Cement 1915, 9. Dez., S. 292/4; 16. Dez., S. 299/300; 23. Dez., S. 305/6.]

A. N. Diehl: Ueber Gichtgasbrenner. [Ir. Tr. Rev. 1915, 28. Okt., S. 853/6; 18. Nov., S. 993/7. — Vgl. St. u. E. 1916, 13. April, S. 369/72.]

### Gaserzeuger.

J. Gwosdz: Neues über Gaserzeugung und Gaserzeuger. Wissenschaftliche Untersuchungen. Schachtgaserzeuger, besonders solche mit mechanischer Aschenaustragung. [Glückauf 1916, 22. April, S. 439/54; 29. April, S. 374/9.]

### Ausnutzung minderwertiger Brennstoffe.

Dr. R. Geipert: Koksgrus-Feuerung.\* [J. f. Gasbel. 1916, 22. April, S. 225/7.]

### Dampfkesselfeuerungen.

Pradel: Neue Patente auf dem Gebiete der Dampfkesselfeuerung.\* (Vierteljahresbericht.) [Z. f. Dampfk. u. M. 1916, 21. April, S. 123/5; 28. April, S. 131/3.]

### Heizversuche.

Knust: Wirtschaftlichkeit im Kesselbetriebe.\* [Braunkohle 1916, 21. April, S. 37/43.]

Vergleichende Verdampfungsversuche mit Kohle und Koks. [Glückauf 1916, 8. Jan., S. 25/32.]

## Krafterzeugung und -verteilung.

### Allgemeines.

Neumann: Zur Kraftversorgung der Industrie.\* [Werkstattstechnik 1916, 15. April, S. 161/4.]

### Dampfkessel.

Ernst Arnold: Der heutige Stand des Dampfkesselwesens in der Großindustrie mit besonderer Berücksichtigung der Hüttenwerke.\* [St. u. E. 1916, 3. Febr., S. 109/18; 17. Febr., S. 161/8; 2. März, S. 214/21; 9. März, S. 238/44; 16. März, S. 258/63; 6. April, S. 343/5.]

### Dieselmotoren.

Die neueren Rohöl-Dieselmotoren, Bauart Carels Frères. [Pr. Masch.-Konstr. 1916, 6. April, S. 71/2.]

## Arbeitsmaschinen.

### Pumpen.

Eine neue Humphrey-Pumpe.\* [Engineering 1916, 21. April, S. 385; Engineer 1916, 23. April, S. 362.]

### Gebläse.

Ernst Blau: Turbogebälde für Kupolofenanlagen.\* [Z. f. Turb. 1916, 10. März, S. 73/5.]

### Schleifmaschinen.

Joseph Horner: Schleifmaschinen.\* [Engineering 1916, 21. April, S. 365/7.]

### Scheren und Stanzen.

Schwere Schere und Stanze.\* [Ir. Age 1916, 30. März, S. 775.]

### Werkstatkranen.

Hans Krapf: Die Hebezeuge an der Schweizerischen Landesausstellung Bern 1914.\* [Schweiz. Bauz. 1916, 8. Jan., S. 15/8; 29. Jan., S. 59/63; 5. Febr., S. 71/2; 12. Febr., S. 85/9; 18. März, S. 143/6.]

### Transportvorrichtungen.

M. Buhle: Aschen-, Schlacken- und Staubabscheider in neuzeitlichen Dampfkessel-Anlagen.\* [Glückauf 1916, 15. April, S. 333/7.]

H. H. Dietrich: Einige Beispiele neuerer Kesselbekohlungs-Anlagen unter Verwendung von Elektrowindbahnen, Elektrogreiferbahnen und Becherwerken.\* [Z. f. Dampfk. u. M. 1916, 3. März, S. 65/9; 10. März, S. 76/8; 17. März, S. 82/4.]

## Roheisenerzeugung.

### Hochofenprozeß.

J. E. Johnson: Der Arbeitsgang des Hochofens. Änderungen der Rohstoffe beim Niedergehen und der Gase beim Aufsteigen im Hochofen.\* [Met. Chem. Eng. 1916, 15. Febr., S. 210/5.]

J. E. Fletcher: Einfluß der Schlacken auf den Hochofengang.\* Aufnahme des Kalks durch die sinkenden Massen. Wirkung der Schlacken auf die Reduktionsverhältnisse. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 31. März, S. 364/5.]

M. Lindemann: Ueber Entschwefelung bei der Roheisendarstellung.\* [St. u. E. 1916, 6. April, S. 345/6.]

M. Blum: Ueber Entschwefelung bei der Roheisendarstellung.\* [St. u. E. 1916, 6. April, S. 345/6.]

### Hochofenbetrieb.

Hermann A. Brassert: Ueber den Hochofenkoks. [The Blast Furnace and Steel Plant 1915, 1. Sept., S. 834 ff. — Vgl. St. u. E. 1916, 20. April, S. 394/5.]

Fr. Lange: Ueber die Verwendung von Rohkohle im Hochofenbetrieb.\* [St. u. E. 1916, 20. April, S. 382/4.]

Dr. P. Rohland: Die Abwasser der Hochofenwerke.\* Kurze Beschreibung des Verfahrens des Verfassers zur Reinigung der Abwasser mittels kolloider Tone. [B. u. H. Rund. 1916, 5. März, S. 31/3.]

## Gießerei.

### Anlage und Betrieb.

Eine Gießerei für kleine Gußstücke.\* Eingehende Beschreibung der neuen Anlage der Westinghouse Electric and Mfg. Company in Cleveland, Ohio. [Ir. Age 1916, 30. März, S. 767/74.]

H. K. Hathaway: Die wissenschaftliche Gießereileitung.\* [St. u. E. 1916, 27. April, S. 418/9.]

### Formstoffe.

D. H. Newland: Albany-Formsand. [St. u. E. 1916, 27. April, S. 417.]

Die Eisengießerei-Praxis. (Forts.) Lehmererei. Formschwärze und staub. Walzenguß. [Z. Gießereipraxis. 1916, 12. Febr., S. 79/81; 25. März, S. 174/5; 8. April, S. 296/7.]

### Formmaschinen.

Pradel: Neue Patente auf Rüttelformmaschinen.\* [Gieß.-Zg. 1916, 15. März, S. 84/7; 1. April, S. 101/3.]

Unterbauten (Fundamente) für Rüttelformmaschinen.\* [Foundry 1915, Okt., S. 420/3. — Vgl. St. u. E. 1916, 27. April, S. 416/7.]

#### Schmelzen.

H. Kloss: Geschichtliche Entwicklung der Kupolöfen und ihr Betrieb.\* (Fortsetzung.) Die alten Ventilatoren oder Schleudergebläse der Gießereien. [Gieß.-Zg. 1916, 1. Febr., S. 36/41; 15. Febr., S. 52/5, 1. März, S. 69/71.]

David McLain: Schmelzen von Stahl und grauem Eisen in einem Kupolofen. [Ir. Age 1916, 30. März, S. 781/2.]

#### Gießen.

E. L. Rhead: Gießtemperatur von Eisen. Einfluß der Gießtemperatur auf die Festigkeit und die Eigenschaften des Eisens. [Ir. Age 1916, 30. März, S. 782/3.]

#### Grauguß.

Otto Johannsen: Chinesische Kochpfannen mit außerordentlich geringer Wandstärke. [St. u. E. 1916, 27. April, S. 417.]

#### Sonderguß.

L. E. Gilmore: Betriebsfaktoren in der Tempergießerei. [St. u. E. 1916, 27. April, S. 417/8.]

#### Sonstiges.

R. Meyer: Graugußprozesse. Betrifft: Mindergewicht; Risse und verschiedene andere Fehler; Höhe des Ausschusses. [Gieß.-Zg. 1916, 15. März, S. 87.]

Ringwalzmühlen für Gießereien. [Gießerei 1916, 7. April, S. 74.]

### Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

#### Flußeisen (Allgemeines).

Lunkerbildung und Seigerung von Stahlblöcken. Die Erstarrung des Metalles geht in aufeinanderfolgenden Zonen vor sich, die isotherme Flächen aufweisen, die auch tektothermische Flächen genannt werden können. Begünstigung und Beschränkung der Lunkerbildung. [Centralbl. d. H. u. W. 1916, Heft 7/8, S. 87.]

#### Martinverfahren.

E. Demenge: Der Martin Stahl in der Welt. Seine Erzeugung im Vergleich zu den anderen Stahlsorten.\* Allgemeine Ausführungen über das Martinverfahren und seine verschiedenen Abarten. Verbreitung und metallurgische Durchführung in den Vereinigten Staaten, Deutschland, England, Frankreich, Rußland, Belgien, Oesterreich-Ungarn, Luxemburg, Kanada. (Forts. folgt.) [Gén. Civ. 1916, 1. April, S. 209/16; 8. April, S. 229/33; 15. April, S. 241/5.]

### Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

#### Härten.

Härten von Werkzeugstahl. Volumenveränderungen des Eisens beim Härten; Wichtigkeit des Einhaltens der richtigen Erhitzungstemperatur und Erhitzungsdauer. [Centralbl. d. H. u. W. 1916, Heft 7, S. 87.]

A. Messerschmidt: Die Einrichtung einer neuzeitlichen Härterei und Vergütungsanlage.\* Richtlinien für die Einrichtung einer Härterei. Wahl des Brennstoffs, Ofenarten, Kontrolleinrichtungen, Abkühlvorrichtungen, Absaugung schädlicher Gase. Beschreibung zweier von der Firma de Fries & Cie., A.-G. in Düsseldorf, eingerichteter Anlagen zum Härten und Vergüten von Stahl. [Z. d. V. d. I. 1916, 26. Febr., S. 161/4.]

Härten und Anlassen von Werkzeugen für die Blechbearbeitung. [Werkz.-M. 1916, 30. April, S. 165.]

#### Träger.

Dr.-Ing. G. Barkhausen: P-Träger des Peiner Walzwerkes mit breiten Flanschen unveränderlicher Dicke.\* Maße und Eigenschaften der Träger. Art des Walzens. Versuchsergebnisse. [Organ 1916, 1. April, S. 109/13.]

#### Eisenbahnmaterial.

Aufschruppfen von Radreifen auf Lokomotivräder.\* [Engineer 1916, 7. April, S. 300.]

### Kriegsmaterial.

F. Metzler: Das moderne Geschütz.\* Die Gebirgsartillerie der mit uns kriegführenden Staaten. Rußland. [Pr. Masch.-Konstr. 1916, 23. März, S. 67/8.]

Literatur für die gesamte Geschößfabrikation. [Werkz.-M. 1916, 29. Febr., S. 80/1.]

Brandt: Die Geschößherstellung für unsere Feinde. [Gießerei 1916, 7. März, S. 49/54.]

Die Herstellung ausländischer Granaten in den Vereinigten Staaten.\* [W.-Techn. 1916, 15. April, S. 169/79.]

Herstellung von 8- und 9,2-Zoll-Granaten in Amerika.\* Nach Arbeiten von Tupper in Iron Age. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 17. März, S. 304/5.]

Fred H. Colvin: Die Herstellung der serbischen 120-mm-Granaten.\* [Am. Mach. 1916, 9. März, S. 397/403.]

E. A. Suverkrop: Herstellung englischer 18-Pfünder-Granaten.\* [Am. Mach. 1916, 10. Febr., S. 221/7.]

#### Rostschutz.

Elliott Cumberland: Das elektrolytische Verfahren zur Verhütung der Korrosion.\* [Engineering 1916, 31. März, S. 313/4.]

#### Verzinken.

Verschiedene Winke für die Praxis beim Sherardisieren. Behandeln der Eisenoberfläche mit Luftgebläse (besser als Sandstrahlgebläse und Beizen). Zinkstaub soll am besten 85 bis 90 % Zink, 8 bis 10 % Zinkoxyd, 1 bis 1,5 % Blei und 0,5 bis 1 % sonstige Verunreinigungen enthalten. Jeder Beschickung sind 8 bis 10% frischer Zinkstaub zuzusetzen. Beste Temperatur ist 350 bis 375 °. Die Schichtstärke hängt von der Dauer der Behandlung ab; zu dicke Schichten blättern leicht ab, zu hoher Bleigehalt liefert klumpige Ueberzüge. [Bayer. Ind.- u. Gew.-Bl. 1916, 5. Febr., S. 55/7.]

#### Emaillieren.

J. Schaefer: Bedeutung des Emails in der gegenwärtigen Zeit. Verwendungsmöglichkeit des emaillierten Eisens. Widerlegung von Vorurteilen. [Metall 1916, 10. März, S. 57/59.]

#### Sonstiges.

Die Herstellung von stählernen Riemenscheiben.\* [W.-Techn. 1916, 1. Febr., S. 61/7.]

Dr. Prettnr: Neue Wege zum Bläuen und Brünieren. [W.-Techn. 1916, 1. Febr., S. 50/1.]

### Eigenschaften des Eisens.

#### Rosten.

Dr. Robert Kremann: Ueber das Rosten und die Rostschutzmittel. Wesen der Oxydationsvorgänge. Beobachtungen und Theorien über das Rosten des Eisens. Einfluß von Elektrolysen auf die Rostbildung. (Forts. folgt.) [Metall 1916, 10. April, S. 85/7.]

#### Einfluß von Beimengungen.

J. O. Arnold und A. A. Read: Die chemischen und mechanischen Beziehungen zwischen Eisen, Molybdän und Kohlenstoff.\* [St. u. E. 1916, 20. April, S. 395/6.]

#### Riffelbildung.

Hermann Haedicke: Noch etwas über Riffelbildung an Schienen. [Prom. 1916, 29. April, S. 491/3.]

### Metalle und Legierungen.

#### Metalle.

Seltene Metalle. Zusammenstellung der technischen Verwendungsarten von Sb, As, Bi, Se, Fe, Co, Mo, Ni, Ta, Su, Ti, Wo, U, V, Ra. [Met. Ind. 1916, März, S. 106.]

#### Legierungen.

Die gebräuchlichsten Stahlegierungen. Die charakteristischen Daten der hauptsächlichsten Spezialstähle. Berücksichtigt werden Schnelldrehstahl, Nickelstahl, Nickel-Chromstahl, Vanadinstahl, Siliziumstahl, Chromstahl, Manganstahl, Molybdänstahl und Wolframstahl. [Centralbl. d. H. u. W. 1916, Heft 6, S. 7/8.]

J. B. Rohdes: Die Herstellung von Manganbronze aus Altmetall. [Met. Ind. 1915, Nov., S. 462. — Vgl. St. u. E. 1916, 13. April, S. 372.]

Adolph Bregmann: Wiedergewinnung von Weißmetall aus Gießereiabfall.\* Schmelzen im Flammofen. Winke für die Ofenbedienung. Kurze Zusammenfassung der metallurgischen Vorgänge. [Met. Ind. 1916, März, S. 103/6.]

P. Ludwik: Ueber die Härte von Metallegierungen.\* Systematische Untersuchungen einer größeren Anzahl recht verschiedenartiger Legierungen des Aluminiums, Antimons, Bleies, Kupfers, Magnesiums, Zinks und Zinns bezüglich ihrer technologischen Eigenschaften. [Z. f. anorg. u. allgem. Chem. 1916, Bd. 94, Heft 2, S. 161/92.]

## Betriebsüberwachung.

### Temperaturmessung.

Thermometerprüfung. Bekanntmachung über die Prüfung von Thermometern durch die Physikalisch-Technische Reichsanstalt in Charlottenburg.

#### Angabe der Fixpunkte.

Quecksilber . . . . .	—	38,89°	(Erstarrungspunkt)
Zinn . . . . .	+	231,84°	„
Kadmium . . . . .	+	320,9°	„
Zink . . . . .	+	419,4°	„
Antimon . . . . .	+	630°	„
Silber . . . . .	+	960,5°	„
Gold . . . . .	+	1065°	„
Kupfer . . . . .	+	1083°	„
Palladium . . . . .	+	1557°	„
Platin . . . . .	+	1764°	„

[Annalen der Physik 1915, Nr. 24, S. 1034/6.]

Ein neues optisches Pyrometer.\* Beschreibung eines neuen, von der Gibb Instrument Company, Highland Building, Pittsburgh, auf den Markt gebrachten optischen Pyrometers, bei dem zur Temperaturmessung ein durchsichtiges Farbband verwendet wird. [Ir. Age 1916, 30. März, S. 779/80.]

## Mechanische Materialprüfung.

### Prüfungsanstalten.

Die neue Materialprüfungsanstalt des Chalmerschen Institutes in Göteborg.\* Die im Jahre 1888 gegründete Prüfungsanstalt des Chalmerschen Institutes hat im Jahre 1915 ihr neues großes Gebäude bezogen. Beschreibung der maschinellen Einrichtung desselben. [Industrietidningen Norden 1916, 3. März, S. 65/8.]

### Prüfungsmaschinen.

G. B. Waterhouse: Geschwindigkeit der Prüfmaschinen. Bei den Zerreißversuchen hat die Schnelligkeit des Ganges der Maschinen einen Einfluß auf die Ergebnisse. Je langsamer die Maschine läuft, um so geringer ist das Elastizitätsverhältnis. [Ir. Age 1916, 30. März, S. 780.]

### Härteprüfung.

Handapparat zur Härtebestimmung.\* Beschreibung einer kleinen, handlichen Vorrichtung für die Ausführung von Härtebestimmungen. Das Wesentliche besteht darin, daß eine Stahlkugel gleichzeitig in das zu untersuchende Metall und in ein Vergleichsstück von bekannter Härte durch einen Hammerschlag eingetrieben wird. [Centralbl. d. H. u. W. 1916, Nr. 7/8, S. 86.]

### Magnetische Untersuchungen.

Magnetische Prüfungen zur Feststellung der Homogenität (Gesundheit) von Schienen. Besprechung der Untersuchungen Burrows. Die magnetischen Eigentümlichkeiten des Materials entsprechen den mechanischen. Die magnetische Prüfung ergibt die Beschaffenheit des ganzen Querschnitts des Blocks, ohne Verletzung des Materials. Kurze Angabe der Prüfungsweise. [Ir. Age 1916, 30. März, S. 795/96.]

### Sonderuntersuchungen.

E. C. W. van Dijk: Formveränderungserscheinungen auf der Oberfläche von Metallen, die bei der Einwirkung äußerer Kräfte sichtbar werden.\* Bearbeitet auf Grund der bekannten Untersuchungen von

Hartmann, Rosenhain, Lüder, Mohr, Wolff, Hönigsberg u. a. [De Ing. 1916, 11. März, S. 194/203.]

O. Bauer: Einige Versuche mit kaltgezogenem und wieder angelassenem Flußeisen.\* Kugeldruckversuche, Säurelöslichkeit in Schwefelsäure, Rostversuche in Kochsalzlösung, Festigkeitsversuche. [Mit. Materialpr.-Amt 1915, Heft 7 u. 8, S. 395/407.]

H. Baclesse: Röntgenstrahlen und Metallprüfung.\* Versuchsordnung und Versuchsergebnisse von Untersuchungen von Metallen mittels Röntgenstrahlen. Das Verfahren soll bei Feststellung fehlerhafter Schweißungen nützliche Dienste leisten. [Gieß.-Zg. 1916, 15. April, S. 113/15.]

F. W. King: Prüfung von Schutzbrillen.\* [St. u. E. 1916, 27. April, S. 418.]

## Metallographie.

### Allgemeines.

Carl Brisker: Das Gefüge des Eisens.\* Erörterung der Gefügebeschaffenheit des Eisens, soweit sie für das volle Verständnis der Eigenschaften und der Behandlung des Eisens notwendig ist. Schematische Darstellungsweise der Gefügeformen. [B. u. H. Jahrb. 1915, Heft 3, S. 219/45.]

H. Baclesse: Röntgenstrahlen und Metallprüfung.\* Verwendungsmöglichkeit der Röntgenstrahlen bei der Untersuchung der verschiedensten Metallegierungen. Geschichtliches, Versuchsordnung. [Gieß.-Zg. 1916, 15. April, S. 113/5.]

### Sonderuntersuchungen.

Zay Jeffries, A. H. Kline und E. B. Zimmer: Bestimmung der Korngröße in Metallen.\* Beschreibung eines neuen und schnellen Verfahrens zur Bestimmung der Korngröße in Metallen. Benötigte Apparatur. Wert der Bestimmung der Korngröße. [Ir. Age 1916, 3. Febr., S. 306/7.]

## Chemische Prüfung.

### Allgemeines.

A. Gutbier: Fortschritte auf dem Gebiete der analytischen Chemie der Metalloide i. J. 1915. (Fortsetzung.) Neuerungen bezüglich der Bestimmung von Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Bor und Kohlenstoff. [Chem.-Zg. 1916, 18. März, S. 245/9; 25. März, S. 276/7; 5. April, S. 303/4; 8. April, S. 315/6; 12. April, S. 326/8.]

### Chemische Apparate.

Laboratoriumsöfen für hohe Temperaturen.\* Erörterung über für verschiedene Zwecke brauchbare Laboratoriumsöfen mit elektrischer und Gasheizung. [Engineering 1916, 17. März, S. 260/2.]

### Brennstoffe.

Otto Nolte: Ueber die Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl. Bei der Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl ist ein Zusatz größerer Mengen Zucker von Einfluß auf die Ammoniakbildung. Die Ursache dieser Erscheinung bildet das bei der Oxydation des Zuckers entstehende Schwefeldioxyd. [Z. f. anal. Chem. 1916, Heft 4, S. 185/9.]

A. C. Fieldner, A. E. Hall und A. L. Feild: Die Schmelzbarkeit der Kohlenasche.\* [St. u. E. 1916, 6. April, S. 346/9.]

### Gase.

Henry Kleisinger und F. K. Ovitz: Ueber Probe- und Analysieren von Rauchgasen. Beschreibung der zur Entnahme von Rauchgasproben und deren Untersuchung verwendbaren Apparate und Verfahren. Mitteilung von Untersuchungsergebnissen und deren Beurteilung. [Ir. Age 1916, 3. Febr., S. 331.]

H. Strache und E. Glaser: Eine neue Methode zur Wasserbestimmung in Gasen.\* Das Verfahren beruht auf der Einwirkung des Wasserdampfes auf Kalziumkarbid, wobei sich Acetylen bildet, und eignet sich vorzugsweise zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft und der Abgase von Feuerungen. [Feuerungstechnik 1916, 15. April, S. 169/70.]

## Statistisches.

Roheisenerzeugung Deutschlands und Luxemburgs im April 1916<sup>1)</sup>.

	Bezirke	Erzeugung				
		im März 1916 t	im April 1916 t	vom 1. Jan. bis 30. April 1916 t	im April 1915 t	vom 1. Jan. bis 30. April 1915 t
Gießerei- und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen . . . . .	64 562	68 674	271 881	76 852	287 251
	Siegerland, Kr. Wetzlar und Hessen-Nassau	28 493	25 486	106 781	29 193	107 791
	Schlesien . . . . .	10 478	10 232	40 571	14 155	48 807
	Norddeutschland (Küstenwerke) . . . . .	16 255	19 341	72 804	18 753	63 104
	Mitteldeutschland . . . . .	1 747	1 777	8 867	4 006	12 625
	Süddeutschland und Thüringen . . . . .	6 303	5 549 <sup>2)</sup>	24 018	3 961	15 401
	Saargebiet . . . . .	8 066	7 548	31 525	7 025	28 292
	Lothringen . . . . .	15 954	15 220	60 056	37 555	127 635
	Luxemburg . . . . .	9 698	12 058	31 855	18 988	52 674
	Gießerei-Roheisen zus.	161 556	165 885	648 358	210 488	743 580
Bessemer- Roheisen	Rheinland-Westfalen . . . . .	13 648	10 719	47 903	13 448	37 385
	Siegerland, Kr. Wetzlar und Hessen-Nassau	1 135	1 260	4 271	978	4 025
	Schlesien . . . . .	2 182	1 885	7 737	—	4 295
	Norddeutschland (Küstenwerke) . . . . .	—	—	—	—	—
	Bessemer-Roheisen zus.	16 965	13 864	59 911	14 426	45 705
Thomas-Roheisen	Rheinland-Westfalen . . . . .	293 930	279 826	1 123 013	249 640	951 482
	Schlesien . . . . .	15 900	13 940	56 330	13 800	55 320
	Mitteldeutschland . . . . .	18 136	16 290	67 835	18 328	66 985
	Süddeutschland und Thüringen . . . . .	15 342	14 903	60 218	14 179	56 190
	Saargebiet . . . . .	65 674	63 232	251 465	56 809	218 087
	Lothringen . . . . .	153 601	148 336	586 740	105 181	410 542
	Luxemburg . . . . .	151 108	151 162	602 953	106 444	404 572
	Thomas-Roheisen zus.	713 691	687 689	2 748 554	564 381	2 163 178
Stahl- und Spiegel- eisen einsch. Ferromangan, Ferroaluminium usw.	Rheinland-Westfalen . . . . .	116 909	110 263	445 782	66 261	251 087
	Siegerland, Kr. Wetzlar und Hessen-Nassau	38 079	38 508	147 753	28 500	113 734
	Schlesien . . . . .	28 872	26 711	112 936	21 673	87 589
	Norddeutschland (Küstenwerke) . . . . .	4 564	94	8 121	—	10 245
	Mitteldeutschland . . . . .	13 710	12 070	49 390	8 368	33 445
	Süddeutschland und Thüringen . . . . .	—	—	352	221	867
	Saargebiet . . . . .	—	58	58	—	—
	Lothringen . . . . .	—	—	1 403	—	—
Stahl- u. Spiegeleisen usw. zus.	202 134	187 704	765 795	125 023	496 967	
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen . . . . .	773	223	1 390	3 853	20 701
	Siegerland, Kr. Wetzlar und Hessen-Nassau	5 794	4 710	22 485	4 994	21 379
	Schlesien . . . . .	12 862	12 822	52 750	14 740	61 108
	Norddeutschland (Küstenwerke) . . . . .	—	—	—	—	—
	Süddeutschland und Thüringen . . . . .	—	—	—	—	—
	Lothringen . . . . .	417	769	1 638	774	2 179
	Luxemburg . . . . .	2	40	2 070	—	76
Puddel-Roheisen zus.	19 848	18 564	80 333	24 361	105 443	
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen . . . . .	489 822	469 705	1 889 969	410 054	1 547 906
	Siegerland, Kr. Wetzlar und Hessen-Nassau	73 501	69 964	281 290	63 665	246 929
	Schlesien . . . . .	70 294	65 590	270 324	64 368	257 119
	Norddeutschland (Küstenwerke) . . . . .	20 819	19 435	80 925	18 753	73 349
	Mitteldeutschland . . . . .	33 593	30 137	126 092	30 702	113 055
	Süddeutschland und Thüringen . . . . .	21 645	20 452	84 588	18 361	72 458
	Saargebiet . . . . .	73 740	70 838	283 048	63 834	246 379
	Lothringen . . . . .	169 972	164 325	649 837	143 510	540 356
	Luxemburg . . . . .	160 808	163 260	636 878	125 432	457 322
	Gesamt-Erzeugung zus.	1 114 194	1 073 706	4 302 951	938 679	3 554 873
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen . . . . .	161 556	165 885	648 358	210 488	743 580
	Bessemer-Roheisen . . . . .	16 965	13 864	59 911	14 426	45 705
	Thomas-Roheisen . . . . .	713 691	687 689	2 748 554	564 381	2 163 178
	Stahl- und Spiegeleisen . . . . .	202 134	187 704	765 795	125 023	496 967
	Puddel-Roheisen . . . . .	19 848	18 564	80 333	24 361	105 443
	Gesamt-Erzeugung zus.	1 114 194	1 073 706	4 302 951	938 679	3 554 873

1) Nach der Statistik des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller. 2) Geschätzt.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Versand des Stahlwerks-Verbandes.** — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes betrug im April 1916 insgesamt 271 756 t (Rohstahlgewicht) gegen 311 649 t im März d. J. und 306 115 t im April 1915. Der Versand ist also 39 893 t niedriger als im März d. J. und 34 359 t niedriger als im April 1915.

1915	Halbzeug t	Eisenbahn- material t	Form- eisen t	Insgesamt t
April . . . . .	80 143	132 210	93 762	306 115
Mai . . . . .	62 002	142 207	84 357	288 566
Juni . . . . .	77 804	154 736	86 412	318 952
Juli . . . . .	61 768	118 737	77 587	258 092
August . . . . .	59 303	120 057	70 720	250 080
September . . . . .	67 220	117 426	62 194	246 840
Oktober . . . . .	68 344	130 981	57 953	257 278
November . . . . .	69 099	118 942	53 709	241 750
Dezember . . . . .	75 089	135 820	54 001	264 970
1916				
Januar . . . . .	75 045	157 345	53 394	285 784
Februar . . . . .	74 491	141 076	66 702	282 269
März . . . . .	82 787	153 994	74 868	311 649
April . . . . .	83 132	119 936	68 688	271 756

**Frachtberechnung für eiserne Röhren und Zubehörteile<sup>1)</sup>.** — Zu der Neuregelung der Tarifierung von eisernen Röhren usw. ist auf Grund der ab 1. d. M. gültigen Neuausgabe des deutschen Eisenbahngütertarifs, Teil I Abt. B, folgendes erläuternd zu bemerken:

Der tarifarische Begriff „Röhren“ oder „Rohre“, die unter den Spezialtarif II fallen, ist durch die Anmerkung im Tarif festgelegt. Beide Bezeichnungen werden als gleichbedeutend angesehen. Unter den Begriff „Röhren“ (Rohre) fallen nur die eigentlichen Röhren, und zwar:

- a) die an den Enden offenen Röhren für Leitungszwecke, z. B. zur Leitung von Wasser, Gas, Dampf, Rauch, Luft usw.;
- b) die Hohlstäbe, z. B. für den Fahrrad-, Automobil- und Schiffbau und die Möbelherstellung, die der Tarif den Leitungsröhren gleichstellt;
- c) gewöhnliche eiserne Röhren, die einen bestimmten Verwendungszweck nicht ohne weiteres erkennen lassen.

Zu den Röhren rechnen auch Röhren mit im Verhältnis zu ihrer Länge großem Durchmesser, ferner auch Röhren mit einem anderen als runden, z. B. kantigem oder ovalem Querschnitt. Gebogene Röhren fallen nur insoweit unter den Spezialtarif II, als sie nicht für sich fertige Eisenwaren oder Eisenteile, wie Rohrschlangen oder Dampfüberhitzer, darstellen. Als Röhren dürfen alle diese Erzeugnisse in den Frachtbriefen nur dann bezeichnet werden, wenn sie den im Tarif gegebenen Bedingungen entsprechen.

Ausgeschlossen vom Spezialtarif II sind u. a.:

Mit Mannlöchern, Laufringen, Zahnkränzen, Verschlussstücken, Schaufeln, Mitnehmereisen, Teilwänden,

<sup>1)</sup> St. u. E. 1915, 15. Juli, S. 741.

Leitern usw. verschene Rohrschüsse, z. B. für Brennöfen, Kühl-, Wasch-, Trockentrommeln, Rohrmühlen, Schornsteine für künstlichen Zug;

Mäntel für Kondensatoren, Generatoren, Rostöfen usw., falls sie weiter als zulässig bearbeitet sind; durch Ausbohren und Abdrehen eines Stahlblocks hergestellte röhrenförmige Stücke (Unterkesselröhren, Turbinengehäuse [-röhren], Geschützrohre, Gewehrläufe);

durch Zusammenschweißen zweier oder mehrerer Rohrlängen hergestellte Röhren für Rohrschlangen und Dampfüberhitzer;

Flascheuröhren — unfertige röhrenartige Behälter zur Aufnahme von Kohlensäure u. dgl. bestimmt —, Röhren mit Kupferstützen;

aus Röhren gefertigte Gegenstände und maschinelle Anlagen;

Röhren mit innerer Auskleidung aus anderen Stoffen, z. B. Holz, Hartgummi, Ton, Glas, Emaille, Blei, Zinn, Papierisolierröhren, Röhren mit Kupfer, Messing oder Tombak überzogen, Röhren mit einem Mantel aus emaillierten Röhren.

Der Begriff „Verbindungs-, Befestigungs- und Verankerungsteile“ ist ebenfalls durch eine Anmerkung im Tarif festgelegt. Unter Verankerung ist die feste Verbindung mit dem Baugrunde zu verstehen. Als Verbindungsteile gelten nur solche, die lediglich dem Zweck der Verbindung einzelner Röhren dienen, nicht aber auch Teile, denen außerdem ein selbständiger Zweck zufällt, z. B. Kessel und Kammern, in welche die Röhren eingeleitet werden, oder Gegenstände, die sonst zur betriebsfertigen Instandsetzung (Montierung) nötig sind. Verbindungsteile, die nicht bereits als Bestandteile von Röhren vorkommen, wie Bunde, Flanschen, Flanschenringe, Muffen und Stutzen, dürfen nur lose beigeladen werden. Hierdurch wird die Auflieferung von Röhrensystemen wie Röhrensektionen und Röhrenbündeln für Röhrenkessel, Vorwärmer, Dampfüberhitzer, Rippenrohröfen, Hohlrostelemente, Möbelteile, z. B. Bettstellenhäupter usw., als Röhren verhindert.

Soweit die zugelassenen Zubehörteile nicht zur Zusammensetzung der Hauptladung notwendig sind oder wenn sie in selbständigen Ladungen aufgegeben werden, fallen sie, wenn aus Eisen, unter Spezialtarif I, wenn aus Messing oder anderen Metallen, unter die Allgemeine Wagenladungsklasse. Die verschiedenen Arten der Fittings sind nicht Röhren, sondern Rohrverbindungs- oder Abschlussstücke.

Vom Spezialtarif II ausgeschlossen sind auch die den Röhrensendungen beigegebenen Dichtungs- und Rostschutzmittel, wie geölte Stricke, Dichtungsringe aus Leder, Gummi oder Klingerit, Asbest, Pappe, Hanfschnur, Farbe, Juteleinen oder Teerpräparate.

Röhrenförmige Eisenteile, die nach dem Grade ihrer Bearbeitung oder Weiterverarbeitung, ihrer Verbindung mit anderen Eisenteilen oder sonstigen Stoffen und ihrer besonderen, von der der gewöhnlichen Röhren abweichenden Form nicht mehr unter den tarifarischen Begriff „Röhren“ fallen, denen aber aus wirtschaftlichen Gründen der Spezialtarif II erhalten bleiben soll, wie Spülversatzrohre, Rippenrohre usw., sind im Tarif besonders genannt.

**Königin-Marienhütte, Actien-Gesellschaft, Cainsdorf.** — Wie der Geschäftsbericht für das Jahr 1915 ausführt, gingen die Aufträge auf die normalen Erzeugnisse des Werkes naturgemäß orheblich schwächer ein als in

Friedensjahren; ein Ausgleich wurde gesucht durch die Uebernahme von Heeresaufträgen, die einen Teil der Betriebe flott beschäftigten. Das Jahresergebnis ist aus umstehender Zusammenstellung ersichtlich.

in M	1912	1913	1914	1915
Aktienkapital . . . . .	1) 5 503 800	1) 5 503 800	1) 5 503 800	1) 5 503 800
Anleihen . . . . .	2) 2 292 850	2) 2 202 250	2) 2 107 750	2) 2 008 200
Vortrag . . . . .	22 362	24 462	45 045	—
Zinsen von Wertpapieren usw. . . . .	18 878	18 243	13 576	10 713
Betriebsgewinn . . . . .	960 559	890 886	459 413	1 236 328
Rohgewinn einsch. Vortrag . . . . .	1 001 799	933 591	518 034	1 247 041
Allgem. Unkosten . . . . .	236 441	213 273	217 928	279 030
Anleihezinsen . . . . .	79 568	75 579	71 414	67 048
Kursverlust . . . . .	7 876	6 599	—	23 000
Abschreibungen . . . . .	280 422	281 093	228 692	553 270
Reingewinn . . . . .	375 130	332 583	—	324 673
Reingewinn einsch. Vortrag . . . . .	397 492	357 045	—	324 673
Rücklage . . . . .	18 766	16 629	—	34 234
Vergütungen an Beamte, Vorstand u. Aufsichtsrat . . . . .	24 045	20 181	—	22 000
Knappschaftskasse . . . . .	—	—	—	100 000
Dividende . . . . .	330 228	275 190	—	150 228
„ % . . . . .	6	5	—	3)
Vortrag . . . . .	24 462	45 045	—	18 211

**Preß- und Walzwerk, Aktiengesellschaft, in Reisholz bei Düsseldorf.** — Nach dem Berichte des Vorstandes war das Unternehmen im abgelaufenen Jahre überwiegend mit der Herstellung von Kriegsmaterial beschäftigt, wofür Neuanlagen im Werte von über 2 Millionen Mark

1) Davon 5 007 600 M. Vorzugs- und 496 200 M. Stammaktien.

2) Davon 568 000 M. in eigenem Besitz.

3) Nur auf das Vorzugs-Aktienkapital.

erforderlich waren, die nach vorgenommenen Abschreibungen mit 1 326 126 M. in der Abrechnung erscheinen. Um eine weitere Stärkung der laufenden Mittel herbeizuführen, sieht der Vorstand von dem Vorschlage einer Dividendenverteilung ab.

in M	1912	1913	1914	1915
Aktienkapital . . . . .	4 800 000	4 800 000	4 800 000	4 800 000
dav. Stammaktien . . . . .	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000
„ Vorzugsaktien . . . . .	3 800 000	3 800 000	3 800 000	3 800 000
Schuldverschreibungen und Hypotheken . . . . .	2 542 000	2 652 132	2 652 132	2 652 132
Vortrag . . . . .	666 325	573 333	630 726	933 948
Betriebsgewinn . . . . .	836 965	1 616 757	1 823 281	3 647 543
Rohgewinn einsch. Vortrag . . . . .	1 503 290	2 190 090	2 454 007	4 581 491
Allgemeine Unkosten Tilgung der Schuldverschreibungen . . . . .	392 407	1)761 737	1)685 391	1)987 483
Zinsen . . . . .	118 390	2) —	2) —	2) —
Abschreibungen . . . . .	419 160	684 109	802 708	1 562 512
Rückstellungen . . . . .	—	—	16 000	10 000
Arbeiter- und Beamten-Unterstützungsbestand . . . . .	—	—	—	100 000
Reingewinn . . . . .	—	60 414	319 181	987 548
Verlust . . . . .	92 993	—	—	—
Reingewinn einsch. Vortrag . . . . .	573 333	633 747	949 907	1 921 496
Rücklage . . . . .	—	3 021	15 959	1 921 496
Vortrag . . . . .	573 333	630 726	933 948	—

1) Einschließlich Zinsen.

2) Unter „Allgemeine Unkosten“ enthalten.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender sind mit einem \* bezeichnet.)

*Arbeiterfürsorge [der] Vereinigte[n] Königs- und Laura-hütte\*, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, im Jahre 1915.* Kattowitz, O.-S., 1916. (11 S.) 8°.

*Baubericht der Eisenbahnverwaltung für den Zeitraum vom 1. Oktober 1914 bis dahin 1915.* Berlin 1916. (XV, 191 S.) 4°. [Ministerium\* der öffentlichen Arbeiten, Berlin.]

*Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preußischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1914.* Berlin 1916. (IV, 133 S.) 4°. [Ministerium\* der öffentlichen Arbeiten, Berlin.]

*Bericht über die Königl. Sächs. Technische Hochschule\* zu Dresden für das Studienjahr 1914/15.* Dresden [1916]. (53 S.) 4°.

*Bericht über das Geschäftsjahr 1915 [des] Deutsch-Chinesischen\* Verbandes\*, E. V. Berlin (1916). (11 S.) 8°.*

*Bericht [des] Vereins\* für die Interessen der Rheinischen Braunkohlen-Industrie (E. V.) für das Geschäftsjahr 1914.* Köln (1915). (15 S.) 4°.

*Bulgarien.* Ein Merkbuch für den deutschen Kaufmann. [Hrsg. von der] Direction\* der Disconto-Gesellschaft, Berlin. (Berlin 1916.) (76 S.) 4°.

*Czocharlski\*, J.: Metallographische Untersuchungen am Zinn und ihre fundamentale Bedeutung für die Theorie der Formänderung bildsamer Metalle.* (Aus „Internationale Zeitschrift für Metallographie“, Bd. VIII.) Berlin (o. J.) (50 S.) 8°.

*Darstellung der Bewegung der Kernschrottpreise in den Jahren 1899 bis Ende 1915,* aufgestellt durch die Firma J. Adler\* jun., Frankfurt a. M. (O. O. 1916.) (1 Kartenblatt 74×108 cm) 4°.

*Denkschrift zum hundertjährigen Geschäftsjubiläum der Firma Gebrüder Reusch\* in Hoffnungthal, Bez. Köln.* (Mit 1 Titelbilde.) (Köln 1916.) (19 S.) 4°.

*Handbuch für die Vereinsvorstände und Mitglieder des Deutschen Werkmeister-Verbandes\* für das Jahr 1916 (Kriegsausgabe).* 25. Jg. Düsseldorf 1916. (294 S.) 8°. *Jahres-Bericht 1915 [des] Münchener Handelsvereins\*].* (O. O. u. J.) (7 S.) 4°.

### Änderungen in der Mitgliederliste.

*Dongen, D. J. W. van,* Ingenieur, Den Haag, Holland, 2de Obrechtstraat 150.

*Greving, Hermann,* Obergeringieur der Mannesmannröhren-Werke, Abt. Grillo-Funke, Gelsenkirchen.

*Haselhoff, Emil,* Dipl.-Ing., Oberhausen i. Rhein., Essenerstraße 11.

*Hüttlinger, Dr. Karl,* Landsturm-Kadett, Betriebsleiter der Schmiede, Gießerei u. des Werftlaboratoriums der k. u. k. Luftfahrwerft Fischamend.

*Kieckebusch, Gustav,* Ingenieur, Marburg a. d. Lahn, Sybelstr. 13.

*Vorbach, Emil,* Direktor, Kladno, Böhmen.

*Weerpas, Max,* Obergeringieur des Eisenhüttenw. Keula bei Muskau, A. G., Koula, Oberlausitz.

### Neue Mitglieder.

*Balhauser, Stefan,* Obergering., Chef der Drahtwarenf. u. des Kaltwalzw. der Rimamurány-Salgótarján Eisenw.-A.-G., Salgó-Tarján, Ungarn.

*Ehrentreich, Hans,* Ing., Betriebsleiter u. Prokurist der Bayer. Stahlformg. Krautheim & Co., G. m. b. H., Allach bei München.

*Källberg, Anders Wilhelm,* Ingenieur der Stora Kopparbergs Bergslags, A.-B., Eisenwerk, Domnarvret, Schweden.

*Paschke, Max,* Dipl.-Ing., Hochofening. des Lothr. Hüttenvereins Ametz-Fricde, Nilvingen bei Kneuttingen i. Lothr., Vogesenstr. 2.

*Wikschtröm, Jakob,* Fabrikbesitzer, Inh. d. Fa. Wikschtröm & Bayer, Düsseldorf, Lindenstr. 257.

### Gestorben.

*Rollmann, Bruno,* Betriebsingenieur, Rothau. 1. 5. 1916.

*Schnell, Wilhelm,* Direktor, Wetter. 5. 5. 1916.