

Neuere Versuche mit Oelzusatzfeuerung für Kuppelofenbetrieb¹⁾.

Von Dr.-Ing. Karl K. Berthold in Wien.

Das vollkommene Versagen der Brennstoffversorgung Oesterreichs in der letzten Zeit, die daraus sich ergebende außerordentliche Knappheit an zugewiesenem Schmelzkoks und die auf phantastische Höhe gestiegenen Preise für Schleichhandelskoks haben in den vergangenen Monaten der Forderung nach einem Ersatz des Schmelzkokes beim Kuppelofenbetrieb durch irgendeinen anderen Brennstoff in immer stärkerem Maße Geltung verschafft. Gaskoks erwies sich bald als zu mürbe und zu schwefelreich, auch die Verwendung von Holzkohle scheiterte an der geringen Druckfestigkeit dieses Brennstoffes.

Im Hinblick auf die großen Erfolge, die mit Oelfeuerungen bei anderen Schmelzvorgängen in wirtschaftlicher Beziehung sowohl als in metallurgischer erzielt worden sind, und unter dem Zwange der Not lag es nahe, den Versuch mit Oelfeuerungen am Kuppelofen doch noch einmal zu wagen, allen bisherigen Erfahrungen, allen Zweifeln der Fachleute, allen Gefahren eines Mißerfolges zum Trotz. Es galt, um rasch zu praktisch. verwendbaren Ergebnissen zu kommen, eine Lösung zu finden, die es gestattete, den vorhandenen normalen Kuppelofen mit Oelfeuerung zu betreiben, also: einen Oelbrenner auszubilden, der ohne teure und umständliche Aenderung, ohne Betriebsunterbrechung in den normalen Ofen eingesetzt werden kann.

Nach sorgfältiger Prüfung der Betriebserfordernisse wurden zwei Brenneinsätze mit zweckentsprechend ausgebildeten Luftzuführungen und Reguliereinrichtungen in einen gewöhnlichen, sonst unveränderten Kuppelofen eingebaut und in Betrieb genommen. Die nachstehend mitgeteilten gesamten Versuchsergebnisse vom ersten Tag bis zum vorläufigen Abschluß der Erprobungen zeigen, wie sich allmählich aus tastenden Versuchen ein überraschender Erfolg entwickelt hat.

Beim ersten Vorversuch war der Ofen mit der normalen Füllkoksmenge beschickt und mit etwas verminderter Satzkoksmenge begiecht. Dann wurde die Oelfeuerung kurze Zeit nach dem Anblasen in Betrieb genommen. 25 Minuten nach Beginn des Blasens, der normalen Wartezeit, gab der Ofen Eisen von normaler Temperatur. Aber schon nach

Abgang einiger Sätze wurde das Eisen matter, da bei der Oelfeuerung mehrfach Aussetzer eintraten, als Folge von Bedienungsfehlern, die ja bei derartigen ersten Versuchen nie fehlen. Auch fehlte nicht die schlecht verhehlte, ärgerliche Freude der Ofenleute, die der „unsinnigen“ Neuerung von vornherein ein unrühmliches Ende geweissagt hatten. Immerhin blieb der Betrieb im wahren Sinne des Wortes in Fluß, und die Temperatur unterschritt nie die für normalen Maschinenguß erforderliche Höhe, wenn sie auch für die Sonderzwecke der Gießerei, in der die Versuche durchgeführt wurden, nämlich für außerordentlich dünnwandigen, empfindlichen Sonderguß, nicht vollkommen befriedigte. Nach diesem glücklich abgelaufenen Vorversuch setzte sofort eine Reihe systematisch durchgeführter Betriebsversuche ein, deren Ergebnisse in Zahlentafel 1 zusammengestellt sind.

Vorausgeschickt sei, daß der Kuppelofen ein normaler Ofen von 800 mm ϕ i. l. ist, der vier Winddüsen aufweist und mit einer Windpressung von 350 bis 400 mm WS arbeitet; das seit Jahren übliche Satzgewicht beträgt 400 kg.

Auf Grund der Erfolge des Vorversuches wurden lediglich 510 kg — gegen normal 550 kg — Füllkoks gegeben und der Satzkoks durch Herabsetzen der Einzelgichten auf einen Gesamtbetrag von 550 kg herabgemindert. Der Koksverbrauch hat sich damit im ganzen auf 12,6 % vom Gesamtgewicht des flüssigen Eisens verringert, der Satzkoksanteil beläuft sich auf 6,6 %. Der Oelverbrauch betrug infolge besserer Bedienung der Brenner und vollkommener Vermeidung von Rußentwicklung 81 kg für die ganze Betriebszeit, also rund 1 kg je 100 kg flüssigen Eisens. Auch an diesem Tage war die Temperatur des Eisens für normalen Maschinenguß und Handelsguß durchaus genügend, für dünnwandigen Sonderguß aber noch nicht ganz befriedigend.

Der 2. Versuch ist ein Parallelversuch ohne Verwendung von Oel. Die Füllkoksmenge wurde etwas gesteigert; die Satzkoksmenge ist zwar im ganzen geringer als bei Versuch 1, erklärt sich aber aus der viel geringeren Satzzahl, so daß die Bezugswerte des Koksverbrauches 16,3 kg je 100 kg flüssigen Eisens Gesamtverbrauch und 8,1 kg Satzkoksverbrauch ergaben, ein sehr günstiges Ergebnis, das nur durch

¹⁾ Nach einem Vortrag, gehalten am 18. November 1920 vor dem Oesterreichischen Verband des Vereines Deutscher Ingenieure, Wien.

Zahlentafel I. Versuchsergebnisse beim Kuppelofenbetrieb mit Zusatz-Oelfeuerung.

Düsenzahl		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nr	Gesamtdurchsatz. Satzgewicht 400 kg	Füllkoks kg	Satzkoks kg	Koksverbrauch für 100 kg flüssiges Eisen	Satzkoksverbrauch für 100 kg flüssiges Eisen	Oelverbrauch kg	Oelverbrauch für 100 kg flüssiges Eisen	Schmelzleistung f. d. st	Anmerkung	
2 Düsen	1	8 400	510	550	12,6	6,6	81	0,96	4060	Temperatur für dünnw. Guß zu matt, sonst gut
	2	6 600	540	537	16,3	8,1	—	—	3190	Temperatur wie 1) ohne Oel
	3	5 800	570	320	15,3	5,5	61	1,05	4190	Temperatur wie 1)
	4	10 400	580	780	12,9	7,5	28	0,27	3460	Temp. matt, Oelfeuerung früher abgestellt
	5	8 800	540	605	13,0	6,8	63	0,71	3640	Temp. anfangs gut, dann matt, zum Schluß gut
	6	9 400	540	535	11,4	5,69	71	0,75	3420	Temperatur wie 1)
	7	9 600	540	540	11,2	5,62	68	0,70	3530	Temperatur wie 1)
	8	9 600	540	910	15,1	9,5	—	—	3110	Temp. gut, ohne Oel
3 Düsen	9	10 600	540	545	10,2	5,14	58	0,55	3580	Temperatur sehr gut
	10	9 000	540	420	10,7	4,7	50	0,52	3530	Temperatur gut
	11	13 000	540	360	10,46	4,19	114	1,32	3410	Temperatur sehr gut
	12	12 000	500	470	8,08	3,91	146	1,21	3600	Temperatur „ „
	13	11 200	500	560	9,47	5,00	134	1,20	4310	„ „ „
	14	13 200	540	650	9,02	4,9	121	0,92	4310	„ „ „
	15	8 400	500	430	11,1	5,1	73	0,93	4090	„ „ „
	17	8 600	500	360	10,0	4,2	124	1,44	3970	„ „ „
	18	12 450	500	510	8,11	4,1	108	0,86	4030	„ „ „
	19	14 000	540	500	7,85	4,0	104	0,74	4420	„ „ „
	20	13 100	540	420	7,32	3,26	99	0,75	4250	„ „ „

ausgesuchten Satzkoks ermöglicht wurde. Die Schmelzleistung in der Stunde war erheblich geringer als mit Verwendung von Oel.

Versuch 3 ist wieder ein Versuch mit Oelbrenner. Die Zahlen sprechen für sich selbst. Ungünstig beeinflusst wird der Gesamtkoksverbrauch durch geringe Satzzahl, da ja der Füllkoks unabhängig von der Zahl der Sätze eine beiläufig konstante Größe behält und bei geringen Satz Zahlen sein Anteil den Gesamtverbrauch sehr ungünstig beeinflusst.

Versuch 4 ist abermals ein Oelversuch, der aber — wie die Zahlen zeigen — infolge von Störungen der Luftzufuhr ein ungünstiges Ergebnis zeitigte. Anfangs wurden nämlich infolge Fehlens eines geeigneten Kompressors Flaschen mit komprimierter Luft für den Betrieb verwendet. Am Tage des vierten Versuches war zum erstenmal ein kleiner Kompressor behelfsmäßig zur Luftbelieferung herangezogen worden. Eine Störung an dieser Maschine zwang zur vorzeitigen Stilllegung der Oelfeuerung, so daß ein Einfrieren in Anbetracht der geringen Koksgicht fast unvermeidlich schien. Aber die scharfe Erwärmung der ganzen Schmelzzone durch die Oelfeuerung war so stark, daß eine Erhöhung der Satzkoksmenge nach Ausfallen des Kompressors genügte, um den Betrieb ohne Einfrieren, ja sogar ohne wesentlich erhöhten Ausschub infolge matten Eisens, durchzuführen.

Versuch 5 zeigt wieder erfolgreiche Oelverwendung; immerhin lassen die Verbrauchsziffern an Koks erkennen, daß die Mißerfolge des vorigen Versuches zu vorsichtiger und reichlicher Begießung geführt haben, so daß die Vorteile der Oelfeuerung auch hier nicht besonders scharf in Erscheinung treten. Ungünstig wirkt auch die geringe Satzzahl.

Versuch 6 zeigt eine weitere Verbesserung; die günstigen Zahlen des Versuches 1 sind bereits wesentlich unterschritten. Die stündliche Schmelzleistung ist gut und der Gesamtkoksverbrauch bemerkenswert gering. Der Oelverbrauch hält sich in mäßigen Grenzen.

Ein ähnliches Bild zeigt Versuch 7; die Temperatur des Eisens war in beiden Fällen auch für die Herstellung dünnwandigen Gusses vollauf befriedigend.

Trotz der gewiß recht günstigen Ergebnisse, auf die ich nachher zusammenfassend noch eingehen will, befriedigte die Feuerung noch nicht ganz die im Laufe der Versuche gesteigerten Ansprüche. Vor allen Dingen wurde es unangenehm empfunden, daß es nicht gelang, die verbrannte Oelmenge über ein gewisses Maß hinaus zu steigern, ohne daß starkes Rußen sich einstellte. Das deutete auf Luftmangel! Luftmangel aber schien im ersten Augenblick unmöglich, da doch gegenüber reinem Koksbetrieb wesentlich verringerte Brennstoffmengen, nämlich die halbe Menge Satzkoks und ein ganz geringer Anteil Oel, im Ofen zur Verbrennung gelangten und die Windmenge genau dieselbe war wie früher. Die unvollkommene Verbrennung des Ofens mußte daher darauf zurückgeführt werden, daß die beiden eingesetzten Brenner ihre Flammen nur über einen geringen Teil des Ofenquerschnittes ausbreiteten und die dort zur Verfügung stehende Luft vollkommen aufzehrten, während unverbrauchte Luftmengen — ohne die Flammen zu berühren — in den Nachbargebieten des Querschnittes durch die Koks- und Eisensäule nach oben stiegen. Eine Verbesserung dieses Zustandes mußte sich erreichen lassen, wenn es gelang, auch nur dieselbe Oelmenge auf einen größeren Querschnitt des Ofens zur Verbrennung

Zahlentafel 2. Wärmebilanz des Kuppelofens ohne Oelzusatzfeuerung. (Für 100 kg Einsatz.)

Kokssatz 10 kg mit 80 % C; Abbrand 1,3 %. Verbrennungsverhältnis $\frac{\text{CO}_2}{\text{CO}} = \frac{55}{45}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Erzeugung der Wärmemenge	Verbrennungswärme für 1 kg	Einzelwärmem	Gesamtwärme	%	Verwendung der erzeugten Wärme	Für 1 kg	Zusammen	
						WE	WE	%
8,0 kg C zu CO ₂	8137	65 096		92,3	Wärme für das Schmelzen von 98,7 kg Eisen (1380°)	315	31 090	45,2
Wärme aus S und H-Gehalt (- 5 % H ₂ O) . .	176	1 760		2,5				
Wärmemenge aus dem Brennstoff	—	—	66 856		Wärmebedarf f. Schlacke, Wasser und Kalk entsprechen den 98,7 kg Eisen	45	4 442	6,3
0,28 kg Si zu SiO ₂	7380	2 066	—	—	63,4 cbm Gichtgase führen bei 350° G weg (spez. Wärme = 0,33)	—	7 322	10,4
0,49 kg Mn zu MnO	1723	844	—	—	Unterschied für Ausstrahlung	—	7 161	10,1
0,44 kg Fe zu FeO	1352	485	—	—	Zusammen	—	70 496	100
0,09 kg C zu CO	2448	245	—	—				
Wärmemenge aus dem Abbrand	—	—	3 640	5,2				
Zusammen			70 496	100				

Absoluter Wirkungsgrad: Gesamteinsatz 15 000 kg
 Füllkoks-Abbrand 380 „
 Theoretisch erforderlich 31 090 WE: 0,8 · 8 137 WE je kg Koks = 4,84 kg Koks
 Füllkoks-Anteil 380 kg Koks: 15 000 kg Eisen = 2,5 kg Koks je 100 kg Eisen
 Satzkoks-Anteil 10 kg Koks je 100 kg Eisen.

$$\eta = \frac{4,84}{2,5 + 10} = 0,387$$

zu bringen. Das erschien möglich durch den Einbau eines dritten Brenners und einer Anordnung der drei Brennstellen so, daß sie möglichst gleichmäßig über den ganzen Querschnitt ihre Flammen verteilten. Diese Aenderung wurde entworfen und in Arbeit genommen. Inzwischen wurde ein Kontrollversuch ohne Verwendung von Oel angestellt, um die Richtigkeit der bisher gezeitigten Ergebnisse nochmals strengstens zu prüfen. Die Verbrauchszahlen gehen aus den Aufzeichnungen unter 8 hervor. Die Koks menge ist ganz erheblich gestiegen, die Schmelzleistung herabgegangen, die Temperatur des Eisens war befriedigend.

Der nächste Versuch 9 ist mit drei Düsen durchgeführt. Die Verbesserung gegenüber den Zweidüsenversuchen sprang in die Augen. Der Gesamtkoksverbrauch ist der niedrigste aller bisher erreichten, der Satzkoksverbrauch desgleichen; auch der Oelverbrauch ist außerordentlich gering, da eben die eingeleitete Brennstoffmenge durch ihre gleichmäßige Verteilung über den ganzen Querschnitt sehr viel besser ausgenützt wird. Die Schmelzleistung ist erheblich größer als beim vorhergehenden Versuch.

Versuch 10 zeigt eine weitere Abnahme des Satzkoksverbrauches. Dieselben Verhältnisse ergeben die Versuche 11 und 12, aber eine starke Zunahme des Oelverbrauches. Versuch 13 zeigt wieder eine Zunahme des Koksverbrauches ohne wesentliche Abnahme des relativen Oelverbrauches. In den Zahlen kommt das Bestreben zum Ausdruck, die Koks menge möglichst herunterzusetzen, ohne die Temperatur zu vermindern, und wir glaubten das

nur erreichen zu können bei gleichzeitiger wesentlicher Erhöhung der verbrannten Oelmengen. Daß diese Annahme falsch war, zeigt die weitere Entwicklung, vor allen Dingen die letzte Gruppe der Versuche von 18 an. Mit einer dauernden Verminderung der Satzkoksmenge bis auf die Mindestzahl von 3,26 geht eine erhebliche Einschränkung des Oelverbrauches Hand in Hand, die sich wieder den anfangs erreichten Zahlen nähert, ohne daß die Temperatur irgendwie eine merkliche Verminderung erfahren hätte, ein Beweis dafür, daß bei den Versuchen 11 bis 14, auch bei 17, mit erheblicher Oelverschwendung gearbeitet wurde, ohne dabei einen anderen Erfolg zu erzielen, als bei erheblich geringerer Oelmenge.

Die Versuche 15 und 17 fallen insofern etwas aus dem Rahmen heraus, als sie mit wesentlich kleineren Gesamtdurchsätzen durchgeführt wurden und deshalb ungünstigere Verbrauchszahlen für Brennstoff zeigen, einfach deshalb, weil derartige Schmelzungen ja ganz allgemein um so wirtschaftlicher werden, je länger die Zeiträume sind, über die sie sich erstrecken. Bemerkenswert sind auch die Zahlen der Spalte 8, die beweisen, daß trotz geringeren Brennstoffverbrauches die Schmelzleistung stets auf einer Höhe bleibt, die weit über das bei reinem Koks betrieb mögliche Maß hinausgeht. Eine Höchstziffer stellt zum Beispiel Versuch 19 dar.

Das wärmetechnische Ergebnis aus den bisher dargelegten Versuchen ist kurz folgendes: Satzkoksersparnis rd. 25 bis 30 kg je Satz, d. h. mindestens 6 kg je 100 kg Eisen; bei schlechtem Koks, dem derzeit normalen, noch mehr. Dafür Oelverbrauch

Zahlentafel 3. Wärmebilanz des Kuppelofens mit Oelzusatzfeuerung. (Für 100 kg Einsatz.)

Kokssatz 5 kg mit 80 % C; Oelverbrauch 0,8 kg. Verbrennungsverhältnis $\frac{\text{CO}_2}{\text{CO}} = \frac{80}{20}$. Abbrand 1,3 %.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Erzeugung der Wärmemenge	Ver- bren- nungs- wärmen für 1 kg	Einzel- wärmen	Gesamt- wärme	%	Verwendung der erzeugten Wärme	Für 1 k.		%
						WE	Zu- sammen WE	
4 kg C zu CO ₂	8137	32 548	—	73,5	Wärme für das Schmelzen von 98,7 kg Eisen 1330° 0,8 kg C in CO ₂ reduziert zu CO	315	31 090	70,2
0,8 kg Oel	9000	7 200	—	16,3				
Wärme aus S- u. H-Ge- halt (-5 % H ₂ O)	176	880	—	2,0	Wärmebedarf f. Schlacke, Wasser u. Kalk (entspr. den 98,7 kg Eisen)	30	2 961	6,7
Wärmemenge aus dem Brennstoff	—	—	40 628	—				
0,28 Si zu SiO ₂	7380	2066	—	—	Unterschied für Ausstrah- lung	—	3 723	8,4
0,49 kg Mn zu MnO	1723	844	—	—				
0,44 kg Fe zu FeO	1352	485	—	—	Zusammen	—	44 268	100
0,09 kg C zu CO	2448	245	—	—				
Wärmemenge aus dem Abbrand	—	—	3 640	8,2	Zusammen	—	44 268	100
Zusammen	—	—	44 268	100				

Absoluter Wirkungsgrad: Gesamteinsatz 15 000 kg
 Füllkoks-Abbrand 380 „
 Theoretisch erforderlich 31 090 WE: 0,8 · 8 137 WE je kg Koks = 4,84 kg Koks
 Füllkoks-Anteil 380 kg Koks: 15 000 kg Eisen = 2,5 kg Koks je 100 kg Eisen
 Satzkok-Anteil 5 kg Koks je 100 kg Eisen
 0,8 kg Oel von 9 000 WE je kg entsprechen 1,1 kg Koks von 6 500 WE je kg.

$$\eta = \frac{4,84}{2,5 + 5 + 1,1} = 0,563$$

0,8 kg je 100 kg Eisen. Da durch die Verminderung der Koksmenge auf 100 kg Eisen rd. mindestens 32 500 WE wegfallen und durch die verwendete Oelmenge nur 7 200 WE eingeführt werden, so ist es klar, daß ganz erhebliche Wärmemengen durch die Verwendung der Oelfeuerung erspart werden, ein Ergebnis, das zuerst befremdend, vielleicht sogar nicht recht glaubhaft erscheint. Ich habe deshalb den Versuch gemacht, die außerordentlich günstigen Ergebnisse der Oelzusatzfeuerung aus einer wesentlichen Änderung der Verbrennungsvorgänge, also der chemischen Umsetzung des Brennstoffes im Ofen zu erklären. Auf Grund der Verbrauchsziffern, die einwandfrei feststehen, und im Anhalt an die ausführlichen Angaben von Buzek¹⁾ habe ich die Wärmebilanz des Ofenbetriebes einmal für reinen Koksbetrieb und dann für Oelzusatzfeuerung aufgestellt und komme zu Ergebnissen, die mir möglich und den tatsächlichen Vorgängen entsprechend erscheinen. Eine Erhärtung meiner Annahmen durch Gichtgasuntersuchungen steht noch aus, doch hoffe ich, diese Nachprüfung bald vornehmen zu können; ich erwarte von ihr bestimmt eine Bestätigung meiner Auffassung.

In Zahlentafel 2 ist die Wärmebilanz eines Kuppelofens mit normaler Koksfeuerung zusammengestellt. Die Zahlen gelten jeweils für 100 kg eingesetztes Eisen. Zugrunde gelegt ist ein Kokssatz von 10 kg je 100 kg Eisen, eine Zahl, die keineswegs als hoch angesprochen werden darf, da sie bei der heutigen schlechten Koksbeschaffenheit in sehr vielen Fällen wesentlich überschritten wird.²⁾ Der Kohlen-

stoffgehalt des Kokses ist mit 80 % angenommen, der reine Abbrand mit 1,3 %. Unter reinem Abbrand sind nur die tatsächlich verbrannten Mengen Eisen zu verstehen; die im allgemeinen mit unter den Abbrand gerechneten Gewichtsverluste, die durch Rost, Sand und ähnliche Unreinigkeiten des aufgegebenen Roheisens entstehen, gehören nicht hierher. Auf Grund des Koksverbrauches muß das Verbrennungsverhältnis, d. h. das Verhältnis des in Kohlendioxyd übergeführten Kohlenstoffes zu dem in Kohlenoxyd übergeführten, zu $\frac{55}{45}$ angenommen

werden. In der eigentlichen Verbrennungszone wird zwar der vorhandene Kohlenstoff an sich vollkommen zu Kohlendioxyd verbrannt, dieses Kohlendioxyd wird aber beim Aufsteigen durch die glühenden Kohlenstoffteilchen zum großen Teil, nämlich bis zu 45 % des verbrannten Kohlenstoffes, wieder zu Kohlenoxyd reduziert, das erst im oberen Teil des Ofens in freier Flamme nutzlos zu Kohlendioxyd verbrannt wird. Eine Erklärung für dieses außerordentlich ungünstige Verbrennungsverhältnis, das bei sehr gutem Koks sich günstiger gestaltet, ist wohl darin zu finden, daß infolge der geringen mechanischen Festigkeit des augenblicklich verwendeten Kokses die über der eigentlichen Verbrennungszone entstehenden Schichten glühenden, zerbröckelten und zerdrückten Kokses dem aufsteigenden Kohlendioxyd eine verhältnismäßig große Reaktionsoberfläche darbieten. Auf Grund dieser Annahmen gestaltet sich die Wärmeentwicklung, wie in Zahlentafel 2 links zusammengestellt, folgendermaßen: Aus 8 kg Kohlenstoff werden erzielt 65 096 WE, aus Schwefel und Wasserstoff abzüglich der durch

¹⁾ Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei, herausgegeben von C. Geiger. Band II. Berlin 1916.

²⁾ Gieß.-Ztg. 1920, 1. Okt., S. 313/7.

Verdampfen des entstehenden Wassers gebundenen Wärme 1760 WE, so daß der Gesamtwärmeanfall aus dem Brennstoff sich auf 66 856 WE beläuft. Der Abbrand liefert, der Analyse des Einsatzes entsprechend, nach den aus der Tafel ersichtlichen Einzelangaben 3640 WE, so daß die gesamte eingeführte Wärme 70 496 WE je 100 kg Eiseneinsatz beträgt. Diese Wärme wird wie rechts dargestellt, verbraucht. Zum Schmelzen der restlichen Eisenmenge von 98,7 kg und zum Ueberhitzen auf 1380° werden 31 090 WE verbraucht. Für Austreiben der Kohlensäure aus dem Kalkstein, für das Verdampfen der mit eingegebenen Wassermenge und für das Verflüssigen der Schlacke werden nach Buzek 4442 WE aufgewendet. Es entweichen 63,4 m³ Gichtgase mit beiläufig 350° und führen dabei 7322 WE weg. Der Restbetrag ist für Strahlung und sonstige Verluste einzusetzen. Eine Grundlage für Vergleiche mit den Ergebnissen der Oelfeuerung bildet der sogenannte absolute Wirkungsgrad des Schmelzprozesses, d. h. das Verhältnis der theoretisch erforderlichen Koksmenge zu der tatsächlich aufgegebenen, beide bezogen auf 100 kg Einsatz. Bei Ermittlung dieser Zahl ist ein Gesamteinsatz von 15 t Eisen und ein Füllkoksabbrand von rd. 380 kg, der sich mit den Betriebserfahrungen deckt, angenommen. Der errechnete Wirkungsgrad ergibt sich zu $\eta = 0,387$.

Dieser Wärmebilanz des Ofens mit reiner Koksfeuerung sei in Zahlentafel 3 gegenübergestellt eine Bilanz mit Oelzusatzfeuerung. Das Verbrennungsverhältnis ergibt sich aus dem Brennstoffverbrauch notwendigerweise zu etwa 80 : 20. Die Erklärung für diese wesentlich günstigere Gestaltung des Verbrennungsvorganges ist wohl darin zu sehen, daß bei dem geringen Gesamtbrennstoffverbrauch der Luftüberschuß ein erheblich höherer ist; damit wird die Bildung von Kohlenoxyd an sich hintangehalten und kommen ferner infolge einer konzentrierten Schmelzzone erhebliche Schichten glühenden Kohlenstoffes, welche die Umsetzung von CO₂ in CO begünstigen, gar nicht zur Bildung. Daß tatsächlich der Schmelzvorgang in einer Zone von geringerer Ausdehnung vor sich geht, als beim Koksbetrieb, geht daraus hervor, daß die Gichtgase mit viel geringerer Temperatur abziehen, nämlich mit etwa 100° gegenüber 350° beim normalen Schmelzen, und daß ein allmähliches Durchglühen der ganzen Gichtsäule, wie es beim Koksbetrieb in verhältnismäßig kurzer Zeit nach dem Anblasen eintritt, nicht stattfindet. Ebenso fehlt natürlich vollkommen die bekannte blaue Kohlenoxydflamme. Die Gründe für diese räumliche Beschränkung des Schmelzvorganges sind erstens in der konzentrierten Wärme der Oelflamme zu erblicken und dann in dem schnelleren Nachrutschen des Schmelzgutes infolge erhöhter stündlicher Schmelzleistung. Diese höhere Abwärtschwindigkeit der Gichtsäule hat zur Folge, daß den oberen Schichten weniger Zeit bleibt, von unten her erwärmt zu werden.

Die Zahlen der Zahlentafel sind ohne weiteres verständlich. Die gesamte aufgewendete Wärme

ist infolge des geringen Brennstoffeinsatzes wesentlich geringer, nämlich nur 44 268 WE. Die für das Schmelzen aufgewendete Wärme ist dieselbe wie früher. Der Wärmebedarf für Kohlensäureaustreibung aus Kalk, Verdampfung von Wasser und Verflüssigung der Schlacke ist infolge geringeren Kalkzuschlages und geringerer Schlackenbildung kleiner. Ebenso ist die von den Gichtgasen entführte Wärmemenge erheblich geringer, da die Gichtgase ja mit einer Temperatur von nur 100° entweichen. Der auf Strahlung entfallende Wärmeanteil erfährt ebenfalls eine gewisse Verminderung, weil der Ofen im ganzen infolge schärferer Konzentration der Hitze auf die Schmelzzone geringerer Höhe kühler bleibt. Der absolute Wirkungsgrad beträgt 0,56 oder mit anderen Worten fast das Anderthalbfache des bei reinem Koksbetrieb erreichbaren. Anschaulicher als die Zahlentafeln ist das Schaubild Abb. 1. Besonders klar tritt durch die bildliche Darstellung die Tatsache hervor, daß für die gegebene Schmelzleistung, also zum Aufbringen von 31 090 nutzbaren WE, im Falle des Koksbetriebes die 2,27fache Wärmemenge zugeführt werden muß, während bei Oelzusatzfeuerung schon die 1,43fache ausreicht.

Bisher habe ich mich lediglich mit den wärmetechnischen Vorteilen der Oelfeuerung befaßt. Ein nicht zu unterschätzender Vorteil ist aber auch in der außerordentlich günstigen Wirkung der Oelfeuerung auf die chemische Zusammensetzung des Eisens zu erblicken. Genaue Analysen, die wir vom Anbeginn unserer Versuche durchführen lassen, zeigen, daß die so sehr gefürchtete Anreicherung mit Schwefel, eine Folge der schlechten Koksbeschaffenheit, sich durch Verwendung der Oelfeuerung ganz wesentlich vermindern läßt. Damit ist die Hauptursache für die unerwünschte Härte der Gußerzeugnisse, die jedem Betriebsleiter in der mechanischen Werkstätte so viel Aerger verursacht und so viel Geld für Werkzeugstähle gekostet hat, beseitigt. Während wir bei normalem Koksbetrieb mit einem Schwefelgehalt des Erzeugnisses von 0,14% rechnen mußten, ist es uns gelungen, bei Oelfeuerungsbetrieb den Schwefelgehalt auf 0,07% heruntorzudrücken. Die Erklärung liegt auf der Hand. Das Oel ist schwefelarm, die Koksmenge ist auf die Hälfte vermindert, damit auch der durchschnittliche Schwefelgehalt, und das Ergebnis ist ein schwefelärmeres Erzeugnis, graphitreicher, also weicher, und deshalb für die Bearbeitung geeigneter. Auch die Gefahr des Reißens in der Form oder kurz nach dem Ausleeren ist ganz wesentlich vermindert. Dieser Vorteil wird besonders dann sehr stark zur Geltung kommen, wenn der Koks einen anormal großen Schwefelgehalt aufweist, und das ist in Oesterreich, das vor allen Dingen auf oberschlesischen Koks angewiesen ist, die Regel.

Ein nicht zu unterschätzender Vorteil der Oelfeuerung ist weiter darin zu erblicken, daß man es in der Hand hat, in kürzester Frist die Temperatur des Eisens zu regeln. Braucht man für irgend welche Sonderzwecke, für dünnwandigen Guß oder Aehnliches, einige Pfannen recht heißes Eisen, so gibt

man mehr Oel auf und hat im Verlauf von einigen Minuten erhöhte Temperatur, während man bei reiner Koksfeuerung warten muß, bis die zwecks Temperaturerhöhung aufgegebenen größeren Satzkoksmengen im langsamen Durchsetzen durch die Gichtssäule die Schmelzzone erreichen und dann erst zur Wirkung kommen. Wichtig erscheint auch die Erhöhung der stündlichen Schmelzleistung, die im flotten Betrieb bessere Ausnutzung der Arbeiter und Betriebseinrichtungen gewährleistet. Angenehme Beigaben sind: die Verminderung der Schlackenmenge infolge verringerter Kokslicht und die daraus sich ergebende Schonung der Ausmauerung in der Schmelzzone.

Verfügung, weil die Stocherarbeit, wie sich gezeigt hat, erheblich vermindert ist. Auch die Neigung zur Brückenbildung ist beim ölgefeuerten Ofen wesentlich verringert infolge des erheblich rascheren Durchsetzens und der Beschränkung des Koksabbrandes auf die Schmelzzone geringerer Höhe. Sollten sich trotzdem einmal Brücken bilden, so bedeutet das für den ölgefeuerten Ofen keine Gefahr mehr, weil sie durch etwas stärkeres Aufgeben von Oel jederzeit zerstört werden können.

Die wirtschaftlichen Vorteile der Oelfeuerung seien zum Schluß noch mit einigen Zahlen belegt. In den vergangenen Monaten war es für alle einigermaßen beschäftigten Gießereien unmöglich, mit den

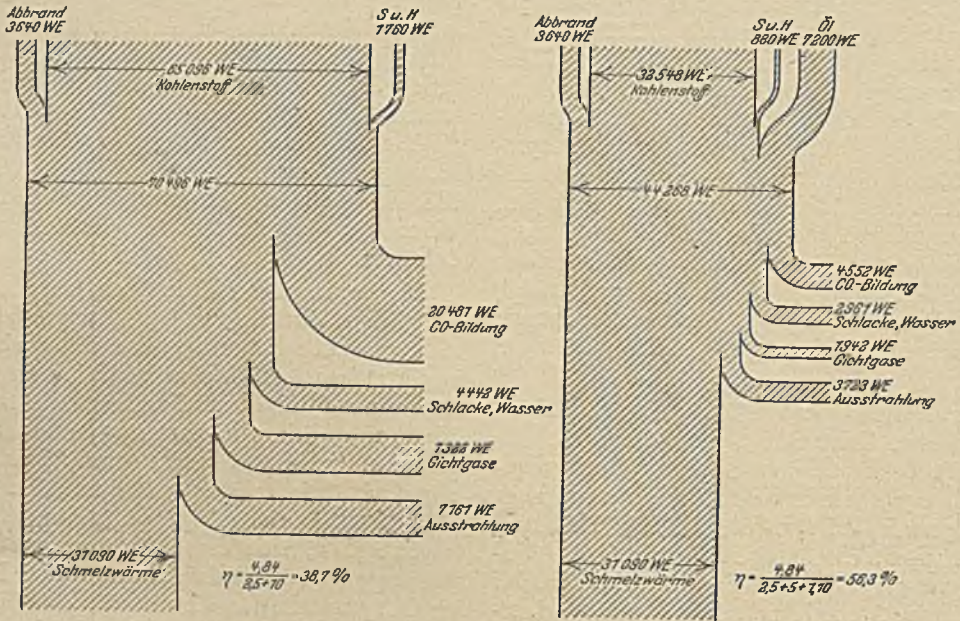


Abbildung 1. Wärmebilanz des Kuppelofens bezogen auf 100 kg Einsatz.

bei reinem Koksbetrieb.

Kokssatz 10 kg*) mit 80 % C, Abbrand 13 %

$$\text{Verbrennungsverhältnis } \frac{\text{CO}_2}{\text{CO}} = \frac{55}{45}$$

mit Oelzusatzfeuerung

Kokssatz 5 kg mit 80 % C, Abbrand 13 %

$$\text{Verbrennungsverhältnis } \frac{\text{CO}_2}{\text{CO}} = \frac{80}{20}$$

Oelverbrauch 0,8 kg von 9000 WE

Die Betriebsführung des Kuppelofens mit Oelzusatzfeuerung ist gegenüber der normalen kaum verändert, jedenfalls eher vereinfacht als erschwert. Die Beschickung erfolgt in jeder Weise genau wie bei reinem Koksbetrieb, mit dem Unterschied, daß eben geringere Mengen Satzkokks aufgegeben werden. Die Bedienung der Oelfeuerung beherrscht jeder einigermaßen intelligente Ofenarbeiter in kurzer Zeit, da die Einstellung der Brenner nur einmal zu Beginn des Betriebes zu erfolgen hat, um dann unverändert für die ganze Betriebsdauer beibehalten zu werden, wenn nicht etwa für besondere Zwecke einmal heißeres oder matteres Eisen gebraucht wird, das dann durch einfache Regelung, wie oben erwähnt, in kürzester Frist erhalten werden kann. Die für die Ueberwachung der Brenner nötige Zeit steht dem Ofenmann ohne weiteres deshalb zur

von der staatlichen Verteilungsstelle zugewiesenen Schmelzkoksmengen auszukommen. Die Verwendung von Schleichhandelskoks in je nach Beschäftigungsgrad wechselndem Ausmaß war unumgängliche Notwendigkeit. Es sei in Uebereinstimmung mit Erfahrungszahlen angenommen, daß etwa 35 % des Gesamtkoksbedarfes durch Schleichhandel gedeckt werden müssen. Dann ergibt sich unter Zugrundelegung der heutigen Kilopreise¹⁾ von 5,50 Kr. für zugewiesenen, 11 Kr. für Schleichhandelskoks und 30 Kr. für Oel — für einen Gesamtdurchsatz von 15000 kg Eisen folgende Gegenüberstellung:

Koksbetrieb.	
Füllkoksabbrand	350 kg
Satzkokks 11 kg/100 kg Eisen	1 650 „
	2 000 kg
Davon 1300 kg Koks zu 5,50	7 150 Kr.
„ 700 „ „ „ 11,-	7 700 „
	14 850 Kr.

¹⁾ Günstig gerechnet. Bei heutiger Koksbeschaffenheit sind, wie von vielen Gießereien bestätigt wird, 12 und mehr kg nötig.

Oelbetrieb.

Füllkoksabbrand	400 kg
Satzkoks 5 kg/100 kg Eisen	750 „
	1 150 kg
Oelverbrauch 0,8 kg/100 kg Eisen	120 kg
1150 kg Koks zu 5,50	6 325 Kr.
120 kg Oel „ 30.—	3 600 „
	9 925 Kr.

Der Leistungsaufwand für die Zerstäuberluft — etwa 2 bis 3 PS — kann füglich vernachlässigt werden, da die Luft in den meisten Fällen dem ohnehin laufenden Verdichter für das Sandstrahlgebläse entnommen werden dürfte. Die Ersparnis bei Oelzusatzfeuerung

beträgt demnach $14\ 850 - 9925 = 4925$ Kr. je Gußtag, ein Ergebnis, das die Abschreibung der Oelfeuerungsanlage in kürzester Frist gewährleistet.

Zusammenfassung.

Koksmangel in Oesterreich war die Veranlassung zu Versuchen mit Oelzusatzfeuerung. Es gelang, die Satzkoksmenge auf 4 bis 5 kg herunterzudrücken bei einem Oelverbrauch von 1 kg auf je 100 kg eingesetztes Eisen. Die stündliche Schmelzleistung erhöhte sich dabei um 30 bis 50 %, die Eisentemperaturen entsprachen den höchsten Anforderungen, die so gefürchtete Anreicherung mit Schwefel wurde wesentlich herabgemindert.

Die Voith'sche Trockenkammerfeuerung für minderwertige Brennstoffe.

Von Dipl.-Ing. H. Adammer in Wasseralfingen.

Die der Maschinenfabrik J. M. Voith in Heidenheim an der Brenz geschützte Trockenkammerfeuerung war ursprünglich folgendermaßen eingerichtet: Oberhalb des mit einem Planrost versehenen Feuerschachtes befand sich ein wagerechter, feuerfest ausgemauertes, kurzer Kanal, in den durch einen Ventilator mittels einer Düse Luft eingeblasen wurde. Dieser Kanal, der in die Trockenkammer mündete, wirkte wie eine Saugdüse, welche die Ver-

neigten diese nicht so zum Reißen wie sonst, Abb. 1 und 2 lassen dies auch erkennen. Durch die eingeblasene Luft wurde in der Kammer eine ständige

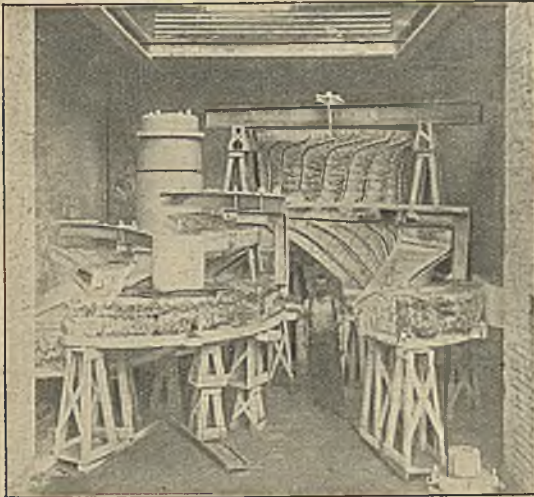


Abbildung 1. Beschickte Trockenkammer.



Abbildung 2. Beschickte Trockenkammer.

brennungsgase ansaugte und gleichzeitig mit Luft mischte. Der Feuerschacht wurde außen an die Trockenkammer angebaut').

Die Einrichtung hatte den Vorzug, daß man von den Witterungsverhältnissen unabhängig war, die Heizung deshalb genau regeln konnte, außerdem wurde durch die Mischung der Feuergase mit der Frischluft der Vorteil erzielt, daß die unmittelbar vor der Mündung der Feuerung in der Kammer stehenden Formen nicht einer zu hohen Wärme ausgesetzt wurden und dadurch verbrannten. Auch

Bewegung des Luft- und Heizgasgemisches erzielt, die an allen Stellen ein gleichmäßig gutes und rasches Trocknen bewirkte. Als Brennstoff diente Koks, von dem bei dieser Anordnung beträchtlich weniger als bei gewöhnlicher Feuerung verbraucht wurde. Es werden Ersparnisse von 30 bis 40 % angegeben.

Um nun diese Feuerung für minderwertige Brennstoffe, wie Koksgrus, Rohbraunkohle, oder ein Gemisch von beiden geeignet zu machen, wurde unter dem Planrost bei geschlossener Feuer- und Abfalltür Unterwind durch den oben erwähnten Ventilator eingeblasen, so daß die Luft gleichzeitig aus der schon oben erwähnten Düse ausströmte, unter den

¹⁾ Vgl. auch St. u. E. 1914, 30. April, S. 740/3.

Planrost trat und so die vollkommene Verbrennung der minderwertigen, kleinstückigen und dichtliegenden Brennstoffe bewirkte.

Eine wichtige Verbesserung, mit der zugleich eine bedeutende Ersparnis an Brennstoffen von etwa 20 % gegenüber der alten Einrichtung eintrat, wurde weiter dadurch erzielt, daß man, nachdem die zu trocknenden Formen den größten Teil ihrer Feuchtigkeit abgegeben hatten, den Schornsteinschieber zum größten Teil schloß und die noch eine Wärme bis etwa 200° besitzenden Abgase aus dem Abzugskanal in der Nähe der Rückwand der Trockenkammer absaugte und sie an Stelle der Frischluft den Feuergasen durch die Frischluftdüse beimischte. In diesem Falle muß der Ventilator durch einen Exhaustor ersetzt werden.

Die ganze Anordnung geht aus Abb. 3 hervor wobei a den Ventilator oder Exhaustor, b die Frisch-

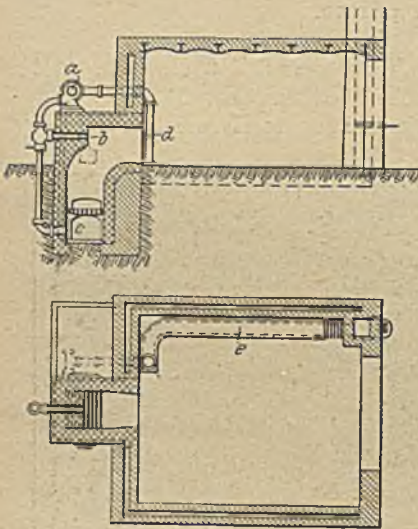


Abbildung 3. Einrichtung der Voith'schen Trockenkammer.

luftdüse, c die Unterwinddüse, d die Absaugleitung für die Abgase und e den Abzugskanal für dieselben bedeutet. In die verschiedenen Leitungen sind einfache Schieber eingebaut, die je nach der Arbeitsweise mehr oder weniger bzw. ganz geöffnet oder geschlossen werden. Die Feuerungen werden in drei Größen für 40, 50 bis 80 und bis 350 m³ Rauminhalt der Trockenkammer gebaut. Der Kraftbedarf des Ventilators bzw. Exhaustors beträgt je nach Größe der Trockenkammer 1,5 bis 3,0 PS.

Für kleine Trockenkammern ist die Absaugung der Heizgase nicht lohnend, sie werden deshalb stets nur mit einfachem Ventilator geliefert. Die Trockenkammern sind sowohl für Eisen- und Metall-, als auch für Stahlgießereien brauchbar, da sich auch die für letztere nötigen Wärmegrade bequem bei Verwendung von Koks darin erzeugen lassen.

Die Arbeitsweise der Trockenkammer mit Absaugung der Abgase ist je nach dem gewünschten Wärmegrade und der Verwendung von Koks oder minderwertiger Brennstoffe verschieden. Aus folgender Beschreibung ist die Arbeitsweise der Trocken-

kammer ohne Absaugung der Abgase leicht zu entnehmen.

1. Bei Eisen- und Metallguß-Trockenkammern und bei Verwendung von gutem Koks. Sofort beim Anheizen bzw. bei der Inbetriebsetzung des Gebläses wird die obere Frischluftdüse geöffnet und die Unterwinddüse geschlossen. Gleichzeitig wird der Frischluftsaugschieber geöffnet und der in der Saugleitung für die Abgase geschlossen, ebenso werden die unteren Aschentüren und der Kaminschieber vollständig geöffnet. Nach ungefähr zwei stündigem Betrieb wird der Schieber in der Saugleitung für die Abgase vollständig geöffnet, die obere Frischluftdüse geschlossen und der Schornsteinschieber bis auf ungefähr ein Viertel seines Querschnitts gedrosselt, so daß also von nun an die Abgase nicht mehr unausgenutzt durch den Schornstein abziehen, sondern durch den Exhaustor angesaugt

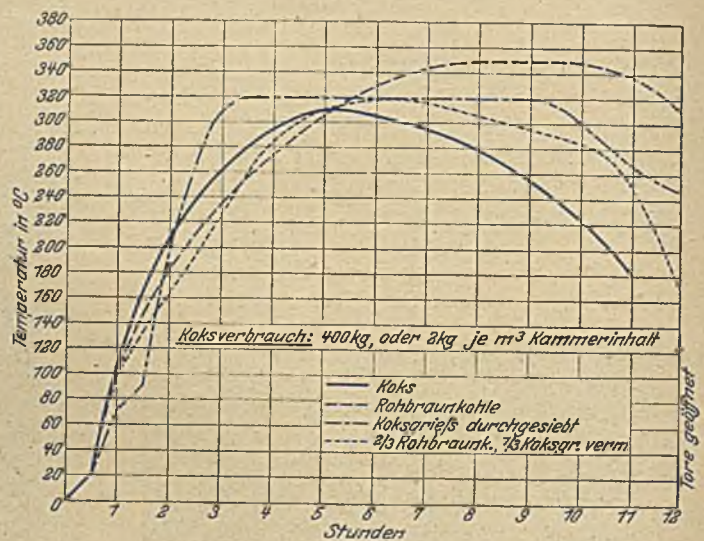


Abbildung 4. Temperaturkurven einer Trockenkammer von 200 m³ Rauminhalt mit Voith-Feuerung.

und über dem Feuerschacht wieder eingeblasen werden. Bei dem Betrieb mit der oberen Frischluftdüse allein müssen die unteren Aschentüren geöffnet bleiben, damit der nötige Sauerstoff zum Rost gelangen kann. Mit diesen Schieberstellungen läßt man bis zum Schluß der Trocknung, d. h. bis die Trockenkammertüren geöffnet werden, weiter blasen.

2. Bei Eisen- und Metallguß-Trockenkammern und bei Verwendung von minderwertigem Koks, Rohbraunkohle oder durchgeseibtem Koksgrus. Sofort beim Anheizen bzw. bei der Inbetriebsetzung des Gebläses wird die obere Frischluftdüse zur Hälfte geschlossen, die Unterwinddüse zur Hälfte oder ganz geöffnet, der Kaminschieber geöffnet und außerdem werden die Aschentüren geschlossen. Nach ungefähr zwei Stunden, vielleicht auch früher, wird der Schieber in der Ansaugleitung für die Abgase geöffnet, die obere Frischluftdüse abgeschlossen und der Schornsteinschieber bis auf etwa ein Viertel seines Querschnitts gedrosselt; unter Umständen, d. h. je nach dem Grad der Verbrennung in der Feuerung oder

nach den Wärmegraden in der Kammer wird der Schieber der Unterwinddüse zum Teil oder ganz geschlossen und nur mit der Oberwinddüse weiter geblasen. Mit diesen Schieberstellungen läßt man bis zum Schluß der Trocknung weiterblasen.

3. Bei Stahlguß-Trockenkammern oder bei Verwendung von Koks. Sofort beim Anheizen und bei der Inbetriebsetzung des Gebläses wird die obere Frischluftdüse geöffnet, die Unterwinddüse ebenfalls zur Hälfte oder vollständig geöffnet, der Schieber in der Saugleitung für die Abgase und die Aschentüren werden geschlossen und der Schornsteinschieber geöffnet. Je nachdem die Wärme der Trockenkammer nach einer bestimmten Zeit gestiegen ist, wird der Schieber in der Saugleitung für die Abgase geöffnet und die obere Frischluftdüse zur Hälfte geschlossen. Wenn die Wärme nach fortgesetztem Betrieb die normale Höhe erreicht hat, kann unter Umständen die Unterwinddüse vollständig geschlossen werden, worauf man mit diesen Schieberstellungen bis zum Schluß der Trocknung weiter arbeitet. Trotzdem die Abgase durch den Exhaustor gehen, soll die Haltbarkeit desselben hiervon nicht beeinträchtigt werden. Die Leitungen bestehen aus einfachen Blech- oder Gußrohren.

Das Schaubild (Abb. 4) der Temperaturkurve in einer Trockenkammer für 200 m³ Inhalt, das in der Voith'schen Eisengießerei aufgenommen wurde, zeigt, daß sich mit minderwertigen Brennstoffen, wie Koksgrus oder Rohbraunkohle, die vorher getrocknet wurden, oder mit einem Gemisch beider Wärmegrade erzielen lassen, welche die mit Koks erreichten noch übertreffen können. Es zeigt ferner, daß sich der erreichte Wärmegrad nach Einschaltung der Absaugvorrichtung für die Abgase auf gleicher Höhe halten und sogar noch steigern läßt. Die erreichte Wärme von im Mittel 320° genügt, um die Formen vollständig zu trocknen, wobei die stetige Luftbewegung in der Kammer, wie schon zu Anfang gesagt, vorteilhaft mitwirkt. Bemerkte sei noch, daß der Wärmemesser in der Nähe der Tür, also dort, wo die Heizgase die Trockenkammer verlassen, eingebaut war.

Der Koksverbrauch von 400 kg für eine 200 m³ große Trockenkammer, also 2 kg für 1 m³ Kammerinhalt, ist gering; bei Verwendung von minderwertigen Brennstoffen ist der Verbrauch entsprechend höher und muß von Fall zu Fall festgestellt werden, da sich allgemein gültige Zahlen hierfür nicht geben lassen. Jede Trockenkammer kann mit der oben beschriebenen Feuerung versehen werden, die sich jede Gießerei selbst leicht einbauen kann.

Das neue Gußwerk der Oesterreichischen Waffenfabriksgesellschaft (Automobilabteilung) in Steyr.

Von Ingenieur Carl Irresberger in Salzburg.

(Schluß von Seite 293.)

Abb. 25 zeigt die der Aluminium- und Metallformerei sowie der Aluminiumgießereigewidmete Halle. Das Bild ist auch für die beiden anderen ganz gleich gearteten großen Hallen kennzeichnend. In der Ecke befinden sich unter einer gemeinsamen Rauchhaube drei Schmidtsche ölgefeuerte Herdschmelzöfen, von denen zwei zum Schmelzen von Aluminium dienen, während der dritte für Sonderschmelzungen von Graugußeisen vorbehalten ist. Gegenüber dieser Schmelzanlage befindet sich eine Preßluft-Rüttelformmaschine mit hydraulischer Modellaushebung und ausfahrbarem Formkastentische, bestimmt für die Formerei der großen Aluminiumgehäuse. Auch hier war es nötig, die Maschine zur Ausnutzung ihrer vollen Leistungsfähigkeit mit einer Sonderhebevorrichtung auszustatten. Sie besteht aus einer Einschienenbahn mit Handlaufkatze, mit deren Hilfe jeweils ein neuer Formkasten vom Ausfahrtische abgehoben wird, während eine zweite Katze einen leeren Kasten zur Maschine bringt. Es wird während der ganzen Schicht gegossen, was wesentlich dadurch erleichtert wird, daß die Formen naß zum Abgusse gelangen. Der Guß selbst wird mit Hilfe eines die ganze Halle beherrschenden 2-t-Elektrolaufkrans bewirkt. Die Kernmacherei befindet sich im unmittelbaren Anschluß an die Formerei, so daß alle zur Herstellung der Abgüsse

erforderlichen Einheiten, die Formerei, Schmelzerei, Kernmacherei und Gießerei, auf den engsten Raum zusammengedrängt sind, ohne sich aber irgendwie gegenseitig auch nur im geringsten zu behindern. Der fertige Guß gelangt auf dem durch die Mitte der Halle laufenden Schmalspurgleise in den Bereich des Gußputzereikranes. Da in dieser Halle niemals im Boden gearbeitet werden muß, ist sie gleich der Halle für den Automobilguß mit einem Betonfußboden versehen, dessen oberste Schicht eine Beimengung von 10 % Eisenspänen zur Vermeidung von kleinen Explosionserscheinungen bei etwaigem Verschütten von Metall erhalten hat. Die westliche gegen die Gußputzerei zu gelegene Hälfte der Südhalle ist der Metallformerei gewidmet. Im Gegensatz zum Vergießen des Aluminiums entwickeln sich beim Vergießen von Bronze, Rotguß, Messing und Weißmetall schädliche Metaldämpfe. Um die Gesamtheit der Gießereibelegschaft vor diesen Dämpfen zu bewahren und um zugleich im engeren und gut abgeschlossenen Raume für rasche und gründliche Beseitigung dieser Dämpfe sorgen zu können, ist die Metallformerei von der Metall-Schmelzerei und -Gießerei räumlich getrennt. Während in der großen Halle geformt wird, vollzieht man in einem südlich angeschlossenen Seitenbaue das Schmelzen und Gießen. Das Vermittlungsglied

zwischen den beiden Betriebselementen bilden die Trockenkammern TK 1 und TK 2 (Grundriß Abb. 9). Man stellt die Formen auf fünf hydraulischen Wende-

gebracht und von der Metallgießerei aus ausgetragen werden. Die Schmelzanlage umfaßt einen Schmidtschen ölgefeuerten Herdofen x (Abb.9), einen Debusofen

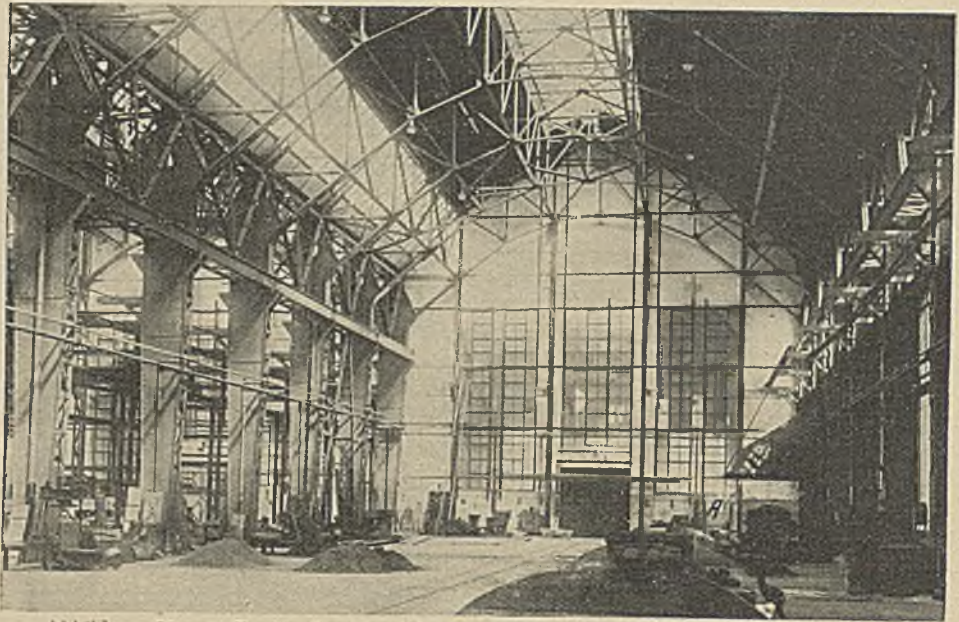


Abbildung 25. Halle für die Aluminiumformerei und -gießerei und für die Metallformerei (vom Punkte A aus gesehen).

plattenformmaschinen und auf einigen Werk-tischen in der Nähe der Trockenkammern her (Abb. 25 läßt einen solchen Werk-tisch erkennen) und bringt die nassen Formen in die Kammern. Kammer TK 1 ist mit einem Doppelgleise versehen, um die größeren

mit aushebbarem Tiegel wurd je einen kippbaren Bau-mannofen v für 100 und 200 kg Einsatz. Die ver-schiedenen Oefen sind unter einer gemeinsamen Rauchabzugshaube vereinigt, die in denselben Schorn-stein wie die Haube über den Aluminiumschmelz-öfen in der großen Halle mündet. Um zuverlässige Luftreinigung zu gewährleiten, ist unter der Haube ein Preßluftejektor vorgesehen, der tatsächlich eine einwandfreie Luft

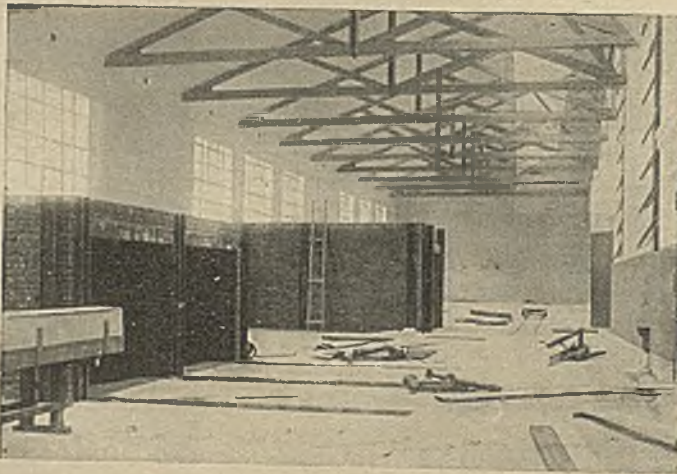


Abbildung 27 Kernmacherei (61 x 12 m Grund-fläche) mit elektrisch beheizten Trockenkammern (39 m² Grundfläche), gesehen vom Punkte H aus.

Formen auf Wagen aus- und einfahren zu können. Die getrockneten Formen werden auf den Trocken-wagen über die Drehscheiben D 1 und D 2 und durch die mit einem Pfeile gekennzeichneten Türe in die Metallgießerei gebracht, wo sie vor dem Zusammen-setzen mit einer Druckluftdüse gereinigt werden. Die Kammer TK 2 wird von Hand beschickt, dergestalt, daß von der großen Halle aus die nassen Formen ein-

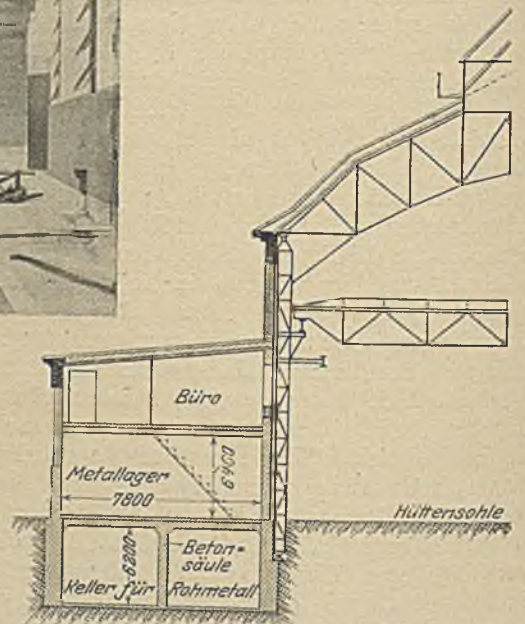


Abbildung 26. Schnitt durch Büro und Metall-Lager.

in der Gießerei aufrecht erhält. Das Tieglager befindet sich auf den durch eine Treppe zugänglichen Trockenkammerdecken. Bei der beschriebenen Anordnung der Metallgießerei war auch der Gesichtspunkt möglicher Sicherheit

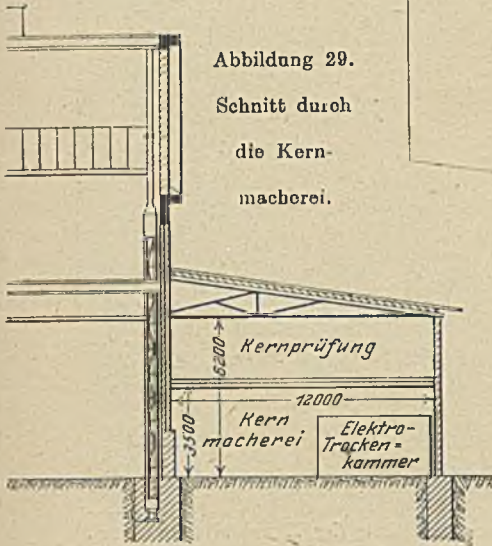


Abbildung 29.
Schnitt durch
die Kern-
macherei.

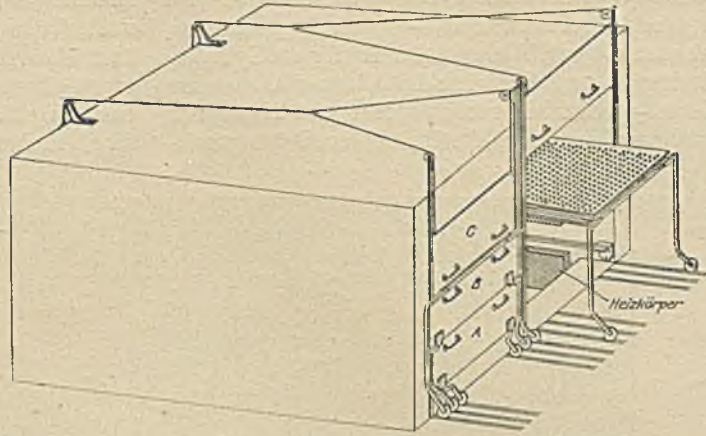


Abbildung 28. Ausziehbare Trockenkammer. Türen A und B aufklappbar, Tür C hängt an einem Gegengewicht.

Metallgießerei. Seine Füllung erfolgt, wie bereits oben erwähnt, durch eine Druckleitung, deren Pumpe sich am anderen Ende des Gußwerkes befindet. Der größeren Sicherheit halber ist er nicht unmittelbar mit den Speiseleitungen der Schmelzöfen verbunden, sondern füllt erst einen kleineren Zwischenbehälter (im Grundrisse Abb. 9 m't y bezeichnet).

Oberhalb des Metallagers, aber nicht durch dieses, sondern nur von der großen Halle aus zugänglich, befindet sich das Betriebsbüro (Abb. 26).

Die gesamte Kernmacherei ist in einem 61 m langen, 12 m breiten und 6 m hohen Querbau im Osten der drei großen Gießhallen dergestalt untergebracht, daß jede Abteilung (Automobil-, Werkzeugmaschinen- und Aluminium- und Metallgießerei) sich ihren Kernbedarf selbst herzustellen vermag.

gegen Unterschleife an Metall maßgebend. Das Metallager befindet sich in dem von außen unzugänglichen Raume hinter den Trockenkammern und ist zur Ermöglichung umfangreicher Lagerungen mit einem gleichfalls von außen unzugänglichen Keller versehen. Das für jeden Guß benötigte Metall wird auf dem durch die ganze Länge der Metallgießerei laufenden Gleise den Schmelzern

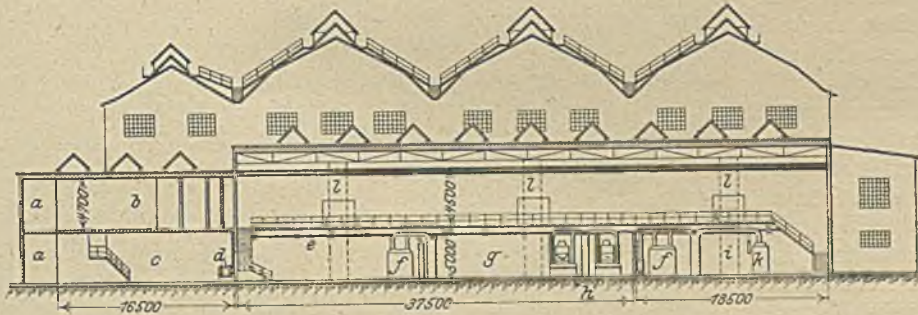


Abbildung 30. Gußputzerei.

a = Stiegenhaus. b = Garderobe- und Waschräume. c = Versandhall. d = Motor. e = Transmission.
f = Putzhaus. g = Gußputzerei. h = Drehtische. i = Metall- und Aluminiumgußputzerei. k = Scheuertrommel mit Sanddüse. l = Aufzug.

geliefert, die täglich den Abfall zurückzugeben haben. Da auch die Gewichte der Ware und der Eingüsse täglich festgestellt werden, sind etwaige Abgänge ohne weiteres festzustellen. Das Gewicht des vom Krätzscheider u (Abb. 9) zurückgewonnenen Metalles wird wöchentlich ermittelt und prozentual auf die verschiedenen Schmelzungen verteilt. Auch das Brennöl ist in jeder Hinsicht denkbar günstig gelagert. Der große Oelbehälter befindet sich in einem allseits abgeschlossenen Raume am östlichen Ende der

Den meisten Raum beanspruchen naturgemäß die Kerne für die Zylinderblöcke, für die neben der Kernanfertigungsabteilung noch eine gesonderte Abteilung für die Kernkontrolle und Kernabgabe vorzusehen war. Der Grundriß Abb. 9 gibt ein Bild der allgemeinen Einteilung dieses Betriebes, während die Abb. 27 einen Einblick während des Baues gewährt. Der erst in diesem Jahre zur Ausführung gelangte Bau mußte infolge Eisenmangel einen hölzernen Dachstuhl erhalten, wie er auch mit einem

Boden aus 8 cm starken Bohlen versehen ist. Da die drei Trockenkammern — eine Doppelkammer mit ausziehbaren Tischen (Abb. 28) für die Zylinderblockkerne und eine einfache Kammer für andere Kerne — elektrisch geheizt werden und die kleinen ortsbeweglichen Kern-Trockenöfen auf Betonunterla-

Abteilung für Grauguß geteilt. Die Metallgußputzerei verfügt über ein Sandstrahlgebläse mit Putzhaus,¹⁾ über eine gewöhnliche Gußputztrommel und über eine Gußputztrommel mit Sandstrahl, weiter über eine Eingußabschneidemaschine und zwei Doppelscheibenschmirgelmaschinen. In der Graugußputzerei

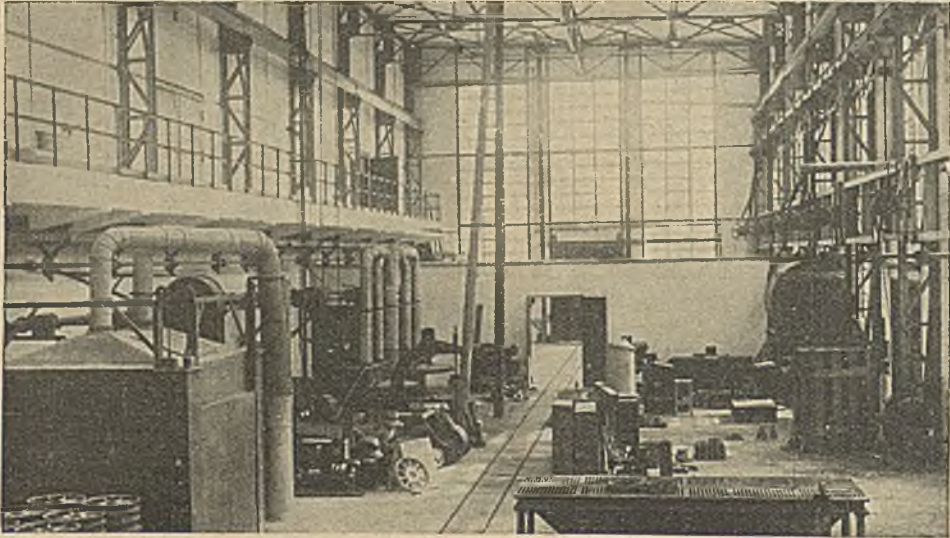


Abbildung 31. Gußputzerei. Im Vordergrund Eisen-, rückwärts der Mauer Metallputzerei, gesehen vom Punkte B aus.

gen gestellt wurden, begegnete die Anlage eines Holzbodens keiner Schwierigkeit. Trotz ihrer stattlichen Grundfläche ist die Kernmacherei der in bezug auf weitestgehende Erzeugungsteigerung am engsten begrenzten Raum. Man hat ihn darum hoch genug angelegt, um im Bedarfsfalle einen Zwischenboden einzuziehen zu können (Abb. 29), auf dem dann die jetzt zu ebener Erde angeordnete Kernkontrolle ausgeübt werden wird.

Ganz hervorragende Sorgfalt wurde der Gußputzerei gewidmet. Der Abb. 9 und dem Schnitte Abb. 30 ist ihre allgemeine Einteilung zu entnehmen, während die Abb. 31 und 32 je einen Einblick von Süd und von Nord gewähren. Bei Aufnahme der Bilder war auch diese Abteilung zwar schon im Betriebe, doch fehlten ihr noch der Aufzug zum Ablassen des Gusses und der teilweise gleichem Zwecke dienende Laufkran. An seiner Stelle mußte man sich mit einem Aushilfshebezeug behelfen, das die Abb. 31 erkennen läßt. Die Putzerei ist durch eine Zwischenmauer in eine kleinere Abteilung für Aluminium- und Metallguß und in eine größere

hat zunächst ein Freistrahlgeläse Aufstellung gefunden (ein zweites wird demnächst folgen), außerdem sind zwei Sandstrahldrehtische¹⁾ und eine Reihe von Schmirgelschleifmaschinen in Betrieb. Beide Abteilungen haben Putztische mit Staubabsaugung

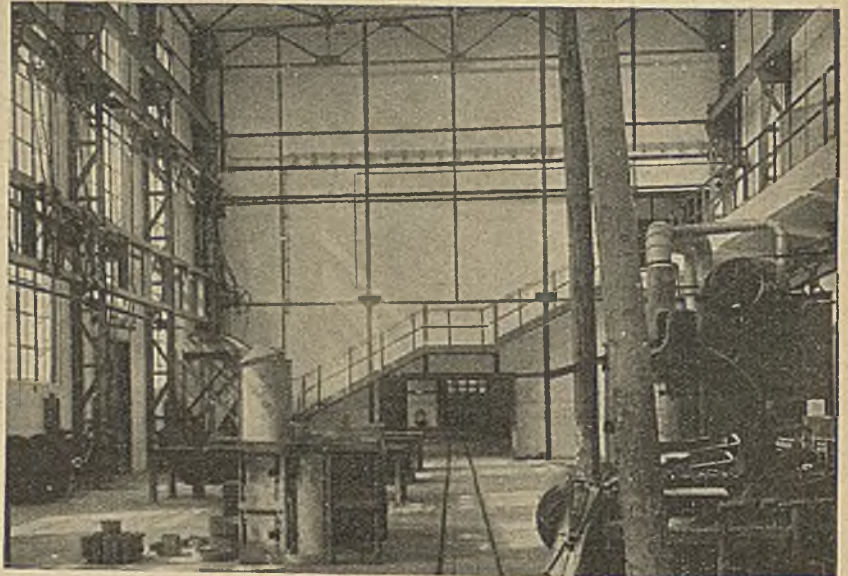


Abbildung 32. Eisengußputzerei mit Treppe zur Gießerei, gesehen vom Punkte E aus.

und Feilbänke mit Gitterrosten zur Beseitigung des Sandes. Der Entstaubung ist ganz besonderes Augenmerk entgegengebracht worden. Drei große

¹⁾ Geliefert von der Badischen Maschinenfabrik in Durlach.

Exhaustoren saugen die Luft ab und bewirken eine erste Ablagerung der gröbsten mitgerissenen Bestandteile, worauf die Luft in Entstaubungstürmen auf Widerstandsflächen stößt, so daß sie schließlich völlig gereinigt ins Freie entweichen kann. Die Entstaubung der Luft ist so vollkommen, daß die Frage zur Erörterung stehen konnte, ob es sich nicht empfehle, sie in Rücksicht auf Heizungsersparnisse wieder in den Raum zurücktreten zu

Guteleistung der Anlage von großer Bedeutung. Das Becherwerk f hebt den Schutt auf das Schwing-sieb g, das mit einer Sieblochung von 8 mm versehen ist. Das Siebgrobe wird der Magnetwalze h, das Siebfeine dem Feinkornscheider i zugeführt. Der von Eisen befreite Grob- und Feinschutt fällt in die Behälter k, l und das ausgeschiedene Grob- und Feiseisen in die Behälter m, n. Der Motor treibt unmittelbar auf die Antriebswelle des Schwing-



Abbildung 33. Nordwestecke des Gußwerkes mit der Bunkeranlage (links), der Eisenrückgewinnungsanlage (Mitte) und den Gußputzerei-Entstaubungstürmen (rechts).

lassen. Die Gußputzerei ist selbstverständlich auch mit einer Anlage für Preßluftmeißelerei ausgestattet.

Abb. 33 läßt die Anordnung der Entstaubungstürme im Westen des Gußwerkes erkennen und gibt zugleich ein Bild der stufenförmigen Anlage von Gießerei und Gußputzerei. Der Waggon unter dem Dache der Bunkeranlage (in der Abb. links) befindet sich genau in Höhe der Gießereisohle.

Die Abb. 34 und 35 zeigen die innere Einrichtung der Eisenrückgewinnungsanlage¹⁾. Der Gießereischutt wird 5 m über der Aufbereittingssohle angefahren und einer Rutsche a, die mit einem Rost b von etwa 120 mm Lochung abgedeckt ist und die gleichzeitig mit als Sammelbehälter dient, zugeführt. Aus der Rutsche gelangt der Gießereischutt in den Behälter c, der mit einem Rost d von 100 mm Lochung abgedeckt ist und auf dem auch der Schutt aus der Putzerei, der auf Aufbereittingssohle zugefahren wird, aufgeschüttet wird. Unter dem Behälter c liegt die mechanische Aufgebvorrichtung e, die den Schutt gleichmäßig dem Becherwerk f zuführt. Durch die Anordnung dieser Behälter und Aufgebvorrichtung ist es möglich, das Becherwerk und die Scheideapparate ganz gleichmäßig zu beschicken, auch wenn die Schuttzufuhr aus Gießerei und Putzerei unregelmäßig erfolgt. Diese Unregelmäßigkeiten der Schuttzufuhr sind in Praxis nicht zu vermeiden, andererseits ist die regelmäßige Beschickung der Apparate für Mengen und

siebes, die mit 300 Umdrehungen in der Minute läuft. Von dieser Welle wird durch einen halbgeschränkten Riemen ein Vorgelege getrieben, von dem aus das Becherwerk und das Vorgelege des mechanischen Aufgebapparates betrieben werden.

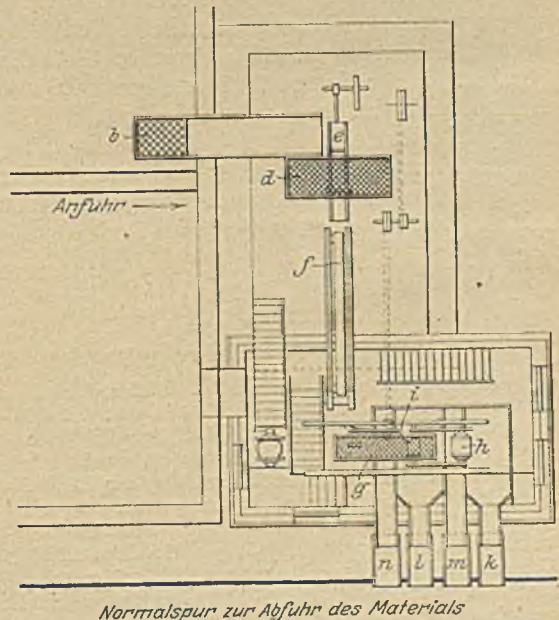


Abbildung 34. Grundriß der Eisenrückgewinnungsanlage.

¹⁾ Ausgeführt von der Maschinenbauanstalt Humboldt in Köln-Kalk.

Das mit einer Laufkatze und einem Hebemagneten ausgestattete Fallwerk (Abb. 36) bedarf kaum einer Erläuterung.

Die Frage der Beheizung der Gießerei ist noch nicht endgültig gelöst. Zunächst ist eine Luftumwälzungsanlage für die drei großen Hallen neben örtlichen Heizgeräten der Seitenbauten ins Auge gefaßt. Die Putzerei wird mit überschüssigem

einfachster und zuverlässigster Weise geregelt. In Abb. 27 (Kernmacherei) ist rechts eine Reihe gemeinsam aufgeklappter Seitenfenster zu sehen, und dem Längsschnitte (Abb. 10 a) sind im erhöhten Mittelteil die verstellbaren Dachfenster zu entnehmen.

Bei einer Betrachtung der Zweckmäßigkeit der allgemeinen Raumverteilung erscheinen auf den ersten Blick die beiden dem Autozyklindergüsse und

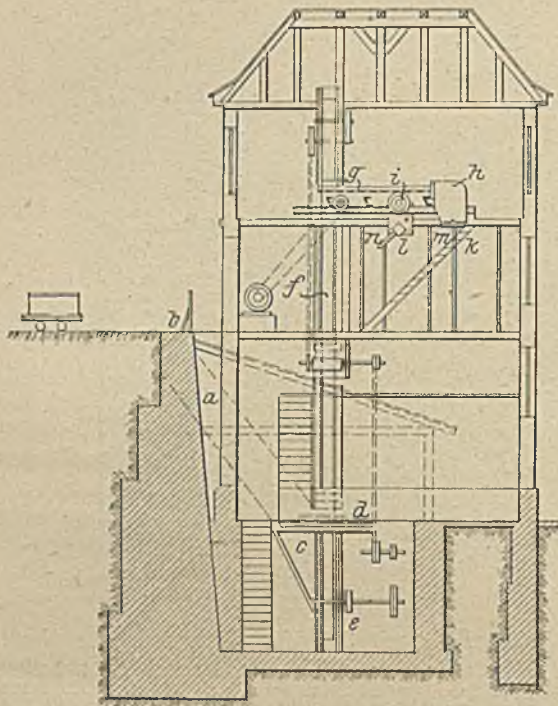


Abbildung 35. Aufriß der Eisenrückgewinnungsanlage.

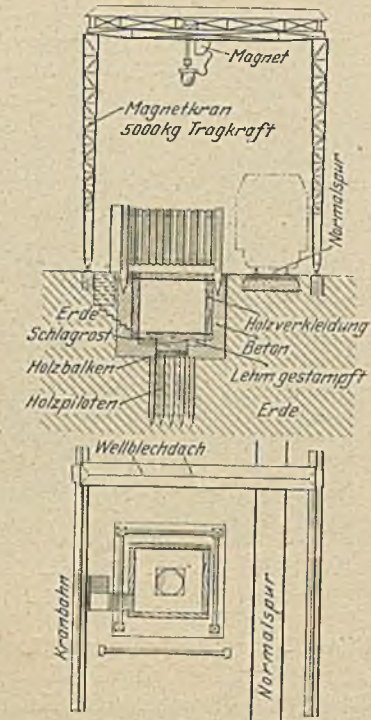


Abbildung 36. Fallwerk.

Dampf aus der benachbarten Autohaupte-fabrik erwärmt werden und einen beträchtlichen Teil der so erwärmten Luft an die höher liegenden Gießhallen abgeben. In der Kernmacherei werden die Elektrotrockenöfen ausreichen, um auch bei größter Kälte genügend Wärme an den Arbeitsraum abzugeben. Die Entlüftung der Haupthallen wird durch Öffnen und Schließen der Seitenfenster und der um eine lotrechte Achse drehbaren Fenster in den Dachreitern in

dem Aluminiumgüsse gewidmeten Hallen, ganz besonders die letztere, in Hinsicht auf ihre Höhenausdehnung etwas reichlich bemessen. Das wurde aber in Anbetracht etwaiger Vergrößerung des Gußwerkes so angeordnet. Falls die jetzige Anlage nicht mehr ausreichen wird, ist beabsichtigt, die Aluminium- und Metallgießerei in einen eigenen Bau zu verlegen und die bestehende, mit stärkeren Kranen auszustattende Halle größerem Graugüsse zu widmen.

Umschau.

Chemische Reaktionen im Kuppelofen.

Der bekannte amerikanische Gießereifachmann Richard Moldenke legte kürzlich¹⁾ in einem ausführlichen Bericht seine Ansichten nieder über die Art und Weise, wie Kuppelöfen am günstigsten zu betreiben sind, wobei er eine genaue dauernde Prüfung der Höhe des Füllkoks-bettes für besonders notwendig hält.

Zunächst wird die Aufgabe der Gebläseluft betrachtet: Ihr Sauerstoff verbindet sich im Ofen mit dem Kohlenstoff des Schmelzkokes zu Kohlensäure, wobei durch 1 kg Kohlenstoff 8080 Wärmeinheiten entwickelt werden. Dieses Gas neigt jedoch dazu, in Berührung mit dem weißglühenden Koks in Kohlenoxyd zu zerfallen, was mit einer unvollständigen Verbrennung gleichbedeutend

ist, die nur 2473 Wärmeinheiten ergibt. Die übrigen 5607 WE gehen verloren, indem das Kohlenoxydgas erst an der Gicht beim Zusammentreffen mit frischer Luft nutzlos verbrennt. Ein zu hohes Koks-bett begünstigt dieses Uebel sehr stark, so daß hierbei bis zu $\frac{2}{3}$ der verfügbaren Hitze des Brennstoffs vergeudet werden können. Es ist also dringend notwendig, die Höhe des Koks-bettes richtig einzuhalten, um dadurch die beste Brennstoffausnutzung, höchste Temperatur und möglichst überhitztes Eisen zu erhalten. Ein weiterer Punkt ist der, daß die Lage des Koks-bettes auch die praktisch vollständige Ausnutzung und Entfernung des Luftsauerstoffs bedeutet und damit die Vermeidung der Gefahr oxydierten Eisens.

Wenn die Windmenge nach der Weite des Ofens richtig eingestellt ist und die Umdrehungszahl des Gebläses nicht geändert wird, so bleibt sie während des Schmelzens gleich. Die Umdrehungszahl des Gebläses läßt sich bei gegebenem Ofendurchmesser

¹⁾ The Foundry 1920, 1. Aug., S. 591/92.

leicht berechnen, indem z. B. ein Ofen mit 1,37 m im lichten Durchmesser 10 t Eisen in der Stunde schmilzt und, da zum Schmelzen von 1 t Eisen 840 m³ Luft in der Stunde nötig sind, 8400 m³ Luft in der Stunde gleich 140 m³ in der Minute benötigt, woraus sich die Drehzahl des Gebläses bestimmt.

Bleibt also die Menge des Windstroms im Kuppelofen und damit auch die Geschwindigkeit der in dem Koksbett gebildeten Gase gleich, so kann die Höhe des Koksbettes nach den gegebenen Betriebsbedingungen des Ofens dauernd eingestellt werden, d. h. wenn einmal die richtige Betthöhe bekannt ist, kann sie leicht auf derselben Höhe gehalten werden, wenn nur darauf gesehen wird, daß die Koksätze so groß bemessen werden, daß sie gerade den oberen Teil des verbrannten Bettes ersetzen.

Rascheres Schmelzen durch Erhöhung der Windmenge bedeutet eine größere Gasgeschwindigkeit in dem Füllkoksbett, das daher höher gemacht werden muß, um die günstigsten Schmelzbedingungen zu erzielen. Die Unsicherheiten im Ofen sind unter diesem angestrebten Betrieb vermehrt, dieser ist also zu vermeiden. Entweder sollte das Schmelzen verlängert werden oder, wenn möglich, der Inhalt des Ofens durch Erweiterung seines Durchmessers vergrößert werden. Andererseits wird durch Verringerung der Windmenge unter das Normale die Gasgeschwindigkeit im Ofen verringert und, wenn das Bett nicht niedriger gehalten wird, ist Gefahr vorhanden, daß sich verlustbringendes Kohlenoxyd bildet. Der Kuppelofen sollte nur vollständig gefüllt betrieben werden und, wenn das Eisen zu rasch kommt, sollte der Wind zeitweilig vollkommen abgestellt werden, um mit dem Schmelzen auszusetzen, bis das flüssige Eisen vergossen ist. Dann muß eine der Schauklappen über den Düsen geöffnet werden, um wenigstens teilweise zu verhindern, daß die Ofengase in das Gebläse gelangen, was verhängnisvolle Wirkung beim Wiederanblasen hätte.

In folgender Weise kann der Schmelzer die Höhe des Füllkoksbettes leicht praktisch bestimmen: Er läßt das Stichloch offen und zählt die Minuten, die zwischen dem Anstellen des Gebläses und dem Ausfließen des ersten Eisens vergehen. Dies sollten nicht weniger als 8 und nicht mehr als 10 min sein. Die ersten Tropfen geschmolzenen Eisens sollten in etwa 6 min vor den Düsen sichtbar sein. Die Füllkoksmenge wird hiernach von Tag zu Tag berichtigt, bis die genannten Zahlen erreicht werden, und das Ergebnis ist die richtige Betthöhe, die bei richtig eingestellten Windbedingungen etwa 610 mm über der Düsenoberkante liegt; an Düsen sollte nur eine Reihe richtiger Größe vorhanden sein.

Der nächste Punkt, der zu überwachen ist, ist der, daß die Höhe des Bettes normal bleibt. Wie die Eisensätze schmelzen, brennt der obere Teil des Bettes ab, um durch den nächsten Koksatz ersetzt zu werden. Es ist klar, daß, wenn zuviel von dem Bett weggebrannt ist, die idealen Bedingungen für die Gase und Temperaturen umgestoßen sind und die Schmelzweise unwirtschaftlich wird. Andererseits ist mit einem zu niedrigen Bett der Erfolg schlechter. Wahrscheinlich ist ein durchschnittliches Sinken des Bettes um 100 mm während des Schmelzens eines Eisensatzes gut, und deshalb sollten die Koksätze gerade 100 mm in der Höhe ausmachen, um die verlorene Betthöhe zu ergänzen. Hieraus ist die Größe der Eisensätze für jeden beliebigen Kuppelofen zu berechnen; sie ist also so groß zu nehmen, daß sie zu ihrer Schmelzung gerade die vollständige Verbrennung einer 100 mm hohen Kokschiebt erfordert. Da vielfach mit 1 kg Koks 10 kg Eisen geschmolzen werden, bedeutet eine 100 mm hohe Kokschiebt im Gewicht von etwa 90 kg bei dem als Beispiel angeführten Kuppelofen einen Eisensatz von etwa 1 t.

Der Fehler mancher Gießereien, zuerst eine Doppellage Eisen zu setzen, wird leicht aus dem vorhergehenden klar: Das Koksbett wird hierdurch nicht um 100, sondern um 200 mm erniedrigt, und die nachfolgende Kokschiebt von 100 mm Höhe wird es nur einen kleinen Teil wieder in die Höhe bringen.

Die Schmelzgeschwindigkeit und Hitze des Eisens während einer Schmelzung ist der beste Anhaltspunkt

für die Betthöhe nach einem richtigen Anfang. Die Beobachtung des Abschmelzens des Futters ergibt, ob das Bett die richtige Höhe hatte. Die nötige Ausbesserung sollte sich auf eine 300 mm hohe Zone beschränken, die nicht zu tief hinabgeht. Ein Einpassen der Koksätze zu den Eisensätzen im Verhältnis von 1:10 bis 1:9 oder im Fall hohen Stahlschrotzusatzes von 1:7 wird die richtige Betthöhe während des Schmelzens aufrecht erhalten.

Die Reihenfolge beim Setzen sollte sein: Stahl, Roheisen und schwerer Bruch und endlich leichter Bruch. Der höhere Schmelzpunkt des Stahls, der größere Wärmeverbrauch schwerer Stücke und die größere Entfernung leichter Stücke von der Schmelzzone bewirken ein gleichzeitiges Schmelzen des ganzen Satzes. Den Stahl zuletzt zu setzen, bedeutet, daß er mit dem darüber befindlichen Satz schmilzt. Wenn jede dieser Sorten eben über den Ofenquerschnitt ausgebreitet wird, ist die Schmelzung gleichmäßig. Eine der schlechtesten Setzarten ist, das Roheisen beim Setzen nach außen und den leichten Bruch in der Mitte anzuordnen. Das Schmelzverhältnis an den Schachtwandungen mag etwa 1:16 und in der Mitte etwa 1:5 sein. Dies kann nur die Wirkung haben, daß sich verbranntes Eisen mit gutem aus der Mitte mischt und viel Ausschluß entsteht.

Das Abschlacken sollte bei längerem Schmelzen öfters erfolgen, üblicherweise nach $\frac{3}{4}$ Stunden. Der Zuschlag-Kalkstein sollte möglichst reiner kohlenaurer Kalk sein. Von diesem Flußmittel ist selten mehr als 1% notwendig. Im allgemeinen ist das Schmelzen mit dem Kuppelofen eine außerordentlich einfache Aufgabe, wenn einmal die grundlegenden Gesetze verstanden sind: Ein Füllkoksbett richtiger Höhe, kleine Sätze eben verteilt und gleichbleibende Windmenge beherrschen die ganze Lage.

Im weiteren werden noch die schlechten Wirkungen ungeeigneter Schmelzweisen betrachtet: Ein zu hohes Füllkoksbett bewirkt, daß der Ofen teilweise als Gasrezeiver geht. Das Eisen wird zu hoch oben geschmolzen, wo das Bett nicht mehr die höchste Weißglut besitzt. Das Ergebnis ist, daß die einzelnen Eisentropfen nicht überhitzt werden, selbst wenn sie durch den heißesten Teil des Bettes tropfen, da hierzu die Zeit zu kurz ist. Das erschmolzene Eisen ist dann für gewöhnliche Ware zu kalt, während es seiner Zusammensetzung nach gut ist. Ein zu niedriges Bett andererseits bewirkt ebenfalls kaltes Eisen, denn es wird unterhalb der Höchsttemperatur des Bettes geschmolzen. Hierbei wird das Eisen noch freiem Sauerstoff des Windes ausgesetzt, und die Folge ist, daß es Sauerstoff aufnimmt; dadurch wird die Schmelztemperatur derart erhöht, daß das Eisen nicht genügend lang flüssig in der Pfanne gehalten werden kann. Es hat kein Leben, wie der Gießere sagt, und muß sehr rasch vergossen werden. Ein solches Eisen in Formen vergossen, erstarrt zu rasch, saugt nicht nach, die Eingüsse erstarren sofort und das Ergebnis sind große Lunkenstellen. Noch mehr als dies; eine Folge der Sauerstoffaufnahme bei Gegenwart von Kohlenstoff sind Gasblasen, die aufsteigen, in der schon erstarrten Kruste stecken bleiben und später bei der Bearbeitung des Stücks zum Vorschein kommen. Außerdem entstehen Spannungen, Risse, Kaltschweißen und andere Uebel. Das alte Hilfsmittel, die Eisen- und Koksätze zu verkleinern, entspringt dem Gefühl, daß etwas mit dem Füllkoksbett nicht in Ordnung ist. In der Tat steht die Verringerung des Abstandes zwischen den einzelnen Sätzen auf die Hälfte durch halb so große Sätze in vollkommenem Einklang mit der wissenschaftlichen Abhilfe des Übels. Das heftige Schwanken in der Höhe des Füllkoksbettes gibt den Grund für die Erscheinung, daß gute und schlechte Gußstücke bei richtiger Formherstellung gegossen werden können. Der letzte Teil eines jeden zu großen Satzes geht zu langsam nieder, und das flüssige Eisen wird dann durch Berührung mit dem freien Sauerstoff des Windes verunreinigt.

Eisen-, Stahl- und Metallguß.

Vor der gießereitechnischen Gruppe der „American Society of Mechanical Engineers“ wurde auf der Versammlung in St. Louis im Mai 1920 eine Reihe von Vorträgen über Metallguß gehalten mit dem Zweck, den Konstrukteuren einen Ueberblick über den jetzigen Stand der Metallgußtechnik zu geben, damit sie bei ihrer Tätigkeit genau wissen, welche Ansprüche sie an die Erzeugnisse erstklassiger Gießereifirmen zu stellen berechtigt sind¹⁾.

1. Aluminiumguß.

Einleitend weist Zay-Jeffries, Leiter des Versuchslaboratoriums der Aluminum Castings Co., Cleveland, darauf hin, daß die Aluminiumgußindustrie kaum 15 Jahre alt ist; vor 1905 war die Menge dieses Gußzeugnisses so gering, daß sie gegenüber der jetzigen kaum in Frage kommt. Die jährliche Aluminiumerzeugung ist zurzeit mit etwa 136,2 Millionen kg anzusetzen. Etwa die Hälfte dieser Welterzeugung findet in Form von Guß Verwendung.

Noch bis 1917 war die Beschaffenheit des Aluminiumgusses so wenig zuverlässig, daß Flugzeugbauer und Flieger von der Verwendung desselben bei ihren Maschinen wenig wissen wollten. Die Untersuchungen von Manley und Cardullo von der Curtiss Aeroplane Co. im Mai 1917 an Kurbelgehäusen und anderen Flugzeugteilen aus Aluminiumguß ergaben, daß dessen Beschaffenheit sehr schlecht war, da ihre physikalischen Eigenschaften weder gleichmäßig noch überhaupt ausreichend waren.

Als bald wurde eine technische Kontrolle in den betreffenden Gießereien eingeführt, um schlechte Metallmischungen zu verhindern und eine Verschlechterung des Metalles durch die Schmelzverfahren zu verhüten, namentlich für Innehaltung der geeigneten Gießtemperatur Sorge zu tragen. Der Erfolg war zufriedenstellend, wie besonders aus der Massenerzeugung von Aluminiumguß für den Liberty-Motor zu erkennen ist, für den eine Mindestfestigkeit von 12,65 kg/mm² vorgeschrieben war und bei dem Beanstandungen wegen mangelnder Festigkeit kaum vorgekommen sind. Nach des Verfassers Erfahrungen haben sich an den stark beanspruchten Teilen dieses Materials beim Liberty-Motor auch im Dauerbetrieb keine nachträglichen Zerstörungen ergeben.

Aluminiumlegierungen für Gußstücke. Die in den Vereinigten Staaten am häufigsten verwendete Legierung für Aluminiumguß besteht aus 92 % Al und 8 % Cu. Dieselbe ist allgemein bekannt unter der Bezeichnung „Aluminum Company of Americas No. 12 Legierung“ bzw. S. A. E. Specification No. 30. Versuchsstäbe dieser Legierung von 12,7 mm Φ , in grünem Sande gegossen und ohne Beseitigung der Gußhaut zerissen, ergeben eine mittlere Zugfestigkeit von 14,06 kg/mm² und auf 50 mm Länge eine Dehnung von 1,5 %. Eine neuere Abart dieser Legierung in der Zusammensetzung von 89,8 % Al, 7,5 % Cu, 1,5 % Zn, 1,2 % Fe, die in der Automobilindustrie Verwendung findet, besitzt noch bessere physikalische Eigenschaften. Ihre Zugfestigkeit beträgt im Mittel bis zu 14,76 kg/mm², wobei die Dehnung etwas größer als bei der Legierung Nr. 12 ist.

S. A. E. Specification No. 32 bezeichnet eine andere Aluminium-Kupfer-Legierung, die besonders für solche Bauteile angewendet wird, die wasserdicht sein müssen. Sie besteht aus 11 bis 13,5 % Cu und Handelsaluminium²⁾. Der Versuchsstab ergibt unter denselben Verhältnissen wie oben eine Zugfestigkeit von 14,97 kg/mm², während die Dehnungsziffer praktisch null ist. Diese Legierung wird für Karburatoren, Pumpen, Handräder, Radiatoren, Motorzylinder usw. benutzt. Eine andere Aluminiumlegierung mit 5 % Kupfer wird für Automobilguß verwendet. Sie besitzt eine mittlere Zugfestigkeit von 12,65 kg/mm² und eine Dehnung von 3 %. Für in Dauerformen gegossene Kolben findet eine Legierung von 10 % Cu, 1,25 % Fe, 0,25 % Mg und 88,5 % Al ausgedehnte Verwendung. Sie gibt eine gut tragende Ober-

fläche, sowohl zwischen Kolben und Zylinderwand, als auch zwischen Kolbenzapfenlagerbüchse und Gelenkzapfen.

Während in den Vereinigten Staaten die Aluminium-Kupfer-Legierungen am meisten verbreitet sind, werden anderswo leichtere Legierungen des Metalls mit Zink mehr benutzt. In England besteht die am meisten für Sandguß verwendete Legierung aus 13,5 % Zn, 2,75 % Cu und 83,75 % Handelsaluminium. Ihr spezifisches Gewicht ist 3, die Zugfestigkeit bei Sandguß über 17,57 kg/mm², die Dehnung über 1 %. In England gießt man die Versuchsstäbe in Kokillen und verlangt von diesen mindestens eine Zugfestigkeit von 17,32 kg/mm² bei 4 % Dehnung. Eine Legierung von 10 % Zn, 2,5 % Cu und 87,5 % Al wird in England von der British Aluminum Co. in Barrenform hergestellt. Sie soll eine Zugfestigkeit von mehr als 15,47 kg/mm² und eine Dehnung von über 2 % auf 50 mm Länge besitzen.

Sondergießereien benutzen eine Legierung aus 7 % Zn, 2,75 % Cu, 1,5 % Fe und 88,75 % Al, die, wenn in grünem Sande gegossen, eine Zugfestigkeit von 19,33 kg/mm² und im Mittel 4,5 % Dehnung besitzt.

Zink wird bis zu 33 % dem Aluminium beigemischt. Je mehr der Zinkgehalt bis zu dieser Grenze steigt, um so mehr wächst die Zugfestigkeit bei abnehmender Dehnung. Die 33prozentige Zink-Aluminium-Legierung wurde früher viel benutzt, aber sie ist zu brüchig, als daß sie in der Industrie ausgedehnte Verwendung finden könnte im Vergleich zu zäheren Legierungen mit geringem spezifischem Gewicht.

Die Westinghouse Electric and Mfg. Co. benutzt eine Legierung aus 95 % Al und 5 % Mg für Anlaßmotorrahmen und andere Automobilteile, bei denen größte Leichtigkeit und gute Bearbeitbarkeit wesentlich sind. Das spezifische Gewicht ist hier 2,47, die mittlere Zugfestigkeit 18,98 kg/mm² und die Dehnung 3 %.

Die Marinebehörde der Vereinigten Staaten schreibt für allen Aluminiumguß eine Legierung von 2 % Cu, 1 % Mg und 97 % Al vor. Dieselbe wird gebraucht für Visiereinrichtungen, optische Instrumente, Apparate für Minenversuche, Nitriermaschinen bei der Sprengstofffabrikation usw. Die Zugfestigkeit beträgt 12,65 kg/mm² bei einer Dehnung von 8 %. Die Proportionalitätsgrenze ist ziemlich niedrig, oft nicht über 1,4 kg/mm².

Für Gummiformen wird eine Legierung von 98 % Handelsaluminium mit 2 % Magnesium benutzt, die besonders widerstandsfähig gegen die Korrosionswirkungen gewisser Chemikalien ist.

Physikalische Eigenschaften des Aluminiums und seiner Legierungen. Die Brinellhärte von Reinaluminium ist 25, während die für die härtesten Aluminiumlegierungen über 125 beträgt. Der Ausdehnungskoeffizient ist für Reinaluminium etwa 0,000025 je Grad C. Für Legierungen schwankt er zwischen 0,000022 und 0,000027. Bis 5 % Magnesiumgehalt haben die Legierungen die höheren Ausdehnungskoeffizienten, während die hochprozentigen Kupferlegierungen die niedrigen Werte aufweisen. Die Wärmeleitfähigkeit beträgt bei reinem Aluminium und gewöhnlichen Temperaturen etwa 48 % von der des Kupfers, sie schwankt etwas bei den verschiedenen Temperaturen. Die Wärmeleitfähigkeit der Legierungen ist geringer als die des reinen Metalls. Sie wechselt hier zwischen 25 und 48 % von der des Kupfers. Im allgemeinen nimmt die Leitungsfähigkeit mit zunehmendem Prozentgehalt an Legierungsbestandteilen ab.

Der elektrische Widerstand des Reinaluminiums beträgt etwa 2,94 Mikrohm/cm², bei den Legierungen ist er höher und steigt bis zu 5,70 Mikrohm/cm². Der Schmelzpunkt des reinen Metalls liegt bei 658°. Die niedrigsten Schmelzpunkte der verwertbaren Legierungen liegen um 580°. Die durch Kristallisation hervorgerufene Schwindung des Reinaluminiums beträgt 5 Raumprozent, weitere 5 Raumprozent kommen hinzu beim Abkühlen vom Erstarrungspunkt auf Zimmertemperatur. Bei den Legierungen ist die Kristallisationsschwindung etwas geringer. Das Modellschwindmaß kann für sämtliche Aluminiumlegierungen zu 1,29 %/m angenommen

¹⁾ Mechanical Engineering Journal of the American Society of Mech. Eng. 1920, Aug., S. 427/40.

²⁾ Handelsaluminium enthält Eisen und Silizium in Mengen von 0,25 % und mehr je nach Art des Barrens.

werden. Das spezifische Gewicht beträgt für Reinaluminium etwa 2,7. Das der Legierungen kann ziemlich genau aus dem der Legierungsbestandteile errechnet werden. Eine Legierung von 95 % Al und 5 % Mg besitzt ein spezifisches Gewicht von 2,47, eine Legierung von 67 % Al und 33 % Zn ein solches von 3,3. Diese Zahlen stellen Mindest- und Höchstwerte des spezifischen Gewichtes für die gebräuchlichen Aluminiumlegierungen dar. Der Elastizitätsmodul für Aluminium ist 703 000 kg/mm². Werte von 59 755 bis 773 300 kg/mm² kommen bei den Legierungen vor.

Allgemeine Betrachtungen über Aluminiumguß. Aluminiumguß kann entsprechend der Herstellungsweise in drei Gruppen eingeteilt werden:

1. Guß in Sandformen,
2. Guß in Dauerformen,
3. Preßguß.

Sandguß wird in grünem und trockenem Sande gewonnen. Das Formverfahren ist ähnlich dem bei anderen Metallen üblichen, nur muß bei dem Anbringen von Eingüssen, Steigern und Schreckplatten auf die besonderen Eigenschaften des Aluminiums und seiner Legierungen Rücksicht genommen werden. Kurbelkästen für Gasmaschinen, Oelfänger, Handräder, Steuerräder, Getriebeumhüllungen, Differentialgetriebe usw. werden gewöhnlich in Sand gegossen.

Dauerformen werden aus Eisen oder anderem Metall hergestellt und führen natürlich zu rascherer Abkühlung als Sandformen. Die physikalischen Eigenschaften der verschiedenen Aluminiumlegierungen ändern sich entsprechend der Schnelligkeit der Abkühlung. Dauerformen müssen mit weiten Eingüssen und Steigern versehen sein. Die in solchen Formen gewonnenen Gußstücke sind nicht porös, zum Unterschied von Preßguß, der im Innern immer porös ist. Im allgemeinen sollte man die Anwendung von Dauerformen auf kleine Teile von einfachen Formen beschränken. Der Preßguß wird später besonders behandelt werden.

Höchst- und Mindestgewicht. Aluminiumsandguß wurde bis zu 200 kg Stückgewicht hergestellt, indessen werden Gußstücke von 70 bis 90 kg gewöhnlich schon als große bezeichnet. Als kleinste Gußstücke wurden solche von etwa 30 g Gewicht gewonnen. 200 kg sollten jedoch bei Aluminiumguß für ein einzelnes Gußstück nicht überschritten werden. Für Dauerformguß gelten als Höchstgewicht des Einzelgußstückes 9 kg, als Mindestgewicht 30 g. Wenn auch in Dauerformen Stücke bis zu 32 kg gegossen werden können, so sind diese großen Gußstücke für Kokillenguß lediglich als Sonderleistungen zu bewerten.

Wandstärke. Bei Gasmaschinen-Oelschalen soll die Wandstärke 5 mm und mehr betragen. Für Getriebe-kästen sind allgemein Wandstärken von 5,5 mm und mehr in Gebrauch. Uebergänge sollen mit reichlichem Radius ausgeführt werden, besonders dort, wo dicke Querschnitte in dünnere übergehen. Die besten Wandstärkenabmessungen für Rohre, Handräder usw. sind 3 bis 4 mm. Die geringste Wandstärke soll bei Aluminiumguß in Dauerformen 2,4 bis 3 mm nicht unterschreiten.

Bearbeitung. Bei großen Sandgußstücken sollten 3 mm für die Bearbeitung zugegeben werden, bei kleinen etwa 2 mm. Soll die Bearbeitung mit Schleifscheiben erfolgen, so genügt eine Zugabe von 1 mm. Bei Dauerformguß bis zu 75 mm Durchmesser, z. B. Kolben, muß für die Bearbeitung des Kolbenumfangs eine Zugabe von 2 mm im Durchmesser gegeben werden, während für die Kopfseiten 1 mm Zugabegenügt. Bei Kolbendurchmessern über 75 mm empfiehlt sich eine Zugabe von 2,5 mm im Durchmesser.

Zulässige Abweichungen. Bei Sandguß sollte bei den Wandstärken eine Abweichung von 0,8 mm zugelassen werden, bei Dauerformguß dagegen nur $\pm 0,25$ mm. Bei Sandguß unter Verwendung von Metallmodellen kann die Gewichtsabweichung ± 3 % betragen, bei Holzmodellen ± 5 % und bei Dauerformguß ± 2 %.

Schnittgeschwindigkeiten usw. Für das Schruppen werden Schnittgeschwindigkeiten von 152,5 bis 213,5 m/min und ein Vorschub von 1,6 bis 4 mm empfohlen, je nach der Art des Gußstückes. Schmierung erfolgt beim Schruppen besser nicht. Für besonders saubere Bearbeitung durch Schlichten hat sich eine Schnittgeschwindigkeit von 38 m/min bewährt, doch sind auch bei Geschwindigkeiten bis 183 m/min glatte Bearbeitungsflächen erzielt worden. Beim Drehen soll der Schlichtspan mit 0,25 bis 3,2 mm Vorschub angesetzt werden, beim Hobeln kann er bis zu 6,4 mm betragen. Ein gutes Schmieren beim Schlichten erzielt man mit einer Mischung von 70 Teilen Kerosen mit 30 Teilen Specköl. Aluminiumlegierungen erfahren eine besonders saubere Bearbeitung durch Schleifen. Gute Ergebnisse wurden mit einer Crystolon-Schleifscheibe, Korngröße Nr. 40, erzielt und einer Schmierung mit 10 % Specköl und 90 % Wasser. Die Schleifscheibenkörner dringen, wenn sie sich von der Scheibe lösen, dann nicht in das Gußstück ein.

Wärmebehandlung von Aluminium-Legierungs-guß. Aluminiumguß, namentlich solcher mit Kupfergehalt, ändert sein Volumen bei Wärmebehandlung dauernd, ebenso verändert sich dabei seine Härte. Hierauf muß besonders bei Kolben, die unter hohen Temperaturen arbeiten, Rücksicht genommen werden.

Einfluß der Wandstärken auf die physikalischen Eigenschaften. Zugfestigkeit und Dehnung nehmen mit wachsender Stärke der Querschnitte der Aluminiumlegierungen ab. Mit Bezug auf die in Abb. 1 wiedergegebenen runden Probestäbe einer Legierung von 8 % Cu und 92 % Al sei bemerkt, daß die $\frac{1}{4}$ zölligen Probestäbe etwa 17,6 kg/mm² Zugfestigkeit und 3 % Dehnung besaßen, während die $\frac{1}{2}$ zölligen nur 13,7 kg/mm² Zugfestigkeit und 1 % Dehnung aufwiesen; die $\frac{3}{4}$ zölligen Versuchsstäbe zeigten entsprechende Zwischenwerte. Es war zu erwarten, daß diese Legierung auf Grund ihrer geringen Dehnung bei starken Stäben nicht so günstige Versuchsergebnisse zeitigen würde wie bei schwachen, die durch das Abdrehen dickerer gewonnen wurden. So besaßen z. B. dünne Stäbe, die aus $\frac{1}{2}$ zölligen herausgearbeitet waren, 13,4 kg/mm² Zugfestigkeit bei über 1 % Dehnung, während die dicken Stäbe 9,8 kg/mm² Zugfestigkeit bei weniger als 1 % Dehnung ergaben. Die Zugfestigkeit einer der oben erwähnten Aluminium-Zink-Legierungen nimmt fast gleichmäßig ab von 21,4 kg/mm² bei $\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser des Versuchsstabes auf 13,7 kg/mm² bei einem $\frac{1}{2}$ zölligen. Dünne aus einem $\frac{1}{2}$ zölligen Stabe herausgearbeitete Versuchsstäbe ergaben fast dieselben Zahlen wie die $\frac{1}{2}$ zölligen selbst. Die Dehnung nimmt bei der Aluminium-Zink-Legierung mit zunehmender Querschnittsstärke ab. Wahrscheinlich ist die größere Zähigkeit dieser Legierung der Grund der Ähnlichkeit der Versuchsergebnisse zwischen dicken Stäben und dünnen, die aus ihnen herausgearbeitet sind.

Die geringere Festigkeit der starken Querschnitte gegenüber den schwachen rührt daher, daß die letzteren während des Erstarrens besser saugen und, weil sie plötzlich erstarren als die stärkeren, ein feineres Korn haben.

Einfluß der Kokillen auf die physikalischen Eigenschaften. Je schneller eine Aluminiumlegierung erstarrt, um so feiner wird das Korn und damit um so größer Zugfestigkeit und Dehnung. Wird z. B. die Legierung Nr. 12 in Sandformen mit starken Querschnitten gegossen, so

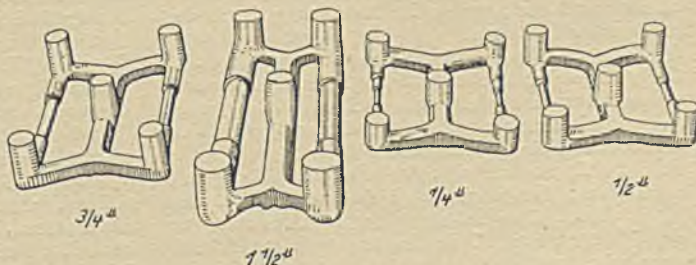


Abbildung 1.

Gießen von runden Versuchsstäben verschiedener Durchmesser.

besitzt sie etwa 9,8 kg/mm² Festigkeit und unter 1 % Dehnung, wird sie dagegen mit dünnen Querschnitten in eine Kokille gegossen, so steigt die Festigkeit auf 21,8 kg/mm² und ihre Dehnung bis 6 %.

Allgemeine Gesichtspunkte. Als Maschinenbaustoff betrachtet bildet das Aluminium wegen seines geringen spezifischen Gewichtes eine Klasse für sich. Bei seiner Verwendung kommen mehrere Gesichtspunkte in Frage:

a) Das geringe Gewicht ist ausschlaggebend. Aluminium in Blechform hat etwa die siebenfache Steifigkeit von Stahlblech gleichen Gewichtes. Für eine gegebene Steifigkeit bei einem Metallwerkstück wiegt Aluminium weniger als irgendein anderes Metall, das für den Maschinenbau Verwendung findet. Für solche Teile, wie Kurbelkästen für Flugzeugmotoren, Getriebeumhüllungen, Oelfänge usw., wo geringes Gewicht und Steifigkeit erstes Erfordernis sind, kommen demnach Aluminiumlegierungen in ausgedehntem Maße zur Anwendung.

b) Bei der Herstellung von Gasmotorenkurbelkästen zeigte sich, daß Aluminiumguß sich fast dreimal so schnell bearbeiten läßt wie Grauguß. Daher werden die Kosten für erste Aufstellung der Maschinenanlage und Bearbeitungskosten sehr herabgesetzt, wenn Grauguß durch Aluminiumguß ersetzt wird. Die Leichtigkeit des Kurbelgehäuses ist ein Hauptvorteil, weil dadurch das Gewicht des Motors je Pferdestärke verkleinert wird.

c) Wo das geringe Gewicht der hin und hergehenden Teile, z. B. der Kolben, von großer Bedeutung ist, wie bei den schnelllaufenden Verbrennungsmotoren, ist die Benutzung des Aluminiums sehr vorteilhaft. Außerdem hat der Aluminiumkolben den Vorzug guter Wärmeleitung, der bisweilen bei einer solchen Gasmotorenmaschine noch von erheblicherer Bedeutung ist, als die Verkleinerung des Gewichtes.

d) Zur Verminderung des unabgefederten Gewichtes bei Motorfahrzeugen ist Aluminium besonders wertvoll. Dabei kommen in Frage z. B. Differentialgetriebe, Hinterachsenumhüllungen, Bremsklötze, Nabenkappen, Räder usw.

e) Aluminiumlegierungen eignen sich besonders bei niedrigen Drücken als Lagermetall für gehärtete Stahlzapfen. Für weichen Stahl eignen sie sich dagegen nicht.

f) Bei gleichem Volumen ist Aluminium billiger als Messing oder Bronze. Seine Legierungen finden ausgedehnte Verwendung als Ersatz dieser Metallegierungen, wo es im wesentlichen auf das Verhüten atmosphärischer Korrosionen ankommt, wenn die Anforderungen an die Festigkeit der betreffenden Teile nicht zu hoch sind.

Auswahl der Legierung. Für Aluminiumguß, der nicht stark beansprucht wird, kommt die Legierung Nr. 12 in Frage. Kommt es hauptsächlich auf Sauberkeit der Oberfläche an, so wählt man die 12prozentige Kupferlegierung, während die zähere Zinklegierung für Teile mit großer Festigkeit in Frage kommt. Zähigkeit ist besonders für stark beanspruchte Teile wichtig, sie ist am besten bei der Aluminiumlegierung, die 2,75 % Cu, 1,5 % Fe und 7 % Zn enthält.

2. Schmiedbarer Guß.

Nach Enrique Touceda, berat. Ingenieur in Albany, N. Y., hängt die Wahl eines Eisengußstücks für einen bestimmten Banteil von einer Reihe Forderungen ab, als deren wichtigste er die folgenden aufzählt:

a) Fähigkeit, erfolgreich der Abnutzung durch den Gebrauch zu widerstehen.

b) Hohe statische und dynamische Festigkeit, aus der sich der geringste Querschnitt für die Aufnahme der entstehenden Beanspruchungen ergibt. Hieraus folgt wieder ein geringer Kostenaufwand für den Rohguß, der ja im Verhältnis zum Stückgewicht steht.

c) Gute Bearbeitungsfähigkeit in Verbindung mit gutem Aussehen der bearbeiteten Teile und Vermeidung von Fehlstellen. Dies bedingt ein gutes Aussehen der fertigen Gußstücke und Kostenersparnis infolge des Ausfalls von Wrackguß.

d) Weiche und glatte Oberfläche und genaue Übereinstimmung mit dem Modell.

Bei der Wahl der Gußart ist wohl zu bedenken, daß jede der einzelnen Gußarten, Grau-, Stahl- und schmiedbarer Guß, ihr besonderes Anwendungsgebiet hat, das durch ihre spezifischen Eigenschaften genau begrenzt ist. Es würde z. B. unzweckmäßig sein, als Material für eine Bodenplatte einer großen schweren Maschine schmiedbaren Guß zu wählen. Bei dem derzeitigen Stande der Technik des Temporgusses ist es nicht möglich, derartige Stücke zu gießen und zu tempern, abgesehen davon, daß es hier auf Billigkeit und Gewicht, weniger auf hohe Festigkeit ankommt. Dieselben Überlegungen sind für die Benutzung von Stahlguß maßgebend, obgleich es natürlich möglich ist, Stahlguß in denselben großen Abmessungen wie Grauguß zu gießen.

Vergleich von Grauguß und Temporguß. Nach des Verfassers Ansicht sollte das Anwendungsgebiet des Graugusses auf die Stücke begrenzt werden, die aus Temporguß nicht ohne Schwierigkeit gewonnen werden können und deren Gießen aus Stahl, trotzdem es technisch keine Schwierigkeiten bietet, zu kostspielig sein würde. Die äußerste Zugfestigkeit für Gußeisenstäbe ergab sich aus den Versuchen zu 14 kg/mm², eine Zähigkeit ist bei ihnen praktisch nicht vorhanden, während für schmiedbaren Guß die Versuche bei über 60 Sondergießereien 36 kg/mm² Zugfestigkeit bei 12,5 % Dehnung als Höchstwerte ergeben haben.

Soll ein Stück aus Grauguß oder Temporguß gleichen Zwecken dienen, so ist bei dem Entwurf auf die physikalischen Eigenschaften des Materials entsprechend Rücksicht zu nehmen. Im Hinblick auf den großen Unterschied der Festigkeitsziffern kann es in Temporguß mit weniger als ein Drittel des Gewichtes ausgeführt werden, wie in Grauguß. Der große Gewichtsunterschied wird weitgehend die höheren Kosten der Herstellung des Temporgusses ausgleichen, dabei wird ein zähes Gußstück gegenüber einem spröden gewonnen, das sich daher leichter bearbeiten läßt. Touceda meint, daß, wenn diese Tatsachen erst allgemein erkannt seien, viele Gußstücke, die jetzt noch aus Grauguß hergestellt würden, aus schmiedbarem Guß angefertigt werden würden. Kann ein Stück bequem aus schmiedbarem Guß hergestellt werden, so sind als Vergleich beider Materialarten folgende Punkte festzustellen:

- Bei gleichen physikalischen Eigenschaften ist die Temporgußausführung die billigere.
- Ebenso hinsichtlich der Bearbeitung.
- Das fertige Stück hat ein besseres Aussehen.
- Es ist leichter.
- Die Transportkosten sind kleiner.
- Das Gewicht f. d. m.² Bodenfläche ist geringer.
- Brüche während des Transportes fallen fort.

Vergleich von Stahlguß und Temporguß. Die Herstellung von Temporguß ist, wie bereits erwähnt, auf ein gewisses nicht allzu großes Stückgewicht beschränkt; das ist bei Stahlguß nicht der Fall. Andererseits gibt es Stücke, die sich bei Benutzung desselben Modells in Temporguß besser gießen lassen als in Stahlguß. Die Amerikanische Gesellschaft für Materialprüfung teilt den Stahlguß in zwei Gruppen: Gruppe A, für die chemische, aber keine physikalischen Eigenschaften verlangt werden, und die nicht gegläht wird, wenn es nicht besonders vorgeschrieben ist; Gruppe B, die wieder in drei Unterabteilungen: hart, mittelhart und weich, geteilt wird. Aller Stahlguß dieser Gruppe wird sorgfältig gegläht und besitzt bestimmte chemische und physikalische Eigenschaften. Während die höchste Festigkeitsziffer der Gußstücke Gruppe A und die der weichen Gußstücke der Gruppe B etwas über derjenigen des Temporgusses liegt, liegt ihr Mittelwert etwas niedriger. Bei gleichem Querschnitt ist also der letztere vorzuziehen.

Da die Gußstücke der Gruppe A nur gegläht werden müssen, wenn es ausdrücklich vorgeschrieben ist, so ist anzunehmen, daß die Mehrzahl derselben dieser Nachbehandlung nicht unterworfen wird. Infolgedessen sind bei diesen Gußstücken innere Spannungen vermieden, die allerdings nur klein sein können, wenn getrocknete Formen benutzt werden. Nach den Beobachtungen des

Verfassers kann angenommen werden, daß etwa 70 % des Stahlgusses nicht gegläht werden.

Durch geeigneten Verlauf des Glüh- und Abkühlverfahrens läßt sich beim schmiedbaren Guß nicht nur ein sehr feines Korn, sondern auch ein vollkommenes Fehlen innerer Spannungen erzielen. In dem Bereiche des Tempergusses sind demnach die Stücke aus diesem Material im Gebrauche dauerhafter als die aus ungeglühtem Stahlguß.

Ist der Kostenpunkt des Rohgusses das Entscheidende, so ist dem Temperguß der Vorzug zu geben, da er billiger ist. Auf das fertig bearbeitete Gußstück bezogen ist der Unterschied des Herstellungspreises der beiden Gußarten noch größer, da sich Temperguß leichter bearbeiten läßt als Stahlguß.

Temperguß ist frei von Hohlräumen, was bei Stahlguß sehr häufig nicht der Fall ist, daher gibt er weniger Ausschub. In den Fällen, wo es auf Vermeiden von Rostbildung ankommt, ist Temperguß dem Stahl immer vorzuziehen.

Die obere Gewichtsgrenze für schmiedbaren Guß ist im allgemeinen zu 140 bis 150 kg anzusetzen, während nach unten hin keine Grenze besteht. Die Abnutzung desselben entspricht etwa der des Schweißeisens oder weichen Stahls. Er ist gut bearbeitbar. Viel hängt indessen bei der Güte von der Wärmebehandlung ab.

Kostenvergleiche zwischen Grauguß, Stahlguß und Temperguß. Würden bei Temperguß die Glühkosten nicht zu berücksichtigen sein, so könnte man die Kosten der drei Metalle überschläglic miteinander durch Gegenüberstellen des Erzeugungspreises des Metalls in der Pfanne vergleichen. Allein die verschiedenen hohen Herstellungskosten der Formen für die einzelnen Gußarten und der Umstand, daß Eingüsse und Steiger bei Grauguß und Temperguß leicht entfernt werden können, während sie bei Stahlguß auf maschinellem Wege beseitigt werden müssen, lassen doch einen Vergleich der Kosten des rohen Gußstückes zu. Bei Grauguß kann ein größerer Prozentsatz von Schrott eingeschmolzen werden als bei Temperguß. Nimmt man die höchste Brennstoffmenge im Verhältnis zum Eisen für den Kuppelofen von 1 : 10 und für den Flammofen von 1 : 3 an, so ist leicht ersichtlich, daß im ersteren Falle die Brennstoffkosten kleiner sind als im letzteren. Abgesehen vom Putzen ist der Grauguß fertig, wenn die Form gefüllt ist, während beim Weißguß die Gußstücke gereinigt, zum Glühräum transportiert, in Glühtöpfe gepackt und dann in den Glühofen gebracht werden müssen, um dort etwa sieben Tage in Glühbehandlung genommen zu werden. Alsdann müssen die Glühtöpfe aus dem Ofen genommen und die Gußstücke wieder gereinigt und sortiert werden. Zu den bisher entstandenen Kosten sind noch die Brennstoffkosten für das Glühen, die Kosten für Instandhaltung des Glühofens, Aufsicht, Kontrolle usw. hinzuzurechnen. Es ist dann leicht ersichtlich, daß der Erzeugungspreis von Grauguß und Temperguß erheblich zuungunsten des letzteren von einander abweicht.

Der Verfasser glaubt, daß die Kosten für Temperguß etwa 1 Cent je Pfund höher sind als für Grauguß, während die Herstellungskosten für Stahlguß die für Temperguß um mindestens 30 % übertreffen.

§ 3. Stahlguß.

John H. Hall von der Firma Taylor & Wharton Steel Co. in High Bridge, N. J., vertritt die Ansicht, der Krieg mit seinen großen Ansprüchen an die Stahlgußherzeugnisse habe zur besseren Kenntnis dieser Gußart ganz besonders beigetragen. Früher habe man beim Handelsstahlguß in erster Linie gute Bearbeitungsfähigkeit gefordert, und zwar oft auf Kosten anderer physikalischer Eigenschaften. Auch heute noch könnten die Maschinenfabrikanten sich vielfach noch nicht entschließen, den Hauptwert auf die vorzügliche Beschaffenheit des Stahlgusses zu legen und die Bearbeitungsfähigkeit etwas nachsichtiger zu beurteilen.

Eine Höchstgewichtsgrenze für Stahlguß ist praktisch nicht vorhanden. Stahlguß kann von den kleinsten bis zu den größten Abmessungen gegossen werden. Aus Kleinkon-

verter, Tiegelofen oder kleinem Elektroofen kann man Stücke mit Wandstärken bis zu 10 mm, ja vereinzelt bis 6 mm gießen, vorausgesetzt, daß sie nicht zu verwickelt sind. Andererseits kann man aus dem Flammofen Stücke jeden gewünschten Gewichtes gießen. In den letzten Jahren sind so Stahlgußstücke bis 150 t und mehr gegossen worden, die Querschnitte von mehreren Dezimetern aufwiesen. Schwierigkeiten bieten nur die Gußstücke, bei denen schwache und starke Querschnitte vereinigt sind. In diesem Falle sollten sich Konstrukteur und Gießereimann vor der endgültigen Festsetzung des Entwurfs über die zweckmäßigste Formgebung einigen.

Physikalische Eigenschaften des Stahlgusses. Von wesentlichem Einfluß ist hier das Glühen. Etwa 50 % des in Amerika erzeugten Stahlgusses werden ungeglüht benutzt.

Die American Society for Testing Materials schreibt für Stahlgußherzeugnisse der Gruppe A (nur gegläht, wenn besonders vorgeschrieben) einen Kohlenstoffgehalt von höchstens 0,3 % und einen Höchstphosphorgehalt von 0,06 % (augenblicklich 0,07 %) vor. Für derartige Gußstücke ergaben sich folgende Festigkeitswerte:

Zugfestigkeit	42,18 kg/mm ²
Dehnung	10 bis 15 %
Querschnittsverminderung	15 „ 25 %

Bei der Verwendung ungeglühten Stahlgusses für Konstruktionsteile von Maschinen ist jedoch zu berücksichtigen, daß ein Metall mit grobkristallinischem Gefüge wie ungeglühter Stahlguß wachsende Beanspruchungen auf die Dauer nicht verträgt. Wenn daher auch die vorstehenden Festigkeitszahlen recht gut sind, so sollte der Konstrukteur doch bei der Verwendung ungeglühten Stahlgusses vorsichtig sein, namentlich wenn plötzliche Stoßbeanspruchungen in Frage kommen können. Die Gefahr kann nur durch sehr reichliche Berechnung der Querschnitte beseitigt werden, wodurch natürlich das Gewicht der Stücke im Verhältnis zu ihrer Beanspruchung auf die Flächeneinheit unverhältnismäßig groß wird.

Die Stahlgußstücke der Gruppe B (geglüht) sollen nach den Vorschriften nicht mehr als 0,05 % Phosphor oder Schwefel enthalten. (Augenblicklich sind noch 0,06 % gestattet.) Diese Gußstücke werden in drei Unterabteilungen: harte, mittelharte und weiche, geteilt, deren Festigkeitswerte wie folgt festgesetzt sind:

	hart	mittelhart	weich
Zugfestigkeit . . kg/mm ²	56,24	49,12	42,18
Dehnung %	15	18	22
Querschnittsverminderung %	20	25	30
Winkel bei Kaltbiegen um 1" Dorn °	—	90	120

Leistungsfähige Stahlgießereien können diese Werte garantieren, wenn sie die nötigen Kosten für Probeversuche aufwenden und dafür sorgen, daß die Gußstücke der verschiedenen Chargen für sich getrennt gelagert werden. Die Kosten steigen natürlich erheblich, wenn verlangt wird, daß an jedes Gußstück ein Probestab angegossen wird. Die Forderungen können auch übertrieben werden, wie es z. B. in einem dem Verfasser bekannt gewordenen Falle vorlag, wo 50 gleichartige Probeversuche von Gußstücken derselben Flammofencharge verlangt wurden. Die amerikanischen Vorschriften bestimmen, daß an jedes Stück von über 225 kg Gewicht ein Versuchsstab angegossen werden soll, außer wenn die Querschnitte so sind, daß das Angießen des Probestabes nicht möglich ist. In diesem Falle und wenn das Gewicht 250 kg nicht überschreitet, sollen zwei besondere Probestäbe aus einer Charge gegossen werden. Handelt es sich um kleinere, weniger bedeutungsvolle Teile, so sollen nur drei Gußstücke aus einem Auftrag zwecks Feststellung der Güte zerschlagen werden. Aus den Bruchstücken ist zu ermitteln, ob das Material genügend biegsam, frei von Fehlstellen und für den gedachten Zweck geeignet ist.

Glühen und Wärmebehandlung. Zweck des Glühens ist, die Gußstücke möglichst weich zu machen und geeignet für die Bearbeitung. Ist der Stahl in richtiger Weise erschmolzen, so ist zu diesem Zweck eine weitere

Wärmebehandlung nicht erforderlich. Je nach der verlangten Härte ist die Bearbeitung leichter oder schwieriger. Durch den ersten Span soll die auch beim Glühen noch verbleibende Gußhaut entfernt werden, was keine erheblichen Schwierigkeiten macht, wenn dafür gesorgt wird, daß an dem geglähten Stück kein Formsand mehr anhaftet.

Unter Wärmebehandlung versteht man im allgemeinen das Glühen bis zu einer gewissen Temperatur mit darauffolgendem mehr oder weniger schnellem Abkühlen. Folgt hierauf eine nochmalige Erwärmung, so erzielt man Gußstücke mit erheblich besseren physikalischen Eigenschaften. Gleichzeitig wird dadurch der Stahl etwas härter und erhält ein feineres Korngefüge, wodurch seine Festigkeitsverhältnisse verbessert werden und sein Widerstand gegen Ermüdung wächst. In besonderen Fällen bietet die Wärmebehandlung in Verbindung mit besonders sorgfältiger Zusammensetzung der Charge die Möglichkeit, Stahlguß der Gruppe „B hart“ mit größter Zugfestigkeit zu erzeugen, ebenso wiesolchen der Gruppe „B weich“ mit großer Dehnung, Querschnittsverminderung und Biegungsfähigkeit. Ebenso erfährt der Widerstand gegen Abnutzung, Ermüdung und Stoßwirkungen durch die Wärmebehandlung eine erhebliche Steigerung.

Die Kosten der zweiten Wärmebehandlung nach erfolgtem Ausglühen und Abkühlen des Stahlgusses sind bei solchen Stahlgießereien, deren Glühöfen entsprechend eingerichtet sind, nicht erheblich. Bei den mittleren Gießereien sind allerdings diese Einrichtungen meist nicht vorhanden, auch fehlt meist die Persönlichkeit mit genügender Sachkenntnis dafür.

Preis des Stahlgusses. Die Kosten der Stahlgußherstellung hängen ab von Abmessung, Gewicht und Gestaltung des benötigten Modells. Zurzeit kann man rechnen für schweren Guß aus dem Flammofen mit 8 Cents je Pfund (0,45 kg) und mehr, je nach Schwierigkeit des Stückes, während kleinere und schwierigere Stücke auf 12 Cents und mehr das Pfund zu stehen kommen. Eine obere Preisgrenze kann für letztere nicht angegeben werden, für sie werden Stückpreise gefordert, die auf 1 g und mehr das Pfund steigen.

Anwendungsgebiet des Stahlgusses. Stahlguß ist überall da am Platze, wo das Schmieden nicht zugänglich oder zu teuer ist, und wo der Verwendungszweck große

Festigkeit und gleichzeitig Zähigkeit verlangt, während Gußeisen in den Fällen in Frage kommt, wo es sich ausschließlich um Druckbeanspruchungen handelt und das Gewicht bei der Bemessung der Querschnittsstärken weniger ausschlaggebend ist. In manchen Fällen, in denen Gußeisen als Baustoff gewählt wird, wie z. B. bei Fundamentplatten von schweren Kraft- und Arbeitsmaschinen, ist für eine gegebene Beanspruchung ein hohes Gewicht sogar erwünscht. Wird mäßige Festigkeit und Zähigkeit

Zahlentafel 1.

Analysen der bekanntesten englischen und schottischen Roheisensorten.

	Graphit C %	Gebundener C %	Si %	S %	P %	Mn %	
Cleator Moor							
Whitehaven Hematite Iron and Steel Co.							
Durchschnittlich	2,993	0,32	2,50	0,01	0,01	0,10	
Sheffield							
Derbyshire Clay Cross Co.							
Nr. 1	2,470	0,64	3,33	0,02	0,54	0,21	
Derbyshire							
Sheepbridge Coal and Iron Co.							
Nr. 1 Gießerei	3,740	0,08	3,17	0,01	1,45	0,99	
„ 2 „	3,500	0,12	3,20	0,02	1,48	0,98	
„ 3 „	3,250	0,24	2,80	0,03	1,49	1,00	
„ 4 „	3,100	0,30	2,68	0,04	1,49	1,00	
„ 4 „Forge“	2,900	0,50	2,50	0,06	1,50	1,00	
Lincolnshire							
Frodingham Iron and Steel Co.							
Bestes basisches	—	—	0,75	0,07	1,50-2,00	1,50-2,00	
Basisches, weiß	—	—	0,75	0,10	1,50-2,00	1,00-1,50	
Siliziumreiches, basisches	—	—	1,30	0,10	1,50-2,00	1,00-1,50	
Nr. 3 Gießerei	—	—	2,00	0,03	1,50	1,80	
„ 4 „	—	—	1,80	0,07	1,50	1,80	
„ 4 „Forge“	—	—	1,70	0,08	1,50	1,50	
„ 4 dicht	—	—	1,60	0,09	1,50	1,30	
„ 5	—	—	1,50	0,10	1,50	1,20	
Northamptonshire							
Islip Iron Co.							
Nr. 1 Gießerei	3,7	Spur	3,0-3,5	0,02	1,30	0,3	
„ 2 „	3,5	Spur	3,0-3,5	0,03-0,03	1,60	0,3	
„ 3 „	3,0-3,5	0,20	3,5	0,025	1,60	0,3	
„ 4 „	—	—	3,0-3,5	0,04	1,60	0,3	
Gießereiseisen, dicht	—	—	3,2	0,05	1,60	0,3	
„Forge“	2,675	0,10	2,896	0,08	1,58	0,3	
Basisches	—	—	1,7-2,0	unter 0,1	1,60	1,5	
Northamptonshire							
Thomas Butlin & Co.							
Nr. 1	3,790	Spur	2,800	0,006	1,662	0,360	
„ 2	3,190	Spur	1,980	0,010	1,672	0,360	
„ 3	3,223	0,131	1,780	0,018	1,609	0,398	
„ 4	3,229	0,207	1,726	0,020	1,584	0,216	
South Staffordshire							
T. & J. Bradley							
Kalt erblasenes Hartgußroheisen	—	3,18	0,95	0,08	0,38	0,65	
Zylinderroheisen	—	3,75	0,12	0,06	0,38	0,65	
Kalt erblasenes weiches Eisen	—	3,50	0,50	0,18	0,38	0,65	
Staffordshire							
William Roberts, Ltd.							
Nr. 1	—	3,00	3,50	0,020	1,50	0,50	
„ 2	—	2,90	3,30	0,028	1,50	0,50	
„ 3	—	2,80	3,00	0,030	1,50	0,50	
„Forge“	—	2,40	2,50	0,080	1,50	0,40	
Middlesborough							
Cargo Fleet Iron Co., Ltd.							
Basisches	0,40	2,70	1,00	0,03	1,50	1,50	
Bell Brothers, Ltd.							
Siliziumreich	3,30	Spur	4,22	0,016	1,55	0,70	
Nr. 1 Gießerei	3,30	0,15	2,90	0,030	1,52	0,60	
„ 3 „	3,01	0,27	2,80	0,036	1,50	0,58	
„ 4 „	3,00	0,48	2,31	0,075	1,55	0,50	
„ 4 „Forge“	2,90	0,62	1,53	0,124	1,50	0,45	
Halbiert	2,50	0,87	1,31	0,153	1,50	0,33	
Weiß	—	Spur	3,10	0,93	0,250	1,52	0,30
South Wales							
E B B W Vale Steel, Iron and Coal C.							
Gießerei E. V. und S 2	3,30	0,20	2,50	0,06	0,50	0,50	
Hämatit Nr. 1	3,50	0,17	2,50	0,03	0,06	0,50	
„ „ 2	3,37	0,24	2,00	0,05	0,06	0,50	
„ „ 3	3,05	0,35	1,80	0,06	0,06	0,50	
Carron, Schottland							
Carron Ironworks							
Nr. 1	3,50	0,14	2,80	0,035	0,75	1,000	
„ 2	3,46	0,20	2,27	0,045	0,75	0,995	
„ 3 weich	3,35	0,18	2,65	0,038	0,75	1,000	
„ 3 Gießerei	3,35	0,20	2,15	0,060	0,75	0,808	
„ 3 dicht	3,17	0,28	1,75	0,065	0,75	0,850	
„ 3 hart	3,16	0,30	1,57	0,070	0,75	0,800	

in Verbindung mit gutem Widerstand gegen Abnutzung und Ermüdung gefordert, so genügt schmiedbarer Guß. Verlangt aber die Verwendung des Bauteils höchste Festigkeit, Zähigkeit und stärksten Widerstand gegen Abnutzung und Ermüdung, die von einem Gußstück überhaupt erreicht werden können, so ist Stahlguß zu wählen. Ist dabei das betreffende Stück ungewöhnlich stark beansprucht, so sollte der Konstrukteur den besten Stahlguß verwenden, den er bekommen kann, und sollte sich bei seiner Wahl nicht durch den Umstand beeinflussen lassen, daß das gewählte Material sich nicht so bequem bearbeiten läßt, wie ein geringwertigerer Stahlguß oder wie schmiedbarer Guß. (Schluß folgt.)

Die Zusammensetzung der wichtigsten englischen und schottischen Roheisenmarken.

Vor dem Kriege wurde das englische und schottische Roheisen fast ausschließlich nach Marken und nach dem Bruchaussehen gehandelt, da sich die Eisenwerke bis dahin mit Erfolg weigern konnten, irgendeine Gewähr für die Analyse ihres Eisens zu übernehmen. Auf Grund der während des Krieges stetig abnehmenden Güte des Eisens — infolge schlechter Kokslieferungen und anderer Betriebserschwernisse wurde vielfach nahezu unbrauchbares, von den gewohnten Qualitäten völlig abweichendes Roheisen geliefert — änderten sich diese Verhältnisse. Die Werke begannen kleine Mengen guten, bestimmten Analysen entsprechenden Eisens zu liefern gegen die Verpflichtung der Abnehmer, zu gleicher Zeit bestimmte Mengen Roheisen minderer Güte zu übernehmen. Damit gewöhnte man sich gegenseitig an den Handel nach Analyse, und dieser hat seither stetig zugenommen. Man kann freilich nicht behaupten, daß die Roheisenwerke auf die Lieferung nach Analyse geradezu freudig eingehen, sie tun es aber und begnügen sich mit der Klausel, daß dem nach Analysen Kaufenden kein Anspruch zustehe, auch aus dem Bruchaussehen oder sonstigen Erscheinungen irgendwelche Bemängelungen der Ware abzuleiten. Man verkauft entweder nach dem Bruchbefunde oder nach der Analyse, eines schließt das andere aus.

Die Zusammenstellung¹⁾ in Zahlentafel 1 gibt die von den Eisenwerken bekanntgegebenen Gehalte der bekanntesten englischen und schottischen Gießereiroheisenmarken wieder. C. Irresberger.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen²⁾.

10. März 1921.

Kl. 7c, Gr. 4, W 51 870. Biegemaschine zur Herstellung von Rohren aus Blech. Wagner & Co., Werkzeugmaschinen-Fabrik m. b. H., Dortmund.

Kl. 21h, Gr. 11, A 33 282. Verfahren zur Beschickung elektrischer Oefen während des Betriebes. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz.

Kl. 31b, Gr. 1, G 49 944. Formmaschine mit in einer Schwinge gelagerten Wendeplatte. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen a. d. Lippe.

14. März 1921.

Kl. 12e, Gr. 2, S 51 069. Verfahren zum Ausschneiden von Schwebekörpern aus Gasen. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin.

Kl. 18a, Gr. 2, D 36 830. Verfahren zur Brikettierung staubförmiger Hüttenabfallstoffe und mulmiger Erze. Franz Dahl, Hamborn-Bruckhausen, Kaiser-Wilhelm-Str. 112a.

Kl. 18c, Gr. 7, B 93 421. Glühofen zum Ausglühen von Feiblechen und ähnlichen Erzeugnissen. Heinrich Bernd, Karlsbad i. B.

¹⁾ The Iron Trade Review 1920, 18. März, S. 344.

²⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

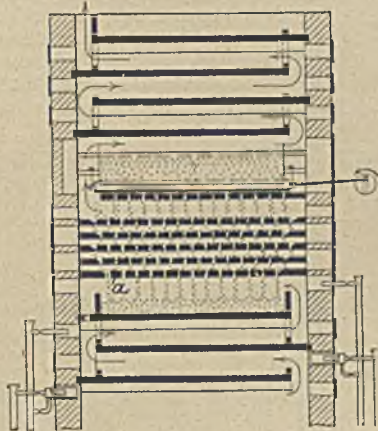
Kl. 24c, Gr. 3, K 63 408. Schlackenabstichgas-erzeuger mit quer durch den Schaecht geführtem Wind- und Gasstrom. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr.

Kl. 26a, Gr. 8, W 56 584. Aufsatz für stehende Retorten zum Vorkoken von Brennstoffen. Woodall Duckham & Jones Ltd. und William Temple Gardner, London.

Kl. 81e, Gr. 24, E 25 088. Vorrichtung zum Befördern und Handhaben von Metallplatten oder anderem magnetischen Material. Laurence Ennis, Lanthorpe, England.

Deutsche Reichspatente.

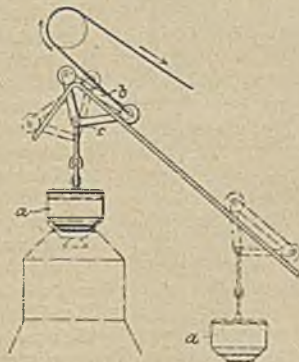
Kl. 18 a, Nr. 317 038, vom 17. Juli 1918. Zusatz zu Nr. 310 283; vgl. St. u. E. 1919, S. 1051. Donnersmarchhütte, Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke Akt.-Ges. in Hindenburg, O.-S. Gasrösten.



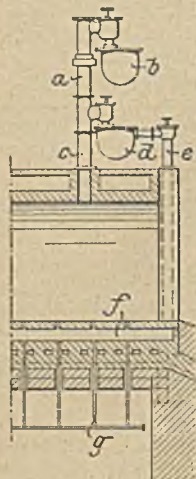
Zur Verhinderung von durch das Austreiben des chemisch gebundenen Wassers des Erzes entstehenden Unregelmäßigkeiten des Röstens sind in der gefährlichen Temperaturzone im Ofenschacht wagerechte Balken a eingebaut.

Kl. 18 a, Nr. 320 799, vom 18. April 1914. Société Française de Constructions Mécaniques (Anciens Etablissements Gail) in Denain, Frankreich. Steuerung für Hochofenbegichtungsgefäße.

Die selbsttätige Steuerung der Begichtungsgefäße bei ihrem Aufsetzen auf der Gicht oder beim Abnehmen und Aufsetzen auf einen Zubringerwagen wird dadurch erreicht, daß die beiden Führungsstellen des Gefäß a



tragenden Wagens b zusammen mit dem Aufhängepunkt c für das Gefäß in an sich bekannter Weise ein Dreieck bilden und daß die Bahn für den Wagen an derjenigen Stelle, an welcher das Gefäß senkrecht gehoben oder gesenkt werden soll, derart eingeknickt ist, daß bei Stützung beider Führungsstellen des Wagens auf den beiden einen Winkel miteinander bildenden geraden Strecken dieses Teiles der Wagenbahn die Verbindungslinie dieses Winkels mit dem Aufhängepunkt des Gefäßes senkrecht steht.

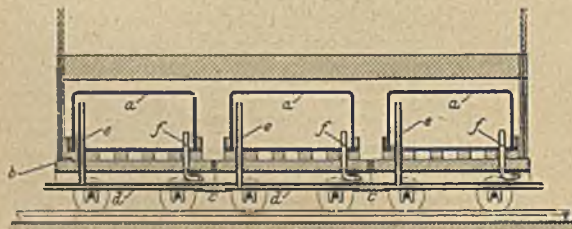


Kl. 19 a, Nr. 319 246, vom 19. Oktober 1917. Gebr. Hin-selmann in Essen, Ruhr. *Koksofenanlage mit zwei vor den Steigrohren je für sich ab-sperrbaren Gassammelleitungen.*

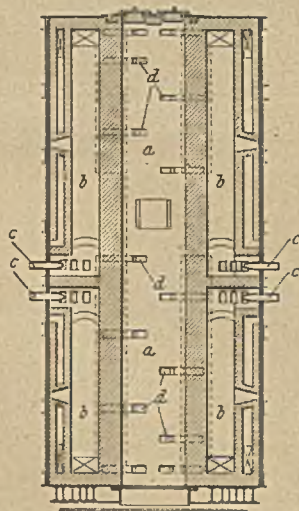
Die Koksofenkammern sind durch die Steigrohre a an Vor-lagen b und durch Steigrohre c an Hilfsvorlagen d angeschlossen. Letztere stehen durch Lei-tungen e mit den unter den Kammern befindlichen Kanälen f, in welche durch Rohre g Dampf eingeleitet werden kann, in Verbindung. Es kann somit aus Kammern, deren Inhalt im letzten Abschnitt der Verkokung sich befindet, abziehendes Gas, ohne abgekühlt zu werden, in Kammern übergeführt werden,

in denen die Verkokung noch nicht so weit vorgeschrit-ten ist.

Kl. 18 c, Nr. 320 800, vom 4. März 1919, Zusatz zu Nr. 319 440, vgl. St. u. E. 1921, 10. Febr., S. 205. Franz Karl Meiser in Nürnberg. *Tunnelöfen.*



Unter den die Kessel a tragenden Wagen b ist mittels lösbarer und beweglicher Verbindungen c eine Gasleitung d hergestellt, an die jeder Kessel durch Abzweigungen e angeschlossen ist. Durch Rohre f wird das Gas aus jedem Behälter abgeführt.



Kl. 18 c, Nr. 320 801, vom 25. Oktober 1916. Alfred Smallwood in London. *Glüh-öfen.*

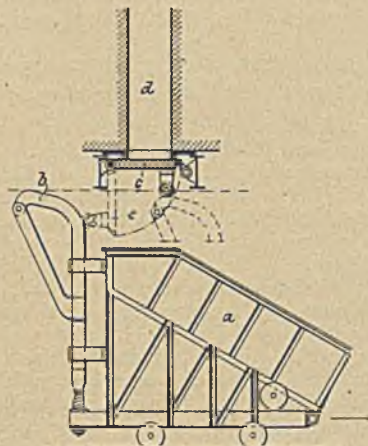
In dem Mauerwerk der senkrechten Heizkammer a, die zum Ausglühen von langen Gegenständen dient, sind mehrere Verbrennungsräume b vorgesehen, in deren jeden durch eine Düse c Heizgas eingeführt wird. Diese Verbrennungsräume sind mit mehreren in dem Ofenmauerwerk auf- und abwärtsgeführten Kanälen verbunden, die von den Heizgasen durchzogen werden, bevor diese durch regelbare Öffnungen d, die über die ganze Länge der Kammer a verteilt sind, in die Kammer a eintreten.

Kl. 40 a, Nr. 321 525, vom 15. November 1918. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G. Eberswalde und Freiherr Ludwig von Grotthus in Eberswalde, Messingwerk. *Verfahren zur Ent-kupferung von kupferüberzogenem Eisen und anderen Metallen.*

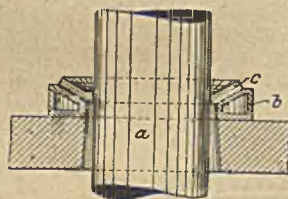
Das mit Kupfer überzogene Eisen wird bei höherer Temperatur (800 bis 900°) mit Kalziumsulfid behandelt,

wobei das Kupfer sich in Kupfersulfid verwandelt. Das zu entkupfernde Metall wird in Eisenkästen schichtenweise mit Kalziumsulfid verpackt und geglüht, worauf die entstandene Kupfersulfidschicht in einer Kugelmühle o. dgl. zum Abspringen gebracht wird.

Kl. 10 a, Nr. 321 509, vom 31. August 1919. F. J. Collin, Akt.-Ges. zur Verwertung von Brenn-stoffen und Metallen in Dortmund. *Vorrichtung zum Einschwenken des Bodenverschlusses von Vertikal-kammeröfen in die Schließlage.*

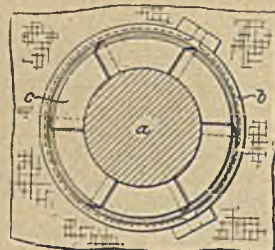


Der die Koksofenkammern d in bekannter Weise unterfahrende Kokslöschwagen a besitzt einen aufwärts über sein Normalprofil hinausragenden Bügel b, der beim Abschieben des Wagens a durch Anschlag die Kammer-tür c selbsttätig verschließt. Zweckmäßig ist der Bügel b in Richtung des Schließdruckes der Kammer-tür federnd gelagert.



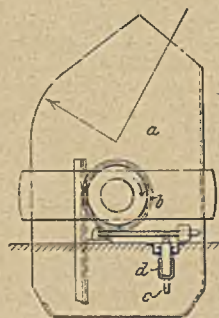
Kl. 21 h, Nr. 321 307, vom 3. September 1918. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Köln-Kalk. *Elektrodenabdichtung für elektris-che Schmelzöfen o. dgl.*

Die Abdichtung für die Elektrode a besteht aus konischen Ringsegmenten c, die auf der schrägen Fläche eines Kühl-rings b liegen und dadurch abdichtend stets gegen die Elek-trode gleiten. Diese Segmente überdecken sich an den Berüh-rungsstellen.



Kl. 18 b, Nr. 320 847, vom 11. Januar 1918. Carl Broich in Dortmund. *Sicherheitsvor-richtung zur selbsttätigen Verhin-derung des willkürlichen Kippens des Konverters bei sinkendem oder ausbleibendem Druck in der Druck-wasserleitung.*

Der Konverter a wird bei sinkendem oder ausbleibendem Druck in der Wasserdruk-leitung durch eine Bremse b festgestellt, die durch einen an die Haupt-leitung angeschlossenem hydraulischen Zylinder d in Tätigkeit gesetzt wird.



Zeitschriftenschau Nr. 3.¹⁾

Baustoffe.

Steinkohle. Langrogne und Bergerat: Ueber die Kohlenvorkommen Lothringens.* Zusammenstellung der Ergebnisse der Voröffentlichungen über die Verhältnisse in wirtschaftlicher, geologischer und bergbaulicher Hinsicht. [Revue de l'Industrie minière 1921, 1. Febr., S. 73/217.]

Die Selbstzündung von Kohle. Versuchte Erklärungen. [Engineering 1921, 11. Febr., S. 173/4.]

Koks und Kokereibetrieb. Baille-Barrelle: Die Verkokung der Saarkohle.* Vorkommen und Beschaffenheit der Saarkohle. Die Kokereien, deren Einrichtungen dort erzeugte Koks und die Nebenerzeugnisse. Verbesserungsvorschläge. [Revue de l'Industrie minière 1921, 15. Febr., S. 221/40.]

J. M. Hastings: Nebenerzeugnisse-Koksofenanlagen von gestern und heute.* Schilderung der Fortschritte bei den Ofen der Somet-Solvay-Company innerhalb 28 Jahren. [Blast Furn. 1921, Jan., S. 10/13.]

Nebenerzeugnisse-Anlage der Jones & Laughlin Steel Co. in Pittsburgh.* Kurze Beschreibung der Koksofenanlage. [Blast Furn. 1921, Jan., S. 13/4.]

Erze und Zuschläge.

Eisenerze. Dr. J. J. Bravo: Eisen in Peru.* Allgemeines über Lagerstätten. [Eng. Min. J. 1921, 5. Febr., S. 263/6.]

Feuerfeste Stoffe.

Allgemeines. Dr. K. Endell: Ueber das Verhalten feuerfester Steine unter Belastung bei hohen Temperaturen.* [St. u. E. 1921, 6. Jan., S. 6/9.]

Saure Steine. E. Lux: Ueber die Möglichkeit der Herstellung erstklassiger Silikasteine aus Felsquarziten.* [St. u. E. 1921, 24. Febr., S. 258/64.]

Schlacken.

Hochofenschlacken. H. Burchartz: Versuche mit Hochofenschlacke.* [St. u. E. 1921, 10. Febr., S. 193/200.]

Baustoffe.

Eisenbeton. Die Anwendung von Stahl mit hoher Festigkeit als Betoneisen. [Engineering 1921, 28. Jan., S. 113.]

Stapellauf des ersten deutschen Eisenbeton-Motorseglers.* Einzelheiten über die Bauweise. [Zement 1921, 17. Febr., S. 77/9.]

Wärme- und Kraftwirtschaft.

Allgemeines. F. Schulte: Wärmebilanzen des Zechenbetriebes.* [Glückauf 1921, 12. Febr., S. 141/50.]

Gaswirtschaft. G. Schulz: Die bilanzmäßige Verteilung der Gichtgase als Grundlage der Wärmewirtschaft gemischter Werke.* [St. u. E. 1921, 3. Febr., S. 145/50.]

Wärmemessungen.

Pyrometrie. S. L. Goodale: Pyrometerichtung für den praktischen Glühbetrieb. [Forging and Heat Treating 1921, Jan., S. 70.]

Feuerungen.

Allgemeines. Pradel: Neuerungen an Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe.* Vierteljahrsbericht. Freifalolen für Kokslein; Kohlenstaubbrenner nach Caracosti; Ablöschvorrichtung für Asche der Siemens-Schuckertwerke; Zugbeschleuniger nach Tretrop; Verbrennungsregler für Unterwindfeuerungen nach Unruh; Rauchverbrennungseinrichtung und Zugregler nach Peyer;

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1921, 27. Jan., S. 126/35; 3. März, S. 308/14.

Hohlrost nach Brandis, nach Kramer; Wanderrost nach Placzek. [Feuerungstechnik 1921, 15. Febr., S. 65/9.]

Flammenlose Feuerung. Dr.-Ing. Otto Essich: Zur Entwicklung der Oberflächenverbrennung.* [St. u. E. 1921, 17. Febr., S. 228/32.]

Dampfkesselfeuerung. E. Delieux: Ein amerikanisches Kraftwerk mit Kohlenstaubfeuerung.* Kurze Beschreibung. Betriebsregeln. Wirkungsgrad ähnlich wie bei Rostfeuerungen. [Techn. Mod. 1921, Febr., S. 76/9.]

Friedrich Münzinger: Kohlenstaubfeuerungen für Elektrizitätswerke.* Kurzer Auszug aus dem soeben erschienenen Buch des Verfassers: Kohlenstaubfeuerungen für ortsfeste Dampfkessel. [E. T. Z. 1921, 3. Febr., S. 97/103.]

Gaserzeuger.

Allgemeines. H. Strache und A. Groß: Die Berechnung des Nutzeffektes der restlosen Vergasung. Berechnung der Wärmebilanz beim Halbwassergasverfahren. [Braunkohle 1921, 29. Jan., S. 513/7; 5. Febr., S. 525/32.]

Wärm- und Glühöfen.

Vergüteöfen. W. Trinks: Glühöfen.* Angaben zur Erzielung einer gleichmäßigen Erhitzung. [Blast Furn. 1921, Febr., S. 141/3.]

Elektrisch betriebener Härte-, Glüh- und Einsatzöfen.* [W.-Techn. 1921, 15. Febr., S. 98/9.]

Härten und Glühen von Draht auf elektrischem Wege.* Beschreibung einer Anlage, in der der zu behandelnde Draht durch den elektrischen Strom auf Härtetemperatur gebracht, abgeschreckt und dann ebenso angelassen wird. Vorteile einer derartigen Behandlung. [Engineering 1921, 21. Jan., S. 76.]

G. W. Tall: Glühöfen.* Anlage von Glühöfen, bei denen die Temperaturkontrolle nach dem sogenannten „Hump“-Verfahren erfolgt. [Forging and Heat Treating 1921, Jan., S. 48/51.]

L. C. Dunn: Anlagen für die Wärmebehandlung von Stahl.* Angaben über die zweckmäßige Gestaltung der Anlagen für die Wärmebehandlung von Stahl. [Forging and Heat Treating 1921, Jan., S. 40/5.]

Krafterzeugung und -verteilung.

Dampfkesselzubehör. Erfahrungen mit Saugluft-Entaschungsanlagen. Kurze Mitteilung über den Kraftbedarf bei Betrieb mit verschiedenem Unterdruck. Verschleiß der Rohrleitungen. [Z. f. Dampfkr. u. M. 1921, 18. Febr., S. 54/5.]

Dampfmaschinen. M. Kellner: Kolbendampfmaschinen und deren bauliche Fortschritte zur Verbesserung der Wärmewirtschaft.* Der Aufsatz stützt sich im wesentlichen auf die Ausführungen der Hanomag. [Hanomag-Nachrichten 1921, Febr., S. 25/46.]

Kondensationsanlagen. Kollbohm: Betrieb von Kondensationsanlagen.* Anlagen mit Fluß- oder See-Kühlwasser. Bericht des dafür von der Vereinigung der Elektrizitätswerke eingesetzten Ausschusses. [Mitt. Elektr. W. 1921, Nr. 282, Febr., S. 29/33.]

Elektrische Leitungen. Fritz Schröter: Anwendungen der Pintsch-Glimmlampe in der Schaltungstechnik. [E. T. Z. 1921, 10. Febr., S. 121/5.]

Riemen- und Seiltriebe. Gustav Ryba: Die einrillige Seiltreibscheibe von Grünig.* Kurze Beschreibung. Gute Betriebsergebnisse beim Saxoniaschacht bei Brück. [Z. d. V. d. I. 1921, 12. Febr., S. 169.]

Allgemeine Arbeitsmaschinen.

Pumpen. John Walker: Die Humphrey-Pumpe.* Abhängigkeit von Liefermenge und Druck. Wirkungsgrad. [Engineering 1921, 11. Febr., S. 157/8.]

Scheren und Stanzen. Friedrich Merkl: Pressen, Biegemaschinen, Bremsen und dergl. mit und ohne Schwungrad.* Antriebsart mit besonderem Schlupfregler. Vergleich mit unmittelbarem elektrischem Antrieb. [Betrieb 1921, 1. Febr., S. 61/6.]

Werkzeuge. Karl Kübner: Bezugfeilen.* Beschreibung und Leistungsfähigkeit dieser Feilen. Ausführungsform. [Betrieb 1921, 25. Febr., S. 263/5.]

Kummer: Die Wiederverwendung von gebrochenen Spiralbohrern.* Aus besonderer Metalllegierung wird ein Schaft in entsprechender Vorrichtung angegossen. Angaben über Bewahrung der Einrichtung. [Betrieb 1921, 25. Febr., S. 267/9.]

Materialbewegung.

Ludwig Rodde: Kokstransport- und Lösch-einrichtung für Gaswerke unter besonderer Berücksichtigung der neuen Augsburg-Anlage.* [Gas- u. Wasserf. 1921, 8. Jan., S. 17/20.]

Die Druckluft-Bekohlanlage auf der Zeche Ver. Walheim. [Z. d. V. d. I. 1921, 5. Febr., S. 146.]

Selbstentlader. R. Lorenz: Als Selbstentlader verwendbare Güterwagen. Beschreibung der von Krupp ausgeführten Bauart „Ziehl“. [Kruppsche Monatshefte 1921, Febr., S. 37/44.]

Roheisenerzeugung.

Hochofenanlagen. Ein neuer Hochofen zu Midland.* Beschreibung des neuen 600-t-Ofens der Pittsburgh Crucible Steel Co zu Midland, Pa. Höhe 33,53 m, Gestellweite 5,49 m, Rastdurchmesser 6,85 m, Gichtglocke 3,66 m Durchmesser. 3 Winderhitzer. Gasreinigung nach Kling-Weidline. [Blast Furn. 1921, Febr., S. 132/8.]

Louis W. Hartwick: Umbau des Covington-Ofens zu Low Moor.* Aufsatz enthält einen Längsschnitt durch den Ofen. [Blast Furn. 1921, Jan., S. 23/5.]

Möllerung. Dr.-Ing. Hermann Thaler: Die Verfahren zur Erzeugung manganhaltigen Roheisens aus niedrigprozentigen Manganträgern, insonderheit Siegerländer Hochofenschlacken. [St. u. E. 1921, 24. Febr., S. 249/53.]

Gichtgasreinigung und -verwertung. E. Bury, A. Burry, O. Ollander und F. Bainbridge: Elektrischer Niederschlag von Staub aus Hochofengasen und Ausscheidung von Kali.* Bericht folgt. (Vortrag vor Cleveland Institution of Engineers, Februar 1921.) [Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 11. Febr., S. 191/2.]

Eisen- u. Stahlgießerei.

Gießereibetrieb. H. E. Diller: Anwendung der Elektrizität in der Gießerei.* Schmelzen. Glühen des Gusses. Tiefofen. Trocknen von Formen und Kernen. [Ir. Tr. Rev. 1921, 24. Febr., S. 559/63.]

Metallurgisches. B. Osann: Berechnung der Zusätze beim Kleinkonverter. Es handelt sich um Ferromangan, Ferrosilizium und flüssiges Rinneneisen, für die an Hand praktischer Beispiele und sich daraus ergebender Rechnungsansätze die Beträge ermittelt werden. [Gieß.-Zg. 1921, 1. März, S. 69/71.]

Trocknen. F. W. Brooke und Geo. P. Mills: Elektrisch geheizte Trockenkammer der Emery Steel Casting Company.* Abmessungen der in Eisenblech gebauten Kammer im lichten sind 2033 × 3658 bei 1930 mm Höhe. Heizung erfolgt durch Widerstände, 16 Einheiten mit 126 KW, bei 3 Phasen 220 V. Temperatur schwankt zwischen 120 und 290°. [Forging and Heat Treating 1921, Jan., S. 45/7.]

Grauguß. Ernst Wheeler: Gußeisen und Halb-stahl. Hinweis, daß in der Praxis von Zylindereisen bei gleicher chemischer Zusammensetzung die gleichen Festigkeiten erreicht werden wie von Halb-stahl. Letzteres Material sei im allgemeinen nur gleichmäßiger. [Foundry Tr. J. 1921, 3. Febr., S. 99/100. Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 11. Febr., S. 198.]

C. Irresberger: Fortschritte in der Erzeugung von Automobilzylindern in Amerika. Bericht über neuere Veröffentlichungen. [Gieß.-Zg. 1921, 1. Febr., S. 37/41.]

Temperguß. F. H. Hurren: Versuche mit schmiedbarem Guß.* Bericht folgt. [Foundry Tr. J. 1921 10. Febr., S. 125/8 u. 136/8.]

Hartguß. E. Polushkin: Herstellung, Eigenschaften und Verwendung von Hartgußbrädern.* Auf Grund amerikanischer Quellen zusammengestellt. [Rev. Mét. 1920, Nov., S. 713/35, Dezbr., S. 785/802.]

Stahlformguß. D. D. Mac Guffie: Herstellung von Stahlformguß.* Kleinabzimmerei nach Tropenas und nach Stock. Elektrostaht. Formerei von Stahlguß. (Vortrag vor Saffield- und London-Zweigvereinen der Institution of Brit. Foundrymen.) [Foundry Tr. J. 1921, 3. März, S. 197/200.]

Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

Fluß-eisen (Allgemeines). G. Niemkof: Verminderung des Lunkers in aufsteigend gegossenen Blöcken.* Ausführung eines feuerfesten Kopfes in Donetz-Jurjewka. [Rev. Mét. 1920, Dez., S. 842/4.]

Martinverfahren. H. Spence Thomas: Martin-ofenköpfe von McKune für Koksofengasbetrieb.* Beschreibung der Köpfe und Züge. Betriebsergebnisse an einem 50-t-Ofen. Bericht folgt. [Ir. Coal Tr. Rev. 1921 4. Febr., S. 162.]

Bagley: Neuzeitliche Verfahren zur Stahlerzeugung. [Ir. Coal Tr. Rev. 1919, 9. Mai, S. 565/71. — Vgl. St. u. E. 1921, 10. Febr., S. 185/93; 17. Febr., S. 223/7.]

Elektrostahlerzeugung. R. M. Howe: Ausfütterung von Elektroöfen. Zahlenmäßige Angaben über Schmelzpunkt, spezifisches Gewicht, Wärmeigenschaften, Analyse, elektrischen Widerstand usw. von Ton, Quarz, Magnesia, Chromeisenstein, Bauxit, Karborundum, Alundum, Zirkonit. [Ir. Tr. Rev. 1920, 2. Dez., S. 1541/3.]

Elektrostahl-ofen Bauart v. Schlegell.* Beschreibung des Lichtbogenofens, der hauptsächlich für Nicht-eisenmetalle bestimmt ist. Bericht folgt. [Ir. Age 1920, 9. Dez., S. 1556/7.]

Edelstahlerzeugung. Dr.-Ing. Erdmann Kothny: Einiges aus der Werkstätte des Edelstahlerwerkers.* 3. Schmiederversuche mit Chrom-nickel-Konstruktionsstahl. [St. u. E. 1921, 17. Febr., S. 213/23.]

Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

Walzwerksantrieb. B. M. Jones: Ersatz der Dampf-walzenzugmaschine einer 1100er Blockstraße durch elektrischen Antrieb. Der Umbau erfolgte auf dem Steelton-Werk der Bethlehem Steel Company in 24 Tagen. [Blast Furn. 1921, Febr., S. 164/6.]

Blechwalzwerke. Trioblechwalzwerk.* Kurze Beschreibung des Neubaus der Bolckow Vaughan and Co., Ltd., South Bank. Das Lausche Triogerüst hat Walzen mit 900 bzw. 600 mm Durchmesser. Antrieb durch Elektromotor von 3000 PS normal. Anwendung von Kreissech-scheren. [Engineer 1921, 4. Febr., S. 124, 129/30.]

Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Sonstiges. Emmerich: Krupp und die Entwicklung des Eisenbahn-Oberbaues.* Entwicklung der Eisenbahnschienen und des Kruppschen Oberbaumaterials. Die heutige Oberbauwerkstätte Krupps. Kruppsche Monatshefte 1921, Febr., S. 25/30.]

Wärmebehandlung d. schmiedbaren Eisens.

Härten. J. H. Herron und A. L. Wurster: Zusammensetzung und Härtung von Schmiedeblocken. [Forging and Heat Treating 1921, Jan., S. 34/6.]

Zementieren. J. L. Murphy: Oberflächenhärtung von Panzerplatten. Einige Angaben über das Harvey-Verfahren. [Am. Drop Forger 1920, Dez., S. 596.]

O. A. Knight: Einsatzhärtung. Eine Zusammenstellung der bedeutenderen über diesen Gegenstand im Jahre 1920 erschienenen Arbeiten. [Forging and Heat Treating 1921, Jan., S. 51/4 u. 65.]

H. Fay: Stickstoff und Einsatzhärtung. Ueber das Eindringen von Stickstoff in das in einem Cyanbade gehärtete Werkstück. Einfluß der Temperatur. [Chem. Met. Eng. 1921, 16. Febr., S. 289/90.]

Schneiden und Schweißen.

Elektrisches Schweißen. Einführung der Schweißung im Schiffbau.* Angaben über ein in allen Teilen stumpf geschweißtes Boot sowie über andere Schiffs- und Apparateschweißungen, die nach dem Kjellberg-Verfahren ausgeführt wurden. [Autog. Metallb. 1921, 1. Febr., S. 37/40.]

L. W. Webb: Elektrodenhalter bei der Bogenschweißung.* Beschreibung der Gesichtspunkte, die bei der Wahl der Elektrodenhalter maßgebend sind. [Power 1921, 25. Jan., S. 148/9.]

Die Anwendung der elektrischen Schweißung bei Eisenkonstruktionen.* Ersatz der Nietten durch elektrische Schweißung. [Engineering 1921, 14. Jan., S. 55/6.]

Dr.-Ing. Wedemeyer: Schweißung von Gußstücken.* Gute Erfolge durch elektrische Schweißung. (Vortrag auf der Tagung des Technischen Hauptausschusses am 5. Nov. 1920.) Vgl. St. u. E. 1920, 23./30. Dez., S. 1731. [Gieß.-Zg. 1921, 1. Febr., S. 45/6.]

H. S. Marquand: Für die elektrische Lichtbogenschweißung geeignete Metallbehandlung. [Electrician 1919, Bd. 23, S. 17 ff., nach Referat in E. T. Z. 1921, 13. Jan., S. 34/6.]

Autogenes Schweißen. Wärmespannungen und Ribbildungen beim Autogenschweißen.* Mittel zur Vermeidung von Spannungen beim Schweißen. [Autog. Metallb. 1921, 1. Febr., S. 43/9.]

Autogenes Schneiden. Maschinen zum Autogenschneiden.* Beschreibung einer Anzahl von Brennerkonstruktionen und von Anwendungsgebieten für das autogene Schneiden. [Autog. Metallb. 1921, 15. Jan., S. 19/20; 1. Febr., S. 41/3; 15. Febr., S. 60/5.]

W. Haase-Lampe: Weiterentwickelte Autogen-Schneidbrenner.* Angaben über Verbesserungen an Autogen-Schneidbrennern, die es ermöglichen, Materialstärken bis zu 300 mm in kurzer Zeit zu zerlegen. [Autog. Metallb. 1921, 1. Jan., S. 9/12.]

Mechanische Prüfung. F. M. Farmer: Normalisierung der Prüfung von Schweißungen.* Bericht folgt. [Engineering 1921, 25. Febr., S. 239/42 u. 220/2.]

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Allgemeines. Wilh. Kämpfer: Sandstrahlgebläse.* Beschreibung von Sonderbauarten der Badischen Maschinenfabrik in Durlach, besonders geschaffen für die Kriegsinstrumente, z. B. zum Reinigen von kleinen Massenartikeln, Ausblasen und Entzundern von Granaten, Entzundern von Stahlhelmen, von Blechen und Formeisen. [Z. d. V. d. I. 1921, 12. Febr., S. 175/8.]

Sonstiges. A. V. Farr: Oberflächenenschutz von Metallen bei höheren Temperaturen (Kalbrisieren).* Bericht folgt. [Tr. Age 1921, 27. Jan., S. 251/3.]

Dr. E. Mäkel: Metallsatz bei chemischen Vorgängen. Allgemeine Gesichtspunkte über das Rosten und seine Verhütung. Ersatz von rostenden oder durch Säuren angreifbaren Metallen oder Legierungen durch andere Stoffe, unter denen in der Metallindustrie dem Aluminium eine besondere Rolle zufällt. [Z. f. Metallk. 1921, 15. Jan., S. 33/40.]

S. Cornell: Ueber das Bräunen und Bläuen, von Gegenständen aus Stahl. [Chem. Met. Eng. 1921, 16. Febr., S. 301/3.]

Eigenschaften des Eisens.

Allgemeines. Spezifische Wärme und Festigkeit. Entgegnung auf eine Arbeit von H. von der Werth: Zur Theorie des festen Aggregatzustandes (Z. f. phys. Chem. 1920, Bd. 95, Heft 2, S. 129/38; siehe auch St. u. E. 1920, 30. Sept., S. 1316), in der die Unterlagen obiger Arbeit einer Kritik unterzogen und als irreführend abgelehnt werden. [Z. f. Metallk. 1920, 15. Dez., S. 514/5.]

Korrosion. Ch. Chorower: Kohlensäure des Dampfes als Ursache der in den Dampfkraftmaschinen auftretenden Korrosionen. Ausführung

der Versuche. Unterschiede zwischen dem Dampf am Ein- und Austritt der Turbine. Kohlensäuregehalt des Dampfes an verschiedenen Stellen ein und derselben Turbine. Mittel, um die durch Kohlensäure hervorgerufenen Korrosionen zu vermeiden. [Z. f. Dampfkr. u. M. 1921, 18. Febr., S. 49/50.]

Elektrische Eigenschaften. E. Lax: Ueber die Aenderung des Widerstandes in Drähten durch Dehnung. [Diss. Berlin 1919. Nach Z. f. Metallk. 1921, 1. Febr., S. 74/7.]

Sonstiges. Ch. Frémont: Ueber Blaubrüchigkeit in geschweißten Stählen.* Die durch mechanische Beanspruchung in der Blauwärme hervorgerufene Blaubrüchigkeit bei Schweißstücken kann vermieden werden durch Wahl eines geeigneten Materials und durch ein geeignetes Schweißverfahren. [Compt. rend. 1921, 14. Febr., S. 368/70.]

J. Runge: Ueber die Diffusionsgeschwindigkeit von Kohlenstoff in Eisen.* [Z. f. anorg. Chem. 1921, 21. Febr., S. 293/311.]

Sonderstähle.

Nickelstähle. A. Portevin: Der elektrische Widerstand in Nickelstählen.* In Nickelstählen mit 7 bis 15 % Ni und 0,3 bis 0,8 % C wird der elektrische Widerstand durch die vorausgegangene Wärmebehandlung erheblich beeinflusst. [Compt. rend. 1921, 21. Febr., S. 445/7.]

J. J. Thomas und J. H. Nead: Statische und dynamische Zugversuche bei Nickelstählen.* [Min. Met. 1921, Febr., S. 34.]

Molybdänstähle. J. A. Mathews: Molybdänstahl. Kurze geschichtliche Mitteilung. [Min. Met. 1921, Febr., S. 39/40.]

Metalle und Legierungen.

Aluminium. Vergütbare Aluminiumlegierungen. Erörterung zu einem Vortrag von Prof. Dr. Fraenkel (Z. f. Metallk. 1920, 15. Nov., S. 427/30; siehe auch St. u. E. 1921, 27. Jan., S. 133) über diese Legierungen. [Z. f. Metallk. 1921, 15. Jan., S. 46/9.]

R. J. Anderson: Aluminiumlegierungen.* Makroskopische und mikroskopische Gefügeuntersuchungen. [Tr. Age 1921, 17. Febr., S. 433/6.]

Nickel. Dr.-Ing. W. v. Selve: Nickel.* Chemische Beschaffenheit, physikalische Eigenschaften, Anwendungsgebiet, Gefügeuntersuchung. [Z. f. Metallk. 1921, 15. Jan., S. 40/6.]

P. D. Merica: Chemische Eigenschaften und metallographische Untersuchung von Nickel.* Widerstandsfähigkeit des Nickels gegen Korrosion, magnetische Eigenschaften, Gefügeaufnahmen bei Gegenwart von Verunreinigungen verschiedener Art, Einfluß der Verunreinigungen auf die Eigenschaften von Nickel. [Chem. Met. Eng. 1921, 2. Febr., S. 197/200.]

Kupfer. J. Grube und V. Reuß: Die metallographische Untersuchung des elektrolytisch abgeschiedenen Glanzkupfers.* Hierzu Nachtrag von G. Grube. [Z. f. Elektroch. 1921, 1. Febr., S. 45/52 u. 53/4.]

Bronze. O. Silberrad: Die Abnutzung (Erosion) von Propellern aus Bronze.* Zusammenstellung über bisherige Untersuchungen. Einfluß chemischer und galvanischer Einwirkungen. Mikroskopische Untersuchung. Verschiedene Arten der Abnutzung. Legierungen mit großer Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung. [Chem. Ind. 1921, 28. Febr., S. 38 T/45 T.]

Physikalische Prüfung.

Allgemeines. W. P. Sykes: Einfluß von Temperatur, Formänderung, Korngröße und Belastung auf die mechanischen Eigenschaften von Metallen.* Bericht folgt. [Trans. Am. Min. Met. Eng. Inst. 1921, Febr.]

Prüfmaschinen. E. Rawson: Eichung von Dehnungsmessern.* [Engineering 1921, 21. Jan., S. 69.]

G. Jensch: Der systematische Fehler der Messung mit dem Martensschen Spiegelapparat.* [Mitt. Materialpr.-Amt 1920, I, S. 1/27.]

Th. Y. Olsen: Neuere Prüfmaschinen.* An Hand von Abbildungen werden neuere Ausbildungsformen einer Anzahl von Prüfmaschinen beschrieben. [Forging and Heat Treating 1921, Jan., S. 66/9.]

H. Studel: Einfache Materialprüfvorrichtungen.* Beschreibung einer Anzahl von Materialprüfvorrichtungen, die unter Benutzung von gewöhnlichen Werkstättenmaschinen hergestellt worden. (Vortrag vor der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde in Berlin am 22. Sept. 1920.) [Gieß.-Zg. 1921, 15. Jan., S. 21/4.]

Zugversuch. E. G. Coker: Zugversuche mit gekerbten Proben.* Bericht folgt. [Engineering 1921, 7. Jan., S. 1/4.]

Kerbschlagversuch. R. A. Hadfield und S. A. Main: Die Normalisierung der Schlagprobe. Bericht folgt. [Engineering 1920, 17. Dez., S. 806.]

Sonderuntersuchungen. E. Ryschkewitsch: Ueber die Verflüssigung des Kohlenstoffes.* [Z. f. Elektroch. 1921, 1. Febr., S. 57/64.]

Metallographie.

Prüfverfahren. P. Oberhoffer und A. Knipping: Untersuchungen über die Baumansche Schwefelprobe und Beiträge zur Kenntnis des Verhaltens von Phosphor im Eisen.* [St. u. E. 1921, 24. Febr., S. 253/8.]

Aufbau. W. Bragg: Elektronen. Bericht folgt. [Engineering 1921, 28. Jan., S. 120/2.]

A. Matsubara: Gleichgewichtszustand zwischen Eisen, Kohlenstoff und Sauerstoff. [Min. Met. 1921, Febr., S. 31/2.]

R. W. G. Wyckoff: Untersuchung des Kristallaufbaues.* Bericht folgt. [J. Frankl. Inst. 1921, Febr., S. 199/230.]

K. Daevos: Mitteilung über die Berechnung der Lage der eutektischen Punkte und der Löslichkeitsgrenzen bei Systemen mit Eisen. [Z. f. anorg. Chem. 1921, 21. Febr., S. 290/2.]

Einfluß der Wärmebehandlung. R. Henry: Das Abschrecken von Kohlenstoffstählen. Der Aufsatz enthält Angaben allgemeiner und bekannter Art über die Allotropie des Eisens, Kohlenstoffformen, Gefügebestandteile, Verwendungszweck von Stählen mit unterschiedlichem Kohlenstoffgehalt, Gießfehler, Schmieden, Wärmebehandlung, Abschrecken, Anlassen, Zementieren, Schweißen. [Rev. Techn. Luxemb. 1921, Jan., S. 1/7; Febr., S. 17/22.]

W. J. Merten: Metallographie und Wärmebehandlung von Stahl.* Allgemeine Gesichtspunkte über den Zusammenhang zwischen Wärmebehandlung und Gefügebildung bei Stählen verschiedener Zusammensetzung. [Forging and Heat Treating 1921, Jan., S. 55/63.]

P. Wood: Einfluß der Wärmebehandlung auf die äußere Form von Stahlstücken.* [Chem. Met. Eng. 1921, 23. Febr., S. 345/6.]

Sonstiges. V. E. Hillman: Vergleich zwischen Schweißeisen und Stahl.* Gefügebeschreibung von Schweißeisen. Angaben über das mechanische Verhalten von Schweißeisen und Stahl. [Forging and Heat Treating 1921, Jan., S. 63/5.]

Chemische Prüfung.

Brennstoffe. F. Otto H. Binder: Studien über die Berechnung des Heizwertes aus der Konstitution der Verbindung. [Chem.-Zg. 1921, 10. Febr., S. 141.]

Gase. D. Florentin und H. Vandenbergh: Kritik der Verfahren zur Bestimmung kleiner Mengen Kohlenoxyd in Luft und Rauchgasen. Bestimmung mittels Jodpentoxyd und mittels Blut. [Compt. rend. 1921, 14. Febr., S. 391/3.]

E. Langthaler: Ein neues Gaskalorimeter.* Das beschriebene Union-Kalorimeter der „Union“-

Apparatebaugesellschaft m. b. H., Karlsruhe, ist sehr einfach in der Bestimmung und weist einen überraschend hohen Genauigkeitsgrad auf. [Gas- u. Wasserf. 1921, 5. Febr. S. 83/6.]

Schmiermittel. Dr. Heinrich Mallison: Ein praktischer Viskositätsprüfer.* Apparat zur schnellen und einfachen Bestimmung der Viskosität von rohen und verkaufsfertigen Schmierölen, Lacken, Anstreichmitteln und Imprägniermitteln. Von dem Untersuchungsmaterial brauchen nur wenige Kubikzentimeter zur Verfügung zu stehen. [Chem.-Zg. 1921, 8. Febr., S. 135.]

Teer. Wasserbestimmung im Teer. Das vom Reichsfinanzministerium für die Steuerbeamten angewiesene Verfahren ist die ursprüngliche und allgemeinste Form der fraktionierten Destillation. [Gas- u. Wasserf. 1921, 5. Febr., S. 93.]

J. M. Weiß und Ch. R. Downs: Teeruntersuchung in Shadyside.* Beschreibung des neuen Laboratoriums der Barret Co. [Chem. Met. Eng. 1921, 26. Jan., S. 150/5.]

E. Jenkner: Die Bestimmung von Teer, Staub und Wasser in Generatorgas.* [St. u. E. 1921, 10. Febr., S. 182/5.]

Sonstige Meßgeräte und Meßverfahren.

Betriebstechnische Untersuchungen. B. Schulz: Versuche und Kriegserfahrungen mit Packungsmaterial bei der Marine. [Worft und Reederei 1921, 7. Febr., S. 60/7.]

Druckmesser. H. Kröger: Apparat zum Messen von Stößen.* Ausbildung und Anwendung der Kugeldose. [Bauing. 1921, 28. Febr., S. 103/6.]

Normung u. Lieferungsvorschriften.

Normen. Normalisierung von Kokereien. [St. u. E. 1921, 3. Febr., S. 150/5.]

Normung von Metallen und Metallegierungen. [Z. f. Metallk. 1921, 15. Jan., S. 53/5.]

Normung von Aluminium und anderen Leichtmetallen. [Z. f. Metallk. 1921, 15. Jan., S. 51 und 53.]

Normung von Nickel. [Z. f. Metallk. 1921, 15. Jan., S. 51/2.]

Allgemeine Betriebsführung.

Allgemeines. Robert Studel: Gemeinschaftsarbeit, wo sie hingehört. Die Arbeitsmöglichkeit von Ausschüssen usw. [W.-Techn. 1921, 1. Febr., S. 70/1.]

E. Heidebrock: Das Lohnproblem.* [Z. d. V. d. I. 1921, 12. Febr., S. 165/9.]

Gesetz und Recht.

Karl Dittmar: Schwebende Lieferungsverträge und die Rechtsprechung des Reichsgerichts. [St. u. E. 1921, 3. Febr., S. 155/9.]

Soziales.

Dr. Flatow: Ein Jahr Betriebsrätegesetz. Behandelt in erster Reihe Fragen über das Gebiet der Geschäftsführung der Betriebsvertretungen, über ihren Aufgabenkreis und das Mitbestimmungsrecht bei Einstellungen und Entlassungen. [Reichsarbeitsblatt (Nichtamtlicher Teil) 1921, 28. Febr., S. 380/4.]

Dr. Flohr: Fragen der Lohnstatistik. Beschäftigt sich neben der Tariflohnstatistik insbesondere mit der schwierigen Aufstellung einer Effektivlohnstatistik und gibt einige Fingerzeige, wie solche Erhebungen praktisch durchzuführen sind. [Der Arbeitgeber 1921, 15. Febr., S. 53/5.]

W. Kulemann: Zur Reform des Entlohnungssystems. Die Entlohnung sollte grundsätzlich nicht nach der Leistung, sondern nach dem Familienstand erfolgen. Damit dem Unternehmer durch höhere Bezahlung der Familienväter kein Nachteil gegenüber seinen Wettbewerbern erwächst, macht Verfasser den Vorschlag, daß diese höhere Entlohnung nicht von dem einzelnen Unternehmer, sondern von der Gesamtheit der

beteiligten Industriellen getragen wird. [Recht und Wirtschaft 1921, Febr., S. 29/32.]

Dr. Th. Plaut: Anpassung der Löhne an das Preisniveau (in England). Während man in Deutschland über die Möglichkeit der gleitenden Lohnskala streitet, schreiten die Engländer zum Versuch. In einer Reihe von Industrien ist die gleitende Lohnskala eingeführt. Wie sie sich bewähren wird, steht noch dahin. [Wirtschaftsdienst 1921, 4. Febr., S. 67/8.]

M. Stephan: Die Arbeiterpensionskasse, die Krankenkassen und die Unfallversicherung bei der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft im Jahre 1918. [Archiv für Eisenbahnwesen 1921, Jan./Febr., S. 96/145.]

Wirtschaftliches.

Zusammenballung. Gibt ein Bild vom Aufbau der „Rhein-Elbe-Union — Bochumer Verein — Siemens-Schuckert“-Gruppe. [Die Konjunktur 1921, 17. Febr., S. 113/6.]

Dr. sc. pol. Dr. jur. J. Glum: Das Problem des Reichswirtschaftsrates. Erörtert an der Hand dreier kürzlich erschienener Schriften über den Reichswirtschaftsrat bzw. die berufsständige Vertretung die Aufgabe des Reichswirtschaftsrats. [Recht und Wirtschaft 1921, Febr., S. 35/41.]

John Maynard Keynes: Die wirtschaftlichen Konsequenzen der Pariser Beschlüsse. Wiedergabe des Aufsatzes im „Manchester Guardian Weekly“ vom 4. 2. 21, in dem Keynes die Unmöglichkeiten der Pariser Beschlüsse klarlegt. [Wirtschaftsdienst 1921, 18. Febr., S. 86/8.]

Dr. Alfred Schmidt-Essen: Das französische Kapital in der Saarindustrie. [Wirtschaftsdienst 1921, 11. Febr., S. 74/6.]

Bildung und Unterrichtswesen.

H. Aumund: Die Hochschule für Technik und Wirtschaft. Maßnahmen zur Reform der Technischen Hochschulen. [Z. d. V. d. I. 1921, 5. Febr., S. 137/45.]

J. Kubach: Wiederaufbau und Lehrlingsfrage. Die Heranbildung des gewerblichen Nachwuchses verlangt ernsteste Beachtung und die berufliche Ausbildung muß infolge großer technischer Umwälzungen, z. B. im Maschinenbau, auf neue Grundlagen gestellt werden. [Wirtschaftliche Nachrichten aus dem Ruhrbezirk 1921, 19. Febr., S. 230/2.]

Dr. Herring: Die praktische Berufsausbildung der ungelornen Arbeiter. Die Ungelernten haben wichtige wirtschaftliche Aufgaben zu erfüllen. Die Mannigfaltigkeit der Beschäftigungsarten läßt eine Schulorganisation nicht zu, immerhin aber kann die Schule jedem ein gewisses Maß technischen Könnens übermitteln. Es werden Vorschläge gemacht, wie eine derartige Schulorganisation auszusehen hätte. [Soz. Pr. 1921, 9. Febr., S. 130/4.]

Verkehrswesen.

Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika in den Jahren 1916 und 1917. Ausführliche statistische Uebersicht. [Archiv für Eisenbahnwesen 1921, Jan./Febr., S. 185/203.]

Statistisches.

Die Kohlenförderung des Ruhrgebietes im Februar 1921.

Nach den Ermittlungen des Bergbauvereins in Essen belief sich die Kohlenförderung des Oberbergamtsbezirks Dortmund (einschließlich der linksrheinischen Zechen) im Monat Februar 1921 auf insgesamt 8 174 606 t gegen 8 072 912 t im Januar d. J. Die arbeitstägliche Förderung stieg bei 24 Arbeitstagen im Februar gegen 24 1/4 Tagen im Vormonat von 332 904 t im Januar auf 340 609 t im Berichtsmonat. Die Steigerung ist in der Hauptsache darauf zurückzuführen, daß die Zahl der verfahrenen Ueberschichten zugenommen hat und der

Förderausfall infolge Einzelstreiks auf den Zechen im Februar wesentlich geringer war als im Vormonat. Die arbeitstägliche Leistung je Arbeiter (von der Gesamtbelegschaft berechnet) bezifferte sich auf 0,63 t gegen 0,62 t im Januar und 0,577 t im Dezember 1920. — Die Zahl der Bergarbeiter nahm von Ende Januar bis Ende Februar weiter um 1695 zu; am Ende des Berichtsmonats wurden 539 094 Bergarbeiter beschäftigt. — Die Lagerbestände gingen von 1 083 000 t zu Ende Januar auf 973 000 t Ende Februar zurück. — An Koks wurden 1 835 670 (Januar 1 940 877) t oder arbeitstäglich 65 560 (62 609) t, an Preßkohlen 360 243 (324 435) t oder arbeitstäglich 15 010 (13 379) t hergestellt.

Oberschlesiens Steinkohlenförderung.

Auch im Februar konnte sich der ober-schlesische Bergbau weiter günstig entwickeln, so daß eine durchschnittliche Tagesleistung von 122 257 t erreicht wurde. Im ganzen belief sich die Förderung an 23 Arbeitstagen auf 2 811 904 t gegenüber der im Januar an 24 Arbeitstagen von 2 821 820 t. Die Wagengestellung war mit Ausnahme von zwei Tagen regelmäßig, so daß von 210 205 angeforderten Wagen bis auf 2054 alle gestellt werden konnten. — Der Auslandsversand betrug 708 371 (Januar 665 132) t, davon gingen nach Polen 264 804 t, Deutsch-Oesterreich 170 865 t, Tschecho-Slowakei 137 247 t, Italien 96 619 t, Ungarn 17 705 t, Danzig 11 672 t und Memel 3639 t. Die Kohlenbestände gingen bis zum 26. Februar auf 352 617 t zurück.

Frankreichs Kohlenförderung im Jahre 1920.

Frankreichs Kohlenförderung hatte im abgelaufenen Jahre eine Zunahme um 2 797 538 t oder rd. 12,5% zu verzeichnen. Die Förderung der Gruben (nicht einbezogen unverwertbare Abfälle) belief sich im Jahre 1920 auf 24 303 228 t (1919: 21 567 009 t) Kohle und 971 076 t (1919: 909 757 t) Braunkohle, insgesamt 25 274 304¹⁾ (22 476 766) t. An Arbeitern wurden am Jahresende 143 405 (113 240) Bergleute unter Tag und 81 063 (62 832) über Tag, zusammen 224 468 (176 072) beschäftigt. Der Selbstverbrauch der Gruben und ihrer Arbeiter betrug 3 838 486 (3 406 956) t, den angegliederten Betrieben der Gruben wurden zur Koks-erzeugung 989 488 (907 056) t, zur Briketherstellung 1 902 336 (1 749 596) t Kohlen geliefert. In Elsaß-Lothringen wurden 3 174 526 t Kohlen gefördert durch 22 082 Bergleute (15 529 unter, 6553 über Tag); hier betrug der Selbstverbrauch 420 664 t; 91 551 t wurden zur Koksbereitung verwendet. — Außerdem wurden im Jahre 1920 auf den Saargruben von 71 383 Arbeitern 9 410 433 (8 970 848) t Kohlen gefördert.

Der Außenhandel der Vereinigten Staaten im Jahre 1920.

Nach den amtlichen Ermittlungen des amerikanischen Handelsamtes¹⁾ hatte der Außenhandel der Vereinigten Staaten an Erzeugnissen aus Eisen und Stahl im Kalenderjahre 1920 wieder eine beträchtliche Zunahme gegenüber dem Vorjahre zu verzeichnen. Der Wert der Ausfuhr dieser Erzeugnisse, der nur einmal, und zwar im Jahre 1917, unter dem Einfluß der Kriegslieferungen überboten wurde, bezifferte sich auf 1 112 773 886 \$ und machte damit mehr als 13% des gesamten Außenhandels der Vereinigten Staaten im Werte von 8 228 759 748 \$ aus. Die Vergleichszahlen für die Vorjahre sind 968 520 154 \$ im Jahre 1919, 1 035 299 567 \$ in 1918 und 1 241 960 102 \$ in 1917. Der Menge nach belief sich die Ausfuhr im Berichtsjahre ohne Maschinen und Maschinenteile auf 5 014 280 t gegen 4 470 209 t im Jahre 1919. Davon entfielen auf:

1) Nicht 25 276 304 t, wie in St. u. E. 1921, 10. Febr., S. 207 angegeben.

2) Monthly Summary of Foreign Commerce of the United States 1920, Dezember. — Vgl. St. u. E. 1920, 1. April, S. 454.

	Ausfuhr im Jahre	
	1919 ²⁾	1920
	t zu 1000 kg	
Roheisen	326 401	220 297
Schrott, Bruchisen	27 711	222 758
Schweißstabeisen	61 518	47 396
Flußstabeisen	563 102	639 142
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Braunen usw.	262 559	220 343
Draltisen	119 903	118 648
Stahlschienen	662 882	604 148
Bandeisen	51 651	54 306
Verzinkte Fein- und Grobbleche	103 268	110 107
Schweißbleche	40 532	32 673
Feinbleche aus Flußeisen	180 313	171 959
Grobbleche aus Flußeisen	721 403	935 732
Schiffs- und Behälterbleche	13 908	43 516
Weiß- und Mattbleche, Blechschrott	207 802	230 042
Bauisen	366 560	501 553
Stacheldraht	103 078	131 791
Sonstiger Draht	193 263	194 032
Geschnittene Nägel	2 968	3 920
Schiennägeln	25 168	16 867
Drahtstifte	91 219	94 673
Sonstige Nägel usw.	16 495	12 636
Röhren- und Verbindungsstücke	279 955	358 855
Schrauben, Bolzen, Nieten	40 380	39 569
Hufeisen	3 439	1 864
Radiatoren und gußeiserne Heizungskessel	4 731	7 453
Zusammen	4 470 209	5 014 280

Der erhöhte Ausfuhr stand im Jahre 1920 eine ebenfalls erhöhte Einfuhr gegenüber. So stieg der Wert der Eisen- und Stahleinfuhr von 26 880 164 \$ im Jahre 1919 um fast das Doppelte auf 50 352 888 \$ im Berichtsjahre. Die Menge der eingefuhrten Erzeugnisse aus Eisen und Stahl ging von 327 423 t (zu 1000 kg) auf 428 019 t herauf. Im einzelnen wurden eingeführt:

	Einfuhr im Jahre	
	1919 ²⁾	1920
	t zu 1000 kg	
Roheisen	59 129	125 172
Ferromangan	33 550	60 202
Ferrosilizium	10 613	14 132
Schrott (einschl. Zinnenschrott)	185 470	142 895
Stabeisen	1 971	5 067
Bauisen	1 173	1 712
Stahlknüppel	16 530	24 621
Stahlschienen	17 280	46 415
Fein- und Grobbleche	1 113	1 820
Weiß- und Mattbleche	246	407
Drahtwaren	348	5 576
Zusammen	327 423	428 019

An bergbaulichen Erzeugnissen wurden die folgenden Mengen ein- bzw. ausgeführt:

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1919	1920	1919	1920
	t zu 1000 kg			
Steinkohle	992 749	1 158 183	22 760 335	39 842 470
Koks	14 956	32 323	650 381	834 392
Eisenerze	484 084	1 258 873	1 012 514	1 163 258
Manganerze	338 678	611 960	—	—

Von der Eisenerzeinfuhr kamen u. a. aus Spanien 71 034 (i. V. 64 757) t, aus Schweden 64 883 (62 525) t, aus Kuba 904 090 (326 901) t, aus Kanada 34 629 (12 581) t. Der weitaus größte Teil der Manganerze, nämlich 428 267 (250 537) t wurde aus Brasilien eingeführt.

Maschinen und Maschinenteile wurden im Jahre 1920 insgesamt für 462 934 073 \$ gegen 378 425 958 \$ im Vorjahre aus- und für 8 527 974 bzw. 4 134 025 \$ eingeführt.

Die Entwicklung des Außenhandels der Vereinigten Staaten seit dem Jahre 1910 ist aus nachstehendem Schaubild 1 ersichtlich.

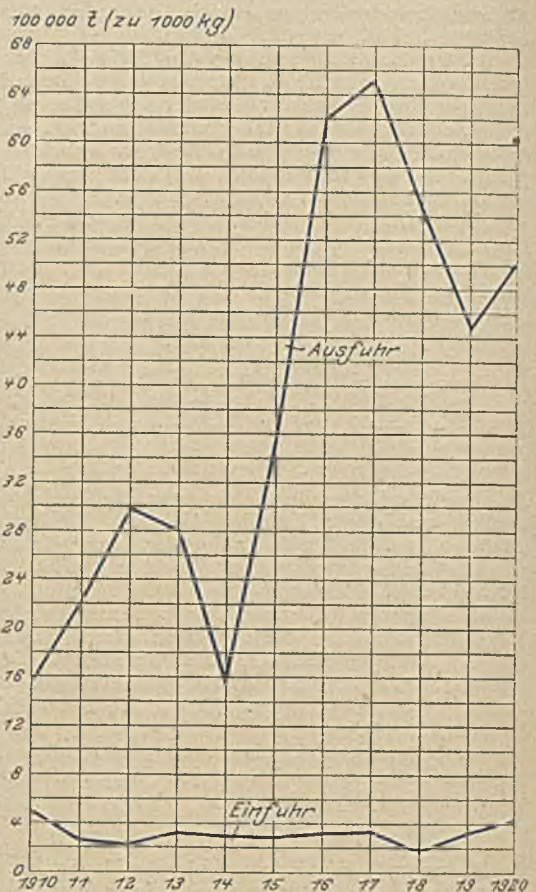


Abbildung 1. Außenhandel der Vereinigten Staaten in Erzeugnissen aus Eisen und Stahl seit dem Jahre 1910.

Wirtschaftliche Rundschau.

Herabsetzung der Drahtpreise. — Die Deutsche Drahtkonvention, Düsseldorf, hat die Drahtpreise mit sofortiger Wirkung wie folgt ermäßigt:

	Neuer Preis	Bisheriger Preis
Blanker Handelsdraht	2930 <i>ℳ</i>	3350 <i>ℳ</i>
Schrauben- und Nietendraht	3330 <i>ℳ</i>	3750 <i>ℳ</i>
Verzinkter Draht	3580 <i>ℳ</i>	4000 <i>ℳ</i>
Drahtstifte	3680 <i>ℳ</i>	4100 <i>ℳ</i>
Stacheldraht	4030 <i>ℳ</i>	4450 <i>ℳ</i>

alles je t, Frachtgrundlage Hamm i. W. oder Neunkirchen a. d. Saar.

Der Walzdrahtverband in Düsseldorf hat gleichfalls den Grundpreis für gewöhnlichen Flußeisen-Walzdraht, 5 mm rund, der für Lieferung ab 12. Februar bis 10. März 2500 *ℳ* betrug, mit Wirkung ab 11. März um 200 *ℳ* auf 2300 *ℳ* je t herabgesetzt.

Zollfreie Eiseneinfuhr nach Deutschland. — Auf Grund des Versailler Friedensvertrages stellen sich die Eisen- und Metallmengen, die im ersten Kontingentsjahr (16. September 1920 bis 16. September 1921) zollfrei aus Luxemburg nach Deutschland eingeführt werden dürfen, laut „Frkf. Ztg.“ etwa folgendermaßen:

Erze 844 000 t, rohes Gußeisen und Erzeugnisse aus Gußeisen 690 000 t, Stahl, gewalzt, geschmiedet und Erzeugnisse daraus 540 000 t, Kupfer, gewalzt und geformt, sowie Kupfererzeugnisse 74 t, Gußeisen und Stahl, geformt, 6720 t, Konstruktionen 5000 t, Abfälle von Guß- und Schmiedeeisen 59 000 t.

Aus Elsaß-Lothringen ist, abgesehen von 207 000 t Schrott, die zollfreie Einfuhr folgender Mengen statthaft:

Rohes Schmiedeeisen, rohes Gußeisen und Stahl 1 700 000 t, Gußeisen und Gußeisenwaren 11 600 t, emaillierte Gußeisenwaren 900 t, schmiedbares Eisen,

²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Metallkonstruktionen, Schwarzblech, Weißblech, Waren aus Schwarzblech und aus Weißblech 440 000 t, Eisendraht, Metalldraht, Drahtzichereiwaren 26 500 t, Eisenbahnbaustoffe und Eisenbahnzeug 120 000 t, Kessel und Fässer aus Eisen 5500 t, Achsen und Federn 350 t, Seile aus Eisen, Stifte, Nägel 639 t, grobe und kleine Eisen- und Kurzwaren 1050 t, Geldschränke 115 t, Maschinen und Einzelteile 3500 t.

Rückgang der Minettepreise. — Zurzeit ist ein weiteres Nachgeben der Minettepreise zu verzeichnen. Bei dringendem Angebot können Aufträge nur mit großen Opfern hereingeholt werden. Die Lagerbestände nehmen besorgniserregenden Umfang an. Lothringer Minette, welche früher bis 25 Fr. notierte, hat neuerdings wieder um 3 Fr. nachgegeben und stellt sich augenblicklich auf 13 bis 17 Fr., je nach Qualität, Frachtgrundlage Groß-Moyeuivre. Luxemburger Minette, für die früher 15 Fr. gezahlt wurde, stellt sich jetzt auf 9 bis 10 Fr. ab Grube.

Frachtermäßigungen für die belgische Eisenindustrie. — Das belgische Eisenbahnministerium hat wichtige Preisermäßigungen der Frachttarife zugunsten der erhöhten Wettbewerbsfähigkeit der belgischen Eisenindustrie am Weltmarkt eintreten lassen. Die Spezialtarife 9 und 13 für Ladungen von mindestens 20 t, anwendbar auf Sendungen von Eisenerzeugnissen gemäß Spezifikation der genannten Sondertarife, treten in Kraft für den Versand ab Erzeugungsstation nach Brüssel, Antwerpen, Löwen, Gent, Brügge, Ostende, Zeebrügge und für zur Ausfuhr zu Schiff bestimmte Sendungen von Eisenerzeugnissen. Spezialtarif 25 für Erzsendingen bei Mengen von mindestens 60 t, und zwar tritt dieser Sondertarif für Erze jeglicher Herkunft, die zur Verhüttung in belgischen Eisenwerksunternehmungen bestimmt sind, in Kraft; der vorläufige Sondertarif Nr. 31a für Koksversendingen von mindestens 60 t (Koks aller Herkunft). — Aus diesen Bestimmungen geht hervor, daß die Sondertarife z. B. bei Erzen nicht nur für von der belgischen Eisenindustrie aus Luxemburg, sondern auch evtl. aus Frankreich und vom Seewege der zur Ausfuhr kommenden Erze in Kraft treten und schließlich auch noch bei der Koksversorgung der belgischen Eisenindustrie. Der Zweck der belgischen Regierung ist somit offenbar, die belgische Eisenindustrie bei der Ausfuhr merklich wettbewerbsfähiger zu gestalten. In dem Augenblick, wo in Deutschland gerade von einer weiteren Erhöhung sämtlicher Eisenbahnfrachten die Rede ist, wird die Ermäßigung der belgischen Frachtgebühren besondere Aufmerksamkeit in Deutschland beanspruchen.

Zur Aenderung des amerikanischen Zolltarifes. — Nach einer Mitteilung des deutsch-amerikanischen Wirtschaftsverbandes plant der amerikanische Kongreß den Erlaß eines Anti-Dumping-Gesetzes und ferner die Erhebung der Wertzölle auf der Grundlage des amerikanischen Marktpreises. In den Vereinigten Staaten zielen starke Bestrebungen darauf hin, zum Schutze der amerikanischen Industrie gewisse Zollsätze mit sofortiger Wirkung zu erhöhen. Das Bestreben der amerikanischen Regierung scheint dahin zu gehen, einen neuen Zolltarif auf wissenschaftlicher Grundlage aufzubauen, doch dürfte seine Aufstellung den größten Schwierigkeiten begegnen, so daß mit seiner Einführung vorläufig nicht zu rechnen ist. Amerikanische Wirtschaftsgruppen betreiben daher den Erlaß zollpolitischer Maßnahmen, um einen zeitlichen Ausgleich des Zustandes zu schaffen, der sich daraus ergibt, daß der demokratische Underwood-Tarif vom 3. Oktober 1913 auch heute noch in Kraft ist, während namentlich die im Kriege erstarkten Industrien stärkeren Zollschutz beanspruchen.

Aktien-Gesellschaft Stahlwerk Mannheim in Mannheim-Rheinau. — Das Geschäftsjahr 1920 brachte für den größten Teil des Jahres volle Beschäftigung. In bezug auf Rohstoff- und insbesondere auf Brennstoffversorgung hatte das Unternehmen mit großen Schwierigkeiten zu

kämpfen. Die erzielten Preise waren im ersten Halbjahr zufriedenstellend, gingen jedoch in der zweiten Hälfte des Jahres stark zurück. Die Stahlformgußabteilung ist voll beschäftigt, während der Auftragseingang in Schmiedestücken sehr zu wünschen übrig läßt. Die Ertragsrechnung ergibt einschließlich 78 424,35 *ℳ* Zinseinnahmen einen Betriebsüberschuß von 5 437 542,25 *ℳ*. Nach Abzug von 1 375 089,23 *ℳ* allgemeinen Unkosten, 1 037 454,48 *ℳ* Steuern und 301 168,57 *ℳ* Abschreibungen verbleibt zuzüglich 9696,48 *ℳ* Vortrag ein Reingewinn von 2 733 526,45 *ℳ*. Hiervon sollen 535 000 *ℳ* der Rücklage und 1 508 000 *ℳ* dem Werkerhaltungsbestand zugewiesen, 104 000 *ℳ* satzungsmäßige Gewinnanteile gezahlt, 560 000 *ℳ* Gewinn (20% gegen 8% i. V.) ausgeteilt und 26 526,45 *ℳ* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Ehrhardt & Sehmer, Aktiengesellschaft zu Saarbrücken. — Die Einverleibung des Saargebietes in das französische Zollgebiet machte sich im Geschäftsjahr 1919/20 äußerst hemmend auf den Geschäftsgang bemerkbar. Die Beteiligung des Berichtsunternehmens bei der Aktiengesellschaft für Brennstoffvergasung wurde abgestoßen. Das Aktienkapital wurde um 3 Mill. *ℳ* auf 6 Mill. *ℳ* erhöht. — Die Ertragsrechnung weist einerseits einschließlich 30 710,84 *ℳ* Vortrag und 13 500 *ℳ* sonstigen Einnahmen 3 362 271,63 *ℳ* Betriebsüberschuß, andererseits 2 533 191,03 *ℳ* allgemeinen Unkosten, 146 938,52 *ℳ* Zinsen, 261 521,35 *ℳ* Abschreibungen aus. Von dem verbleibenden Reingewinn von 420 620,73 *ℳ* wurden 50 000 *ℳ* dem Rücklagebestand zugeführt, 43 666,65 *ℳ* Gewinnanteile an Aufsichtsrat und Vorstand gezahlt, 300 000 *ℳ* Gewinn (10% wie i. V.) ausgeteilt und 26 954,08 *ℳ* auf neue Rechnung vorgetragen.

Eisenhüttenwerk Thale, Aktien-Gesellschaft, Thale am Harz. — Das Geschäftsjahr 1920 verlief im allgemeinen befriedigend. Die Brennstofflieferung war nach wie vor unzureichend, hatte jedoch infolge größerer Regelmäßigkeit eine erhebliche Erhöhung der Erzeugung zur Folge; da die Nachfrage besonders aus dem Auslande befriedigend war, konnte auch die Mehrerzeugung glatt abgesetzt werden. Der Umsatz erreichte im Berichtsjahre die Höhe von über 227,5 Mill. *ℳ*. An Löhnen und

In <i>ℳ</i>	1917	1918	1919	1920
Aktienkapital . . .	7 500 000	7 500 000	7 500 000	25 000 000
Teilschuldverschreibungen	2 770 000	2 659 000	2 543 000	2 422 000
Vortrag	637 904	530 664	24 129	8 010
Betriebsgewinn ¹⁾	7 739 457	2 620 980	6 451 314	33 425 300
Rohgewinn einsch. Vortrag	9 563 162	5 353 794	7 267 092	34 951 559
Zinsen f. Teilschuldverschreibungen	127 035	122 153	117 045	111 713
Abschreibungen	2 645 185	605 290	650 475	745 654
Kursverlust	—	—	2 203 561	—
Reingewinn	6 153 038	4 095 687	4 263 881	34 086 182
Reingewinne einsch. Vortrag	6 790 942	4 626 351	4 288 010	34 094 192
Rückstell. für Werkerhaltung	—	—	—	8 000 000
Rückstellung für eine neue Arbeiterstiedelung	400 000	—	500 000	6 000 000
Zinsbogensteuer-rücklage	7 500	30 000	30 000	70 000
Zuwendung an Arbeiterkassen usw. Besond. Zuwendung an die Arbeiter	600 000	350 000	350 000	3 000 000
Vergütung an Vorstand und Beamte	—	600 000	550 000	1 300 000
Vergütung an den Aufsichtsrat	615 278	497 222	500 000	1 977 778
Wohlfahrts- und gemeinnütz. Zwecke	500 000	150 000	100 000	1 220 000
Gewinnausschl. %	1 950 000	1 950 000	2 250 000	12 500 000
„ „ „ „ „	26	26	30	50
Besondere Vergütung a. d. Aktienbesitzer	2) 187 500	3) 1 125 000	—	—
Vortrag	530 664	24 129	8 010	26 415

1) Der Betriebsgewinn ist schon um die allgemeinen Geschäftsunkosten gekürzt.

2) 175 *ℳ* — 3) 90 *ℳ* auf je 600 *ℳ* Aktienkapital.

Gehältern wurden 37 188 884,81 *M* gegen 13 639 469,83 *M* im Vorjahre gezahlt. Zur Sicherstellung des Bedarfes an feuerfesten Stoffen erwarb das Unternehmen die Gesellschaft für Steinfabrikation und Bergbaubetrieb Thale

a. Harz m. b. H. Das Aktienkapital wurde um 13 Mill. *M* auf 25 Mill. *M* erhöht. — Die hauptsächlichsten Abschlußziffern sind aus vorstehender Zusammenstellung ersichtlich.

Zusammenschlüsse in der deutschen Eisenindustrie.

Im folgenden geben wir eine Uebersicht über die bisher bekanntgewordenen Verschmelzungen und Zweckgemeinschaften in der deutschen Eisenindustrie seit 1918.

Die Siemens-Rhein-Elbe-Schuckert-Union-Gruppe.

Nachdem die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft sich in den letzten Jahren bereits mehrere eisenverarbeitende Werke angegliedert oder sich mit solchen in enger Zweckgemeinschaft verbunden hatte, schloß sich diese Gesellschaft im Juli 1920 mit der Gelsenkirchener Bergwerks-Gesellschaft zu einer Interessengemeinschaft zusammen. Der Interessengemeinschaftsvertrag wurde mit Wirkung vom 1. Oktober 1920 an auf die Dauer von 80 Jahren abgeschlossen. Das für die Gewinnausteilung in Frage kommende Aktienkapital beträgt bei jeder der beiden Gesellschaften 130 Mill. *M*. Als Spitzengesellschaft wurde die Rhein-Elbe-Union G. m. b. H. gegründet. Die Interessengemeinschaft beruht auf der vollständigen Gleichberechtigung beider Gesellschaften, die unter Wahrung ihrer Selbständigkeit in enger Betriebsgemeinschaft miteinander arbeiten werden. Einen Hauptgrund für den Zusammenschluß bildete neben der Erhöhung der Wirtschaftlichkeit bei beiden Unternehmungen der Verlust des linksrheinischen Werksbesitzes. Die Interessengemeinschaft wurde im Oktober 1920 durch die Erwerbung des maßgebenden Einflusses auf den Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation erweitert, dessen Aktienkapital 70 Mill. *M* beträgt. Im Dezember des vergangenen Jahres wurde die Interessengemeinschaft ferner erweitert durch den Eintritt der Siemens & Halske Aktiengesellschaft, Berlin, und der Elektrizitätsgesellschaft vormals Schuckert in Nürnberg, die zusammen das gesamte Kapital der Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H. besitzen. Der Eintritt beider Gesellschaften erfolgte unter den gleichen Bedingungen, wie der Zusammenschluß von Gelsenkirchen und Deutsch-Luxemburg, wobei der Gewinnanteil der Schuckert-Gesellschaft entsprechend ihrem Aktienkapital von 70 Mill. *M* geringer ist, als der der übrigen Beteiligten, während die Siemens & Halske Akt.-Ges. unter Erhöhung ihres Aktienkapitals von 126 Mill. *M* auf ebenfalls 130 Mill. *M* mit einem vollen Kopfteil beteiligt wurde. Die Spitzengesellschaft wurde bei dieser Gelegenheit zur Siemens-Rhein-Elbe-Schuckert-Union G. m. b. H. ausgestaltet.

Die Klöckner-Gruppe.

Das Hauptwerk, der Lothringer Hütten- und Bergwerksverein A.-G., hat durch den Ausgang des Krieges seinen in Lothringen und Frankreich gelegenen Erz-, Hütten- und Walzwerksbesitz verloren und nur seine Kohlen- und die Interessengemeinschaftswerke Düsseldorfer Eisen- und Draht-Industrie, Mannstaedtwerke und Gewerkschaft Quint behalten. Die Gesellschaft hat durch die Abschließung von Interessengemeinschaftsverträgen mit dem Hasper Eisen- und Stahlwerk, der Königsborn Aktiengesellschaft für Bergbau, Salinen- und Solbadbetrieb in Unna-Königsborn und der Aktiengesellschaft Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein eine breitere Grundlage erhalten in der Weise, daß die Hüttenwerke durch die eigenen Zechen mit Kohlen versorgt werden, während das von den Verfeinerungsbetrieben benötigte Halbzeug ebenfalls durch die Konzernwerke geliefert wird.

Die Thyssen-Gruppe

umfaßt folgende Werke: Die Thyssen & Co., Aktiengesellschaft, Mülheim a. d. Ruhr, 1918 gegründet, und hervorgegangen aus der 1871 gegründeten Stammfirma, der offenen Handelsgesellschaft Thyssen & Co., und der 1912 gegründeten Maschinenfabrik Thyssen & Co., Aktiengesellschaft, deren Betrieb damals von der Stammfirma getrennt wurde. Hiernit verbunden ist die Elektrizitäts-Firma Chr. Weusto & Overbeck G. m. b. H., Mülheim a. d. Ruhr, früher in Duisburg, und die Schachtbau Thyssen G. m. b. H., Mülheim a. d. Ruhr, früher in Hamborn. Ferner die aus der früheren Gewerkschaft Deutscher Kaiser im Jahre 1919 gebildete August Thyssen-Hütte Gewerkschaft, Hamborn-Bruckhausen, welche die Hüttenwerke in Bruckhausen umfaßt und wozu auch die August Thyssen-Hütte Gewerkschaft Walzwerk Dinslaken gehört, und die Gewerkschaft Friedrich Thyssen, die den Bergbaubetrieb der früheren Gewerkschaft Deutscher Kaiser übernommen hat. In Verbindung hiermit stehen die Bergbau-Betriebe der Gewerkschaft Lohberg und Gewerkschaft Rhein I. Angegliedert sind der Thyssen-Gruppe die Aktiengesellschaft für Hüttenbetrieb, Meiderich, das Oberbilker Stahlwerk in Düsseldorf und die Preß- und Walzwerk Aktiengesellschaft in Reisholz. Weiter verfügt sie über ihre eigene Handelsorganisation in den Firmen Thyssen & Co. G. m. b. H., Berlin, Heinrich Reiter, Königsberg i. Pr. und der Thyssenschen Handelsgesellschaft m. b. H., mit ihren meistens mit Lager versehenen Niederlassungen in Mannheim, Köln, Düsseldorf, Essen, Hamburg, Hannover, Erfurt, Leipzig, und der Firma Compania Thyssen Ltda., Buenos Aires. Außerdem hat sie für die Abwicklung des Kohlenhandels die Thyssensche Kohlenhandels-Gesellschaft mit ihren Niederlassungen in Bruckhausen und Mannheim, und für den Rohstoff-Einkauf, insbesondere den Schrott- und Halbzeug-Einkauf und den Roheisen-Verkauf, die Thyssenschen Eisenhandels Gesellschaft in Duisburg gebildet.

Gruppe der Gutehoffnungshütte.

Hierzu gehören zunächst die in Oberhausen, Sterkrade, Osterfeld und den umliegenden Gemeinden gelegenen Werke und Zechen der Gutehoffnungshütte. — Vor und während des Krieges wurden von der Gutehoffnungshütte die Drahtwerke Boecker & Comp. in Gelsenkirchen, die Maschinenfabrik Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg und das Walz- und Hammerwerk Altenhundem in Altenhundem erworben. — Durch Pachtvertrag hat die Gutehoffnungshütte die Nietenfabrik Ludwig Möhling in Schwerte angegliedert. — Maßgebend beteiligt ist die Gutehoffnungshütte bei der Kohlenhandels- und Reederei-Firma Franz Haniel & Cie. G. m. b. H. in Duisburg-Ruhrort, bei der Deutsche Werft Aktiengesellschaft in Hamburg, beim Eisenwerk Nürnberg A.-G. vorm. J. Tafel & Co. in Nürnberg, beim Osnabrücker Kupfer- und Drahtwerk A.-G. in Osnabrück, bei der Maschinenfabrik Eßlingen in Eßlingen, bei der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg in Nürnberg und bei der Fritz Neumeyer A.-G. in Nürnberg.

Die Stumm-Gruppe.

Die Firma Stumm erhielt durch Abstoßung eines Teils ihrer Saarwerke größere flüssige Mittel und

hat damit Aufkäufe der Aktienmehrheit einer Reihe von Eisen- und Kohlenwerken aller Grade vollzogen. Insbesondere sind zu nennen die Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke, das Annener Gußstahlwerk, das Stahlwerk Oeking, die Vereinigten Preß- und Hammerwerke in Dahlhausen-Bielefeld, die Eisen-Industrie zu Menden und Schwerte, Akt.-Ges., der Aplerbecker Aktienverein für Bergbau, die Norddeutsche Hütte A.-G. in Bremen, die Metallgießerei Köln-Ehrenfeld, die Münchener Eggenfabrik Akt.-Ges., die Fabrik für Eisenbahnbedarf Brenne, Hangarter & Co., in Haspe, die Westfälischen Eisen- und Drahtwerke in Langendreer. Des weiteren hat Stumm einen erheblichen Teil des Aktienkapitals des Gußstahlwerks Witten und einen großen Teil der Aktien des Eisenwerks Kraft in Stettin erworben. Die Aktienmehrheit dieser Gesellschaft befand sich bisher in der Hand der holländischen Firma William Müller & Co. Durch den neuen Besitzwechsel erhält das Eisenwerk Kraft wieder einen überwiegend deutschen Charakter, wenn auch die Firma Müller in beschränktem Umfange beteiligt bleibt. Die Hochofenanlage des Eisenwerks Kraft in Stolzenhagen-Kratzwick ist an das Hochofenwerk Lübeck A.-G. verkauft worden und gleichzeitig ist ein Interessengemeinschaftsvertrag zwischen Kraft und Lübeck in Aussicht genommen. Die Stummsche Steinkohlengewerkschaft Achenbach hat mit dem Essener Bergwerksverein König Wilhelm einen Interessengemeinschaftsvertrag auf 25 Jahre abgeschlossen. Ferner gründete Stumm die Homburger Eisenwerk-Akt.-Ges. vorm. Gebr. Stumm, in welche die „Bayrischen Werke von Gebr. Stumm m. b. H.“ eingebracht wurden. Auf die Schiffswerft J. Frerichs & Co. Akt.-Ges. in Eisenwarden hat der Stumm-Konzern gleichfalls Einfluß genommen.

Mit den bisher genannten größeren Gruppierungen ist die Reihe der Zusammenschlüsse in der Montanindustrie aber noch bei weitem nicht erschöpft. So besitzt z. B. die

Phoenix Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb

eine größere Kapitalbeteiligung bei der Reiherstieg Schiffswerft; außerdem ist vor kurzem ein Interessengemeinschaftsvertrag mit der Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks Zollverein zu Katernberg bei Essen auf die Dauer von 50 Jahren vom 1. Januar 1920 an zustande gekommen, durch den die Versorgung der Phoenix-Betriebe mit Fettkohle sichergestellt werden soll.

Vom

Eisen- und Stahlwerk Hoesch

wurden im Jahre 1918 die Gewerkschaft Fürst Leopold und Fürst Leopold Fortsetzung bei Hervest-Dorsten mit einer Doppelschachtanlage und einer Berechtsamen von rd. 21 Mill. m² Felderfläche von dem Eisen- und Stahlwerk Hoesch käuflich erworben, um die Kohlengrundlage des Unternehmens zu verstärken und besonders den Bezug von erstklassigen Gaskohlen zu sichern. Im Jahre 1920 folgte der Erwerb des Kaltwalzwerkes und der Federnfabrik von Boecker & Röhr in Hohenlimburg, dem sich in demselben Jahre die Hemer Nietenfabrik Gebr. Prinz in Hemer i. W. und im Jahre 1921 die Waggonfabrik von Both & Tilman in Dortmund anschloß. Die drei letzten Angliederungen hatten zum Zweck, durch eigene Verfeinerung und Weiterverarbeitung der Erzeugnisse des Hüttenwerkes den Absatz zu sichern. Anfangs des Jahres 1921 wurde mit dem Köln-Neuessener Bergwerksverein ein Interessengemeinschaftsvertrag getätigt. Diese Interessengemeinschaft ist mit Wirkung vom 1. Juli 1920 an auf 80 Jahre abgeschlossen worden und ist in erster Linie begründet in dem Be-

streben einer weitgehenden Sicherung der Kohlenversorgung der Gesellschaft.

Die Hauptpunkte des Vertrages sind folgende:

1. Die Verfügung über die Kohlen und über den Gesamtbetrieb der Köln-Neuessener Zechen einschließlich der Gewerkschaft Trier fallen dem Eisen- und Stahlwerk Hoesch zu.
 2. Es bleibt jedoch jede Gesellschaft selbständig und an dem Gesamtergebnis beider Gesellschaften zur Hälfte beteiligt.
 3. Die Möglichkeit, Sonder-Interessen zu verfolgen, ist für jede Gesellschaft für die Folge aufgehoben.
- Die Verbindung der

Fried. Krupp A.-G.

in Essen mit der Westfälischen Eisen- und Drahtindustrie A.-G. und der Akt.-Ges. Kapito & Klein ist bereits älteren Datums. Die Gesellschaft befaßte sich in der Nachkriegszeit hauptsächlich mit der Umstellung ihrer ausgedehnten Werkstätten für Krieggerät auf Friedensbedarf. U. a. wurde der Baggerbau durch Vereinbarung mit der Maschinenfabrik Buckau A.-G. in Magdeburg aufgenommen. Die Passauer Graphitwerk A.-G. ist aus betriebstechnischen Gründen mit der Kropfmühl A.-G. vereinigt worden, an der die Firma Krupp stark beteiligt ist. Zur Erleichterung des Erzbezuges hat sich die Firma maßgebend an der in Rotterdam gegründeten Gesellschaft „Devon“ beteiligt. Zur Förderung des Absatzes wurden in Verbindung mit anderen Unternehmungen besondere Gesellschaften errichtet: u. a. Krupp & Fahr, Erntemaschinen-G. m. b. H., Berlin; Krupp-Ernmann-Kinoapparate, G. m. b. H., Dresden; Krupp'sches Verkaufskontor für Motorfahrzeuge G. m. b. H., Berlin; van Eupen & Co., Kraftfahrzeugvertrieb, G. m. b. H., Essen, und Vertrieb Krupp'scher Kleinmaschinen, G. m. b. H., Berlin. Neuerdings sind noch zwischen der Fried. Krupp A.-G. und den Gewerkschaften Ver. Constantin der Große in Bochum sowie Helene und Amalie in Essen Vereinbarungen zum Abschluß gelangt, die eine Interessen- und Betriebsgemeinschaft für eine lange Reihe von Jahren vorsehen. Eine Erweiterung der Kohlenbasis der Fried. Krupp A.-G. durch Anschluß an die rheinische Braunkohlenindustrie ist ebenfalls geplant.

Die

Deutsche Maschinenfabrik A.-G.

in Duisburg ist hervorgegangen aus der früheren Benrather Maschinenfabrik A.-G. in Benrath, Duisburger Maschinenbau Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman in Duisburg und der Märkischen Maschinenbau-Anstalt Ludw. Stückenholz A.-G. in Wetter a. d. Ruhr. Der Zusammenschluß der drei Werke erfolgte im Jahre 1911. Die Gesellschaft besitzt die Mehrheit des 10 Mill. \mathcal{M} betragenden Aktienkapitals der Maschinenfabrik Schlies A.-G. in Düsseldorf und fast alle Kuxe der Gewerkschaft Orange in Gelsenkirchen, ferner ist sie zur Hälfte beteiligt an der Hydraulik G. m. b. H. in Duisburg.

Die

Rheinischen Stahlwerke A.-G.

in Duisburg-Meiderich haben zur Erweiterung ihrer Kohlengrundlage die Verschmelzung mit der Arenbergschen A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb auf zunächst 30 Jahre beschlossen. Eine Auflösung des Vertrages soll nur mit neun Zehntel Mehrheit derjenigen Aktionäre beschlossen werden können, die ihre Aktien nicht gegen Rhein Stahl-Aktien umgetauscht haben.

An die

Aktiengesellschaft Charlottenhütte in Niederschelden sind seit dem Jahre 1915 durch Vereinigung übergegangen: der Köln-Müsener Bergwerks-Aktien-Verein in Kreuztal mit dem daselbst befindlichen Hochofenwerk und der Grube Stahlberg, die Eichener Walzwerk und Verzinkerei Akt.-Ges. in Eichen mit Feinblechwalzwerken, Verzinkereien, Verbleiereien

Beteiligungen im Rheinisch-Westfälischen
Kohlensyndikat.

	Kohlen	Koks	Bricketts	Ver- brauchs- betell.
	t	t	t	t
Rhein-Elbe-Union.				
Deutsch-Luxemburg .	3 635 500	853 700	710 550	2 021 300
Gelsenkirchen (1920)	9 995 700	1 826 808	216 600	2 085 000
Bochumer Verein (1920)	693 400	4 000	154 100	792 400
Bochumer Verein (1920) Teutoburgia	750 000	—	—	—
Bochumer Verein (1920) Friedr. d. Gr.	1 189 900	506 500	—	—
	16 264 500	3 191 008	1 081 250	4 898 700
Harpfen.				
Harpfen	7 788 800	2 050 000	417 620	—
Siebenplaneten . . .	337 600	64 600	132 360	—
Victoria Lünen . . .	1 000 000	300 000	—	—
	9 126 400	2 414 600	549 980	—
Funke-Lothringen.				
Gewerkschaft Loth- ringen	1 214 800	545 000	—	—
Freie Vogel u. Un- verhofft (1912) . . .	625 000	300 000	—	—
Blankenburg (1918) .	175 000	—	100 000	—
Ver. Hammerthal (1918)	75 000	—	—	—
Barmen (1916)	180 000	—	72 000	—
Borussia einschließl. Gespel (1915)	470 000	175 000	72 000	—
Essener Steinkohlen- bergwerke	2 325 900	—	811 000	—
Essener Steinkohlen- bergwerke Victoria- Kupferdreh	—	—	225 000	—
(1916)	375 000	—	—	—
Essener Steinkohlen- bergwerke Dorst- feld (1916)	840 000	366 580	—	—
Graf Schwerin	636 500	242 800	—	—
Glückaufsegen (1916)	625 000	300 000	—	—
Alte Haase (1918) . . .	200 000	—	90 000	—
Johannessegen (1918)	180 000	—	80 000	—
Ver. Schürbank	250 000	—	80 000	—
Ver. Trappe (1918) . .	160 000	—	—	—
	8 332 200	1 929 380	1 530 000	—
Haniel-Gutehoffnungshütte.				
Gutehoffnungshütte . .	2 116 600	220 000	210 000	1 635 200
Jacobi	1 000 000	—	—	—
Rheinpreußen	3 000 000	795 000	—	—
Neumühl	1 650 000	563 000	—	—
	7 766 600	1 578 000	210 000	1 635 200
Hoesch.				
Hoesch	700 000	120 000	—	905 400
Fürst Leopold (1918)	1 000 000	—	—	—
Köln-Neuessen (1920)	1 971 800	553 540	—	—
Köln-Neuessen Trier I—III (1920)	2 500 000	410 000	—	—
	6 171 800	1 083 540	—	905 400
Hibernia.				
Hibernia	5 813 500	1 612 800	66 350	—
Phönix.				
Phönix	3 190 000	742 640	71 280	2 473 400
„ Zollverein (1920)	1 950 200	540 000	—	—
	5 140 200	1 282 640	71 280	2 473 400
Mathias Stinnes.				
Carolus Magnus	354 400	100 000	—	—
Friedrich Ernestine . .	473 500	99 260	—	—
Graf Beust	596 000	66 760	—	—
Mathias Stinnes	1 729 000	248 195	—	—
Ver. Wilhelm	1 000 000	200 000	—	—
Victoria Mathias	666 000	145 060	—	—
	4 818 900	859 275	—	—
Thyssen.				
A. Thyssen-Hütte	1 650 000	35 000	—	2 723 000
Rhein I	1 000 000	—	—	—
Lohberg	1 000 000	—	—	—
	3 650 000	35 000	—	2 723 000

	Kohlen	Koks	Bricketts	Ver- brauchs- betell.
	t	t	t	t
Lothringer Verein.				
Lothr. Hüttenverein .	1 905 300	431 940	72 000	1 040 800
Georgs Marlen-Verein (1920)	600 000	200 000	—	470 100
Königsborn (1920) . . .	1 124 800	413 900	—	—
	3 630 100	1 045 840	72 000	1 511 000
Mannesmann.				
Mannesmann	1 075 000	375 000	216 000	400 000
Wilhelmine Mevissen (1916)	650 000	—	72 000	—
Unser Frlitz (1918) . . .	940 000	200 000	—	—
	2 665 000	575 000	288 000	400 000
Rheinische Stahlwerke.				
Rhein. Stahlwerke . . .	515 000	100 000	144 000	1 100 200
Friedrich Heinrich (1917)	1 250 000	450 000	—	—
Arenberg Forts. (1916)	1 000 000	250 000	—	—
Brasert (1917)	1 000 000	—	—	—
Arenberg	2 243 800	687 250	—	—
	6 008 300	1 487 250	144 000	1 100 200
Stumm.				
Aplerbecker Aktien- verein (1919)	350 000	—	100 000	—
Kg. Wilhelm (1920) . . .	1 138 100	543 367	—	—
Minister Achenbach .	600 000	20 000	—	900 000
Admiral (seit 1919 Nordd. Hütte)	350 000	80 000	—	—
	2 438 100	643 367	100 000	900 000
Sonstige.				
Adler (Wulff-Gruppe)	375 000	—	225 000	—
Auguste Victoria (Anlliggruppe)	700 000	325 000	—	300 000
Buderna	580 000	135 000	72 000	270 000
Bochum. Bergwerksg. (Beckerstahl)	500 000	200 000	—	—
Ver. Glückauf (Beckerstahl)	160 000	—	—	—
Herbeder Steinkohlen (Beckerstahl)	100 000	—	—	—
Caroline	240 000	—	65 000	—
Concordia (Rombach)	1 200 000	100 000	—	1 000 000
Constantin d. Gr. (1920 Jlseder II.)	2 762 800	1 300 200	223 350	—
Dahibusch (Banque de Bruxelles)	1 210 000	183 000	—	—
Diergart (Deichmann- Köln)	900 000	—	—	—
Emscher-Lippe (Krupp Nordd. Lloyd)	1 750 000	920 000	—	200 000
Ewald	2 449 000	300 000	—	—
Fried. Krupp	775 400	—	—	2 992 700
Fried. Krupp Helene und Amalie	1 015 000	357 800	72 000	—
Gottessegen, Löttring- hausen	240 000	—	65 000	—
Graf Bismarck	2 326 600	300 000	—	—
Consolidation	1 951 800	515 400	—	—
Fröhliche Morgen- sonne (Aug. Haniel)	701 900	142 000	180 000	—
Helmich (Aug. Haniel)	300 000	—	—	—
Hermann I—III (Fir- miny)	1 000 000	300 000	—	—
Johann Deimelsberg . . .	431 000	—	180 000	—
König Ludwig	1 434 300	593 050	—	—
Langenbrahm	726 700	—	—	—
Mansfelder Gewerk- schaft	367 200	300 000	—	400 000
Mansfelder Gewerk- schaft Sachsen	900 000	—	—	—
Magdeburger Berg- werk-Verein	700 000	—	—	—
Mont Cenis (Röchling seit 1917)	995 000	300 000	—	—
Mülheimer Bergw.- Verein (Hugo Stinnes)	1 380 000	95 000	304 000	—
Neu-Schölerpad (Hugo Stinnes)	210 000	—	60 100	—
Niederrh. Bergw.- Ges. (Bleichröder)	525 000	—	—	—
de Wendel	992 000	66 700	—	3 000
Westfalen (Gieseche) . .	1 200 000	250 000	—	—
Staatl. Bergwerksdir. Recklinghausen	6 815 000	2 000 000	—	—
	37 913 700	8 683 150	1 507 350	5 170 700

1) Steigend bis 400 000 t.

in Eichen und Attendorn, ferner das Sieghütter Eisenwerk in Siegen und die Gewerkschaft Louise in Oberhessen. Sodann sind erworben worden die gesamten Anteile der Siegener Eisenindustrie vorm. Hesse & Schulte in Weidenau, der Firma Ax, Schleifenbaum & Mattner in Siegen, sowie der Siegener Eisenbahnbedarf Akt.-Ges. in Siegen. Außerdem wurden die gesamten Kuxe der Grube Knappschaftsglück bei Neunkirchen, Bez. Arnsberg, erworben. An der oberschlesischen Bismarckhütte ist die Charlottenhütte durch Erwerb eines großen Teiles des Aktienkapitals maßgebend beteiligt. Die vor kurzem durchgeführte Trennung der östlichen und westlichen Unternehmungen der Bismarckhütte und Ueberführung der westlichen Betriebe in eine neue Aktiengesellschaft (Westfalen-Stahlwerke) steht mit dem Aktionserwerb der Charlottenhütte in keinem Zusammenhang. Die Charlottenhütte ist bei beiden Gesellschaften, Bismarckhütte und Westfalen-Stahlwerke, beteiligt.

Die

Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke G. m. b. H. in Völklingen a. d. Saar sind bisher auf die Buderusschen Eisenwerke A.-G., Wetzlar, beschränkt geblieben. Die beiden Werke haben sich zusammengetan zum Bau und Betrieb eines neuen Edeltahlwerkes unter der Firma Buderus-Röchling A.-G. mit dem Sitz in Wetzlar. Ein Glied des Unternehmens ist das bisher unter der Firma Röchling & Co., Kommanditgesellschaft, Dorsten i. W., betriebene Edeltahlwerk und Hammerwerk. Der Verkauf der Edeltahlzeugung von Völklingen, Wetzlar und Dorsten findet durch die Röchling-Buderus G. m. b. H., Ludwigshafen a. Rhein, statt. Die Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke G. m. b. H. in Völklingen a. d. Saar sind in das Stahlwerk Völklingen A.-G. in Völklingen a. d. Saar mit einem Grundkapital von 10 Mill. *M* umgewandelt worden. Gleichzeitig ist noch eine Röchling-Völklingen A.-G. mit einem Grundkapital von 4 Mill. *M* begründet worden.

Die

Rombacher Hüttenwerke,

die ihrer Lothringer Anlagen infolge des Friedensvertrages verlustig gingen, haben die Concordia Bergbau-Aktiengesellschaft, Oberhausen, im Mai 1920 als Eigentum erworben, nachdem bereits durch einen im Jahre 1914 abgeschlossenen Vertrag die Verwaltung des Bergwerks auf die Gesellschaft übergegangen war.

Die

Kohlengewerkschaft Lothringen

hat ihr Besitztum auch nach dem Waffenstillstand weiter vergrößert und sich jüngst nach Abschluß einer Interessengemeinschaft mit den Funkschen Essener Steinkohlenbergwerke Akt.-Ges. in die Bergbau Aktiengesellschaft Lothringen umgewandelt. Beide Gesellschaften haben ab 1. Januar 1921 einen weiteren Interessengemeinschaftsvertrag mit der Firma Henschel & Sohn G. m. b. H., Kassel, auf 50 Jahre abgeschlossen. Während die beiden erstgenannten Gesellschaften ihren gesamten Besitz einbringen, schließt die Henschel G. m. b. H. ihre Lokomotivfabrik in Kassel von der Interessengemeinschaft aus. Mit ihr werden dagegen Lieferungsverträge für die Dauer der Interessengemeinschaft abgeschlossen. Nach Ablauf der Vertragszeit oder aber auch zu einem früheren Zeitpunkt ist eine Vereinigung der drei Gesellschaften derart vorgesehen, daß sie in eine neue Gesellschaft aufgehen.

Die

Oberschlesischen Werke

haben sich wahrscheinlich unter dem Druck der ungewissen politischen Lage bisher weniger an der Zusammenschlußbewegung beteiligt. Stärkere Zusammenschlüsse haben nur wenige Werke vorgenommen, so die Oberschlesischen Kokswerke und Chemische Fabriken, u. a. durch Ankauf einer Kohlenzeche im Waldenburger Revier und durch Ausdehnung ihres Ge-

schäftes in Ammoniak und sonstigen Nebenerzeugnissen, der chemischen Industrie durch Gründung einer Verkaufsg. m. b. H., ferner die Oberschlesische Eisenindustrie-Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb durch Ankauf der Zeche „Glückauf Friedenshoffnung“. Auch die Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Aktien-Gesellschaft hat vor einiger Zeit im Verein mit einem anderen Werk sämtliche Kuxe der Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks Kulmiz in Waldenburg, Niederschlesien, erworben und so ihre Rohstoffgrundlage erweitert. Weiter ist zu nennen die Interessengemeinschaft der Linke-Hofmann-Werke mit der A.-G. Lauchhammer und die Annäherung der A.E.G. an die Linke-Hofmann-Werke durch einen Aktientausch. Jede der beiden Firmen soll nom. 30 Mill. *M* junge Aktien der anderen mit Dividendenanspruch vom 1. Januar 1921 zu dauerndem Besitz erwerben. Das Bewertungsverhältnis von A. E. G. und Linke-Hofmann-Aktien wird im Verhältnis von 2 zu 3 bemessen und der Wertunterschied von der A. E. G. in bar ausgeglichen.

Die Verschmelzungsbewegung tritt auch beim Rheinisch-Westfälischen Kohlsyndikat dadurch in die Erscheinung, daß die Zahl der selbständigen Kohlenzechen immer mehr zusammenschmilzt. Schon in Friedenszeiten hatte sich die Liste der reinen Zechen durch die Verbindung von Kohlenzechen mit Hüttenwerken nach und nach verkleinert. Im Kriege wirkte diese Tendenz weiter. In der nebenstehenden, der „Frankfurter Zeitung“ entnommenen und berichtigten Zusammenstellung sind die Beteiligungen im Kohlsyndikat so angeordnet, wie die Zusammengehörigkeit auf Grund älterer und neuerer Besitz- und Vertragsverhältnisse es erfordert. Die Zahlentafel ergibt deutlich, daß den vereinzelt Zechen nur noch eine verhältnismäßig bescheidene Beteiligung zusteht. Bei der Aufteilung entfallen, wenn man den Anteil der staatlichen Bergwerksdirektion (Recklinghausen) ganz außer Betracht läßt, ungefähr 70 % der Kohlen- und Koks-beteiligungen auf große Verbände und nur etwa 30 % auf Einzelunternehmungen, die natürlich nicht gleichzusetzen sind mit Einzelzechen.

Durch Beifügung von Jahreszahlen ist das zeitliche Fortschreiten der Konzentration soweit möglich, verdeutlicht, jedoch ließ sich nicht in allen Fällen die Zugehörigkeit eines Betriebes einwandfrei bestimmen.

Bücherschau.

Irresberger, Carl: Die Formstoffe der Eisen- und Stahlgießerei. Ihr Wesen, ihre Prüfung und Aufbereitung. Mit 241 Textabb. Berlin: Julius Springer 1920. (V, 245 S.) 8°. 24 *M*.

Irresberger behandelt, zum ersten Male in deutscher Sprache, die Formstoffe in einer ihrer Bedeutung und den jüngsten Forschungsergebnissen entsprechenden Weise zusammenfassend. Sein Buch wendet sich ebenso an den Forscher wie an den Praktiker, jenem zum Weiterarbeiten auf erfolgreich betretenen Pfaden anregend, diesem zeigend, wie das errungene Wissen unmittelbar nutzbar zu machen ist.

Wenn es noch eines Beweises für die Notwendigkeit der Arbeiten des Formsandausschusses des Vereins deutscher Gießereifachleute bedurfte hätte, so wäre dieser in den einleitenden Abschnitten des Irresbergerschen Buches erbracht. Während viele amerikanische und englische Formsande auf das eingehendste untersucht und geordnet sind, muß man die Nachrichten über deutsche Formsande als mehr denn lückenhaft bezeichnen. So sind auch die Kapitel des vorliegenden Buches, die von der Entstehung und den Vorkommen der natürlichen Formstoffe Deutschlands handeln, leider recht kurz ausgefallen, weil es eben an den erforderlichen Unterlagen für eine breitere Darstellung der deutschen Verhältnisse fast vollständig fehlt. Selbst die zahlreichen Kleingefügebilder,

die der Verfasser für die Erläuterung der mineralogischen Beschaffenheit der Gesteine bringt, mußte er amerikanischen Quellen entnehmen.

In den folgenden Abschnitten werden eingehend die Verfahren zur Prüfung der natürlichen Formstoffe auf Feuerbeständigkeit, Porosität, Bildsamkeit und Festigkeit, die Bestimmung der Korngröße, ferner chemische Untersuchung, Farbprobe u. a. m. beschrieben. Hier ebenso wie bei den später behandelten Kernbindemitteln bilden die zielbewußten Veröffentlichungen der Amerikaner wertvolle Ergänzungen zu deutschen Arbeiten, unter denen die des Verfassers selbst nicht verschwiegen werden dürfen. Klare und treffende Sprache, gute Skizzen und dazu ausführliche Hervorhebung des Wertes der einzelnen Verfahren für die Praxis zeichnen die Darstellung aus.

Im ersten Teil werden weiter besprochen die Zusatzstoffe, Kernbindemittel, Schutzstoffe zum Ueberziehen der Formen und die Modellpuder; alles in allem eine Fülle von Mitteilungen für den praktischen Gießereimann von solcher Wichtigkeit, daß allein schon dieshalb das Buch in keiner Gießerei, die fortschrittlich arbeiten will, fehlen sollte.

Im Gegensatz zu diesen der Gießereiindustrie zweifellos sehr willkommenen Abschnitten wird der Fachmann in dem zweiten Teil des Buches verhältnismäßig wenig Neues finden. Dieser Teil, „Das Aufbereiten“ überschrieben, behandelt das Trocknen, Zerkleinern, Mischen und die sonstigen Aufbereitungsarbeiten von Formsand, Kernsand und Lehm und bringt die hierfür nötigen Maschinen und Apparate. Ueber diese Gebiete pflegen nicht allein die Lehr- und Handbücher des Gießereiwesens, wenn auch nicht in gleichem Maße wie das vorliegende Buch, so doch in hinreichender Weise zu unterrichten. Außerdem sind die Musterbücher und Druckschriften der Gießereimaschinenfabriken, auf die sich auch Irresberger bei der Abfassung der einschlägigen Abschnitte stützen mußte, allgemein verbreitet. Was also der Verfasser bieten konnte, war eine sorgfältige Auswahl der brauchbarsten Maschinen. Daraus ein vollkommenes und abgerundetes Bild zu schaffen, ist ihm gelungen. Erwähnt werden muß indessen noch ein Kapitel über das Mischen, das über einen meines Wissens in der deutschen Fachpresse noch nicht bekannt gewordenen Versuch zur Verdeutlichung der Schwierigkeiten, eine innige Vermengung des Formsandes zu erreichen, berichtet.

C. Geiger.

Treiber, Emil, Dipl.-Ing., Oberingenieur, Karlsruhe i. B.: Gießereimaschinen. Mit 69 Fig. 2., umgearb. Aufl. Berlin u. Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co., 1920. (148 S.) 8° (16°). 4,20 M.

(Sammlung Götschen. 548.)

Die erste Auflage des Büchleins ist seinerzeit an dieser Stelle eingehend gewürdigt worden¹⁾. Neben einigen zeitgemäßen Ergänzungen sind bei der zweiten Auflage keine nennenswerten Änderungen vorgenommen worden. Bei einer späteren Neuauflage des in der Hauptsache von den Formmaschinen handelnden, brauchbaren Werkchens dürfte sich eine bessere Berücksichtigung der übrigen Gießereimaschinen empfehlen, die dort bisher recht stiefmütterlich behandelt worden sind.

C. Geiger.

Die Technik im Weltkriege. Unter Mitwirkung von 45 technischen und militärischen fachwissenschaftlichen Mitarbeitern hrsg. von M. Schwarte, Generalleutnant z. D. Mit vielen Skizzen im Text und 141 Abb. auf Taf. Berlin: Ernst Siegfried Mittler und Sohn 1920. (X, 610 S.) 8°. 33 M., geb. 40 M.

Unter Mitwirkung technischer und militärischer fachwissenschaftlicher Mitarbeiter hat der Herausgeber auf den 610 Seiten des Buches der deutschen Technik im Weltkriege das hohe Lied gesungen. Bei der Zusammenstellung hat er die Zustimmung und Förderung der früheren höchsten militärischen Behörden, des Kriegsministeriums und des Reichsmarineamts, aber auch tatkräftige Unterstützung durch die großen industriellen Werke gefunden, die während des Weltkrieges in hervorragendem Maße an den Leistungen und Erfolgen der deutschen Technik mitgewirkt haben. Als ausgebildeter Pionier und langjähriger Generalstabler war Schwarte besonders berufen, das Buch zusammenzustellen. Er läßt es hinausgehen als ein Triumphlied der aus dem deutschen Volke geborenen, nie erwarteten gewaltigen körperlichen und geistigen Kraftentfaltung und in der Hoffnung, daß es in dieser Zeit der Zerstörung und Vernichtung aller Werte und Kräfte durch die Erinnerung an das bisher Geleistete den Mut und die Seele stärke für die Notwendigkeit nie ermüdender, zielvoller Arbeit, aber auch für die Gewißheit des Erringens gleich großer und größerer zukünftiger Erfolge. Hierzu ist das Buch auch wirklich ganz besonders geeignet.

Einer Einleitung „Deutsche Wehrmacht und Weltkrieg“ vom Herausgeber folgt der erste Hauptabschnitt „Landkrieg“, aus dem die Kapitel über Infanterie-Nah- und Fernkampfwaffen, Geschütze nebst Munition, Pulver und Sprengstoffe, optische Hilfsmittel, Luftkampfmittel, Kampffahrzeuge, Verkehrsmittel, Nachrichtenwesen, Gaskampf und Kriegsgeologie genannt sein mögen. Der folgende Abschnitt vom „Seekrieg“ bringt uns Kapitel über Kriegsschiffbau, Torpedo-, Schnell-, Fernlenk- und Unterseeboote, Torpedos und Minen, Signalwesen, Marineluftfahrt, Kriegsschiff-, Luftschiff- und Seeflugzeughäfen, Werften und Dockanlagen. Wir finden in diesen Kapiteln viel Neues, das dem Laien bisher nur wenig bekannt war. Besonders fesselnd ist das Kapitel über Schiffs- und Küstengeschütze, in dem wir u. a. vieles bisher Unbekannte über das schwerste Flachfeuer an der Westfront erfahren. Der letzte Abschnitt behandelt die Technik in der Heimat. Er umfaßt Kapitel über Technik in der Metallwirtschaft, Umstellung der Friedens- in die Kriegsindustrie, Stickstoffgewinnung, Textil-, Leder- und Kautschukersatz sowie über die technischen Errungenschaften im Lebensmittelgewerbe und im Sanitätswesen. In diesem Abschnitt wird dem Leser besonders klar, welchen Anteil deutscher Geist und deutsche Erfindungsgabe an den Leistungen der Kriegsjahre hatten. Jetzt, nachdem durch das Machtwort des Feindverbandes unsere ganze Kriegsindustrie und alles, was sie geschaffen hat, vernichtet ist, mutet uns dieses alles wie ein Märchen aus längst vergangenen Zeiten an. Voll Ehrfurcht vor den gewaltigen Leistungen auf allen Gebieten und voll Wehmut, daß doch alles vergebens war, legt man das fesselnde Werk, dessen Text durch die vielen Skizzen und die beigefügten 24 Bildertafeln mit 141 Bildern aus den verschiedensten Gebieten belebt wird, aus der Hand.

A. v. B.

Porstmann, W.: Untersuchungen über Aufbau und Zusammenschluß der Maßsysteme. Berlin (Sommerstr. 4a): Normenausschuß der deutschen Industrie 1918. (37 S.) 4°. 3,75 M.

Leipzig (Universität): Phil. Diss.

Der Verfasser ist bekannt durch seine Arbeiten auf dem Gebiete der Normenlehre. In der vorliegenden Arbeit gibt er zunächst einen Rückblick über die vorgestaltete Entwicklung der Maße für die Naturwissenschaften und die Wirtschaft und wendet sich dann der allgemeinen Mengemessung zu. Er bespricht die römischen Zahlzeichen, kommt dann zu den arabischen und würdigt die Arbeit Adam Rieses. Er zeigt ferner, wie zu dem Dezimalsystem aus unscheinbaren Anfängen heraus unbewußt die Dreistellenregel hinzutrat. Wir teilen heute, der besseren Uebersicht halber, große Zah-

¹⁾ St. u. E. 1912, 27. Juni, S. 1687.

len von der rechten Seite anfangend in lauter Einzelgruppen von je drei Stellen, indem wir kleine Zwischenräume einschalten, und sprechen sie so aus, daß wir jede Gruppe bis 999 lesen und der nächsten Gruppe einen neuen Namen geben: Einer, Tausender, Millionier, Milliarder usw. Dabei ist das Größenverhältnis jedesmal 1:1000. Diese ganz von selbst aus dem praktischen Bedürfnis heraus entstandene, Adam Riese noch unbekannte, überragende Bedeutung der Zahl 1000 und ihrer Potenzen ist im Interesse der Uebersichtlichkeit großer Zahlen sehr wertvoll.

Der Verfasser fordert nun, daß auch alle Normierungen besonderer Mengen (z. B. Längen, Flächen, Räume, Gewichte usw.) und ebenso die Beziehungen der verschiedenen Normen untereinander sich dem anschließen. Er drückt dies so aus: Unsere Aufgabe ist, das begriffliche Dezimalsystem, das arabische Zeichensystem und die Dreistellenregel systematisch in die Sondernormierungen hineinzuverarbeiten. Folgerichtig bezeichnet er es als notwendig, „die abgeleiteten Einheiten eines Normensystems millesimal abzustufen.“ Die Praxis hat dem in mehrfacher Beziehung schon entsprochen; z. B. hat man bei der Messung mikroskopischer Längen den tausendsten und den millionsten Teil des Millimeters (μ und $\mu\mu$) als Einheiten eingeführt, bei der Statistik die Kilotonne usw. Eine besondere Schwierigkeit bietet sich bei der Flächenmessung. Wir sind gewohnt, die Flächeneinheit so zu wählen, daß sie bequem als Quadrat mit dezimalen Seitenzahlen vorgestellt werden kann: 1 Ar = 10 m im Quadrat, 1 Hektar = 100 m im Quadrat. Diese Größen passen in ein Zentesimalsystem, aber nicht in das geforderte Millesimalsystem. Der Verfasser schlägt 1000 qm (also ein Quadrat von 31,623 m Seitenlänge) als Zwischenglied zwischen Quadratmeter und Quadratkilometer vor, wobei Ar und Hektar wegfallen könnten. Bei den Raummaßen ergibt sich die Einteilung nach Tausendern durch die Kuben von selbst. Mit welcher Folgerichtigkeit der Verfasser seine Vorschläge, die er „das Universalsystem“ nennt, nicht nur für den „Bereich des Alltags“ macht, sondern sie auch auf die Gebiete der Mikroskopie, der Atom- und Molekularlehre einerseits und der kosmischen Verhältnisse andererseits ausdehnt, kann im Rahmen dieser Besprechung nicht erläutert werden.

Auf den Einfluß, den Volkswirtschaft, Politik, Technik, überhaupt alle praktischen und persönlichen Schwierigkeiten ausüben, geht der Verfasser nicht ein, verweist vielmehr auf sein früheres, umfassenderes Werk: Normenlehre (Leipzig: A. Haase). Für die Leser von „Stahl und Eisen“ wäre aber gerade diese Seite der Frage von Bedeutung. Auch wenn man zugibt, daß die zur Durchführung von wesentlichen Verbesserungen unserer Normen notwendigen großen Aufwendungen sich im Laufe der Zeit durch die entstehende Arbeitersparnis lohnen mögen, so wird man doch unsere Zeit nur als wenig geeignet ansehen können zur Einführung kostspieliger Neuerungen, deren Nutzen unseren Kindern und Enkeln zugute kommen würde. Damit soll aber der vorliegenden Arbeit der praktische Wert nicht bestritten werden. Es ist zu hoffen, daß die Klarheit, mit der der Verfasser dieses wichtige Gebiet bearbeitet hat, mindestens das Gute haben möchte, bei der im Laufe der Entwicklung sicher kommenden Schaffung neuer Einheiten dafür zu sorgen, daß diese sich dem millesimalen System zwanglos einreihen.

Bonn. Dr.-Ing. e. h. C. Kieffelbach.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Brand, Julius, Professor, Oberlehrer der Staatlichen vereinigten Maschinenbauschulen zu Elberfeld: Technische Untersuchungsmethoden zur Betriebskontrolle, insbesondere zur Kontrolle des Dampfbetriebes. Zugleich ein Leitfaden für die Übungen in den Maschinenbaulaboratorien technischer Lehranstalten. Mit einigen Beiträgen von Dipl.-Ing. Oberlehrer Robert Heermann. 4., verb. Aufl. Mit 277 Text-

abb., 1 lithogr. Taf. u. zahlr. Tab. Berlin: Julius Springer 1921. (XII, 373 S.) 8°. Geb. 60 M.

Brennstoff-Chemie. Zeitschrift für Chemie und chemische Technologie der Brennstoffe und ihrer Nebenprodukte. Hrsg. von Prof. Dr. Franz Fischer, Geheimem Regierungsrat, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Kohlenforschung in Mülheim (Ruhr) unter Mitwirkung von zahlreichen Fachgenossen. Schriftleitung: Für den chemischen und chemisch-technischen Teil: Dr. P. K. Breuer, Mülheim (Ruhr), Kohlenforschungsinstitut, für den wirtschaftlichen Teil: Dr.-Ing. Reiser, Essen, Gerswidastraße 2. Bd. 1, Nr. 1, 1. Oktober 1920. Essen: W. Giradet 1920. (19 S.) 4°. 2,50 M. (Die Zeitschrift erscheint am 1. und 15. eines jeden Monats. Bezugspreis vierteljährlich durch die Post und den Buchhandel 12 M., unter Streifband 15 M., unter Streifband im Weltpostverein 18 M.)

Buchner, Georg, selbständiger öffentlicher Chemiker, München: Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische und mechanische Metallfärbung nebst einer Darstellung der geschichtlichen Entwicklung derselben. 6., verm. u. verb. Aufl. Berlin (W): M. Krayn 1920. (XX, 383 S.) 4°. 50 M., geb. 58 M.

Bülöw-Trummer, E. U. v., Dr.: Die Bodenschätze Oberschlesiens. Greifswald: Ratsbuchhandlung, L. Bamberg, 1920. (16 S.) 8°. 2 M.

Mitteilungen aus dem Geologischen Institut der Universität Greifswald. 2.

Buxbaum, Bertold, Dr.-Ing.: Die Entwicklungsgrundzüge der industriellen spanabhebenden Metallbearbeitungstechnik im 18. und 19. Jahrhundert. Berlin: Julius Springer 1920. (V, 70 S.) 8°. 7 M.

Classen, Alexander, Leiter der Laboratorien für anorganische Chemie und Elektrochemie der Technischen Hochschule zu Aachen: Handbuch der analytischen Chemie. 2 Tle. Stuttgart: Ferdinand Enke. 8°.

T. 2. Handbuch der quantitativen chemischen Analyse. 7., verm. Aufl. Mit 56 Abb. 1920. (VIII, 580 S.) 72 M., geb. 80 M.

Diderich, Gaston, Dr., Rechtsanwalt, Berichterstatter der Zentralsektion für das Angestelltengesetz, und Alfons Ennesch, Sekretär des Sonderausschusses für die Wahrung der Privatbeamten-Interessen: Leitfaden zum (luxemburgischen) Privatangestellten-Gesetz. Auf Grund des Gesetzes vom 31. Oktober 1919 betreffend die gesetzliche Regelung des Dienstvertrages der Privatangestellten bearb. Luxemburg 1920: P. Worré-Mortens. (124 S.) 8°.

Donath, Ed., Prof., und Dozent Dr. techn. A. Lissner, Deutsche Technische Hochschule in Brunn: Kohle und Erdöl. Mit 8 Abb. Stuttgart: Ferdinand Enke 1920. (108 S.) 8°. 7,50 M.

Sonderausgabe aus: Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. Hrsg. von Prof. Dr. W. Herz, Breslau.

Dubbel, Heinrich, Prof., Ingenieur: Kolbendampfmaschinen und Dampfturbinen. Ein Lehr- und Handbuch für Studierende und Konstrukteure. 5., verm. u. verb. Aufl. Mit 554 Textfig. Berlin: Julius Springer 1921. (VII, 534 S.) 8°. Geb. 52 M.

Erkelenz, Anton, M. d. R.: Unternehmer und Arbeitnehmer in der neuen Wirtschaft. Erweiterte Wiedergabe eines Vortrages an der Universität Köln (Juli 1920). Berlin (NW. 40, Kronprinzenufer 27): Verlag der „Hilfe“, G. m. b. H. (42 S.) 8°. 5 M.

Fischer, Ferd[inand], Dr., vorm. Professor an der Universität Göttingen: Taschenbuch für Feuerungstechniker. 8. Aufl. Vollst. neu bearb. von Fr. Hartner, Fabrikdirektor in Homburg. (Mit Abb.) Stuttgart: Alfred Kröner, Verlag, 1921. (3 Bl., 320 S.) 8°. 18 M., geb. 24 M.

Frenz, Gustav: Kritik des Taylor-Systems. Zentralisierung — Taylors Erfolge — Praktische Durchführung des Taylor-Systems — Ausbildung des Nachwuchses. Berlin: Julius Springer 1920. (VIII, 113 S.) 8°. 10 M.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrenpromotionen.

Unserem Vorstandsmitgliede Herrn Generaldirektor A. Wiecke, Lauchhammer, ist „in Anerkennung seiner hohen Verdienste um das Eisenhüttenwesen, insbesondere auf dem Gebiete der Erzeugung des Stahles und seiner Veredelung“, von der Bergakademie Freiberg die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen worden.

Die gleiche Ehrung ist unserem Mitgliede Herrn Direktor Georg Hartmann, IJsede, „in Anerkennung seiner hohen Verdienste um das Eisenhüttenwesen, insbesondere auf dem Gebiete der Roheisenerzeugung“, von derselben Stelle verliehen worden.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

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

Bibliothek, Enke's, für Chemie und Technik unter Berücksichtigung der Volkswirtschaft. Hrsg. von Professor Dr. Ludwig Vanino, Hauptkonservator am Chemischen Staatslaboratorium, München. Stuttgart: Ferdinand Enke. 8°.

Bd. 1. Puchner, Heinrich, Dr., Professor an der Landwirtschaftlichen Hochschule Weihenstephan: Der Torf. Mit 85 Textabb. 1920. (XV, 355 S.) Geb. 48 M.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Becker, Herm., Betriebschef d. Gelsenk. Gußstahl- u. Eisenw. vorm. Munscheid, Gelsenkirchen, Rheinische Str. 72.

Brückner, Max, Direktor der Südosteuropa-Handels-A.-G., München, Karlsplatz 22.

Cordes, Hermann, Oberringenieur der Maschinenf. Gustav Wippermann, Köln-Kalk.

Dieck, Gustav, Ingenieur, Bonn, Kurfürsten-Str. 32.

Ehrhardt, Leo, Cassiniker, Gera-Reuss, Zeppelin-Str. 14.

Hartmann, Georg, Dr.-Ing. e. h., Direktor u. Vorst.-Mitgl. der A.-G. IJseder Hütte, Gross-IJsede bei Peine.

Haug, Walther, Dipl.-Ing., Berlin 10, Margarethe-Str. 7.

Hiby, Walther, Dr. phil., Scheveningen, Holland, Zee-kant 55.

Horten, Leo, Direktor, Triebel, Nied.-Laus., Rittergut Kalke.

Itz, Alfred, Ing., Betriebsingenieur d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen.

Jesse, Waller, Obering., Stellv. Vorst.-Mitgl. d. Fa. Wilhelm Taschner, A.-G., Crefeld, Hindenburg-Str. 54.

Junkers, Paul, Dr.-Ing., Stahlwerkschef, Essen, Richard-Wagner-Str. 13.

Korte, Karl, Essen, Moltke-Str. 4.

Krausen, Ferdinand, Ing., Bürochef der A.-G. Phönix, Abt. Hörder Verein, Hörde i. W.

Labowicz, Joh. Peter, Betriebsdirektor des Grafenb. Walzw., G. m. b. H., Düsseldorf-Grafenberg.

Liebrich, Wilhelm, Bergwerksdirektor, Bonn, Bönnauer-Str. 49.

Lissner, Anton, Dr.-Ing., o. ö. Professor an der Deutschen Techn. Hochschule, Brünn, Tschecho-Slowakei, Binder-Gasse 34.

Loo, Carl van de, Ingenieur, Duisburg, Ludgeri-Str. 20.

Lubensky, J., Oberringenieur im Eisenwerk Kladno, Kladno, Tschecho-Slowakei.

Lubojatzky, Emil, Dr., Ingenieur der Concordia, A.-G. für Montanindustrie, Zagreb I, 16, Bosnien.

Maron, Georg, Hüttendirektor a. D., Pestszentlörinc, Ungarn, Batthyany-utca 102.

Maslo, Karl, Hüttening., Gießerei-Betriebsleiter der österr. Werke, A.-G., Wien IV, Oesterr., Weyringergasse 19.

Nehoda, Aladar, Ing., Gesellsch. u. Geschäftsf. d. Fa. Ing. Krischker-Nehoda-Richter & Co., G. m. b. H., Wien VII, Oesterr., Halbgasse 2.

Neuhaus, Fritz, Dr.-Ing. e. h., Baurat, Generaldirektor d. Fa. A. Borsig, G. m. b. H., Berlin-Togel.

Pisek, Franz, Dr.-Ing., Betriebsleiter der Verein. Maschinenbau-A.-G., Königgrätz, Tschecho-Slowakei.

Pomp, Anton, Dr.-Ing., Lotmathe i. W., Bismarck-Str. 4.

Raff, Hermann, Prokurist der Eisen- u. Stahlges. Saar-Luxemburg, Düsseldorf, Hofgarten-Str. 5.

Raisky, Gustav, Ing., Inspektor, Trinec, Tschecho-Slowakei.

Ramén, Arthur, Zivilingenieur, Uppsala, Schweden.

Rodziewicz-Bielewicz, Anton, Professor für Hüttenmaschinenkunde an der Hochschule Lettland, Riga, Lettland, Katholische Str. 30 W 21.

Stephan, Michael, Generaldirektor, Wetzlar, Hausertor-Str. 36.

Wiecke, Adolf, Dr.-Ing. e. h., Generaldirektor der A.-G. Lauchhammer, Lauchhammer.

Neue Mitglieder.

Brands, Heinrich, Ingenieur, Mulheim-Ruhr-Broich, Bülow-Str. 78.

Brewer, Christian, Dipl.-Ing., Vorstand d. Fa. Brown Boveri & Co., A.-G., Essen, Rellinghauser Str. 46.

Carl, Hans, i. H. Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Dortmund Union, Dortmund, Hamburger Str. 44.

Dietrich, Alfred, Oberringenieur der Maschinenf. Schiess, A.-G., Düsseldorf, Hütten-Str. 152.

Domes, Eugen, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Schoellerwerke, A.-G., Ternitz a. d. Südb., Oesterreich.

Feldmann, Robert, Obering. u. Prokurist d. Fa. J. Banning, A.-G., Hamm i. W., Ostentallee 42.

Haak, Otto, Bauing., Kattowitz O.-Schl., Roon-Str. 24.

Hidding, Wilhelm, Fabrikant, i. Fa. J. D. Theile, Kettenf. u. Hammerwerk, Schwerte a. d. Ruhr.

Kieffer, Robert, Dipl.-Ing., Soc. métallurgique des Terres Rouges, Esch a. d. Alz., Luxemb., Redinger Str. 17.

Klever, Helmut W., Dr., Privatdozent u. Abt.-Vorsteher am chem.-techn. Institut der Techn. Hochschule, Karlsruhe, Akademie-Str. 5.

Möller, Walter, Handlungsbevollmächtigter der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Gelsenkirchen, Bulmker Str. 58.

Pinoff, Friedrich, Dipl.-Ing., Mannheim, Collini-Str. 30 a.

Pölgzuler, Franz, Ingenieur, Donawitz bei Leoben, Steiermark, Kerpely-Str. 208.

Rating, Hermann, Ingenieur der Maschinenf. Thyssen & Co., Mulheim-Ruhr-Heissen, Bahnhof-Str. 180.

Reiffenrath, Arthur, Gewerke, Neunkirchen, Bez. Arnsberg, Cölner Str. 52.

Schmehlik, Victor, Oberringenieur, Brand bei Aachen, Trier-Str. 101.

Schmidt, Max, Dr.-Ing., Labor.-Leiter der Chem. Fabrik Griesheim-Elektron, Aluminiumwerk, Bitterfeld.

Schüler, Gustav, Betriebsleiter, Jesnice-Fuzine, Jugoslavien, S. H. S.

Telling, Otto, Handlungsbevollmächtigter d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Langenbeck-Str. 27.

Wagner, Otto, Direktor u. Inh. d. Fa. Otto Wagner & Co., G. m. b. H., Frankfurt a. M., Allerheiligen-Str. 54.

Winderstein, Alexander, Direktor der Welter Elektr. u. Hebezeugwerke, A.-G., Köln-Klettenberg, Sülzgürtel 28.

Gestorben.

Daelen, Walter, Dipl.-Ing., Düsseldorf. 17. 3. 1921.

Dörrenberg, Ed., Fabrikant, Ränderoth. 6. 3. 1921.

Halbwachs, F., Dr., Direktor, Sulzbach. 5. 3. 1921.

Kammann, Aug., Prokurist, Magdeburg-B. 20. 12. 1920.

Lebus, Richard, Betriebsdirektor, Wetter. 1. 3. 1921.

Ostermann, Heinrich, Hüttendirektor, Bad Sehsa. 12. 3. 1921.

Siekiera, Theodor, Hütteninspektor, Laband. 17. 2. 1921.

Theile, Fritz, Fabrikant, Schwerte. Okt. 1920.

Viele Fachgenossen sind noch stellunglos!

Beachtet die 93. Liste der Stellung Suchenden am Schlusse des Anzeigenteiles.