

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

Geleitet von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen

unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. M. Schlenker für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 20

14. MAI 1931

51. JAHRGANG

Fortschritte in Bau und Betrieb des kernlosen Induktionsofens zur Stahlerzeugung.

Von Dr.-Ing. Nino Broglio in Ründeroth.

[Bericht Nr. 208 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹.]

(Beschreibung der Maschinenanlage. Arbeitsbereitschaft des kernlosen Induktionsofens. Tiegelzustellung und -haltung. Energiebilanzen. Vergleich mit andern Stahlwerkserzeugungsmitteln. Schlackenarbeit und Schlackenreinheit. Temperaturüberwachung während der Schmelzarbeit.)

Der vor etwa Jahresfrist an dieser Stelle veröffentlichte Bericht²) über die Erfahrungen mit dem ersten deutschen, im Dauerbetrieb arbeitenden kernlosen Induktionsofen baute sich auf den Ergebnissen der ersten 1000 Schmelzungen auf. In der Zwischenzeit blieb der Ofen durchlaufend im Betrieb, so daß inzwischen die 3000. Schmelzung aus ihm gefallen ist. Währenddessen wurden natürlich nicht allein nur die eigenen Erfahrungen beträchtlich erweitert und vertieft, sondern kernlose Induktionsöfen auch an anderen Stellen neu in Betrieb genommen und an ihnen in den verschiedensten Richtungen die verschiedensten Versuche durchgeführt.

Die anhaltende Wirtschaftskrise hat es bedauerlicherweise noch nicht gestattet, die mit dem kleinen 300-kg-Ofen begonnenen Versuche und die dabei gesammelten Erfahrungen in einer größeren Anlage auf ihre Stichhaltigkeit nachzuprüfen. Trotzdem sich die folgenden Ausführungen wiederum nur auf kleine Ofeneinheiten beziehen, enthalten sie doch eine Reihe neuer lehrreicher Unterlagen. In Deutschland darf die Tatsache nicht außer acht gelassen werden, daß die Engländer und Amerikaner kernlose Induktionsöfen von 250 bis 300 kg Fassungsvermögen bereits im Jahre 1927 in Betrieb genommen haben! Einheiten bis zu 1250 kg Fassungsvermögen kamen dort schon Mitte 1929 bzw. Anfang 1930 zur Aufstellung. Der Vorsprung des Auslandes ist also sehr groß und kann nur durch engste Gemeinschaftsarbeit und offenherzigsten Austausch, auch der kleinsten Betriebserfahrung, von uns wieder eingeholt werden. Mit unter diesem Gesichtswinkel möge der vorliegende Bericht über die neuerdings gemachten Erfahrungen gewertet werden.

Die bereits früher beschriebene Maschinenanlage²) arbeitet heute nach rd. 7000 Betriebsstunden ebenso einwandfrei wie am ersten Tage. An den beweglichen Teilen haben sich erwähnenswerte Unzuträglichkeiten nicht gezeigt. Auch die elektrischen Werte des Umformeraggregates haben seit der Inbetriebnahme nicht nachgelassen. In der Zwischen-

zeit ist die Anlage teils gesamt, teils einzeln den eingehendsten Untersuchungen unterzogen worden. Die Aufstellung des Aggregates kann insofern als nicht fehlerfrei bezeichnet werden, als die hochfrequente Leitung teilweise unvorteilhaft verlegt wurde. Eine Schwenkung des Aggregates von 90° um den Generator gegen den Uhrzeiger würde diesem Uebel schnell abhelfen (Abb. 1). Fehlerhaft war die Stromführung

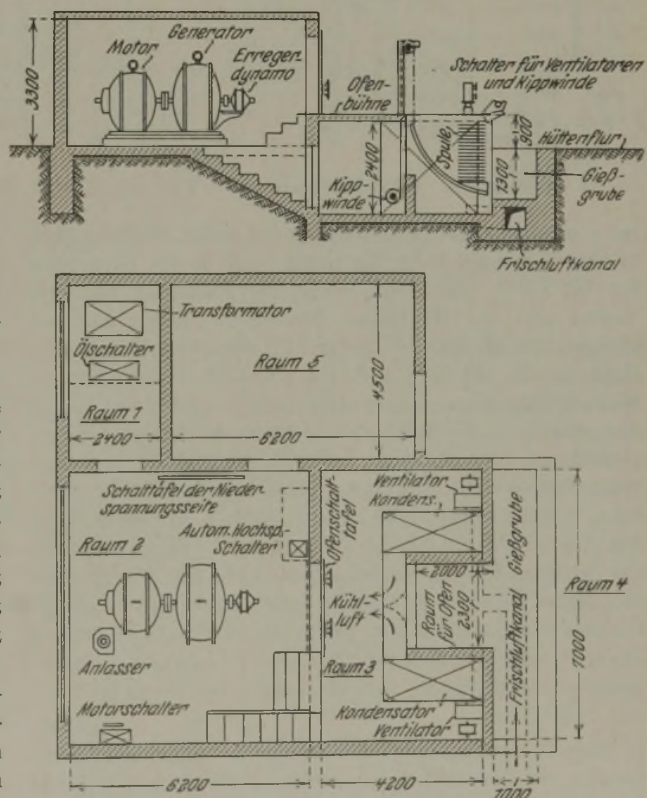


Abbildung 1. Lageplan der Anlage.

¹) Erstattet auf der Sitzung des Unterausschusses für Elektrostahlöfen am 19. Dezember 1930. — Sonderabdrucke des Berichtes sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

²) Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 183; St. u. E. 50 (1930) S. 617/29.

weiter insofern, als die zwei Stromschienen für Hin- und Rückleitung teilweise zu weit auseinanderliegen und man sie nicht durch Verwendung einer gemeinsamen Rückleitung, auch bei der Freilufttrennschalter-Anlage für die Kondensatorensteuerung nach Möglichkeit verkürzte. Je enger

nämlich die Stromschienen zusammenliegen, desto geringer werden die Verluste aus den sich gegenseitig aufhebenden Streufeldern. Diese Fehler sind zum größten Teil durch entsprechende Umlegung der Leitungen behoben, was sich in den Energiebilanzen sofort aus dem Rückgang der Stromleitungsverluste erkennen ließ.

Genauere Messungen am Maschinensatz und seine laufende Ueberwachung erhärteten die Notwendigkeit, die Periodenzahl des Betriebsstromes so bald wie möglich auf 50 Hertz herabzusetzen. Es bedarf keiner Erläuterung, daß das Gelingen der in dieser Richtung bereits laufenden Versuche dem kernlosen Induktionsofen beschleunigt zu weitestgehender Einführung verhelfen würde. Neben beträchtlicher Betriebsvereinfachung kämen vor allen Dingen die durch den Leistungsfaktor des Motors und den Umformwirkungswinkel ausgewiesenen Verluste in Wegfall. Die Antriebsseite könnte wesentlich günstiger arbeiten, da man

durchgehender Tag- und Nachtschicht nicht länger standhielten. Das Durchschlagen äußerte sich in starkem Nachlassen ihrer Kapazität, so daß die Batterie späterhin nicht mehr in der Lage war, die mit abnehmender Tiegelwandstärke steigende Blindleistung im Ofenstromkreis so lange aufzubringen, bis der jeweils benutzte Tiegel restlos verbraucht war. Mit der durch die Abnutzung dünner werdenden Tiegelwand verändern sich die Kopplungsverhältnisse zwischen Spule und Einsatz, was sich im $\cos \varphi$ des Ofenstromkreises sofort ungünstig bemerkbar macht.

Entsprechend der Dauer und Höhe der Einwirkung der Generatorleistung steigt auch die Temperatur im Einsatz stetig an, sofern die hier in Wärme umgesetzte Energie nicht durch chemische oder metallurgische Vorgänge verbraucht wird. Je höher also die Generatorleistung gehalten werden kann, desto deutlicher wird der Temperaturanstieg in der Zeiteinheit. Ein Teil — und zwar, wie noch gezeigt

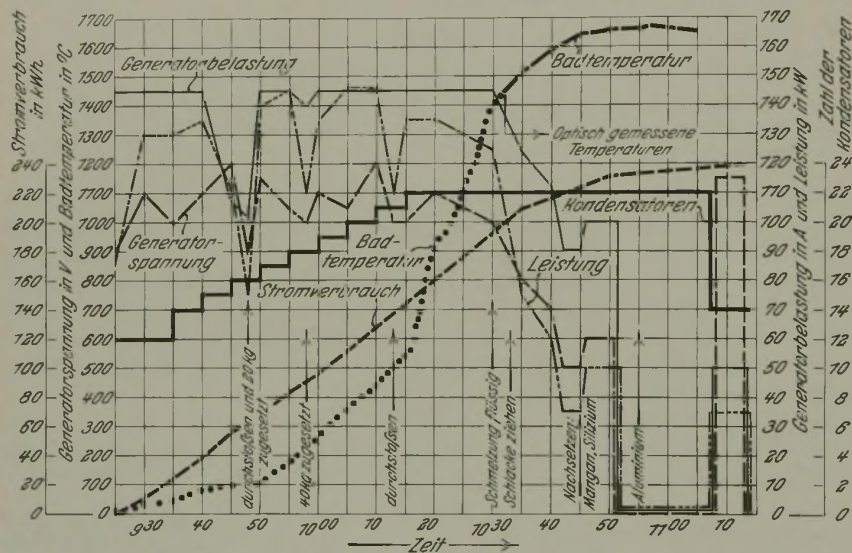


Abbildung 2. Schmelzungsablauf. Schmelzung E 6478: Schnelldrehstahl.

bei neuzeitlichen Transformatoren mit einem Wirkungsgrad von 96 % rechnen kann, der sich je nach dessen Bauart um 0,3 bis 0,9 % verbessert, wenn die Belastung auf drei Viertel oder auf die Hälfte zurückgeht. Allein der Leistungsfaktor des Antriebsmotors fällt dagegen mit sinkender Belastung bis auf 40 %, d. h. $\cos \varphi = 0,40$. Der Umformwirkungswinkel betrug im günstigsten Falle — den man wegen des ständigen Wechsels der elektromagnetischen Eigenschaften des Einsatzes jeder Schmelze nicht als die Regel ansehen darf — 84 %, während er bei sinkender Belastung, wie sie z. B. stets während des Feinens eintritt, auf 55 bis 60 % fiel. Diese Zahlen zeigen zur Genüge, welche Energiegewinne die Senkung der Periodenzahl verspricht. Ein Gewinn, der sich schon teilweise bei den im Laufe dieses Jahres ausgeführten Ofenbauarten von 1000 und 500 Hertz ergab, wo andere Aggregatausrüstung höhere Umformwirkungswinkel — die Engländer sprechen bereits von 88 bis 90 % — zur Folge hatte.

Dieser Herabsetzung der Frequenz unter 500 Hertz türmen sich augenblicklich noch verschiedene Schwierigkeiten entgegen. Die Belegungsflächen der Kondensatoren sind beispielsweise abhängig von der Frequenz und wachsen ganz erheblich mit deren Fallen. Andererseits scheint sich gleichzeitig die Lebensdauer der Kondensatoren zu erhöhen. So wurde im Laufe des Jahres an dem hier besprochenen Ofen die Mehrzahl der luftgekühlten Kondensatoren ausgetauscht, da sie dem ununterbrochenen Dauerbetrieb mit

Anfang einer Tiegelreise. Metallurgisch gesprochen, bekommt man bestimmte Schmelzungen schon frühzeitiger als andere einfach nicht mehr warm genug, worauf mit dem Schmelzprogramm Rücksicht genommen werden muß. Zum Schluß sinkt dann die Ofenleistung so weit, daß selbst die anspruchsloseste Schmelzung nicht mehr gar wird. Das Nachlassen der Kondensatorbatterie führte dazu, daß die Tiegelhaltbarkeit von durchschnittlich 50 Schmelzungen auf die Hälfte zurückging. Die Tiegel selbst waren dabei keramisch noch gut. Man sieht daraus, wie wichtig es ist, die Kondensatorbatterie so reichlich wie möglich zu bemessen, um von vornherein alle Nachteile einer unvollkommenen Tiegelausnutzung auszuschalten und für alle möglichen Versuche freie Hand zu haben (vgl. Abb. 2).

Die luftgekühlten Kondensatoren sind durch wassergekühlte ersetzt worden. Ähnliche Erfahrungen müssen auch in England gemacht worden sein, denn D. F. Campbell, der englische Vorkämpfer des kernlosen Induktionsofens, erwähnte letzthin³⁾, daß man dort den Kondensatorausbau fortentwickelt habe. Die hängenden Kondensatorwickel, deren Belegungsflächen aus Zinnfolie und deren Dielektrikum aus ölgetränktem Papier — beides in Oel getaucht — bestanden, seien durch liegende Wickel aus Aluminium ersetzt worden. Eine zwischen je zwei Wickel eingebaute wassergekühlte Kupferschlange führt die hier unweigerlich entstehende Wärme beschleunigt ab.

³⁾ Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1652/55.

Wichtig für die Begutachtung eines jeden Erzeugungsmittels ist seine Arbeitsbereitschaft, d. h. diejenige Zeitspanne, die innerhalb einer bestimmten Arbeitszeit der Erzeugung zur Verfügung steht. Vollkommen also wäre eine Ofenzustellung, die den durchgehenden Betrieb über mindestens eine ganze Arbeitswoche ohne Ausbesserungen oder Neuzustellung gestattet, d. h. für unsere Verhältnisse, die in 132 Wochen-Arbeitsstunden eine Tiegelhaltbarkeit von 80 Schmelzungen mit Sicherheit erreicht. Nach wiederholten Versuchen mit verschiedenen Massen, was infolge der Vielseitigkeit des zu berücksichtigenden Arbeitsprogramms besondere Schwierigkeiten bot, ist diese Haltbarkeit heute erreicht; ziemlich im Anfang wurden durch wiederholtes Flicken bis zu 90 Schmelzungen erzeugt. Da jedoch die für das Flicken und Nachfritten benötigte Zeit oder der Stromverbrauch dabei so stark anstieg, daß alle durch die größere Haltbarkeit entstehenden Vorteile mehr als wieder wettgemacht wurden, fiel für diese Versuche Quarzit aus. Das Flicken störte den normalen Arbeitsablauf, indem die Bedienungsmannschaft allzusehr auf die Haltbarkeit der Zustellung zum Schaden für die Stahlherstellung

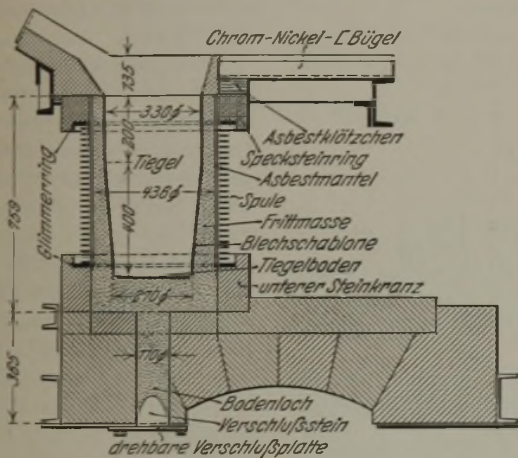


Abbildung 3. Schnitt durch Ofen und Tiegel.

achtet. Um noch anderen metallurgischen Nachteilen zu entgehen, wurde das Ausflicken verboten und der Tiegel gewechselt, so wie es die Betriebssicherheit erforderte. Mit hin war die Zustellungszeit, d. h. die Zeit zwischen letztem Abguß und erstem Einsatz, nach Möglichkeit zu drücken. Im Januar dieses Jahres wurden dafür noch 7 bis 9 h angegeben. Durch Aenderungen am Gewölboboden und durch Abschrecken des Tiegels mit Preßluft und kaltem Wasser ist er in längstens einer viertel Stunde ausgebrochen. Wird nach dem Rohnschen Patent gearbeitet, so ist der Tiegelaufbau in einer weiteren Stunde beendet. Für das Fritten werden 2 h benötigt, so daß die Zustellzeit heute 3 1/2 bis 4 h immer noch beträgt. Dazu kommen etwa 2 1/2 h für die erste Schmelzung, bei der erst dann die volle Generatorleistung wirksam wird, wenn die Frittschablone eingeschmolzen ist. Dieser Vorgang verzögert die Schmelzzeit um rd. 1 h. Innerhalb der produktiven Arbeitswoche fallen damit 3 bis 4 Schmelzungen aus, was einer Erzeugungsminderung von 4 bis 5 % entspricht. Aus Abb. 3 sind der Durchbruch des Traggewölbes, der ganz wesentlich zur Beschleunigung der Zustellungsarbeit beiträgt, sowie die anderen Einzelheiten der Ofenzustellung deutlich zu erkennen. Die gesammelten Erfahrungen haben zudem einwandfrei ergeben, daß der Aufbau des Ofens in der gezeigten Ausführung viel zu schwer und unhandlich ist, so daß die nächsten ganz bedeutend leichter ausgebildet werden dürften, ohne daß dadurch die Betriebssicherheit gefährdet wird.

Ein anderes Verfahren der Zustellung des Ofens gestattet eine Verbilligung der Zustellkosten je t erzeugten Stahles um rd. 50 %, ohne Berücksichtigung weiterer Ersparnisse durch verringerte Frittkosten, verringerten Erzeugungsausfall und wesentlich vereinfachte Zustellarbeit. Der erzielte Fortschritt ist der Verwendung ganz gewöhnlichen Pfälzer Klebsandes zu verdanken, sofern die Erstellung eines sauren Tiegels gewünscht wird. Die Zustellmasse wird eben angefeuchtet, zwischen eine Schablone und die Spule gefüllt, oder außerhalb der Spule in eine auseinandernehmbare Form eingestampft. Bei größeren Oefen und Tiegelwandstärken über 80 bis 100 mm läßt sich das innerhalb der Spule durchführen. Nach Entfernen der Schablone kann der Tiegel sofort in Betrieb genommen werden. Schon nach der zweiten Schmelzung ist der Tiegel so fest, daß ein Durchbruch im allgemeinen nicht zu befürchten ist. Das Trocknen erfolgt unmittelbar durch den vorsichtig eingesetzten Einsatz, den man langsam erwärmt, damit der Tiegel nicht reißt. Die Anwärmung und Austrocknung des Tiegels dauert etwa 1 bis 1 1/2 h. Da man zudem den Tiegel außerhalb der Spule jederzeit vorbereiten kann, geht das Einsetzen in

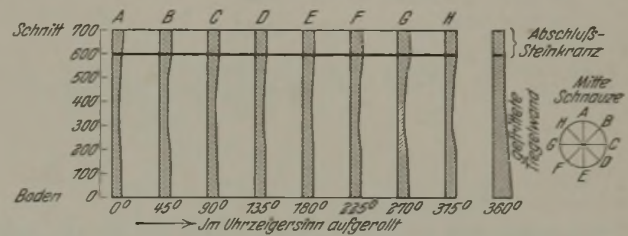


Abbildung 4. Wandverschleiß eines Quarzittiegels nach 23 Schmelzungen.

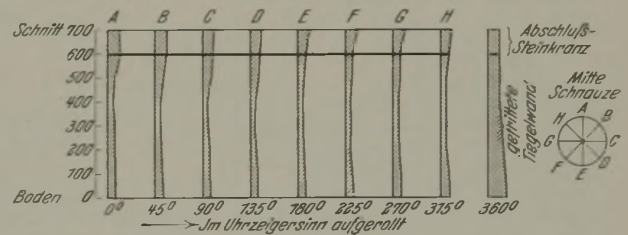


Abbildung 5. Wandverschleiß eines Klebsandtiegels nach 70 Schmelzungen.

die Spule überraschend schnell vor sich. Selbst einschließlich Hinterfüllen der Pufferschicht ist es in 1/4 h durchführbar, so daß die Verlustzeit auf 1 1/2 bis 2 h herabgedrückt werden konnte. Nach dem Trocknen des Tiegels ist der Einsatz schon rotwarm, während er sonst erst nach beendetem Fritten kalt zugegeben wird. Die erste Schmelzung fällt im allgemeinen bereits nach 1 1/2, höchstens aber 1 3/4 h. Ein Vergleich bestätige diese Ersparnis an Zeit und Kraft: Tiegel 73 (trocken, mit Quarzit zugestellt) benötigte zum Fritten rd. 80 kWh und 114 min. Die erste Schmelzung fiel 111 min später. Tiegel 76 (vereinfachte Zustellung mit Klebsand) wurde 60 min lang getrocknet, mit einem Energieaufwand von nur 40 kWh, worauf 100 min später die erste Schmelzung fiel (Abb. 4 und 5).

Die Haltbarkeit dieser sauren Klebsandtiegel ist offenbar deswegen größer als die der Quarzittiegel, weil die Volumeneinheit der Tiegelwand mehr Zustellmasse enthält als die beim trocknen, lose aufgefüllten Tiegel. Aus diesem Grunde kann der Tiegel den starken mechanischen Beanspruchungen besser standhalten. Der Sinterpunkt der trockenen Frittmasse liegt infolge des Borzusatzes als Bindemittel tiefer als der des Klebsandes. Bei der Stahlbereitung ist das aber belanglos. Hier werden während des Schmelzvorganges so

Zahlentafel 1. Bilanz einer Schnelldrehstahlschmelzung. Schmelzung E 104.

	Einschmelzen		Feinen		Gesamtzeit	
	%	kcal	%	kcal	%	kcal
Einnahmen:						
Stromaufnahme aus dem Netz . . .	93,4	116 640	80,2	33 695	—	—
Eigenwärme des Einsatzes	0,2	220	—	—	—	—
Wärmeinhalt im Sumpf	6,4	7 713	—	—	—	—
Wärme aus Verbrennung von C, Si, Mn, Fe	—	—	19,8	8 887	—	—
Ausgaben:						
Wärmeinhalt im Stahl	59,8	73 883	—	—	—	—
Wärmeinhalt im verbliebenen Sumpf	—	—	—	—	—	—
Wärmeinhalt der gezogenen Schlacke	0,7	990	1,7	715	—	—
Wärmeinhalt der Restschlacke	—	—	—	—	—	—
Wärmeverbrauch zum Feinen	—	—	35,0	14 880	—	—
Verschlackung der Tiegelwand	0,1	150	0,5	280	—	—
Umformverluste	14,5	18 079	23,9	10 177	—	—
Leerlaufverluste	—	—	Maschine beim Abstich stillgesetzt		—	—
Kühlwasserverluste	17,6	22 217	33,0	14 088	—	—
Strahlungs- und Wandverluste	3,4	4 360	3,3	1 397	—	—
Stromleitungs-, Kondensatoren- und sonstige Restverluste (Abbrand, Spritzer usw.)	3,9	4 893	2,4	1 045	—	—

Zahlentafel 2. Bilanz einer Schmelzung aus unlegiertem Kohlenstoffstahl. Bilanz II. Schmelzung Nr. 6803.

	Einschmelzen		Feinen		Gesamtzeit	
	%	kcal	%	kcal	%	kcal
Einnahmen:						
Strom aus dem Netz	98,9	146 900	79,2	50 976	92,75	197 876
Eigenwärme des Einsatzes	0,3	611	—	—	0,05	611
Wärmeinhalt im Sumpf	0,9	1 342	—	—	0,7	1 342
Wärme aus Verbrennung von C, Si, Mn, Fe	—	—	20,8	13 431	6,5	13 431
Ausgaben:						
Wärmeinhalt im Stahl	42,7	63 508	—	—	31,0	66 130
Wärmeinhalt im verbliebenen Sumpf	—	—	—	—	kein Sumpf zurück	—
Wärmeinhalt der gezogenen Schlacke	0,8	1 188	0,9	550	0,8	1 738
Wärmeinhalt der Restschlacke	—	—	—	—	keine Restschlacke	—
Wärmeverbrauch zum Feinen	—	—	19,4	12 478	4,6	9 856
Verschlackung der Tiegelwand	0,1	109	0,3	200	0,1	309
Umformverluste	23,6	35 078	38,5	24 732	28,1	59 810
Leerlaufverluste (abgestellt bei Leerlauf)	—	—	Maschine bei Leerlauf stillgesetzt		—	—
Kühlwasser- (Spulen-) Verluste	22,0	32 673	33,4	21 483	26,3	54 156
Strahlungs- und Wandverluste (errechnet)	4,6	7 037	3,6	2 386	3,6	9 423
Stromleitungs-, Kondensatoren- und sonstige Restverluste (Abbrand, Spritzer usw.)	6,2	9 260	3,9	2 578	5,5	11 838

Spannung und der hohen Frequenz des in der Spule umlaufenden Stromes Ueberschläge auftreten, sind grundlos. Es ist nur zu berücksichtigen, daß das Trocknen des Tiegels um so länger dauert, je feuchter die Stampfmasse war.

Diese Versuche, die noch nicht ganz abgeschlossen sind, laufen besonders in der Richtung der Ausprobung neuer basischer Zustellungen weiter. Ueber ihr endgültiges Ergebnis wird zu gegebener Zeit noch zu berichten sein. Zu begrüßen wäre es, wenn sich auch diejenigen anderen Stellen, die sich mit entsprechenden Versuchen beschäftigten, zur Mitteilung ihrer gesammelten Erfahrungen entschließen könnten.

Von größtem Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens ist die Fahrweise des Ofens, d. h. die Ausführung der Arbeitsvorschrift, mit möglichst geringem Energieaufwand eine möglichst große Endleistung zu erzielen. Die dritte Größe in diesem Satz, nämlich die besterreichbare Güte, darf dabei nicht vergessen werden. So begreiflich der Wunsch der Ofenbauer ist, Spitzenzahlen zu nennen, gegen die kein anderes Stahlwerkserzeugungsmittel mehr aufkommen kann, so gefährlich ist es für den Stahlwerker, dieses Wettrennen blindlings mitzumachen. Allzu leicht leidet die Güte, wenn man in den Fehler verfällt, rücksichtslos nach möglichst günstigen Werten zu trachten. Beiden großen me-

hohe Temperaturen erreicht, daß das wichtige Sintern und Festwerden des Tiegels stets gewährleistet ist, ohne daß man vorher den Sinterpunkt erniedrigen müßte. Beim Erschmelzen von Nichteisenmetallen spielt diese Erscheinung unter Umständen eine weit wichtigere Rolle.

Irgendwelche Befürchtungen, daß bei zu starkem Anfeuchten der Klebsandmasse bei der vorhandenen hohen

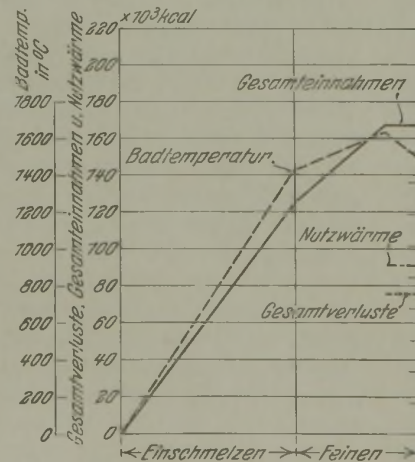


Abbildung 6. Energiebilanz der Schmelzung E 104.

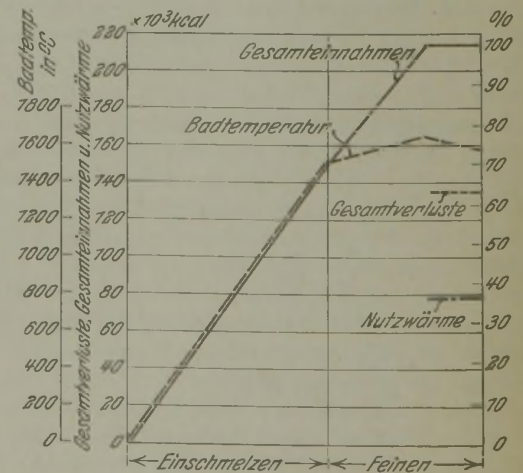


Abbildung 7. Energiebilanz der Schmelzung Nr. 6803.

tallurgischen und wirtschaftlichen Vorteilen, die das neue Verfahren bietet, kommt es — besonders bei der Erstellung von hoch- und höchstwertigen Stählen — auf einige kWh mehr oder weniger bestimmt nicht an. Nach eingehenden Versuchen, bei denen abwechselnd die Fahrweise, die Art der Packung, die Reihenfolge des zu schichtenden Einsatzes entsprechend den elektromagnetisch verschiedenen Eigenschaften geändert wurden, sind — unter voller Wahrung der metallurgischen Erfordernisse — heute Spitzen- und Durchschnittswerte erreicht, mit denen man durchaus zufrieden sein kann, die zwar die Werte des Lichtbogenofens nicht immer und erheblich schlagen, aber doch bestimmt erreichen. Vier Energiebilanzen, die, das sei ausdrücklich betont, nicht nur Spitzenwerte darstellen, zeigen, welche Entwicklungsmöglichkeiten auf dem Gebiete der Stahlwerkserzeugung im Großbetrieb für den kernlosen Induktionsofen gegeben sind. Vermag er auch heute nur unter bestimmten Bedingungen mit dem Großherdofen oder dem Konverter in Wettbewerb zu treten, so sollte sich doch jeder Stahlwerker der geringen Mühe unterziehen, für seine besonderen Verhältnisse nachzurechnen, wo die Grenze der Wirtschaftlichkeit des kernlosen Induktionsofens liegt. Um diese Untersuchungen anzuregen und zu fördern, sei nachfolgend auf die in *Zahlentafel 1 bis 4* und

Zahlentafel 3. Bilanz einer Chrom-Wolfram-Stahlschmelzung. Schmelzung Nr. 7547.

Bilanz III.

	Einschmelzen		Feinen		Gesamtzeit	
	%	kcal	%	kcal	%	kcal
Einnahmen:						
Strom aus dem Netz	97,6	129 600	81,75	43 200	93,2	172 800
Eigenwärme des Einsatzes	0,3	416	—	—	0,3	461
Wärmeinhalt im Sumpf	2,1	2 776	—	—	1,5	2 776
Wärme aus Verbrennung von C, Si, Mn, Fe	—	—	18,25	9 634	5,0	9 634
Ausgaben:						
Wärmeinhalt im Stahl	48,6	64 486	—	—	33,9	62 965
Wärmeinhalt im verbliebenen Sumpf	—	—	—	—	2,7	5 192
Wärmeinhalt der gezogenen Schlacke	1,0	1 359	1,6	836	1,2	2 195
Wärmeinhalt der Restschlacke	—	—	—	—	0,6	1 018
Wärmeverbrauch zum Feinen	—	—	23,7	12 539	4,3	7 895
Verschlackung der Tiegelwand	0,1	172	0,6	302	0,3	474
Umformverluste	17,8	24 235	31,4	16 589	22,0	40 824
Leerlaufverluste	—	—	—	—	—	—
Kühlwasser- (Spulen-) Verluste	20,7	28 345	28,4	15 031	23,3	43 376
Strahlungs- und Wandverluste (errechnet)	5,2	5 444	4,7	2 457	4,2	7 901
Stromleitungs-, Kondensatoren- und sonstige Restverluste (Abbrand, Spritzer usw.)	6,6	8 751	9,6	5 080	7,5	13 831

Zahlentafel 4. Bilanz einer Schnelldrehstahlschmelzung. Schmelzung Nr. 7567.

Bilanz IV.

	Einschmelzen		Feinen		Gesamtzeit	
	%	kcal	%	kcal	%	kcal
Einnahmen:						
Stromaufnahme aus dem Netz	99,7	139 105	83,3	38 880	95,5	177 985
Eigenwärme des Einsatzes	0,3	400	—	—	0,2	400
Wärmeinhalt im Sumpf	—	—	—	—	—	—
Wärme aus Verbrennung von C, Si, Mn, Fe	—	—	16,7	7 826	4,3	7 826
Ausgaben:						
Wärmeinhalt im Stahl	52,5	73 216	—	—	36,3	68 670
Wärmeinhalt im verbliebenen Sumpf	—	—	—	—	1,9	3 447
Wärmeinhalt der gezogenen Schlacke	1,4	2 002	1,47	699	1,5	2 701
Wärmeinhalt der Restschlacke	—	—	—	—	0,7	677
Wärmeverbrauch zum Feinen	—	—	32,9	15 350	8,3	15 350
Verschlackung der Tiegelwand	0,2	310	0,53	250	0,3	560
Umformverluste	17,0	23 648	32,8	15 293	20,9	38 941
Leerlaufverluste (abgestellt bei Leerlauf)	—	—	—	—	—	—
Kühlwasser- (Spulen-) Verluste	22,7	31 610	23,4	10 920	22,8	42 530
Strahlungs- und Wandverluste (errechnet)	3,4	4 839	3,9	1 884	3,7	6 723
Stromleitungs-, Kondensatoren- und sonstige Restverluste (Abbrand, Spritzer usw.)	2,8	3 880	5,0	2 310	3,6	6 612

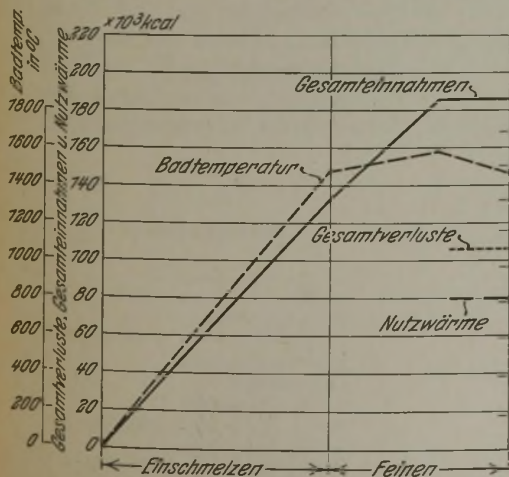


Abbildung 8. Energiebilanz der Schmelzung Nr. 7547.

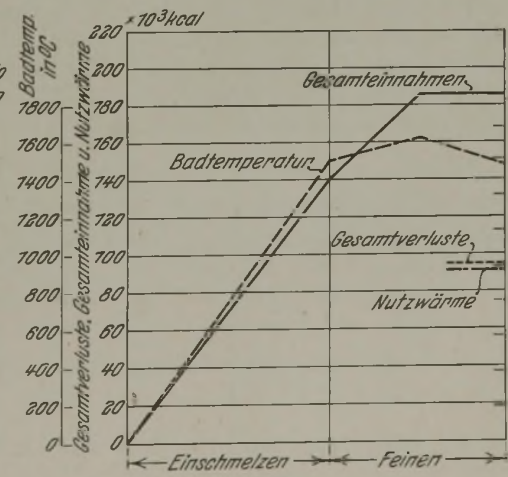


Abbildung 9. Energiebilanz der Schmelzung Nr. 7567.

Abb. 6 bis 9 gebrachten Energiebilanzen verwiesen und diese durch weitere Betriebszahlen ergänzt.

Ein Vergleich der Zahlentafeln lehrt zunächst, daß Angaben von Stromverbrauchszahlen ohne näheren Hinweis, ob es sich dabei jeweils um die Schmelz- oder Feinzeit handelt, bzw. ob irgendwelche Einzelheiten des Ofen- und

Zahlentafel 5a. Bilanzübersicht I.

	Schmelzung Nr. E 104 (Schnelldrehstahl)			Schmelzung Nr. 6803 (Kohlenstoffstahl)			Schmelzung Nr. 7547			Schmelzung Nr. 7567 (Schnelldrehstahl)		
	Ein-schmelzen %	Feinen %	Gesamt %	Ein-schmelzen %	Feinen %	Gesamt %	Ein-schmelzen %	Feinen %	Gesamt %	Ein-schmelzen %	Feinen %	Gesamt %
Einnahmen:												
Stromaufnahme aus dem Netz	93,4	80,2	—	98,8	79,2	92,75	97,6	81,75	93,2	99,7	83,3	95,5
Eigenwärme des Einsatzes	0,2	—	—	0,3	—	0,05	0,3	—	0,3	0,3	—	0,2
Wärmeinhalt des Sumpfes	0,4	—	—	0,9	—	0,7	2,1	—	1,5	—	—	—
Wärme aus Verbrennung von C, Si, Mn, Fe	—	19,8	—	—	20,8	6,5	—	18,25	5,0	—	16,7	4,3
Ausgaben:												
Wärme im Stahl	59,8	—	—	42,7	—	31,0	48,6	—	33,9	52,5	—	36,3
Wärmeinhalt der gesamten Schlacke	0,7	0,2	—	0,8	0,9	0,8	1,0	1,6	1,8	1,4	1,47	2,2
Wärmeverbrauch zum Feinen	—	35,4	—	—	19,4	4,6	—	23,7	4,3	—	32,9	8,3
Verschlackung an der Tiegelwand	0,1	0,1	—	0,1	0,3	0,1	0,1	0,6	0,3	0,2	0,53	0,3
Umform- und Leerlaufverluste (n-Umformwirkungsgrad)	14,5	24,3	—	23,6	38,5	28,1	17,8	31,4	22,0	17,0	32,8	20,9
Kühlwasserverluste ($t \times$ Endtemperatur — Anfangstemperatur)	17,6	33,6	—	22,0	33,4	26,3	20,7	28,4	23,3	22,7	23,4	22,8
Strahlungs- und Wandverluste (errechnet mit Wärmeübergangsformel)	3,4	3,4	—	4,6	3,6	3,6	5,2	4,7	4,2	3,4	3,9	3,7
Stromleitungs- und Kondensatorenverluste (Restverluste)	3,9	3,2	—	6,2	3,9	5,5	6,6	9,6	7,5	2,8	5,0	3,6

Schmelzanges nicht besondere Bedingungen schufen, wertlos sind. Die erste Bilanz (Zahlentafel 1) zeigt, daß anfangs, d. h. gleich bei Inbetriebnahme des Ofens, schon recht günstige Stromverbrauchswerte erreicht wurden, die zwangsweise sanken, als die Kondensatoren nachließen (Bilanz II, Zahlentafel 2). Nach Ersatz der durchgeschlagenen Kondensatoren stieg die Ofenleistung wieder an, und der Umformerwirkungsgrad ging für die Gesamtschmelzzeit von 0,698 auf 0,727 in die Höhe (Bilanz III, Zahlentafel 3). Nach Einbau der verbesserten wassergekühlten Kondensatoren wird sehr häufig ein Umformerwirkungsgrad von 0,735 (bezogen auf die ganze Schmelzung) erreicht (Bilanz IV, Zahlentafel 4). Die einzelnen Bilanzen sind in Schmelzzeit und Feinzeit unterteilt, um zu zeigen, wie sie die Gesamtausnutzung der Ofenanlage beeinflussen. Die Schmelzungsführung während der Feinzeit wird stets nach der einmal bewährten Arbeitsweise und den jeweiligen metallurgischen Erfahrungen bei den einzelnen Werken verschieden sein. Berücksichtigt man das, so ist die Möglichkeit einwandfreier und wirklich aufschlußreicher Vergleiche der Betriebszahlen auch mit anderen Verfahren gegeben. Beachtlich ist die steigende Tendenz in der Entwicklung des Gesamtausnutzungsgrades, d. h. des Verhältnisses zwischen Nutzwärme und gesamt zugeführter Energie, wie sie durch sorgfältiges Packen des Einsatzes, durch Zusetzen der späteren Nachsätze in die flüssig gewordene Grundschmelze, durch Zusammenstellung geeigneter Schmelzungsreihen, die es ermöglichen, außer der Tiegelwärme die elektrischen Vorteile eines mehr oder weniger großen Sumpfes schon beim Anfahren auszunutzen, erreicht wurde (Zahlentafel 5 a und b).

Eine ganz bedeutende Rolle spielt die Größe des Einsatzgewichtes, von dem unmittelbar der Leistungsfaktor des Ofens und damit die Höhe der Leistungsaufnahme abhängig ist. Es empfiehlt sich also, die Abstimmung zwischen Ofen und Aggregat und Kondensatoren nicht zu scharf zu gestalten, damit für die Veränderung des Einsatzes ein gewisser für den Betrieb notwendiger Spielraum erhalten bleibt, und man besonders im ausgewaschenen, zu Ende gehenden Tiegel von der natürlich gegebenen Möglichkeit eines vergrößerten Einsatzes Gebrauch machen kann. Selbstverständlich lassen sich die mitgeteilten Werte noch verbessern, wenn zur Vorwärmung des Einsatzgutes Abfallwärme zur Verfügung steht. Erreichen die Energiebilanzen auch sehr gute Werte, so zeigen doch Zahlentafel 6 und 7, daß es sich bei ihnen nicht nur um Spitzenwerte handelt, sondern daß bei bestimmten Schmelzungsreihen die durchschnittlichen Stromverbrauchszahlen zwischen 510 und 560 kWh/t Einsatz, bezogen auf die Einschmelzzeit, liegen. Trotz der im Verhältnis sehr langen Feinzeit, von der aus metallurgischen Gründen nicht abgegangen wird, kann man die Gesamtstromverbrauchswerte, die im Durchschnitt zwischen 650 und 750 kWh/t liegen, ebenfalls als durchaus zufriedenstellend bezeichnen.

Sehr lehrreich ist ein Vergleich des Wärmeverbrauches am kernlosen Induktionsofen mit dem anderer Stahlwerkserzeugungsmittel. Ofenuntersuchungen und auf Grund dieser aufgestellte Wärmebilanzen lieferten die Werte des Tiegelofens für eine Chromstahlschmelzung mit 1,5 % C und rd. 1,5 % Cr. Der gleiche Stahl wurde im kernlosen Induktionsofen untersucht, obwohl dieser im Arbeitsplan nicht

Zahlentafel 5b. Bilanzübersicht II.

	Schmelzung Nr. E 104			Schmelzung Nr. 6803			Schmelzung Nr. 7547			Schmelzung Nr. 7567			Vergleichswerte kcal/t
	kWh/t	Nutzen %	Verlust %	kWh/t	Nutzen %	Verlust %	kWh/t	Nutzen %	Verlust %	kWh/t	Nutzen %	Verlust %	
Schmelzzeit	510	60,6	39,4	664	43,6	56,4	570	49,7	50,3	537	54,1	45,9	Tiegelofen = 9—10 · 10 ⁶
Feinzeit . .	146	37,2	62,8	231	20,6	79,4	190	25,9	74,1	150	34,9	65,1	Siemens-Martin-Ofen (Generatorgas) . . . = 1,4—2,0 · 10 ⁶
Gesamtzeit	656	—	—	895	36,6	63,4	760	39,4	60,6	687	47,6	52,4	Neuerer Siemens-Martin-Ofen (Mischgas) . . . = 1,0—1,6 · 10 ⁶
kcal/t . .	= 0,57 · 10 ⁶			= 0,77 · 10 ⁶			= 0,66 · 10 ⁶			= 0,59 · 10 ⁶			Elektroofen (fester Einsatz) = 0,8 · 10 ⁶
													Kernloser Induktionsofen (fester Einsatz) . . . = 0,6—0,75 · 10 ⁶

Zahlentafel 6. Tiegel Nr. 72. Haltbarkeit = 27 Schmelzungen (vorzeitig wegen durchgeschlagener Kondensatoren ausgebrochen).

Stromverbrauch je t. Luftgekühlte Kondensatoren.

Lfd. Nr.	Qualität	kWh bezogen auf Einsatz			kWh bezogen auf Ausbringen		
		Schmelzeit	Feinzeit	Gesamtzeit	Schmelzeit	Feinzeit	Gesamtzeit
1 ¹⁾	Versuchsschmelzung	743	188	931	767	195	962
2	"	732	133	865	750	137	887
3 ²⁾	Chrom-Vanadin-Stahl	775	164	939	812	172	984
4	" " "	700	190	890	727	196	923
5	" " "	552	211	763	588	225	813
6	" " "	580	165	745	580	165	745
7 ¹⁾	Schneldrehstahl	677	107	784	702	111	813
8	"	578	136	714	622	146	768
9	"	580	168	748	590	171	761
10	"	602	127	729	620	131	751
11	"	597	129	726	633	137	770
12 ¹⁾	Rostfreier Stahl	702	141	843	753	151	903
13	" " "	652	118	770	690	125	815
14 ²⁾	Wolframstahl	622	93	715	674	101	785
15	" " "	571	134	705	578	136	714
16 ²⁾	Kohlenstoff-Chrom-Stahl	518	222	740	518	222	740
17 ¹⁾	Chrom-Wolfram-Stahl	643	164	807	720	184	904
18	" " "	652	130	782	708	142	850
19	" " "	581	132	713	625	142	767
20	" " "	602	136	738	646	161	807
21	" " "	587	148	735	603	152	755
22 ¹⁾	" " "	688	122	810	744	132	876
23	" " "	543	200	743	562	207	769
24	" " "	567	191	758	572	194	766
25	" " "	565	173	738	612	188	800
26	" " "	545	154	699	580	164	744
27	" " "	572	168	740	581	171	752
Durchschnitt je t		620	157	773	650	161	812
kcal/t		= 0,54 · 10 ⁶	= 0,14 · 10 ⁶	= 0,67 · 10 ⁶	= 0,56 · 10 ⁶	= 0,14 · 10 ⁶	= 0,7 · 10 ⁶

1) Kalter Einsatz, kalter Tiegel, kein Sumpf. — 2) Kalter Einsatz, warmer Tiegel, kein Sumpf.

Zahlentafel 7. Tiegel Nr. 73 (Versuchstiegel, Bodenversager). Haltbarkeit = 30 Schmelzungen. Stromverbrauch je t. Wassergekühlte Kondensatoren.

Lfd. Nr.	Qualität	kWh bezogen auf Einsatz			kWh bezogen auf Ausbringen		
		Schmelzeit	Feinzeit	Gesamtzeit	Schmelzeit	Feinzeit	Gesamtzeit
1 ¹⁾	Kohlenstoffstahl	508	117	625	531	123	654
2	"	478	102	580	488	104	592
3 ²⁾	Chromstahl	515	141	656	558	152	710
4	Schneldrehstahl	637	163	800	682	174	856
5	"	630	176	806	669	187	856
6	"	667	146	813	686	150	836
7	"	635	153	788	697	168	865
8	"	620	156	776	682	172	854
9	"	607	137	744	636	143	779
10	"	558	148	706	578	154	732
11	"	586	77	663	596	79	675
12	"	585	125	712	597	128	725
13 ²⁾	Rostfreier Stahl	589	219	808	637	238	875
(Versuch)							
14 ²⁾	Schneldrehstahl	537	150	687	577	161	738
15	"	497	165	662	511	170	681
16	"	524	179	703	532	182	714
17	Chrom-Wolfram-Stahl	593	152	795	660	169	829
18	" " "	552	185	737	593	199	792
19	" " "	519	188	707	558	202	760
20	" " "	546	192	738	568	200	768
21	" " "	578	136	714	658	155	813
22	" " "	550	143	693	620	161	781
23	" " "	548	178	726	594	193	787
24	" " "	527	219	740	557	232	789
25	" " "	538	192	730	576	206	782
26	" " "	528	162	690	664	173	737
27	" " "	544	204	748	595	223	818
28	" " "	533	219	752	570	235	805
29	" " "	588	210	798	623	223	846
30	" " "	603	212	815	637	224	861
Durchschnitt je t		564	164	728	604	176	777
kcal/t		= 0,49 · 10 ⁶	= 0,14 · 10 ⁶	= 0,63 · 10 ⁶	= 0,52 · 10 ⁶	= 0,15 · 10 ⁶	= 0,67 · 10 ⁶

1) Kalter Einsatz, kalter Tiegel, kein Sumpf. — 2) Kalter Einsatz, warmer Tiegel, kein Sumpf.

die besten elektrischen Werte erreicht. Bei gasgefeuerten Herdtiegelöfen mit Regenerativ-Vorwärmung und einem Wärmeverbrauch von $3,65 \times 10^6$ kcal je t Einsatz, bezogen auf den festen Generatorbrennstoff, entspricht das einer Gesamtausnutzung von nur 4,75 %, wobei die Gasverluste im Kanal sowie der Wärmeverbrauch des Vorofens und der Gießgrube noch nicht berücksichtigt sind. Der Wert ist also bewußt günstig gewählt, denn einschließlich des Wärmeverbrauches im Vorwärmer und in der Gießgrube betrachtet man bekanntlich noch einen Wert von 9 bis $10 \cdot 10^6$ kcal/t als normal. Auf derselben thermischen und qualitativen Grundlage wie beim Tiegelofen wurde der Brennstoffbedarf eines auf Edelstahl mit festem Einsatz gehenden Klein-Siemens-Martin-Ofens von etwa 8 bis 10 t Fassungsvermögen ermittelt, der bei rd. $2,5$ bis $2,8 \cdot 10^6$ kcal/t unter Einschluß aller Nebenverbrauchsstellen, wie Hauben- und Pfannenfeuer, Gießgrube und Ausgleichofen zum sofortigen Temperaturengleich und nachfolgendem Ausglühen der anfallenden Erzeugung lag. Dieser Brennstoffverbrauch sinkt nun mit steigender Ofengröße und vereinfachter Stahlgüte. Größere Siemens-Martin-Ofen, die auf Handelsgüte nach dem Schrotverfahren arbeiten, verbrauchen bei Generatorfeuerung je nach der Ofengröße etwa $1,4$, zuweilen sogar bis $2 \cdot 10^6$ kcal/t erzeugten Stahles, sofern mit kaltem Einsatz geschmolzen wird. Bei neueren mit Mischgas geheizten Öfen werden auch niedrigere Verbrauchszahlen bis zu etwa 1 bis $1,5 \cdot 10^6$ kcal/t beobachtet; bei flüssigem Roheiseneinsatz ist eine weitere Erniedrigung möglich. Am Lichtbogenofen gewöhnlicher Bauart schwanken die Stromverbrauchszahlen je nach den Güteanforderungen an das Erzeugnis und der spezifischen Arbeitsweise zwischen $0,75$ und $0,9$ kcal/t, wobei wiederum vom festen Einsatz ausgegangen ist. Vergleicht man mit diesen Zahlen den Gesamtstromverbrauch der Bilanz IV, so beläuft sich der Wärmeverbrauch des kernlosen Induktionsofens beim Erschmelzen von mittelharten Kohlenstoffstählen auf $0,59 \cdot 10^6$ kcal/t. Der der Bilanz für den Tiegel- und den Klein-Siemens-Martin-Ofen zugrunde gelegte Chromstahl braucht etwa 700 bis 720 kWh/t einschließlich des Gießgrubenverbrauchs und des Haubenfeuers, so daß sich hierfür ein Vergleichswert von $0,61 \cdot 10^6$ kcal/t ergibt. Der Ofenwirkungsgrad wird, wie schon an anderer Stelle betont, stark beeinflusst durch die Art und Länge der Feinzeit (Abb. 6 bis 9); doch kann er mit einiger Genauigkeit im Mittel mit 50 bis 55 % für die Einschmelzzeit, mit 20 bis 30 % für das Feinen und mit 40 bis 45 % für die gesamte Schmelzzeit angegeben werden. Beim Siemens-Martin-Ofen rechnet man dagegen mit einem Ofenwirkungsgrad von 12 bis 20 % je nach Ofenbauart und geübtem Verfahren.

Diese Vergleiche und Zahlen kommen noch deutlicher zum Ausdruck, wenn man den Brennstoffverbrauch durch den geldlichen Gegenwert ersetzt. Außer dem Brennstoffverbrauch sind für einen einwandfreien Vergleich noch andere Werte als diese von Bedeutung, wie beispielsweise die außerordentlich große Arbeitsgeschwindigkeit, die sich bei richtiger Abstimmung zwischen Kraftquelle und Ofen erreichen läßt. Will man verschiedene Ofenbauarten mit der Erzeugungsmenge auf einen Nenner bringen, so darf man sie nicht nach ihrem Fassungsvermögen gleichsetzen, sondern nur nach ihrer Tagesleistung. Bleibt die Feinzeit wegen ihrer Abhängigkeit von der erzeugten Stahlsorte außer Betracht, so ergeben sich für das Einschmelzen von kaltem festen Einsatz von 260 kg in den heißen Tiegel und einem Sumpf von 25 bis 40 kg Zeiten zwischen 45 und 55 min. Die besten zeitlichen Werte erreichen Kohlenstoffstahlschmelzungen mit rd. $0,1$ % C. Nickel, Chrom und Wolfram befördern die Einschmelzgeschwindigkeit, die mit

fallendem Kohlenstoffgehalt abnimmt, bis zu einem bestimmten Grade. 300 kg Einsatz beim 150 -kVA-Ofen in den kalten Tiegel ohne Sumpf eingesetzt, benötigen 55 bis 75 min bis zum völligen Flüssigsein. Nimmt man die im Augenblick des Flüssigseins herrschende Badtemperatur zu 1500° an (diese Temperatur ist häufig so festgestellt worden), so ergibt sich im ersten Fall eine Temperaturzunahme von durchschnittlich 30° je min und im zweiten eine solche von 22 bis 25° je min. Diese Zunahme verläuft nicht ganz gleichmäßig, da sie von der jeweiligen Leistungsaufnahme und diese wieder von Stückigkeit, Lage, Schluß und fortschreitender Temperatur des Einsatzes, also den bestimmenden elektrischen Faktoren abhängt. Die Unterschiede sind unerheblich, so daß sie vernachlässigt werden können. Auf den Stromverbrauch bezogen ergibt sich die Temperaturzunahme zu $2,5$ bis $2,8^\circ$ je zugeführter Kilowattstunde. Da in der Einschmelzzeit nicht dauernd mit voller Leistung wegen der bereits erwähnten elektromagnetischen Veränderungen des Schmelzgutes gefahren werden kann, bleiben diese Werte unter den theoretischen, die bei etwa 40 bis 45° je min oder 5° je kWh liegen. Metallurgischen Berechnungen legt man mit genügender Sicherheit die angegebenen, mehrfach nachgeprüften Versuchswerte zugrunde.

Um die Vergleichsmöglichkeiten restlos zu erschöpfen, seien kurz die Schmelzkosten gestreift, wobei zunächst wiederum der kernlose Induktionsofen mit dem Tiegelofen verglichen werden soll. Die reinen Umschmelzkosten des letzten schwanken je nach Einsatz und Stahlsorte sehr stark. In den Erstellungskosten je t sind die Löhne einschließlich Einwaage mit rd. 25 %, der Tiegelverbrauch mit 35 %, der Brennstoffverbrauch mit 27 % und die Zuschläge samt Gießgrubenkosten sowie laufenden Ausbesserungen mit 13 % beteiligt. Daß in diesen Zahlen die Einwiegekosten enthalten sind, die im wesentlichen vom Aufbau der Einwaage, d. h. von deren mehr oder weniger weitgehender Vorbereitung, abhängen, ist zu berücksichtigen. Erstellt der kernlose Induktionsofen die gleichen Qualitäten wie der Tiegelofen, so liegen die reinen Umschmelzkosten für hochlegierten Stahl zwischen 20 und 50 % tiefer, wobei als Ofenbedienung drei Mann je Schicht außerhalb der Einwaage gerechnet wurde. Der Anteil der Ofenlöhne beträgt rd. 10 %, der Einwaage etwa 15 %, der Kraftverbrauch macht etwa 50 % aus, der Gießgrubenanteil rd. 15 %, und die Zustellkosten betragen rd. 10 %. Diese Zahlen sind deswegen noch so ungünstig, weil ihnen die Werte eines einzeln im Betrieb befindlichen Ofens zugrunde liegen. Bei Aufstellung mehrerer Öfen kann man sofort die Ofenbedienung von drei auf einen Mann am Ofen und in der Gießgrube für je zwei Öfen auf einen weiteren Mann beschränken. Ferner lassen sich die Zustellkosten um etwa 55 bis 60 % drücken, wenn der Tiegel vereinfacht zugestellt wird. Trotz dieser ungünstigen Vergleichswerte des kernlosen Induktionsofens arbeitet er je nach der Qualität des zu erstellenden Stahles also ganz erheblich billiger als der alte Tiegelofen.

Schwieriger wird die Frage der Wirtschaftlichkeit, wenn der kernlose Induktionsofen in Wettbewerb zum Siemens-Martin-Ofen treten soll. Hier ist zu berücksichtigen, daß sich der Vergleich für ihn um so günstiger gestaltet, je größer entsprechend dem veränderten Herstellungsprogramm die Ofeneinheiten ausgebildet werden können, ohne daß deswegen ihre Besetzung vergrößert zu werden brauchte. Bei richtiger Abstimmung zwischen Aggregat und Ofen verschieben sich zudem die Kraftverbrauchszahlen günstiger, weil beispielsweise (es wurde schon eingangs darauf hingewiesen) bei größeren Aggregaten der Umformerwirkungsgrad erheblich steigt.

Faßt man all diese Möglichkeiten zusammen, so werden die Schmelzkosten bei größeren Anlagen und einem Strompreis von 2 Pf./kWh je t Ausbringen noch weiter so erheblich gesenkt werden können, daß sie sich den Umschmelzkosten mittlerer Siemens-Martin-Oefen von etwa 50 t Fassungsvermögen weitgehend nähern, wobei ein Stromverbrauch von 1000 kWh/t einschließlich Kran- und Kühlwasserverbrauch angenommen ist. Diese Zahlen werden je nach der Arbeitsweise und den besonderen Betriebserfahrungen der einzelnen Werke erheblichen Schwankungen unterworfen sein und sind hauptsächlich deswegen errechnet worden, um jeden anzuregen, sich auch dann mit den Fragen der Wirtschaftlichkeit der neuen Ofenbauart zu befassen, wenn nicht nur der Ersatz von Tiegelöfen, Elektroöfen und kleinen auf hohe Qualität gehenden Siemens-Martin-Oefen in Frage kommt. Derartige Überlegungen scheinen notwendig, damit man sich über die Weiterentwicklung, die das neue Verfahren auch in der Groß-Stahlwerkserzeugung zu nehmen hat, baldmöglichst klar wird. 1-t-Oefen, aus denen man je nach Bauart und zu erschmelzender Stahlorte mit einer Tageserzeugung zwischen 15 und 24 t bei festem Einsatz rechnet, sind schon im Betrieb. Am Entwurf eines 5-t-Oefen für flüssigen Einsatz wird, soviel verlautet, ebenfalls gearbeitet. So würde also in kurzer Zeit die jüngste Voraussage Campbells zur Tatsache, „daß der Entwurf und die Ausführung kernloser Induktionsöfen bis zu 6 t Fassungsvermögen keinerlei Schwierigkeiten mehr bietet“. Setzt man bei diesen Oefen eine Schmelzungszeit von 1½ bis

2 h ein, und diese sollte sich bei richtiger Abstimmung zwischen Ofen und Aggregat erreichen lassen, so könnte man mit ihnen 70 bis 90 t je Ofen in 24 h durchsetzen. Noch günstiger werden die Erzeugungszahlen und Schmelzungszeiten, wenn flüssiger Einsatz zur Verwendung kommt. Sie richten sich nach den jeweils gestellten Ansprüchen, doch sollte es möglich sein, die Schmelzungen innerhalb $\frac{3}{4}$ bis 1 h, einschließlich des Eingießens und Ausfüllens in die Pfanne, fertigzumachen, so daß je Ofen täglich rd. 150 t verarbeitet werden könnten. Diese Zahlen umreißen in großen Zügen die Ausdehnungsmöglichkeiten, die der kernlose Induktionsofen infolge seiner außerordentlich großen Arbeitsgeschwindigkeit rein erzeugungstechnisch hat. Voraussetzung für diese ganze Betrachtung bleibt, daß das neue Verfahren genau so weitgehend und rationell frischt wie die bisher im Großstahlwerksbetrieb verwendeten Erzeugungsmittel. Die Ansichten gehen über diesen Punkt heute noch stark auseinander. Nachdem bisher aber immer nur mit verhältnismäßig kleinen Einheiten die Frischwirkung untersucht wurde, erscheint ein endgültiges Urteil über sie noch verfrüht. Man wird unter allen Umständen damit warten müssen, bis einwandfreie Versuchsergebnisse aus einem kernlosen Induktionsofen mit größerem Fassungsvermögen — im Sinne der vorstehenden Ausführungen 5 bis 6 t — vorliegen. Es bliebe nur noch zu wünschen, daß sich möglichst bald ein deutsches Großstahlwerk seiner annähme, um die Möglichkeiten seiner Einstellung in die Erzeugung gewöhnlicher Handelsstähle praktisch zu untersuchen. (Schluß folgt.)

Die Abhängigkeit der magnetischen Induktion bei Baustählen von der chemischen Zusammensetzung.

Von Erich Gerold in Dortmund.

[Mitteilung aus dem Forschungsinstitut der Vereinigten Stahlwerke, A.-G., in Dortmund.]

(Näherungsweise Errechnung der Induktionszahlen aus der chemischen Analyse des Stahles. Untersuchungen an technischen Stählen mit Zusätzen von Aluminium, Silizium, Kupfer, Nickel, Molybdän und Chrom bis zu 2 % Zusatz je Legierungselement.)

Die Werkstoffe für elektrische Maschinen müssen vielfach außer mechanischen Mindestwerten noch bestimmte magnetische Zahlenwerte erreichen, um für den jeweiligen Verwendungszweck brauchbar zu sein. Für gewisse aus Baustählen anzufertigende Maschinenteile, z. B. Rotorkörper, besteht die Forderung einer hohen Magnetisierbarkeit (Induktion) bereits bei geringen magnetischen Feldstärken. So werden beispielsweise folgende Induktionswerte verlangt für die jeweilige Feldstärke, die in Amperewindungen je cm (AW/cm) angegeben wird:

Feldstärke	Induktion
25 AW/cm	13 700 Gauß
50 AW/cm	15 800 Gauß
100 AW/cm	17 300 Gauß
200 AW/cm	18 800 Gauß
300 AW/cm	19 600 Gauß

Es ist allgemein bekannt, daß die magnetischen Eigenschaften eines Werkstoffes in weitgehendem Maße von seiner chemischen Zusammensetzung abhängig sind. Die ersten planmäßigen Untersuchungen hierüber wurden wohl von E. Gumlich¹⁾, und zwar hinsichtlich des Gehaltes an Kohlenstoff, Silizium, Aluminium und Mangan ausgeführt. Ferner kann auf die von P. Oberhoffer²⁾ angeführten Arbeiten über den Einfluß der einzelnen Elemente auf die magnetischen Eigenschaften des Eisens hingewiesen werden.

¹⁾ Leitfaden der magnetischen Messungen (Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn 1918). — Wiss. Abhandl. Phys.-Techn. Reichsanst. 4 (1918) S. 267/410.

²⁾ Das technische Eisen, 2. Aufl. (Berlin: Julius Springer 1925).

Hierbei handelt es sich aber fast durchweg um Beimengungen von höheren Prozentsätzen.

Die im folgenden mitgeteilten Ergebnisse beziehen sich auf Zusätze bis zu 2 % des jeweiligen Legierungsbestandteiles und haben über diesen Bereich hinaus auch in den meisten Fällen keine Gültigkeit mehr. Sie gelten also gerade für Kohlenstoffstähle und schwachlegierte Baustähle, die beim Bau elektrischer Maschinen verwendet werden.

Die für die Untersuchung benutzten Proben entstammten technischen Stählen. Zur Bestimmung des Einflusses von Kohlenstoff wurden solche Stähle ausgesucht, die möglichst wenig an anderen Legierungsbestandteilen enthielten. Abb. 1 zeigt die Abhängigkeit der Induktion vom Kohlenstoffgehalt für verschiedene Feldstärken. Mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt sinken demnach die Induktionswerte ab, und zwar um so stärker, je schwächer das Magnetfeld ist. Die Meßwerte streuen allerdings beträchtlich, besonders bei geringen Feldstärken. Diese Streuungen sind zum Teil auf die unvermeidlichen geringen Schwankungen im Gehalt an Silizium und Mangan zurückzuführen.

Für die Feststellung des Einflusses von Aluminium, Silizium, Kupfer, Nickel, Molybdän, Mangan und Chrom wurden Proben von Stählen verwandt, deren Kohlenstoffgehalt zwischen 0,03 und 0,10 % lag, so daß dessen Einfluß gegenüber der Wirkung der anderen Legierungsbestandteile möglichst gering war. Abb. 2 zeigt beispielsweise den Einfluß von Silizium, der sich in ganz gleicher Weise auswirkt wie beim Kohlenstoff. Das gleiche gilt auch für die anderen in

Induktion bei 7,7, 50 und 100 AW/cm läßt sich dann folgendermaßen ermitteln:

Für 7,7 AW/cm ist $\Delta \mathfrak{B}$

für 1 % C 10 900 Gauß (Abb. 3).	
für 0,21 % C also	10 900 × 0,21 = 2290 Gauß
für 1 % Si 1280 Gauß (Abb. 4), für	
0,26 % Si also	1 280 × 0,26 = 330 Gauß
für 1 % Cu 1100 Gauß (Abb. 4), für	
0,82 % Cu also	1 100 × 0,82 = 900 Gauß
für 1 % Mn 2450 Gauß (Abb. 5), für	
0,97 % Mn also	2 450 × 0,97 = 2380 Gauß
für 1 % Cr 3100 Gauß (Abb. 5), für	
0,56 % Mn also	3 100 × 0,56 = 1740 Gauß
	<hr/>
	Summe $\Delta \mathfrak{B}$ = 7640 Gauß

Aus Abb. 3 ergibt sich für 7,7 AW/cm:

$$\mathfrak{B}_{\text{kohlenstofffrei}} = 12\,900 \text{ Gauß.}$$

Die zu erwartende Induktion $\mathfrak{B}_{7,7}$ ist somit

$$\mathfrak{B}_{7,7} = 12\,900 - 7640 = 5260 \text{ Gauß.}$$

Die Messung im Köpselapparat ergibt $\mathfrak{B}_{7,7} = 6000$ Gauß. Die Übereinstimmung mit der Berechnung ist nicht befriedigend. Für die Induktionen \mathfrak{B}_{50} und \mathfrak{B}_{100} ist die Übereinstimmung zwischen berechneten und gemessenen Werten aber als genügend zu bezeichnen. Man erhält durch Berechnung: $\mathfrak{B}_{50} = 15\,840$; $\mathfrak{B}_{100} = 17\,450$ Gauß. Die Messung ergibt: $\mathfrak{B}_{50} = 15\,400$; $\mathfrak{B}_{100} = 17\,400$ Gauß.

In *Zahlentafel 1* sind berechnete und durch Messung ermittelte Induktionswerte für verschiedene weitere Stähle zusammengestellt.

Die Übereinstimmung der auf verschiedene Weise ermittelten Induktionszahlen mit Ausnahme derjenigen bei der niedrigen Feldstärke von 7,7 AW/cm ist genügend.

Für alle Messungen lag der Werkstoff in normalisiertem Zustand vor, d. h. er war kurze Zeit oberhalb A_3 geglüht worden. Durch eine weitere Wärmebehandlung unterhalb A_1 — Weichglühen bei 600 bis 650° — werden die Induktionswerte etwas vergrößert, günstigenfalls aber nur um etwa 200 bis 300 Gauß. So konnten z. B. durch 3stündiges Glühen bei 650° und Abkühlung im Ofen für die Proben des Stahles 5 (*Zahlentafel 1*) folgende Werte erreicht werden:

$$\mathfrak{B}_{30} = \begin{matrix} 14\,550 \\ 14\,650 \end{matrix} \quad \mathfrak{B}_{120} = \begin{matrix} 18\,200 \\ 18\,200 \end{matrix}$$

Weitere Untersuchungen über den Einfluß einer Wärmebehandlung ergaben an einer Reihe Kohlenstoffstähle (0,10 bis 0,92 % C) und einer Reihe Manganstähle (0,08 bis 2,66 % Mn), daß eine Zunahme der Induktionswerte um 1 bis 2 %, also in der oben bereits angegebenen Größenordnung, zu erreichen ist. Es wurden folgende Zustände des Werkstoffes untersucht:

1. normalisiert,
2. von der Normalisierungstemperatur abgeschreckt und bei 500° 1 h angelassen,
3. dsgl. aber bei 650° 1 h angelassen.

Die vorliegenden Zahlenwerte und die daraus abgeleiteten Kurven ergeben die Möglichkeit, allein auf Grund der chemischen Analyse für einen normal behandelten Werkstoff die Induktionswerte für die verschiedenen Feldstärken an-

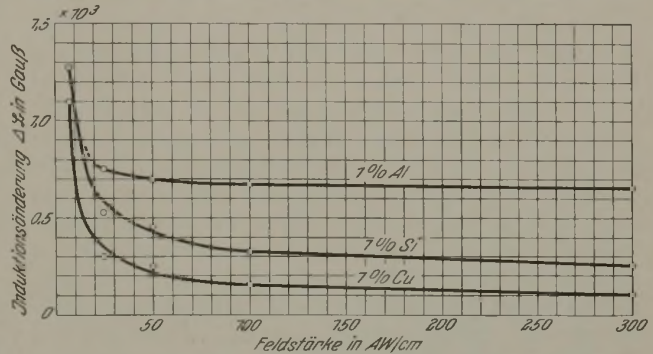


Abbildung 4. Einfluß von Aluminium, Silizium und Kupfer auf die Magnetisierbarkeit weichen Stahles.

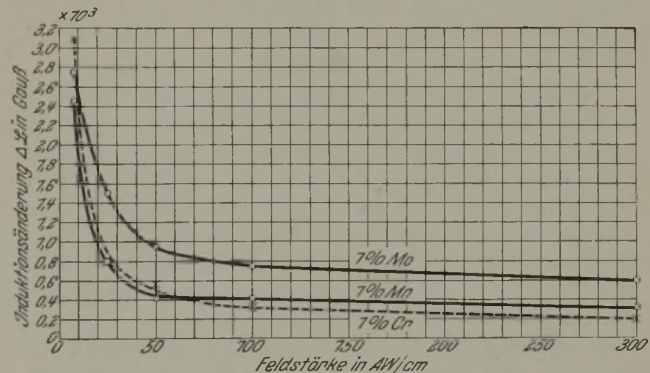


Abbildung 5. Einfluß von Molybdän, Mangan und Chrom auf die Magnetisierbarkeit weichen Stahles.

geben zu können. Eine Erfassung weiterer Meßwerte wird eine noch bessere Übereinstimmung zwischen gemessenen und berechneten Induktionszahlen ergeben.

Zusammenfassung.

Es wurde der Einfluß von Kohlenstoff, Aluminium, Silizium, Kupfer, Nickel, Molybdän, Mangan und Chrom auf die Induktion des Stahles bei verschiedenen Feldstärken festgestellt. Die Zahlenwerte wurden zur Feststellung von Korrektionskurven verwendet, mit deren Hilfe aus der chemischen Zusammensetzung eines Werkstoffes die zu erwartenden Induktionswerte mit Ausnahme derjenigen für niedrige Feldstärken (7,7 AW/cm) hinreichend genau berechnet werden können.

Ermittlung der Temperatur- und Wärmeleitzahl von Glühgut aus dem gemessenen Temperaturverlauf.

Von Alfred Schack und Ernst Auhagen in Düsseldorf.

[Mitteilung aus dem Walzwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹].

Beim Wärmen oder Glühen eines Körpers, wie es in der Technik vorkommt, handelt es sich immer um nicht-stationäre Wärmeströmung. Die Berechnung einer solchen Wärmeströmung ist schwierig, und Lösungen sind nur für

eine beschränkte Anzahl von Fällen u. a. von H. Groeber, ferner E. D. Williamson und L. H. Adams berechnet worden. An anderer Stelle²) sind die Verfahren näher erläutert, die es ermöglichen, bei einer Anzahl praktisch wichtiger Fälle den Temperaturverlauf im Inneren des

¹) Auszug aus Ber. Walzwerk.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 84. — Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 469/74 (Gr. C: Nr. 43).

²) Mitt. Wärmestelle V. d. Eisenh. Nr. 142; St. u. E. 50 (1930) S. 1289/97.

Körpers aus dem Temperaturverlauf der Oberfläche zu errechnen. Im vorliegenden Bericht wurde mit Hilfe dieser Verfahren versucht, rückwärts aus dem gemessenen Temperaturverlauf der Oberfläche und der Mittelachse der untersuchten Körper die Temperatur- und Wärmeleitzahl zu ermitteln. Die Untersuchungen erstreckten sich

1. auf Eisenvollkörper (Stahlplatten),
2. auf geschichtetes Glühgut.

Der Berechnung der erstgenannten Werte wurden Messungen der Wärmestelle über Temperaturanstieg der Ober- und Unterseite von Stahlblöcken in Stoßöfen zugrunde gelegt. Diese Blöcke setzen sich im Ofen zu einer Platte von der Stärke der Blockhöhe zusammen, die praktisch als unendlich groß betrachtet werden darf. Ein Vergleich der Rechnungsergebnisse mit den gemessenen Werten zeigt, daß der Temperaturunterschied zwischen Oberfläche und Unterseite im Anfang der Erwärmung wesentlich zu groß und am Ende der Erwärmung wesentlich zu klein berechnet wurde. Das zugrunde gelegte Beispiel eines Blockquerschnittes von 210 mm \square zeigte z. B. nach einer Zeit von 0,44 h einen gemessenen Temperaturunterschied von 100°, während die Rechnung hier 330° ergab; nach 3,3 h ergab sich bei einer Oberflächentemperatur von 1050° aus der Messung ein Temperaturunterschied von 320°, während die Rechnung jetzt nur 218° ergab.

Da diese Abweichungen bei allen berechneten Beispielen in demselben Sinne und in ähnlicher Größe auftraten, so ist damit ein systematischer Fehler der Rechnung bewiesen. Der Grund für diesen Fehler liegt, wie eine nähere Ueberlegung ergibt, in der starken Veränderlichkeit der Temperaturleitzahl, die bei Eisen auf ein Drittel ihres Wertes herabgeht, wenn es sich von 0 auf 1000° erwärmt. Die Abweichungen zeigen, daß im Anfang der Erwärmung die Temperaturleitzahl viel größer als die zugrunde gelegte mittlere Temperaturleitzahl ist, während sie bei hohen Temperaturen viel kleiner als das der Rechnung zugrunde gelegte Mittel ist. Solange nicht die hiernach erforderlich gewordene Lösung der Differentialgleichung der nichtstationären Wärmeleitung für veränderliche Temperaturleitzahl erfolgt ist, müssen also bei Berechnungen des Temperaturverlaufs in Stahlvollkörpern beliebiger Form die hier in ihrer Richtung angegebenen systematischen Abweichungen berücksichtigt werden. Tut man dies, so wird man trotz der Abweichungen ein brauchbares Bild von dem wirklichen Temperaturverlauf erhalten, was gegenüber dem bisherigen Zustand, wo man fast gar nichts über die erforderlichen Glühzeiten und zu erwartenden Temperaturunterschiede aussagen konnte, ein großer Fortschritt ist.

Der starke Abfall der Temperaturleitzahl des Stahles mit steigender Temperatur rührt von dem in gleichem Sinne

zusammenwirkenden Abfall der Wärmeleitzahl und der Zunahme der spezifischen Wärme her. Diese Tatsache berechtigte zu der Erwartung, daß bei geschichtetem Glühgut die Temperaturleitzahl viel weniger stark von der Temperatur abhängen wird. Denn bei geschichteten Körpern spielt die Strahlung in den Hohlräumen eine entscheidende Rolle bei der Wärmeleitung; diese Strahlung nimmt aber mit steigender Temperatur stark zu. In dem Ausdruck für die Temperaturleitzahl

$$a = \frac{\lambda}{c \cdot \gamma}$$

wird also die Wärmeleitzahl λ mit der Temperatur zunehmen. Da die spezifische Wärme c des Eisens ebenfalls mit der Temperatur zunimmt, so wird also die Temperaturleitzahl bei geschichteten Körpern, wenn nicht gleichbleibend, so doch viel weniger veränderlich als bei vollen Stahlblöcken sein.

In der Tat haben die Auswertungen der Versuche von H. Stäbler³⁾ eine gute Darstellbarkeit der Messungen durch die Rechnung ergeben, woraus dann genügend genaue Temperatur- und Wärmeleitzahlen folgen. Es ergab sich ferner eine starke Abhängigkeit der Temperatur- und Wärmeleitzahl vom Raumgewicht des Glühin-satzes, und zwar, wie zu erwarten, im Sinne einer Zunahme mit steigendem Raumgewicht γ . In Abb. 1 ist der Verlauf der Wärmeleitzahl in Abhängigkeit vom Raumgewicht der Späne eingetragen. Die Wärmeleitzahl des Drahtes und der Schienenhaken fällt hierbei heraus. Beim Draht dürfte das daran liegen, daß hier die Wärmeleitung nicht so oft unterbrochen wird wie bei Spänen. Bei den Schienenhaken liegt die hohe Wärmeleitzahl dagegen, wie sich aus dem Wesen der Abweichungen von Messung und Rechnung ergibt, an dem überwiegenden Einfluß der Strahlung in den verhältnismäßig großen Hohlräumen zwischen den Haken. Die Wärmeleitzahl der Späne ist überraschend klein und bewegt sich etwa in der Höhe der Wärmeleitzahl von feuerfesten Steinen; sie hat damit weniger als ein Vierzigstel der Wärmeleitzahl von weichem Stahl bei Zimmertemperatur. Daraus folgt, daß die Glühzeiten bei Verwendung von Spänen sehr lang werden und ferner, daß man Späne so dicht wie möglich packen soll.

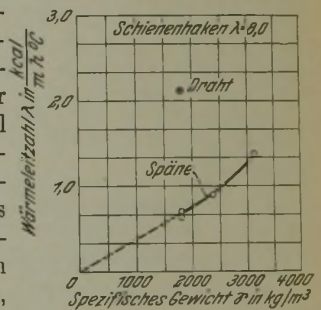


Abbildung 1. Wärmeleitzahl in Abhängigkeit vom spezifischen Gewicht des Glühgutes.

Bei den Schienenhaken liegt die hohe Wärmeleitzahl dagegen, wie sich aus dem Wesen der Abweichungen von Messung und Rechnung ergibt, an dem überwiegenden Einfluß der Strahlung in den verhältnismäßig großen Hohlräumen zwischen den Haken. Die Wärmeleitzahl der Späne ist überraschend klein und bewegt sich etwa in der Höhe der Wärmeleitzahl von feuerfesten Steinen; sie hat damit weniger als ein Vierzigstel der Wärmeleitzahl von weichem Stahl bei Zimmertemperatur. Daraus folgt, daß die Glühzeiten bei Verwendung von Spänen sehr lang werden und ferner, daß man Späne so dicht wie möglich packen soll.

³⁾ Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 74; St. u. E. 50 (1930) S. 381/91.

Umschau.

Gemeinschaftsarbeit auf dem Gebiete der Korrosion und des Korrosionsschutzes.

Um die Fragen der Korrosion und des Korrosionsschutzes in einer umfassenden, ihrer Bedeutung entsprechenden Weise zu behandeln, haben der Verein deutscher Ingenieure, der Verein deutscher Eisenhüttenleute, der Verein Deutscher Chemiker und die Deutsche Gesellschaft für Metallkunde die Durchführung einer Gemeinschaftsarbeit beschlossen.

Ohne Schaffung eines neuen Verbandes oder Vereins soll die Gemeinschaftsarbeit in denkbar loser, aber das Ziel sichernder Form durchgeführt werden. Eine geldliche Belastung der beteiligten Kreise soll grundsätzlich vermieden werden. Das Hauptziel besteht in der Veranstaltung gemeinsamer Tagungen, die

jährlich etwa ein- oder zweimal abgehalten werden sollen. Diese Tagungen sollen dazu beitragen, Fühlungnahme und Erfahrungsaustausch auf diesem Gebiete zwischen den Vereinen und ihren Mitarbeitern zu sichern.

Eine erste Tagung ist für den Herbst 1931 in Berlin geplant. Körperschaften und Fachgenossen, die sich mit Korrosionsfragen befassen, sind als Mitarbeiter sehr willkommen. Sie sollen, ebenfalls ohne organisatorische und geldliche Bindung, zu der Veranstaltung der Tagungen und zur laufenden Mitarbeit herangezogen werden.

Die Federführung der Gemeinschaftsarbeit soll wechseln. Sie liegt zur Zeit bei dem Verein deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Postfach 664, der gerne weitere Auskunft gibt.

Der Durchgang von Gasen durch geschichtete Stoffe.

Ueber laboratoriumsmäßige Untersuchungen des Bureau of Mines, die sich mit dem Durchgang von Gasen durch geschichtete Stoffe befassen, berichtet C. C. Furnas¹⁾. Die Korngröße der untersuchten Schüttstoffe — Bleischrot, Eisenerz, Kalkstein, Koks und Walsinter — bewegte sich zwischen weniger als 0,01 und 2,5 cm Dmr. Die meisten Versuche wurden mit Luft durchgeführt, einige auch mit Wasserstoff und Kohlen-säure; die Temperaturen wurden dabei von 20 bis 660° geändert, die Gasmenge von 0,05 bis 1,5 Nm³/s · m². Zur Aufnahme der Schüttstoffe wurden 750 mm lange Rohre mit einem Durchmesser von 25 bis 150 mm verwendet, deren Boden Siebe bildeten. Mit Hilfe einer elektrisch angetriebenen Rüttelmaschine konnte die Schüttung verdichtet werden, um auch diesen Einfluß auf den Gaswiderstand zu erforschen.

Als Dichtegrad der Schüttung errechnet Furnas jeweils die prozentualen Hohlräume in der Schicht aus Schüttgewicht und spezifischem Gewicht des Stoffes; dabei bezeichnet er mit normal-dicht den Zustand, wenn die Stücke einzeln ohne Brückenbildung in den Behälter eingetragen werden. Zur Kennzeichnung der jedem Schüttstoff eigentümlichen Gestaltung der Oberfläche wird ein Formwert F eingeführt, der das Verhältnis des gleichwertigen Kugeldurchmessers zu der durchschnittlichen Siebgröße darstellt. Der gleichwertige Kugeldurchmesser wurde auf die Weise ermittelt, daß etwa 500 Stück des Schüttstoffs aufs Geratewohl abgezählt, gewogen und mit Hilfe des spezifischen Gewichts auf Kugelform umgerechnet wurden.

Die allgemeine Formel, die für alle Fälle bei isothermi-schen Bedingungen den Druckabfall in geschichteten Stoffen zu errechnen gestattet, lautet:

$$\Delta P_s = A \cdot R^B \quad (1)$$

Darin ist ΔP_s der Druckabfall in cm W.-S., bezogen auf 1 cm Schichthöhe unter Normalbedingungen, d. h. umgerechnet auf eine Gasdichte bei 76 cm Q.-S. und 0°. A und B sind Konstanten für dasselbe System. R ist die Gasmenge in l bei 0° und 76 cm Q.-S. je Sekunde und cm² Querschnittsfläche der Stoffschicht.

Um ein System gegenüber einem anderen zu kennzeichnen, führt Furnas den Begriff der Widerstandseinheit ein. Da sich für jedes System sowohl A als auch B in Gleichung 1 ändert, genügt zur Kennzeichnung nicht, daß R = 1 gesetzt wird, denn in diesem Falle käme B nicht zum Ausdruck, ΔP_s würde gleich A werden. Daher wird vorgeschlagen, $\Delta P_s = 1$ zu setzen und die Widerstandseinheit mit $\frac{1}{R}$ zu bezeichnen. Es würde dann sein:

$$\frac{1}{R} = \sqrt[A]{\quad} \quad (2)$$

R ist in diesem Falle die Gasmenge, die erforderlich ist, um $\Delta P_s = 1$ werden zu lassen.

Der Wert des Exponenten B liegt zwischen 1 und 2; d. h., daß die Abhängigkeit des Druckabfalls von der Gas-geschwindigkeit — immer auf Normalbedingungen des Gases (0°, 760 mm Q.-S.) umgerechnet — zwischen linear und quadratisch liegt. Im einzelnen wurde folgendes durch die Versuche ermittelt.

Den Verhältnissen im Hochofen entsprechend, wurde der Druckverlust zweier Systeme mit normalgeschichtetem Cuyuna-

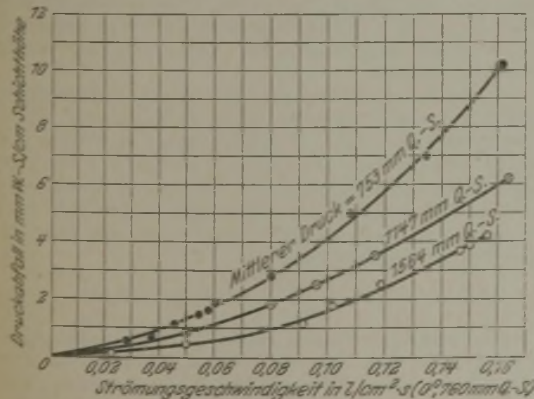


Abbildung 1. Einfluß des Winddruckes auf den Druckabfall bei Cuyuna-Erz. (Korngröße 8 mm, 63,8% Hohlräume in der Schüttung.)

Erz von 8 und 1,4 mm Korngröße bei einem Winddruck von 1, 1½ und 2 at abs. untersucht. Dabei wurde festgestellt, daß — auf Normalbedingungen bezogen — der Druckabfall mit zunehmendem Druck geringer wird (vgl. Abb. 1). Hier ist zu erwähnen, daß zur Ausschaltung des Einflusses der Wandung, an der die Schüttung lockerer als in der Mitte ist, auf Grund von

Versuchen Kurven aufgestellt wurden, auf Grund deren man die Ergebnisse auf Behälter mit unendlich großem Durchmesser um-rechnen konnte.

Da Dichte und Zähflüssigkeit des Gases auf den Druckabfall einen Einfluß ausüben, wurden Versuche mit Luft bei verschiedenen Temperaturen sowie mit Wasserstoff und Kohlen-säure ausgeführt. Diese ergaben im großen und ganzen eine Be-stätigung der theoretischen Ableitungen Furnas', die er auf die Gleichung von Fanning über den Reibungsverlust in Rohrleitun-gen aufbaut. Furnas benutzt bei der schaubildlichen Darstellung als Abszisse den Bruch aus spezifischem Gewicht und Zähflüssig-keit; trägt man die Werte hierfür in logarithmischem Maßstabe auf, so ergibt sich für den Exponenten B in Gleichung 2 eine Schar von Geraden nach Abb. 2. Da die Aenderungen der spezi-

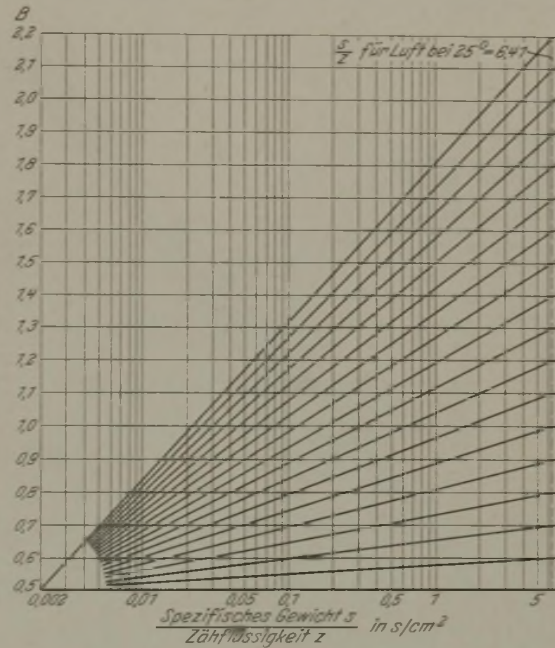


Abbildung 2. Beziehung zwischen dem Exponenten B, der Zähflüssigkeit und spezifischen Dichte von Gas.

fischen Dichte und der Zähigkeit mit der Temperatur bekannt sind, läßt sich daraus auch der Einfluß der Temperatur auf B bestimmen. Auf den Wert A in Gleichung 2 haben Zähigkeit und Dichte und damit Temperatur den entgegengesetzten Ein-fluß wie auf B, wie dies Abb. 3 für Luft zeigt. Allgemein läßt sich daraus sagen, daß die Widerstandseinheit um so kleiner wird, je leichter das Gas und je geringer seine innere Reibung ist. Bei der Berechnung des Druckabfalls irgendeines Gases bestimmter Temperatur wird man von dem Widerstand der Luft bei 25° aus-gehen, was voraussetzt, daß man die für diese Temperatur gültigen

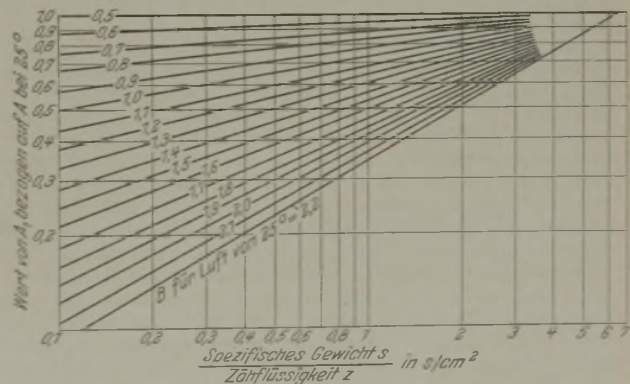


Abbildung 3. Beziehung zwischen A und Dichte sowie Zähflüssigkeit für Luft.

Werte von A und B kennt. Man wird dann auf Luft derbetreffenden Temperatur und von da aus auf das vorliegende Gas umrechnen.

Weiter wurde die Abhängigkeit des Druckverlustes von der Stückgröße der Schüttstoffe erforscht. Nach den Unter-suchungen an Bleischrot, verschiedenen Cuyuna-Erzen und Mesabi-Erzen ändert sich B annähernd nach der Gleichung

$$B = \frac{0,006 + d}{0,036 + 0,51 d} \quad (3)$$

¹⁾ Bull. Bur. Mines Nr. 307 (1929) S. 1/144.

worin d der gleichwertige Kugeldurchmesser in cm ist. Wesentlich schwieriger war der Einfluß der Stückgröße auf A zu ermitteln. Nach Ansicht des Verfassers dürfte eine einwandfreie Beziehung zwischen dem freien Querschnitt in den Schüttstoffen und A bestehen. Da es aber keinen Weg gibt, diese freien Öffnungen zu messen, wurde versucht, A in Abhängigkeit zu dem Formwert F und dem Hohlraum V_n bei normaler Schichtung zu bringen. Dabei ergab sich zunächst, daß die Hohlräume bei einem Formwert von 0,69, wie ihn der untersuchte Walzsinter besaß, 59 % ausmachten, bei einem Cuyuna-Erz mit 0,81 als Formwert das Höchstmaß an Hohlräumen mit 64 % erreichte, um dann bei dem kugeligem Bleischrot (Formwert = 1) auf 40 % zu fallen. Daraus ist es verständlich, daß zwar bei allen Stoffen mit der Korngröße der Druckverlust abnimmt, aber nicht in demselben Maße; dies zeigt Abb. 4.

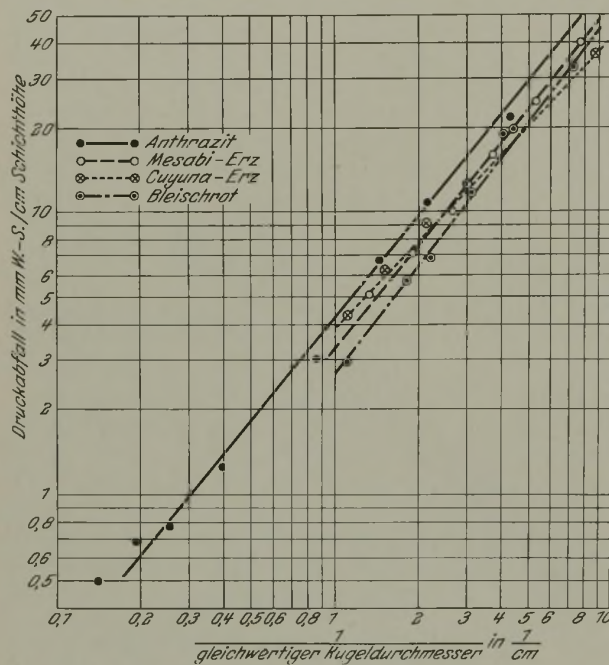


Abbildung 4. Einfluß der Korngröße auf den Druckabfall (Stoffe normal geschichtet). (Gasgeschwindigkeit 0,1 Liter/cm² · s bei 0°, 760 mm Q.-S.)

In Übereinstimmung mit anderen Forschern wurde festgestellt, daß sich der Exponent B bei dichter Schichtung — gleiche Korngröße vorausgesetzt — nicht ändert, sondern nur der Wert von A , dieser aber sehr beträchtlich schon bei einer geringfügigen Änderung der Hohlräume. Aus den eigenen Versuchspunkten sowie denen anderer Forscher ermittelte Furnas folgende Gleichung:

$$\log_{10} A = K + 4,2 V - 8,9 V^2 \quad (4)$$

in der K ein Kennwert für Stückgröße und Art des Schüttstoffs ist und V den Hohlraum bezeichnet.

Bei den Untersuchungen an Mischungen zweier verschiedener Stückgrößen ergab sich, daß bei bestimmten Mischungsverhältnissen der Druckabfall einen Höchstwert erreichte, der um so größer war, je größer der Unterschied in der Stückgröße der beiden Bestandteile der Schicht war (vgl. Abb. 5). Rechnungen erwiesen andererseits, daß das Widerstandsmaximum nicht größer als 3,47 mal dem Widerstand der kleinen Bestandteile bei Normalschichtung werden kann. Haben die feinen Bestandteile der Mischung nur den doppelten oder einen noch geringeren Widerstand gegenüber den großen Bestandteilen, so tritt kein Widerstandshöchstwert mehr auf. Auf Grund der ermittelten Gesetzmäßigkeiten hat Furnas Kurvenscharen für den Druckabfall verschiedener Mischungen aus zwei Stoffen, geordnet nach dem Raumanteil an großen Bestandteilen sowie dem Verhältnis des Strömungswiderstandes der Einzelbestandteile, aufgestellt. Die Versuche brachten weiter das Ergebnis, daß eine Mischung von drei Stückgrößen einen geringeren Widerstand als eine Mischung zweier Stückgrößen hat. Ebenfalls bieten zwei Lagen übereinander geschichteter Stückgrößen einen geringeren Widerstand als die Mischung der beiden; für mehr als zwei Stückgrößen ist diese Regel nicht immer gültig.

Auf Grund der Versuche wurde das Verhältnis der Exponenten B der Mischung zu B der großen Bestandteile bei Mischung von zwei Stückgrößen über dem Prozentsatz der Mischung aufgetragen. Kennt man B der beiden Mischgrößen getrennt für

sich, so kann man hieraus B der Mischung abgreifen, um den Widerstand nach Gleichung 1 errechnen zu können. Ein System, das aus mehr als zwei Stückgrößen gemischt ist, kann so behandelt werden, als wenn die einzelnen Stückgrößen übereinander geschichtet wären. Man bestimmt also den spezifischen Widerstand für jede Stückgröße, vervielfacht diesen mit dem jeweiligen Raumanteil in der Schicht und erhält durch Addition den spezifischen Gesamtwiderstand. Bei Systemen, in denen die Gasgeschwindigkeit hoch genug ist, daß die feinen Teilchen ausgeblasen werden, kann mit genügender Genauigkeit $B = 2$ gesetzt werden.

Der Einfluß der Feuchtigkeit der Schüttstoffe auf den Gaswiderstand hat für den Hochofen geringe Bedeutung, da die Schicht durch den heißen Gastrom bald getrocknet sein wird. Furnas fand bei einem Versuch mit nassen Eisenerzen, daß diese

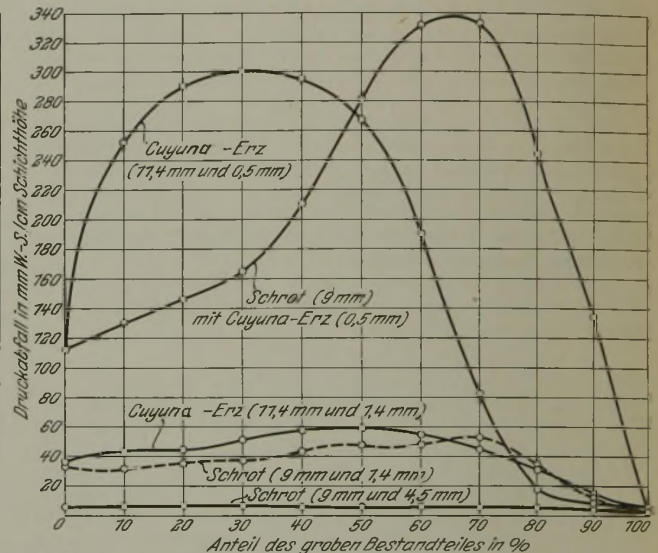


Abbildung 5. Änderung des Druckabfalles mit dem Mischungsverhältnis zweier Schüttstoffe. (Gasgeschwindigkeit 0,1 Liter/cm² · s bei 0°, 760 mm Q.-S.)

einen um 85 % geringeren Gaswiderstand hatten als dasselbe Erz in trockenem Zustand, wenn die feinen Teilchen nicht hochgeblasen waren. Die Schicht enthielt in diesem besonderen Falle 12,7 % feineres Gut unter 0,05 cm Dmr., das an den nassen großen Stücken anklebte und dadurch den Widerstand in der nassen Schicht verringerte. Wurde dagegen die Gasmenge so weit gesteigert, daß die feinen Teilchen in der trockenen Schicht hochgeblasen wurden, so war der Gaswiderstand der nassen Schicht um 80 % höher als bei der trockenen Schicht. Daraus schließt der Verfasser, daß im allgemeinen der Gaswiderstand bei gleichstücker Schicht von der Feuchtigkeit nicht beeinflusst wird; sind aber viele feine Teilchen in einer Schicht vorhanden, die an großen Stücken festkleben können, so ergeben sich Verhältnisse, die mit obigen Versuchen übereinstimmen. Wenn schließlich der größere Teil einer Schicht aus feinen Teilchen besteht, so wird die Feuchtigkeit die Poren verstopfen und den Gaswiderstand erhöhen.

Damit wäre der Einfluß der Größen, die auf den Druckabfall hauptsächlich in Gasströmen einwirken, gekennzeichnet. Bei der Berechnung des Druckabfalls in kurzen Säulen kann Gleichung 1 angewendet werden, bei langen Säulen, wie z. B. im Hochofen, kann jedoch der mittlere Druck, der auf den Gaswiderstand selbst von Einfluß ist, nicht als arithmetisches Mittel der Drücke vor und nach der Säule eingesetzt werden; es muß dann nach folgender Formel gerechnet werden:

$$\Delta P = \sqrt{P_0 (2 \int K \cdot d h + P_0)} - P_0 \quad (6)$$

in der K der veränderliche Druckabfall je Höheneinheit $d h$ für den Druck P_0 bedeutet. Wenn K nicht als Funktion von h ausgedrückt werden kann, muß die Integration graphisch durchgeführt werden.

Karl Sauer.

Messung des Walzdrucks.

Frank H. Buhlmann¹⁾ bespricht nach Darlegung der Notwendigkeit, genaue Walzdruckmessungen zu machen, die bisher benutzten Meßverfahren und die ihnen anhaftenden Fehler. Der Verfasser verwendete bei seinen Versuchen ein McCallum-Peters-Electric-Telemeter, das die beschriebenen Nachteile

¹⁾ Iron Steel Eng. 7 (1930) S. 532/35.

größtenteils vermeidet. In einem an Stelle des Brechtopfes in das Walzengerüst eingebauten elastischen Meßblock sind drei Kohlenwiderstände untergebracht, die in eine Wheatstone'sche Brücke eingeschaltet sind. Die Aenderung des Durchgangswiderstandes der Kohlenelemente infolge Verformung des Meßblockes durch den Walzdruck wird durch ein in die Brücke eingeschaltetes Milliampereometer angezeigt. Diese Anzeige ist proportional dem Walzdruck, solange der Meßblock innerhalb seiner Elastizitätsgrenze beansprucht wird. An Stelle des Meßgeräts kann ein Oszillograph benutzt werden, der die trägheitslose Aufzeichnung der Ausschläge auf einem Filmstreifen gestattet. Die Geschwindigkeit des Films kann so geändert werden, daß auch längerdauernde Betriebsaufzeichnungen möglich sind; allerdings sind die Aufzeichnungen nicht sofort sichtbar.

W. L. De Laney bespricht die gleiche Meßeinrichtung an anderer Stelle¹⁾ und bringt Abbildungen des Meßblockes sowie des Meßelementes mit den aus einzelnen Kohlenscheiben bestehenden Widerstandssäulen. Einige Versuchsschaubilder aus einem Kalt- und einem Warmwalzwerk beschließen diesen Bericht.

Die geschilderte Meßvorrichtung, die in ähnlicher Form bereits für Dehnungsmessungen benutzt wird²⁾, ist sehr anpassungsfähig und bestreicht mit nur drei Meßblöcken einen Bereich von 0 bis 900 t. Die zugehörigen Meßinstrumente sind verhältnismäßig unempfindlich in der Behandlung und keineswegs störend für den laufenden Betrieb, da sie in beliebiger Entfernung von der Meßstelle — nur durch ein Kabel mit ihr verbunden — aufgestellt werden können. W. Lueg.

Das Ziehen von Hohlkörpern aus Feinblechen unter besonderer Berücksichtigung der Blechhaltereinflüsse.

E. Ackermann³⁾ führte von H. Draeger⁴⁾ eingeleitete Untersuchungen über das Ziehen von Hohlkörpern aus Feinblech weiter fort, wobei er besonderen Wert auf die Ermittlung der Blechhaltereinflüsse legte, die bei Draeger unberücksichtigt blieben. Da mit den gleichen Werkzeugabmessungen (Stempeldurchmesser = 50 mm) und Werkstoffen (Messingblech von 0,3 bis 0,45 mm, Weißblech von 0,3 mm) gearbeitet wurde, wird hier eine empfindliche Lücke der früheren Versuche beseitigt, auf deren Vorhandensein bei der Besprechung der Draegerschen Arbeit hingewiesen wurde⁵⁾. Die Untersuchungen gewinnen dadurch an Wert, wenn es auch jetzt noch fraglich bleibt, inwieweit eine Übertragung der Ergebnisse auf andere Ziehdurchmesser und andere Blechstärken möglich ist.

Bei den Versuchen wurde ein pneumatischer Faltenhalter verwendet, der es ermöglichte, den Blechhalterdruck beliebig einzuregeln. Die Versuche wurden einmal mit gleichbleibendem Blechhalterdruck durchgeführt; bei weiteren Versuchsreihen wurde der Blechhalterdruck während des Ziehvorganges gesenkt. Bei Messingblech konnte bei Anwendung des letztgenannten Verfahrens eine Vergrößerung der Ziehtiefe erreicht und größere Durchmesserverhältnisse beim Ziehen angewendet werden. In Abb. 1 sind die Versuchsergebnisse in Abhängigkeit von der Ziehkantenabrundung und vom Durchmesserverhältnis der verwendeten Zuschnitte wiedergegeben. Der Einfluß der Abrundung des Ziehringes auf die auf den Ringquerschnitt des Hohlkörpers bezogene größte Ziehkraft tritt hier noch weit stärker als bei den Draegerschen Versuchen zutage. Es zeigte sich weiterhin, daß der Blechhalterdruck, um ein faltenfreies Einziehen

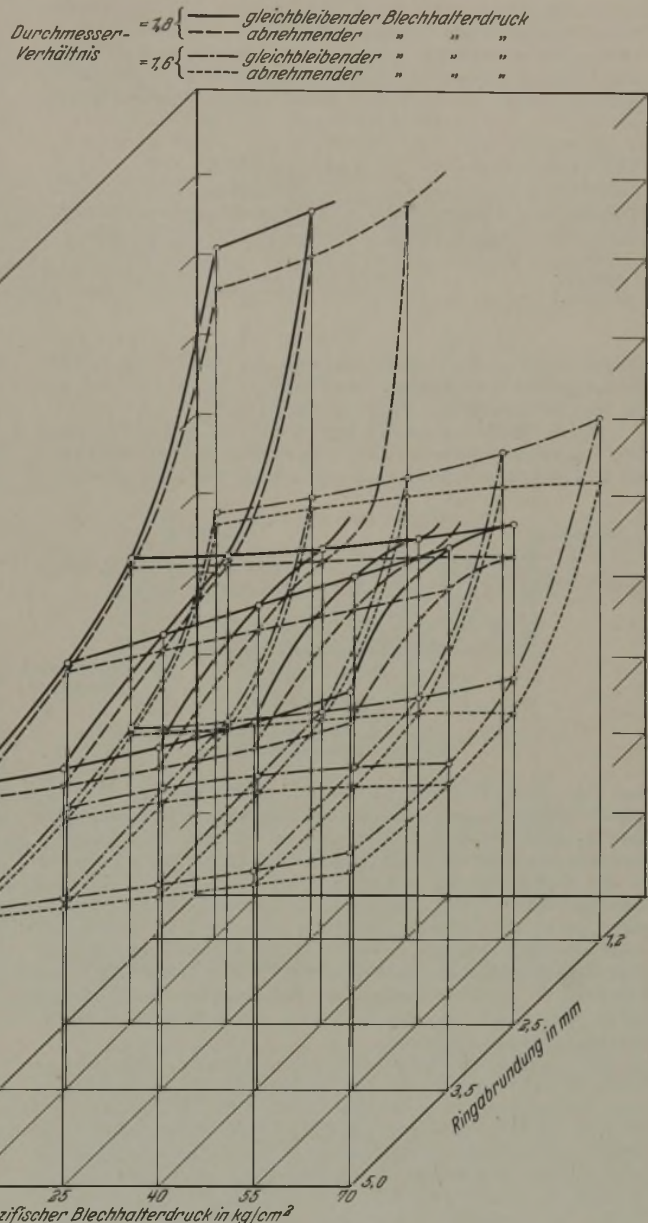


Abbildung 1. Einfluß des Blechhalterdruckes und der Abrundung auf die Zugbeanspruchung bei Messing (Stärke s = 0,40 mm).

zu gewährleisten, mit zunehmender Einziehfläche, Blechstärke und Ziehringabrundung erhöht werden muß. Der Einfluß des Spieles im Ziehspalt blieb bei dieser Arbeit unberücksichtigt. Die Schmierung erfolgte bei den Versuchen mit Vaseline und Talg. Beachtlich ist der Hinweis auf die Beeinflussung der Schmierverhältnisse durch die beim Fließen auftretende Aufrauung der Blechoberfläche. E. Siebel.

Kläranlage für Walzwerks- und Granulationsabwässer.

Auf dem Werk Athus der Société Anonyme d'Angleur-Athus war für die Klärung der Walzwerksabwässer ein kreisrundes, in der Mitte geteiltes Becken von 22,50 m innerem Durchmesser und etwa 1,80 m nutzbarer Wassertiefe vorhanden; da bei der bisherigen Ausführung die Abläufe den Zuläufen unmittelbar gegenüberlagen, floß das Wasser geradewegs vom Zulauf zum Ablauf heraus, während die übrigen Räume des Beckens völlig ungenutzt als tote Winkel liegen blieben. Durch einen verhältnismäßig einfachen Umbau durch die Deutsche Abwasser-Reinigungs-G. m. b. H., Wiesbaden, wurde ein einwandfreies Arbeiten der Anlage erzielt.

Das aus dem Vorschacht eintretende Abwasser (vgl. Abb. 1) wird nunmehr durch zwei an der bestehenden Mittelwand entlanglaufende eiserne Rohrleitungen in den Mittelpunkt des Klärbeckens geführt, wo es durch eine besondere Vorrichtung derart verteilt wird, daß es gleichmäßig zu dem Umfang des Beckens hin

¹⁾ Iron Age 76 (1931) S. 609.

²⁾ Vgl. R. Bernhard: Stahlbau I (1928) S. 145.

³⁾ Dr.-Ing.-Dissertation der Technischen Hochschule zu Dresden (1931).

⁴⁾ Berichte über betriebswissenschaftliche Arbeiten, Bd. II (Berlin: VDI-Verlag 1929).

⁵⁾ St. u. E. 49 (1929) S. 1731/32.

strömt. Hier sind Sammelrinnen angeordnet, die das Abwasser in den Pumpensumpf abführen. Während des Durchflusses des Abwassers durch die beiden Klärbecken scheiden sich die schwereren Verunreinigungen auf der Beckensohle ab, während die leichteren Teile, wie Öle und Fette, an die Wasseroberfläche

„Metallkunde“, „Braunkohlenbergbau“, „Verkehrswesen“, „Ingenieurfortbildung“ und „Geschichte der Technik“ gewidmet sein. Die letztgenannte Sitzung

Abbildung 1. Querschnitt durch das Klärbecken für Walzwerksabwasser.



steigen, um von der ringsum angeordneten Tauchwand am Abfließen gehindert zu werden. Der Klärraum faßt rd. 400 m³, was für eine Abwassermenge bis zu 800 m³/h genügt.

Auf die Entleerungsmöglichkeit der Schlammräume ist ebenfalls Rücksicht genommen. Es kann die eine oder andere Hälfte des Klärbeckens vor der Schlammnahme ausgeschaltet werden,

findet im Museum der Motorenfabrik Deutz statt, für alle übrigen Fachberatungen sind die Kongressäle der Ausstellungshallen in Köln-Deutz vorgesehen.

Der letzte Versammlungstag ist auch in diesem Jahre einer Reihe von Besichtigungen technisch bemerkenswerter Anlagen und Industriebetriebe in Köln und Umgegend vorbehalten.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf.

Dauerprüfungen unter wechselnden Zugbeanspruchungen an Stahldrähten.

Ueber das Verhalten gezogener Stahldrähte bei wechselnden Zugbeanspruchungen liegen bisher keine Veröffentlichungen im Schrifttum vor. Die Untersuchungen von A. Pomp und C. H. Duckwitz¹⁾ bezweckten, eine für wechselnde Zugbeanspruchung von Drähten geeignete Prüfeinrichtung zu entwickeln, mit ihr Stahldrähte verschiedener Zusammensetzung und Vorbehandlung auf Dauerfestigkeit unter wechselnden Zugbeanspruchungen zu untersuchen und die bei der Dauerprüfung erhaltenen Ergebnisse mit den bei den üblichen Kurzversuchen (Zugfestigkeits-, Biege- und Verwindungsprüfung) sich ergebenden Werten zu vergleichen.

Für die Untersuchung standen Drähte der Stähle A, B, C und D von der aus *Zahlentafel 1* zu ersiehenden chemischen Zusammensetzung zur Verfügung.

Zahlentafel 1.

Chemische Zusammensetzung der untersuchten Stähle.

Stahl	C %	Si %	Mn %	P %	S %
A	0,43	0,17	0,41	0,034	0,025
B	0,62	0,20	0,40	0,028	0,019
C	0,62	0,21	0,42	0,028	0,020
D	0,83	0,22	0,45	0,029	0,019

Die Drähte waren bei folgenden Ofen- und Bleibadtemperaturen vergütet worden:

Stahl	Ofen-temperatur °C	Bleibad-temperatur °C
A	1000	550
B	1000	550
C Reihe 1	900	550
C Reihe 2	1000	450
D	1000	550

Die Vergütung der Drähte (Patentierung) geschah betriebsmäßig in einem Durchlaufofen, und zwar bei Drahtdicken von 2,9, 2,1, 1,6 und 1,2 mm. Anschließend wurden die Drähte je nach ihrer Dicke in zwei bis acht Zügen auf 0,9 mm entsprechend 44 bis 90% Querschnittsabnahme gezogen, wie nachstehende Uebersicht zeigt:

Drahtdmr. beim Vergüten mm	Anzahl der Züge nach dem Vergüten	Drahtdmr. nach dem Ziehen mm	Querschnitts-abnahme %
1,2	2	0,9	44
1,6	4	0,9	68
2,1	6	0,9	82
2,9	8	0,9	90

Die Proben hatten somit alle den gleichen Enddurchmesser von 0,9 mm.

Kurzversuche. Um über die Beschaffenheit der Versuchsdrähte Unterlagen zu gewinnen, besonders um mit den Ergeb-

¹⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 13 (1931) Lfg. 5, S. 79/91.

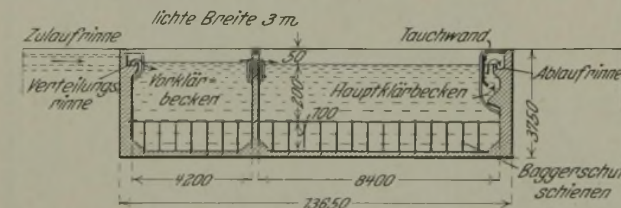


Abbildung 2. Becken für die Klärung von Abwasser aus der Körnung der Hochofenschlacke.

und zwar durch Schließen der Zu- und Ablaufschieber. Das Abwasser selbst läßt man nach der Ausschaltung zweckmäßig einige Zeit in Ruhe stehen und führt alsdann das über dem Schlamm stehende Abwasser durch eine Leerlaufleitung mit Schwimmerarm in den Pumpensumpf, von wo aus es in den Betrieb ebenfalls zurückgeführt werden kann. Die Schwimmerentnahmevorrichtung ist so durchgebildet, daß die auf der Wasseroberfläche schwimmenden Öle und Fette nicht mit in den Pumpensumpf zum Abfluß kommen. Nach Absenkung des Wasserspiegels bis auf etwa 70 cm über Beckensohle kann alsdann der Schlamm durch einen Greifer, der diametral über dem Klärbecken verfahrbar ist, herausgeholt werden.

Die Abwassermenge aus der Körnung der Hochofenschlacke beträgt etwa 150 bis 300 m³/h, für deren Klärung zwei nebeneinander liegende Klärbecken nach *Abb. 2* ausgeführt wurden. Die Vorklärbecken sollen die schwere Sinkschlacke von den Hauptklärbecken möglichst fernhalten. Die schrägen und waagerechten Sohlflächen der Becken sind mit Schutzschienen bewehrt, um eine Verletzung des Betons durch den einfallenden Greifer zu vermeiden. Am Ende der Hauptklärbecken sind Tauchwände vorgesehen, unter denen das Abwasser über einen Ueberfall zum Abfluß gelangt. Der Ueberfall übt in Verbindung mit der Tauchwand eine auf die ganze Beckenbreite sich erstreckende Saugwirkung aus; er trägt demnach dazu bei, daß das Abwasser die Klärbecken mit gleichmäßiger Geschwindigkeit durchströmt. Die auf dem Wasserspiegel sich ansammelnde Schwimmschlacke wird durch die Tauchwand zurückgehalten und durch den Bagger abgeschöpft. Dr.-Ing. O. Mohr.

Die Jubiläumstagung des Vereines deutscher Ingenieure in Köln.

Die nächste Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure findet in den Tagen vom 26. bis 29. Juni in Köln statt. Sie erhält dadurch eine besondere Note, daß der Verein in diesem Jahre auf sein 75jähriges Bestehen zurückblicken kann.

Die eigentliche Hauptversammlung wird Sonntag, den 28. Juni, um 3 Uhr nachmittags im Gürzenich durch die Eröffnungsansprache des Vorsitzenden des Vereines deutscher Ingenieure, Generaldirektor Dr.-Ing. E. h. C. Köttgen, Berlin, eingeleitet werden. Den großen Hauptvortrag über „Strahlungsprobleme“ hält Professor Konen.

Diese Versammlung wird auch diesmal wieder von wissenschaftlichen Beratungen umrahmt sein. Sie beginnen am 26. Juni mit einer Fachsitzung über „Feuerungstechnik“, der sich am gleichen Tage Sitzungen über Fragen der „Schweißtechnik“ und der „Vertriebstechnik“ anschließen. Weitere Fachveranstaltungen werden an den drei folgenden Tagen den Gebieten „Verbrennungsmotoren“, „Turbomaschinen“, „Anstrichtechnik“,

nissen der Dauerzugversuche Vergleichsmöglichkeiten zu bekommen, wurden von den einzelnen Ringen Proben abgeschnitten und den in der Stahldrahtprüfung üblichen Kurzversuchen (Zugfestigkeits-, Biege- und Verwindungsprüfung) unterworfen. Ferner wurden die Drähte mikroskopisch untersucht.

Zugversuche. In Abb. 1 sind die Zugfestigkeiten in Abhängigkeit vom Ziehgrad schaubildlich aufgetragen, und zwar ist als Maßstab für die Abszisse die Formänderung (Logarithmus des Streckungsverhältnisses $\ln \frac{F_0}{F} \cdot 100$) gewählt worden, wobei F_0 den Ausgangsquerschnitt und F den Querschnitt nach dem Ziehen bedeutet. Außerdem sind auf der Abszisse jeweils die Zahl der

geschlossen wird. Wählt man die Anordnung so, daß die Verbindung zwischen Anker und Torsionsfeder in geeigneter Weise durch den zu untersuchenden Draht hergestellt wird, so ist es möglich, die dieser Art erzeugten Schwingungen für die Prüfung von Drähten auf wechselnde Zugbeanspruchung anzuwenden. Unter diesen Gesichtspunkten wurde die in Abb. 4 schematisch dargestellte Vorrichtung entwickelt. Die Einzelheiten der Versuchsausführung sind der Hauptarbeit zu entnehmen.

Da die Versuche als Dauerversuche ausgeführt wurden, mußte von vornherein eine Lastwechselzahl festgesetzt werden, die mit genügender Genauigkeit das Erreichen der Dauerfestigkeit gewährleistete. Wie die Versuche ergaben, verläuft die

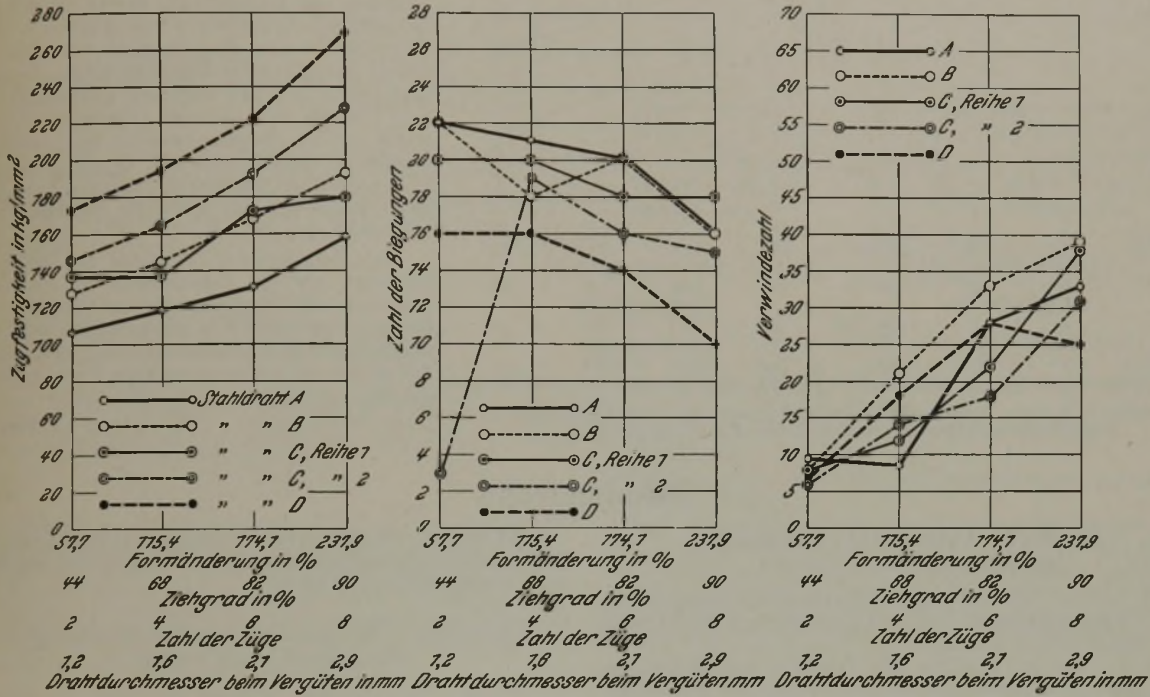


Abbildung 1 bis 3. Zugfestigkeit, Zahl der Biegungen über $r = 2,5$ mm und Verwindzahl in Abhängigkeit vom Grade der Kaltverformung (Ziehgrad).

Züge, die prozentuale Gesamtzunahme (Ziehgrad) und der Drahtdurchmesser beim Vergüten vermerkt.

Die Zugfestigkeitsschaulinien nehmen den von früheren Untersuchungen her bekannten Verlauf. Die Zugfestigkeit steigt mit wachsendem Ziehgrad an. Die bei gleichem Ziehgrad erzielten Zugfestigkeitswerte liegen um so höher, je höher der Kohlenstoffgehalt des Stahles ist.

Biegeversuche. Die Hin- und Herbiegeprüfung wurde auf einem Normalbiegeapparat mit einem Backenradius von $r = 2,5$ mm vorgenommen. Alle Stähle lassen mit steigendem Ziehgrad ein Absinken der Biegezahlen erkennen. Die Biegezahlen des Stahles A mit niedrigstem Kohlenstoffgehalt (0,43%) liegen am höchsten, die des Stahles D mit höchstem Kohlenstoffgehalt (0,83%) am tiefsten (Abb. 2).

Auffallend ist die geringe Biegefähigkeit des bei 1,2 mm Dmr. patentierten Drahtes von Stahl C (Reihe 2), der nach 44% Querschnittsabnahme nur drei Biegungen aufweist. Eine Erklärung für die hohe Sprödigkeit dieses Drahtes ist in dem Auftreten von Martensitfeldern im Gefüge zu suchen.

Verwindungsversuche. Die Verwindungsversuche wurden mit einer Einspannlänge von 200 mm durchgeführt. Die Zahl der Verwindungen bis zum Bruch wurde auf eine Länge von 100 Drahtdurchmessern umgerechnet und als Verwindzahl bezeichnet. Die Verwindungsschaulinien (Abb. 3) lassen im allgemeinen mit steigender Querschnittsabnahme ein ständiges Ansteigen der Verwindzahl erkennen.

Dauerversuche. Bei der Entwicklung einer Vorrichtung zur Dauerprüfung von Drähten auf wechselnde Zugbeanspruchungen wurde von folgenden Erwägungen ausgegangen:

Wird der drehbar gelagerte Anker eines Gleichstrommotors mit einer Torsionsfeder verbunden, die an ihrem freien Ende fest eingespannt ist, so stellt diese Anordnung ein Schwingungssystem dar, das imstande ist, bei geeigneter Erregung Drehschwingungen auszuführen. Die Erregung kann beispielsweise derart erfolgen, daß der Anker an Wechselstrom und das Feld an Gleichstrom an-

Spannungslastwechselkurve nach einer Million Lastwechseln und weniger schon waagrecht, so daß diese Grenzfestsetzung für alle Versuche beibehalten wurde.

Die auf Grund von Dauerversuchen ermittelten Ursprungsfestigkeiten sind in Abb. 5 schaubildlich aufgetragen. Bei den Stahldrähten A und B ist ein ständiges Absinken der Ursprungsfestigkeit mit steigendem Ziehgrad zu beobachten, während bei Stahldraht C, Reihe 1, ebenso wie bei Stahldraht D die Ur-

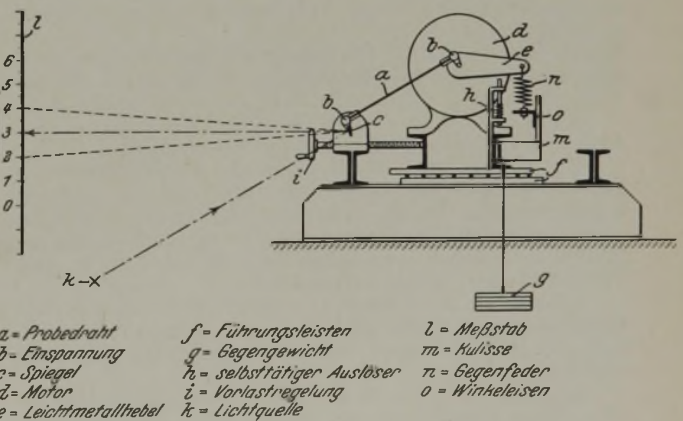


Abbildung 4. Drahtprüfmaschine für wechselnde Zugspannungen (Schema).

sprungsfestigkeit bei Abnahmen von 44 bis 68% zunächst zunimmt und erst mit weiterer Querschnittsverminderung fällt. Stahldraht C, Reihe 2, zeigt erst nach Abnahmen über 82% einen Rückgang der Ursprungsfestigkeit. Der niedrige Wert für die Ursprungsfestigkeit des nur zweimal gezogenen Drahtes dieser Reihe dürfte mit dem bereits erwähnten Auftreten von Martensit im Zusammenhang stehen.

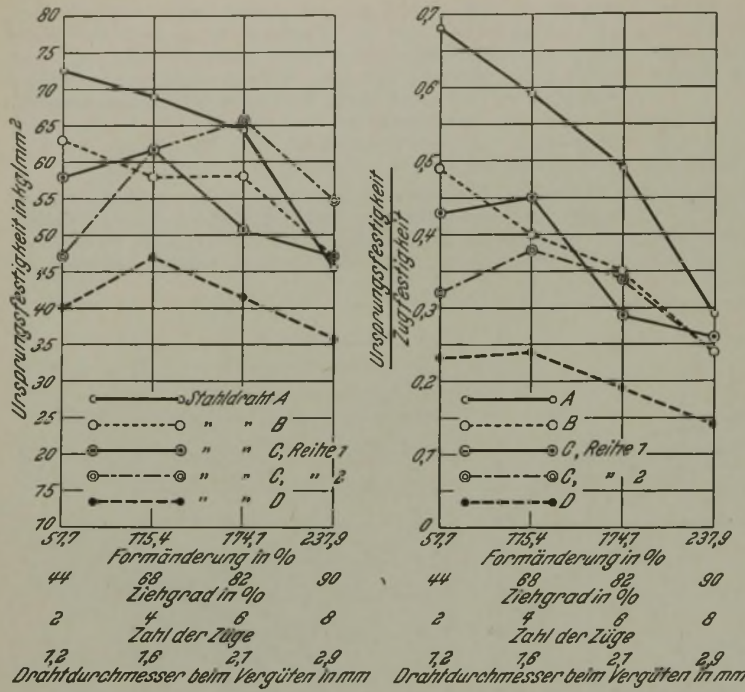


Abbildung 5 und 6. Ursprungsfestigkeit und Verhältnis der Ursprungsfestigkeit zur Zugfestigkeit in Abhängigkeit vom Grade der Kaltverformung (Ziehgrad).

Das Verhältnis der Ursprungsfestigkeit zur Zugfestigkeit ist in Abb. 6 schaubildlich aufgetragen. Die höchsten Verhältniszahlen weist Stahldraht A mit dem niedrigsten Kohlenstoffgehalt (0,43% C) auf, die niedrigsten Stahldraht D mit dem höchsten Kohlenstoffgehalt (0,83% C). Mit steigender Kaltverformung nach dem Vergüten nimmt die Verhältniszahl im allgemeinen ab, und zwar in um so stärkerem Maße, je niedriger der Kohlenstoffgehalt des Stahles ist.

Ein bestimmtes Verhältnis der Ursprungsfestigkeit zur Zugfestigkeit, wie es beispielsweise bei der Dauerbiegefestigkeit in gewissen Grenzen festgestellt worden ist, ist nicht vorhanden; es ändert sich vielmehr mit dem Grade der Kaltverformung und der Höhe des Kohlenstoffgehaltes. Für den Fall, daß gute Ursprungsfestigkeitswerte erzielt werden sollen, kann lediglich empfohlen werden, schwache Querschnittsabnahmen nach dem Vergüten in Anwendung zu bringen. Allerdings ist dann die Bruchgefahr bei Ueberlastungen groß.

Ein Vergleich des Verhaltens der Ursprungsfestigkeit bzw. des Verhältnisses der Ursprungsfestigkeit zur Zugfestigkeit mit den bei der Kurzprüfung ermittelten Eigenschaften zeigt eine überraschend gute Uebereinstimmung des Verlaufs der im Dauerversuch gewonnenen Werte mit dem der Hin- und Herbiegeprobe (Abb. 2).

A. Pomp.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 18 vom 7. Mai 1931.)

Kl. 7 a, Gr. 12, H 110 918. Kontinuierliche Walzenstraße. Herseus Vacuumsmelze, A.-G., Hanau a. M., und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M., Dammstr. 8.

Kl. 7 a, Gr. 15, V 95.30. Aus Dornkopf und Dornstange bestehender Dorn für Rohrwalzwerke. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Kl. 7 a, Gr. 16, R 92.30; Zus. z. Pat. 518 505. Bremsvorrichtung für die Umsetzvorrichtung des Gestänges bei Pilgerschrittwalzwerken. Ewald Röber, Düsseldorf-Lohausen, Richthofenstr. 84.

Kl. 7 a, Gr. 16, R 107.30. Walzwerksanlage zur Herstellung nahtloser Rohre. Ewald Röber, Düsseldorf, Hindenburgwall 24.

Kl. 7 a, Gr. 17, R 54.30. Flüssigkeitsbremse für Vorholgestänge von Pilgerschrittwalzwerken. Ewald Röber, Düsseldorf, Hindenburgwall 24.

Kl. 7 a, Gr. 19, D 59 052. Zylindrische Walze mit kurvenförmigem Profil der Höhlung. Paul Damiron, Gueugnon (Saône-et-Loire), Frankreich.

Kl. 10 a, Gr. 13, O 18 611. Aus einer Reihe senkrechter Heizzüge bestehende Heizwand für Öfen zur Erzeugung von Gas und Koks. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 12 e, Gr. 5, S 139.30. Elektrische Fliehkraftgasreiniger. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 b, Gr. 20, E 37 214. Verfahren zum Entkohlen von Ferrochrom sowie von kohlenstoffreichen, aber siliziumarmen Eisenlegierungen. Electro Metallurgical Company, New York.

Kl. 18 c, Gr. 6, P 53 004. Verfahren zur Verbesserung der Festigkeitseigenschaften von kaltgezogenen Stahldrähten. Dr. Ing. Wilhelm Püngel, Dortmund, Thomasstr. 4.

Kl. 21 h, Gr. 23, S 484.30. Verfahren zum Schutz der Elektroden elektrischer Öfen gegen Abbrand. Siemens-Planawerke A.-G. für Kohlefabrikate, Berlin-Lichtenberg, Herzbergstr. 128 bis 137.

Kl. 31 a, Gr. 1, Sch 50.30. Absperrvorrichtung für Kupolofenheizgase. Friedrich Schinke, Goslar a. Harz, Gartenstr. 9.

Kl. 31 a, Gr. 3, T 11.30. Tiegelschmelzöfen. Emil Thieslack, Berlin-Frohnau, Barbarossahöhe 28.

Kl. 40 a, Gr. 2, M 106 913. Verfahren zum Abrösten von Erzen in Drehrohröfen. Metallgesellschaft A.-G., Frankfurt a. M., Bockenheimer Anlage 45.

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

Kl. 48 d, Gr. 2, M 112 902. Verfahren zur Bearbeitung von kalt zu ziehendem Walzmaterial. Rudolf Wilhelm Moll und Hugo vom Bruck, Mülheim-Styrum.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 18 vom 7. Mai 1931.)

Kl. 18 c, Nr. 1 169 914. Schieber für Glüh- und ähnliche Öfen. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69, und Ewald Schreiber, Duisburg-Ruhrort, Neumarkt 12.

Kl. 24 c, Nr. 1 170 040. Preßgasbrenner für Industrieöfen, Kesselfeuerungen u. dgl., insbesondere zur Speisung für Ferngas. Karl Apelt, Wuppertal-Barmen, Schimmelsburg 20.

Kl. 31 c, Nr. 1 169 819. Feuerfester Kanalstein für Gespannplatten zum Vergießen von Stahl und anderen Metallen. Klöckner-Werke, A.-G., Castrop-Rauxel 2.

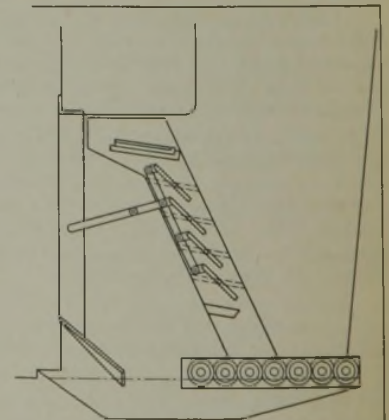
Kl. 42 b, Nr. 1 169 868. Vorrichtung zur Steigungsprüfung von Gewinden, Gewindebacken und Gewindestrahllern. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf, Berger Ufer 1 b.

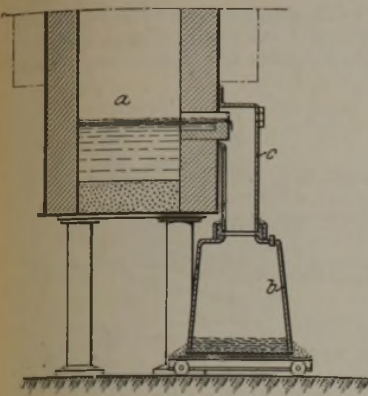
Kl. 42 k, Nr. 1 170 203. Pendelschlagwerk. Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff, Mannheim.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 e, Gr. 11, Nr. 517 580, vom 16. Januar 1927; ausgegeben am 9. Februar 1931. Maschinen- und Fahrzeugfabriken Alfeld-DeLigsen A.-G. in Alfeld, Leine. Gaserzeuger mit seitlichem Schrägrost und Walzenrost als unterem Abschluß.

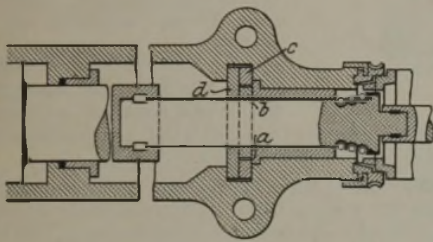
Durch ständige Bewegung der Rostplatten wird das Nachrutschen der Beschickung erleichtert. Die Walzen des Walzenrostes laufen alle gleichsinnig um und befördern Schlacke und Asche nach außen, soweit sie nicht zwischen den Walzen durchfallen.



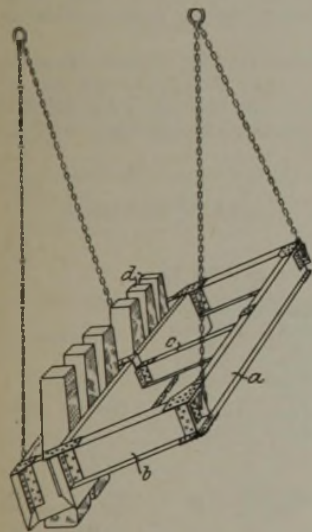


Kl. 31 a, Gr. 1, Nr. 518 176, vom 28. Januar 1927; ausgegeben am 12. Februar 1931. Friedrich Schinke in Goslar, Harz. *Schlackensammler am Kupolofen oder Vorherd.*
Der unten offene Sammelbehälter b ist entweder unmittelbar oder durch einen Verbindungsteil c mit senkrecht oder schräg nach unten führender Ablauföffnung am Vorherd oder Kupolofen a leicht lösbar angeschlossen.

Kl. 7 b, Gr. 12, Nr. 518 187, vom 13. März 1927; ausgegeben am 12. Februar 1931. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Vorrichtung zur Befestigung von Rohren oder rohrförmigen Hohlkörpern in einer Matrize beim Innenstrecken durch einen Stempel.*



Die Vorrichtung hat einen ein- oder mehrteiligen Schlußring h und zwei mehrteilige Haltegesenke c, d, von denen das eine während des Streckens einen am Rohrende sitzenden Bund a festhält, während das andere anfangs unter Vermittlung des Schlußringes die Rohrfläche innerhalb des Bundes abstützt und dann beim Strecken des letzten Rohrstückes den Schlußring und die entsprechende Rohrendfläche freigibt.

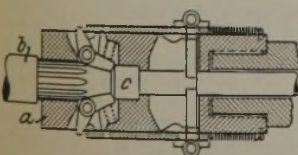


Kl. 35 b, Gr. 6, Nr. 518 238, vom 22. März 1929; ausgegeben am 13. Februar 1931. Deutsche Industrie-Werke A.-G. in Berlin-Spandau. (Erfinder: Johann Hopfenbauer in Berlin-Spandau.) *Hebevorrichtung für Gießblockreihen, besonders bei Kokillenguß.*

Die Hebevorrichtung hat die Form eines rahmen- oder kastenartigen Gestelles a, b, c, das an gewöhnlichen Förderkränen oder ortsfesten Schwenkkränen aufgehängt und über die zu hebende Blockreihe gestülpt wird. Beim Schräglegen durch Klemmdruck werden die Blöcke d ohne

Hilfe von Ketten oder Greifern gemeinsam erfaßt, aus der Gießgrube hochgehoben, gefördert und wieder abgeworfen.

Kl. 7 a, Gr. 16, Nr. 518 506, vom 23. November 1929; ausgegeben am 17. Februar 1931. Ewald Röber in Düsseldorf. *Dornhalter für Pilgerschrittwalzwerke, bei dem der Dorn gegen Verdrehung gesichert und gegen axiale Verschiebung verriegelt ist.*

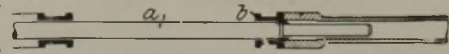


Die Dornangel c ist mit axial verlaufenden Nuten versehen und ebenso entsprechend die Bohrung des Dornhalters a. Die Streifen zwischen den Nuten sind angespitzt, so daß die Dornangel in jeder Lage in den Dornhalter eingeführt werden kann. Diese Nuten verhindern während des Walzens ein Verdrehen des Dornes b im Dornhalter.

Kl. 18 a, Gr. 18, Nr. 518 392, vom 17. September 1927; ausgegeben am 14. Februar 1931. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. *Verfahren zur Erzeugung von reinem Eisen durch Chlorierung der Erze und Reduktion der gebildeten Eisenchloridverbindungen.*

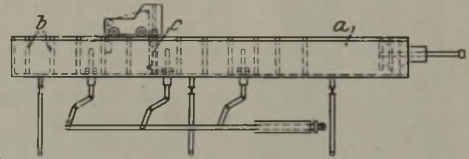
Als Chlorierungsmittel werden solche Verbindungen, besonders Salze, verwendet, die sich leicht unter Freiwerden von Salzsäure zersetzen. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung von Ammoniumchlorid.

Kl. 7 a, Gr. 16, Nr. 518 507, vom 9. Februar 1930; ausgegeben am 17. Februar 1931. August Vollmer in Hilden, Rhld. *Einrichtung zur Herstellung einer Innenverdickung des hinteren Endes eines Rohres, das über einen abgesetzten Dorn ausgewalzt ist.*



Der zurückgezogene Dorn a hat ein Widerlager b, das ihn umgibt und sich gegen seinen Absatz abstützt. Nach Wiedereinschieben des dünneren Dornendes stützt sich das Ende des über dem dickeren Dornenteil ausgewalzten Rohrwerkstückes bei Auswalzung seiner hinteren Innenverstärkung gegen dieses Widerlager ab.

Kl. 42 k, Gr. 30, Nr. 518 563, vom 24. Februar 1927; ausgegeben am 21. Februar 1931. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. (Erfinder: Rudolf Traut in Mülheim a. d. Ruhr.) *Vorrichtung zum Abpressen von Hohlkörpern, besonders Rohren durch Preßgas unter einer Flüssigkeit, z. B. Wasser.*



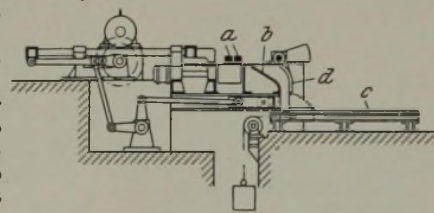
Zur Aufnahme des von der Flüssigkeit umgebenen Hohlkörpers dient der Prüfbehälter a; er ist als das Gestell ausgebildet, das die Einspannkkräfte des zu prüfenden Hohlkörpers aufnimmt. Seine Seitenwandungen sind mit Vorsprüngen oder Einschnitten b versehen zur Aufnahme des Widerlagers c der Einspannvorrichtung, die innerhalb des Prüfbehälters verstellbar ist.

Kl. 7 a, Gr. 27, Nr. 518 626, vom 3. August 1929; ausgegeben am 20. Februar 1931. Schwedische Priorität vom 23. Oktober 1928. Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken in Gotenburg, Schweden. *Einführungsvorrichtung für Walzwerke.*

Die Einführungsvorrichtung ist mit einer selbsttätig wirkenden Stellvorrichtung versehen; sie arbeitet in der Weise mit dem Walzwerk zusammen, daß der eigentliche Führungskörper selbsttätig geschlossen wird, wenn das Werkstück von den Walzen erfaßt wird oder erfaßt worden ist, und selbsttätig geöffnet wird, wenn das Werkstück die Walzen durchlaufen hat.

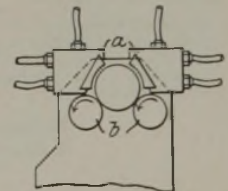
Kl. 7 a, Gr. 27, Nr. 518 627, vom 25. März 1928; ausgegeben am 18. Februar 1931. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G. in Magdeburg-Buckau. *Vorrichtung zum Stapeln von Walzgut, z. B. von Blöcken, auf einem Sammelrost.*

Von einer Sammelstelle aus gelangt das nebeneinanderliegende Walzgut a über eine Schrägbahn b auf einen tiefergelegenen Rost c. Die Schrägbahn bildet zusammen mit einer nachgiebigen Anschlagwand d einen Schacht, der sich nach unten verengt und in dem die Blöcke abwärts gleiten. Dabei kanten sie und stapeln sich auf dem Sammelrost übereinander.

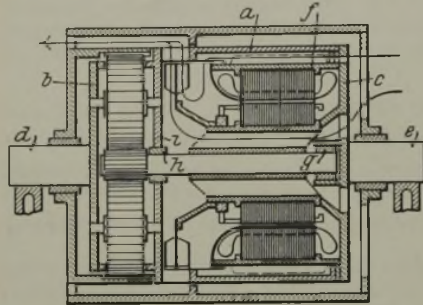


Kl. 18 c, Gr. 2, Nr. 518 793, vom 8. März 1930; ausgegeben am 19. Februar 1931. Friedrich Klopp in Solingen-Wald. *Vorrichtung zum Härten der Oberfläche zylindrischer Körper durch autogene Brenner.*

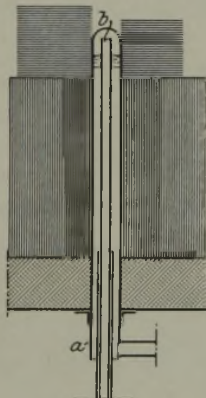
Die zu härtenden Körper werden zwischen den Brennern a durch sich drehende Wellen b, die mit Rillen versehen sind, bewegt.



Kl. 7 a, Gr. 24, Nr. 518 773, vom 12. März 1929; ausgegeben am 19. Februar 1931. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Hans Richter in Nürnberg.) Förderrolle, besonders für Walzwerksrollgänge mit Vorgelegelektromotor innerhalb des Rollenmantels.



Der Rahmen des Vorgelegemotors enthält einen rohrförmigen Tragteil a, der in einem Stück die lagerschildartigen Kapfen b, c, an denen die Tragzapfen d, e sitzen, miteinander verbindet. In diesem rohrförmigen Tragteil wird der Ständer f des Motors als Ganzes eingeschoben und das Lager g des Motorläufers an der Kappe b angebracht. Das andere Lager h des Motorläufers ist in der Scheidewand i des rohrförmigen Tragteils untergebracht, die sein Inneres in eine Motorkammer und eine Vorgelegekammer teilt.



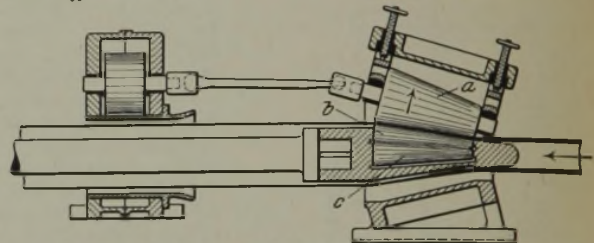
Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 518 794, vom 28. Dezember 1926; ausgegeben am 19. Februar 1931. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn in Hanau a. M. Vorrichtung zur Verkürzung der Abkühlzeit von elektrischen Blankglühöfen.

Das Glühgut wird im Ofen selbst durch eine Kühlvorrichtung gekühlt, die durch den Boden des Ofens in das Ofeninnere hineinragt. Die Kühleinrichtung besteht aus einem fest eingesetzten, einseitig geschlossenen Außenrohr a zum Einleiten des flüssigen Kühlstoffs von unten nach oben und einem beiderseits offenen Innenrohr b zum Ableiten des verdampften Kühlstoffs von oben nach unten.

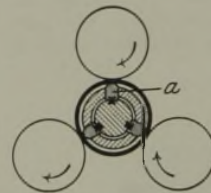
Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 518 796, vom 4. April 1926; ausgegeben am 19. Februar 1931. Dipl.-Ing. Theodor Stassin in Dinslaken. Verfahren zur Leistungssteigerung von elektrischen Blankglühöfen, bei denen das Glühgut im Ofen erkaltet.

Die Abkühlung wird durch eine Kühlvorrichtung beschleunigt, die aber nicht fest im Ofen eingebaut ist, sondern erst nach dem Glühen in den Ofen eingesetzt wird.

Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 518 915, vom 24. März 1929; ausgegeben am 21. Februar 1931. Demag A.-G. in Duisburg. Walzwerk zum Aufweiten von Rohren, besonders von Rohren aus weichem Werkstoff.



Der oder den äußeren Arbeitswalzen a ist je eine Gegenwalze b zugeordnet, die im Rohrinne im feststehenden Dornkopf gelagert ist. Die Innenwalzen, die angetrieben sein können, stützen sich auf einer gleichachsig mit dem Dornkopf in diesem gelagerten und axial verschiebbaren konischen Rolle c ab.



Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 518 916, vom 1. November 1929; ausgegeben am 21. Februar 1931. Demag A.-G. in Duisburg. Walzwerk zum Aufweiten von Rohren, besonders aus härterem Werkstoff.

Der Dorn ist mit Wülsten a versehen, die über die Mantelfläche des Dornkopfes vorstehen, radial verstellbar sind und durch einen im Dornkopf axial verschiebbaren kegelförmigen Träger eingestellt werden können.

Kl. 80 b, Gr. 5, Nr. 518 905, vom 8. Dezember 1925; ausgegeben am 21. Februar 1931. Albrecht Dümler in Duisburg-Meiderich. Hochwertiger Schlackenzement aus Hochofenschlacke mit Zusätzen von Portlandzement und Kalk.

Außer Portlandzement und Aetzkalk, und zwar in Mengen von je bis zu 5 %, wird der Hochofenschlacke Gips zugesetzt. Alle Stoffe werden in an sich bekannter Weise innig miteinander gemischt.

Kl. 7 a, Gr. 12, Nr. 519 037, vom 28. April 1928; ausgegeben am 23. Februar 1931. Carl Thiel in Magdeburg-Hopfengarten. Verfahren zur Herstellung von Blechen und Bändern durch Auswalzen eines Hohlkörpers über der mittleren Walze eines Triowalzwerks.

Ein Werkstück von verhältnismäßig kleinem Querschnitt und kleiner Bohrung wird in einer Hitze rasch auf eine ganz geringe Wandstärke ausgewalzt, ehe eine schädliche Abkühlung eintreten kann. Die entstandene endlose Schleife wird dann aufgeschnitten.

Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im April 1931¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatiteisen	Gießereirohisen	Gußwaren erster Schmelzung	Bessemer-Rohisen (saurer Verfahren)	Thomas-Rohisen (basisches Verfahren)	Stahleisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Rohisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
								1931	1930
April 1931: 30 Arbeitstage, 1930: 30 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen	24 486	13 546	370	—	335 987	69 295	46	443 314	720 943
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	3 770	9 064			6 297	15 777		39 897	
Schlesien	—	—			—	5 442		8 795	
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	5 545	—			36 341	43 695		104 187	
Süddeutschland	—	19 168	—	—	20 933	27 557	—	—	
Insgesamt: April 1931	33 801	41 778	370	—	372 328	80 838	46	529 161	—
Insgesamt: April 1930	58 422	94 678	550	—	552 929	194 379	421	—	901 379
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung									
Januar bis April 1931: 120 Arbeitstage, 1930: 120 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen	98 987	82 699	1 921	—	1 439 039	276 436	1 394	1 897 161	3 219 153
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	3 770	35 680			31 304	70 288		173 402	
Schlesien	—	—			—	23 651		43 039	
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	31 641	—			102 320	145 555		418 079	
Süddeutschland	—	60 830	—	—	77 096	112 005	—	—	
Insgesamt: Januar bis April 1931	134 398	179 209	1 921	—	1 541 359	352 035	4 829	2 213 751	—
Insgesamt: Januar bis April 1930	299 027	384 837	2 080	21	2 499 154	776 543	4 016	—	3 965 678
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung									
								18 448	33 047

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im April 1931¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Rohblöcke						Stahlguß			Insgesamt	
	Thomasstahl	Bessemerstahl	Basische Siemens-Martin-Stahl	Saure Siemens-Martin-Stahl	Tiegel- und Elektro-stahl	Schweißstahl-(Schweiß-eisen-)	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	1931	1930
April 1931: 24 Arbeitstage, 1930: 24 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen	275 539	—	308 206	4 570	8 310	—	6 575	2 937	398	606 584	826 277
Sieg., Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—	—	14 362	—	—	—	286	—	—	15 422	20 736
Schlesien	—	—	32 398	—	387	—	188	358	—	33 025	31 086
Nord-, Ost- u. Mittelddeutschland	—	—	33 883	3 ²⁾	—	1 805	1 764	325	655	52 856	106 588
Land Sachsen	33 141	—	17 358	—	—	—	453	—	—	18 332	26 030
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz	—	—	47	—	—	—	177	219	—	17 122	23 135
Insgesamt: April 1931	307 680	—	406 254	4 570	8 697	1 805	9 443	3 839	1 053	743 341	—
davon geschätzt	—	—	9 000	—	990	—	280	570	290	11 130	—
Insgesamt: April 1930	452 647	—	538 699	10 102	8 815	2 496	13 470	5 951	1 662	—	1 033 842
davon geschätzt	—	—	7 000	—	100	—	—	—	—	—	7 100
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung										30 973	43 077
Januar bis April ²⁾ 1931: 100 Arbeitstage, 1930: 100 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen	1 160 389	—	1 289 904	26 236	29 747	—	24 904	13 012	1 365	2 545 649	3 792 377
Sieg., Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—	—	58 785	—	—	—	924	—	—	62 795	92 719
Schlesien	—	—	128 840	—	2 579	6 900	911	1 365	—	131 330	146 069
Nord-, Ost- u. Mittelddeutschland	—	—	155 612	3 ²⁾	—	—	6 899	1 518	2 969	199 596	415 372
Land Sachsen	91 636	—	85 663	—	—	—	2 012	—	—	90 052	151 863
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz	—	—	500	—	—	—	676	952	—	64 876	90 007
Insgesamt: Jan./April 1931	1 252 025	—	1 719 304	26 236	32 326	6 900	36 326	16 847	4 334	3 094 298	—
davon geschätzt	—	—	25 500	—	1 080	—	280	570	290	27 720	—
Insgesamt: Jan./April 1930	2 091 612	—	2 411 621	44 446	38 008	10 736	58 527	26 344	7 113	—	4 688 407
davon geschätzt	—	—	28 000	—	400	—	—	—	—	—	28 400
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung										30 943	46 884

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. — ²⁾ Unter Berücksichtigung der Berichtigungen für Januar bis März 1931 einschließlich. — ³⁾ Zahlen für Nord-, Ost- und Mittelddeutschland in „Rheinland-Westfalen“ enthalten.

Stand der Hochöfen im Deutschen Reich¹⁾.

	Hochöfen				
	vorhandene	in Betrieb befindliche	gedämpfte	in Ausbesserung befindliche	zum Anblasen fertigstehende
Ende 1928	184	101	11	47	25
„ 1929	182	95	24	44	19
„ 1930	165	63	37	43	22
April 1931	160	58	41	35	26

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Frankreichs Eisenerzförderung im Januar 1931.

Bezirk	Förderung			Vorräte am Ende des Monats Januar 1931	Beschäftigte Arbeiter	
	Monatsdurchschnitt 1913	Januar 1931	Januar 1931		1913	Januar 1931
Metz, Diederhoben	1 761 250	1 531 941	1 502 621	17 700	14 134	
Lothringen	—	1 681 596	1 526 268	15 537	14 319	
Briey et Meuse	1 505 168	257 651	185 312	—	1 885	
Longwy	—	114 361	226 449	2 103	1 550	
Nanzig	159 743	—	10 433	—	289	
Minieres	—	17 721	—	—	—	
Normandie	63 896	174 260	235 496	2 808	2 900	
Anjou, Bretagne	32 079	34 677	125 789	1 471	1 161	
Pyrenäen	32 821	15 027	13 369	2 168	738	
Andere Bezirke	26 745	5 640	15 406	1 250	279	
zusammen	3 581 702	3 832 874	3 841 143	43 037	37 255	

Die deutsch-oberschlesische Bergbau- und Eisenhüttenindustrie im Jahre 1930.

Der Oberschlesische Berg- und Hüttenmännische Verein, e. V., Gleiwitz, hat seinem Geschäftsbericht für das Jahr 1930 als Anlage wiederum ein Heft mit Uebersichten über die Entwicklung des Bergbaues und der Eisenindustrie in Deutsch-Oberschlesien beigegeben¹⁾. Danach betrug die Steinkohlenförderung in Deutsch-Oberschlesien im Jahre 1930 17 960 854 (1929: 21 995 821) t und in Poln.-Oberschlesien 28 165 596 (1929: 34 222 263) t. Die Förderung nahm somit in Deutsch-Oberschlesien gegenüber dem Vorjahr um 18,3 % und in Poln.-Oberschlesien um 17,7 % ab. Der Anteil Deutsch-Oberschlesiens

¹⁾ Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 899.

an der Förderung Gesamt-Oberschlesiens betrug im Berichtsjahre 38,9 (1929: 39,2) %. Beschäftigt wurden auf den Gruben Deutsch-Oberschlesiens im Jahre 1930 49 300 Arbeiter (davon 38 012 unter Tage und 11 288 über Tage). Die Jahresleistung, berechnet auf den Kopf des durchschnittlich angelegten Arbeiters (unter und über Tage) betrug 364 t = 95,5 % derjenigen von 1929.

An Koks wurden erzeugt in Deutsch-Oberschlesien im Jahre 1930 1 369 968 (1929: 1 697 511) t und in Poln.-Oberschlesien 1 581 998 (1929: 1 858 016) t.

An Hochöfen waren im Berichtsjahre in Deutsch-Oberschlesien 12 (1929: 14) vorhanden, von denen im ersten Halbjahr 2 und im zweiten Halbjahr nur 1 unter Feuer standen. Ueber die Erzeugung Deutsch-Oberschlesiens unterrichtet nachstehende **Zahlentafel 1**.

Zahlentafel 1. Die Roheisen-, Stahl- und Walzzeugherstellung in Deutsch-Oberschlesien.

	1929 t	1930 t
Roheisenerzeugung:		
Hämatitroheisen	13 483	11 569
Gießereiroheisen	30 591	20 049
Thomas-Roheisen	1 811	—
Stahleisen	124 320	46 239
Spiegeleisen	779	—
Ferromangan	9 210	8 667
insgesamt	180 194	86 524
Flußstahlerzeugung:		
Blöcke aus Siemens-Martin-Oefen	519 675	343 584
Stahlguß (basischer)	4 326	3 043
insgesamt	524 001	346 627
Leistung der Walzwerke:		
Halbzeug (zum Verkauf)	34 381	25 001
Fertigerzeugnisse	268 600	163 974
darunter:		
Eisenbahnoberbauzeug	9 271	4 321
Grobbleche	32 706	30 451
Mittelleche	18 271	5 297
Feinbleche	2 769	6 189
Formeisen	43 151	21 104
Stabeisen und kleines Formeisen	146 375	82 836
Bandeisen	14 840	12 546
Walzdraht	288	568

Die Preß- und Hammerwerke, Rohrwalzwerke und Rohrpreßwerke, die im abgelaufenen Jahre 1682 Arbeiter beschäftigten, stellten 42 820 t gegen 60 896 t im Vorjahre her.

²⁾ Berichtigte Zahl.

In den Eisen- und Stahlgießereien wurden hergestellt:

	Gußwaren II. Schmelzung	davon Röhren	Stahlguß (saurer)	darunter Elektrostahlguß
1929	38 047	19 574	9631	3722
1930	24 054	12 973	2826	2825

An Arbeitern wurden im Jahre 1930 in den Hochofenwerken 351, in den Stahl- und Walzwerken 2923 und in den Gießereien 1288 beschäftigt.

Die Stahl- und Walzwerkserzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1930.

Nach den Ermittlungen des „American Iron and Steel Institute“ belief sich die Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im abgelaufenen Jahre auf 41 350 675 t (zu 1000 kg) gegen 57 336 408 t im Jahre 1929, hatte somit eine Abnahme von 15 985 733 t oder rd. 27,9 % zu verzeichnen. Im einzelnen wurden an Stahlblöcken und Stahlguß, verglichen mit dem Jahre 1929, die folgenden Mengen hergestellt:

Gegenstand	1929 t	1930 t
Siemens-Martin-Stahl	49 126 534	35 609 959
<i>davon: basisch</i>	<i>47 988 138</i>	<i>34 816 609</i>
<i>sauer</i>	<i>1 138 396</i>	<i>793 350</i>
Bessemerstahl	7 236 469 ¹⁾	5 116 026
Tiegelstahl	6 751 ¹⁾	2 289
Elektrostahl	966 654	622 401
Insgesamt	57 336 408	41 350 675

¹⁾ Berichtigte Zahl.

An Stahlblöcken allein wurden 40 228 792 (im Vorjahre 55 728 040) t, an Stahlguß 1 121 883 (1 608 368) t erzeugt.

Unter den als basischer Siemens-Martin-Stahl aufgeführten Mengen sind 2 078 001 (3 008 673) t Duplex-Stahlblöcke und Stahlguß enthalten.

Die Erzeugung an Sonderstahl, wie Vanadin-, Titan-, Chrom-, Nickelstahl usw., getrennt nach den einzelnen Herstellungsverfahren, stellte sich wie folgt:

Verfahren zur Herstellung von:	1929 t	1930 t
Basisches S.-M.-Verfahren	3 292 378	2 042 131
Saures „	109 735	82 889
Bessemer-Verfahren	97 853	51 465
Tiegel- „	2 365	591
Elektr. u. versch. Verfahren	518 191	305 328
Insgesamt	4 020 522	2 482 404

Die Herstellung an Walzwerkserzeugnissen aller Art hat gegenüber dem Vorjahre um 11 741 311 t oder rd. 28,1 % abgenommen. Außer den in der folgenden *Zahlentafel* aufgeführten Erzeugnissen wurden noch hergestellt: 1 686 959 (i. V. 1 845 358) t Weißbleche, 104 772 (154 496) t Mattbleche, 1 054 103 (1 398 861) t verzinkte Bleche, 2 283 346 (3 067 040) t schweißiserne Röhren und Kesselröhren, 1 302 394 (1 497 086) t gußeiserne Röhren, 1 212 816 (1 324 341) t nahtlose Stahlröhren und 433 696 (594 251) t Drahtstifte.

Gegenstand	1929 t	1930 t
Schienen	2 765 692	1 903 205
Grob- und Feinbleche	12 635 293	9 212 444
Nagelbleche	9 984	—
Walzdraht	3 184 560	2 386 178
Baueisen	4 854 468	3 568 672
Handelseisen	6 574 684	4 204 578
Betoneisen	967 588	863 753
Röhrenstreifen	3 573 514	2 724 959
Laschen und sonstige Schienen- befestigungsstücke	939 600	616 092
Bandeisen	598 375	128 055
Eisenbahnschwellen	13 937	10 784
Spundwandisen	104 134	107 293
Gewalzte Schmiedeblocke usw.	535 773	308 955
Halbzeug zur Ausfuhr	40 655	9 637
Sonstige Walzwerkserzeugnisse	4 928 269	3 940 610
Insgesamt	41 726 526	29 985 215

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des französischen Eisenmarktes im April 1931.

In der ersten Monatshälfte hielt man mit Rücksicht auf eine beginnende Besserung im Ausfuhrgeschäft eine Wiederbelebung des Eisenmarktes für möglich. Der Inlandsmarkt blieb sehr schwach. Zahlreiche Industriezweige beschränkten ihre Aufträge auf den dringendsten Bedarf, und die Weiterverarbeiter, die über die Entwicklung der Geschäftslage beunruhigt waren, hielten sich trotz der sich ihnen bietenden günstigen Bedingungen lieber zurück. Besonders beunruhigt zeigt sich die französische Industrie durch das Anwachsen der Lebenshaltungskosten, während in den Nachbarländern diese Kosten unaufhaltsam zurückgehen und von einem Abbau der Löhne begleitet sind. In Frankreich ziehen die Maßzahlen für die Lebensmittel an, hauptsächlich infolge des regierungsseitigen Schutzes für die Landwirtschaft, was natürlich jede Überprüfung der Löhne im Sinne eines Abbaues erschwert. In der zweiten Aprilhälfte trat keine fühlbare Aenderung ein. Die vorerwähnte Besserung auf dem Ausfuhrmarkt hielt an, ohne daß es aber zu einer durchgreifenden Wiederbelebung kam; der Inlandsmarkt blieb schwach. Trotz einer leichten Besserung auf dem Baumarkt und einer etwas größeren Lebhaftigkeit auf den Eisenhüttenwerken des Nordens blieb die Lage ungünstig, und die Zahl der Feierschichten war sehr groß.

Der Roheisenmarkt befand sich zu Monatsbeginn trotz des Vorhandenseins umfangreicher Vorräte in etwas günstigerer Verfassung. Die Hochofenwerke richteten sich auf eine Erzeugungsverminderung ein. Für Gießereirohisen Nr. 3 P. L. nannte man einen Preis von 305 bis 310 Fr. Das Nachlassen des Wettbewerbs trug in starkem Maße zur Befestigung des Marktes bei. Phosphorarmes Roheisen kostete 325 bis 330 Fr je t ab Werk Osten. In Hämatitrohisen kamen nur wenige Geschäfte zustande trotz Fehlens eines ernsthaften Wettbewerbs. Im Verlauf des Monats gab die Automobilindustrie ziemlich zahlreiche Bestellungen heraus. Umfangreiche Aufträge für Gießereirohisen Nr. 3 P. L. wurden zu ungefähr 300 Fr ab Werk Osten abgeschlossen. Die von den Werken festgesetzten Bedingungen galten im allgemeinen nur für den April, da die Erzeuger es in den meisten Fällen ablehnten, feste Verträge für spätere Lieferung abzuschließen. Die Preise für Hämatitrohisen lagen etwa 90 bis

100 Fr unter denen des Verbandes. Der Wettbewerb von Saulnes blieb äußerst unbequem; dieses Unternehmen beabsichtigt die Aufnahme einer Anleihe von 50 Mill. Fr zum Ausbau der Werksanlagen auf Weiterverarbeitung. Ende April betrug der Ausfuhrpreis für Gießereirohisen 49/6 sh. Man bemerkte lebhaft Nachfrage aus Schottland und Skandinavien und ziemlich zahlreiche Anfragen nach Hämatitrohisen aus Holland. Der Inlandsmarkt war wenig zufriedenstellend; man hörte hier von Geschäftsabschlüssen von 292,50 bis 295 Fr je t. In phosphorarmen Rohisen kamen wenig Geschäfte zustande; der Preis lag bei 325 Fr, Frachtgrundlage Osten. Für Roheisen hat man immer noch keinen Verband zustande gebracht. Es sieht so aus, als ob die Aussichten für die Gründung des neuen Verbandes wieder schlechter geworden seien. Bekanntlich hat man Röchling seinerzeit als Störenfried auf dem französischen Markt bezeichnet. Nachdem nun Röchling seit drei Monaten nichts in das französische Absatzgebiet geliefert hat, wäre also die Bahn für eine Neugründung des O. S. P. M. frei. Nunmehr soll ein anderes saarländisches Hüttenwerk Roheisen nach Frankreich liefern und die Preise stark unterbieten. Man hört wieder Preise von 250 bis 260 Fr je t für Lux. III. Nach Eisenlegierungen bestand wenig Nachfrage, und besonders blieb der Ausfuhrmarkt schwach. Die Werke verfügen über umfangreiche Lager in hochgekohlten Legierungen, und die Preise blieben gedrückt. Geringe Mengen Ferromangan für die Ausfuhr wurden zum Preise von £ 9.10.— gehandelt. Der Bedarf ist beschränkt, und die Werke haben ihre Erzeugung vermindert. Ende April bemerkte man ein Stärkerwerden der Geschäftstätigkeit durch neue Werke, was die Lage noch schwieriger gestaltete. Die Ausfuhrpreise für Ferromangan gingen infolge des ausländischen Wettbewerbs um 10/— bis 15/— sh je t zurück.

Zu Monatsbeginn waren fast alle Werke am Halbzeugmarkt, was jedoch kein Beweis für große Geschäftstätigkeit ist. Sehr wenig Ausfuhrabschlüsse kamen zustande. Der Platinenmarkt litt unter der ungünstigen Lage der Hersteller von verzinkten und Weißblechen in Wales. Die gleiche Zurückhaltung bewahrten die englischen Käufer in Knüppeln. Auf dem Inlandsmarkt erteilten die Walzwerke wenig Aufträge. Einige Werke verfügten über ziemlich beträchtliche Vorräte in Halbzeug. Im Verlauf des Monats blieb der Markt in seiner Gesamtheit schwach,

obwohl einige Geschäfte nach dem Fernen Osten abgeschlossen wurden. Bei der Mehrzahl der Erzeugnisse nahm die Herstellung fühlbar ab. Ende April belebte sich der Ausfuhrmarkt wieder; die Preise konnten sich ziemlich wirksam behaupten. Auf dem Inlandsmarkt hielt die Stille an, und es gelang den Werken nicht, ihre beträchtlich verminderte Erzeugung unterzubringen. Im Comptoir des Produits A, dessen Ablauf vorläufig auf den 30. Juni 1931 verschoben wurde, wird an der Verlängerung ebenfalls fleißig gearbeitet. Es sind gewisse Strömungen vorhanden, Formeisen und Halbzeug in zwei Verbände zu fassen, anstatt wie bisher in einem. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	2. 4.	28. 4.
Vorgewalzte Blöcke	460	460
Brammen	470	470
Vierkantknüppel	490	490
Flachknüppel	500	500
Platinen	520	520
Ausfuhr ¹⁾ :		
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	3.1.6 bis 3.2.6	3.3.- bis 3.4.-
Vorgewalzte Blöcke, 120 bis 140 mm	3.4.-	3.5.6
Vorgewalzte Blöcke, 100 bis 120 mm	3.7.-	3.8.6
2½- bis 4zöllige Knüppel	3.5.- bis 3.6.-	3.6.- bis 3.7.-
2- bis 2¼zöllige Knüppel	3.4.6 bis 3.6.-	3.5.- bis 3.6.6
Platinen, 20 lbs und mehr	3.8.- bis 3.8.6	3.8.- bis 3.8.6
Platinen, Durchschnittsgewicht von 15 lbs	3.10.6 bis 3.11.-	3.9.- bis 3.10.-

Die Walzzeugpreise hatten zu Monatsbeginn wohl den tiefsten Stand erreicht. Betoneisen z. B. kostete 480 Fr ab Werk Mosel und große Winkel 475 Fr. Bemerkenswert ist, daß ein Lothringer Werk einen großen Auftrag in Moniereisen für den Völkerbundspalast in Genf zu 420 Fr je t ab Werk hereingenommen hat. Das Werk konnte diesen niedrigen Preis nur machen, weil ihm eine beträchtliche Frachtermäßigung von der französischen Bahn für dieses Geschäft zugestanden worden ist. Für weiches Handelsstabeisen verlangten die Werke des Ostens ungefähr 497 Fr. Die Werke des Nordens schienen ersteren Widerstand zu leisten. Sie verkauften nicht unter 510 bis 520 Fr je nach der Größe der Aufträge, und einige forderten Lieferfristen von drei Wochen. Bandeseisen kostete 620 Fr ab Werk Osten und 15 Fr mehr ab Werk Norden. In Trägern verlegten sich die französischen Werke ganz auf den Ausfuhrmarkt, wo sie ziemlich gute Aufträge hereinholen konnten. Der Inlandsmarkt blieb schwach, und die Bauindustrie belebte sich trotz ziemlich günstiger Aussichten nicht. Im Verlauf des Monats blieb die Lage auf dem Ausfuhrmarkt ziemlich zufriedenstellend. Das Nachlassen des ausländischen Wettbewerbs war natürlich für die französischen Verkäufer von Vorteil. Der Inlandsmarkt blieb bei niedrigen Preisen, lebhaftem Wettbewerb und umfangreichen Vorräten schwach. Die Kundschaft scheut sich nicht, ihre Aufträge täglich zu erteilen, da sie wohl weiß, daß sich bei den Werken Vorräte anhäufen, die sie gern abstoßen möchten. Die Preise änderten sich im allgemeinen nicht fühlbar. Handelsstabeisen, weiche Thomasgüte, kostete im Norden 510 bis 515 Fr. Für Platinen forderten die Werke des Ostens 590 Fr; der Trägermarkt schien sich mehr und mehr abzuschwächen. Diesmal erhöhten die luxemburgischen Werke die Verwirrung durch Uebernahme umfangreicher Aufträge in Grey-Trägern zu niedrigen Preisen. Bedeutende Geschäfte in Bandeseisen wurden zu ungefähr 620 Fr ab Werk Norden oder Osten abgeschlossen. Ende April besserte sich die allgemeine Lage leicht, besonders auf dem Ausfuhrmarkt. Die Preise änderten sich wenig oder gar nicht. Die Lorraine Minière et Métallurgique richtete sich auf die Herstellung von Sonderstählen ein. Ein anderes Kennzeichen für die Entwicklung der französischen Eisenindustrie in der Richtung der Sonderstähle ist die Gründung einer Gesellschaft zur Herstellung von Kraftwagenblechen für die Renault-Werke. Zu bemerken ist noch, daß der Markt für Sonderstähle von der Krise besonders in Mitleidenschaft gezogen ist. Die Preise für Zementstahl sind seit vier Monaten um 150 bis 200 Fr zurückgegangen, diejenigen für Nickelstahl, gewöhnliche Qualität mit 2 % Ni, um 50 bis 100 Fr.

Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	2. 4.	28. 4.
Betoneisen	480—490	480—485
Röhrenstreifen	625—630	625—630
Große Winkel	480—485	480
Träger, Grundpreis	550	550
Handelsstabeisen	500—510	500—510
Bandeseisen	630	620—630
Schwere Schienen, übliche Abnahmebedingungen	785	785
Schwere Schienen, Sonderabnahmebedingungen	822,50	822,50
Schwere Schwellen	800—830	800—830
Laschen	910—950	910—950
Ausfuhr ¹⁾ :		
Betoneisen	3.15.6	3.16.-
Handelsstabeisen	3.15.- bis 3.16.6	3.15.- bis 3.15.6
Große Winkel	3.14.- bis 3.15.-	3.14.- bis 3.15.-
Wärmegewalztes Bandeseisen	4.13.-	4.13.- bis 4.13.6
Träger, Normalprofile	3.7.- bis 3.8.-	3.7.6 bis 3.8.6

Der Blechmarkt war zu Monatsbeginn schwach, und die Werke suchten eifrig Aufträge. Besonders schwierig war die Lage im Norden, wo die Werke sich einem lebhaften belgischen Wettbewerb gegenübersehen. Auch machten die Außenseiter den Mitgliedern des Blechverbandes, der bis zum 1. Oktober 1931 verlängert worden ist, das Leben sauer und vermehrten fühlbar ihre Erzeugung; allein dieser Umstand trug schon dazu bei, den Markt zu verwirren. Verbandsfreie Geschäfte waren wenig zufriedenstellend. Feinbleche kamen nicht über 840 Fr ab Werk Osten und Mittelbleche nicht über 760 bis 765 Fr. Verzinkte Bleche lagen schwach; die wenigen Aufträge wurden hart umkämpft. Ein Werk im Norden übernahm wichtige Aufträge zu 1390 Fr ab Werk. Im allgemeinen überschritten die Lieferfristen selten zwei Wochen. Auf dem Ausfuhrmarkt, auf dem die französischen Werke nicht sehr tätig waren, zeigten sich die belgischen und luxemburgischen Erzeuger sehr eifrig und erhielten dank sehr niedriger Preise auch Aufträge. Ebenso boten die englischen Werke verzinkte Bleche billig an. Die Lage änderte sich im Verlauf des Monats nicht. Die französischen Werke mußten, um den belgischen Wettbewerb abzuwehren, Preiszugeständnisse machen. In Kesselblechen machte sich der belgische Wettbewerb gleicherweise mehr und mehr fühlbar. Ende April dauerte die Verwirrung an. Die belgischen Werke in der Provinz Hennegau boten ihre Erzeugnisse unverändert zu Preisen an, die 20 bis 30 Fr unter denen des französischen Verbandes lagen. In Mittelblechen kamen wenig Abschlüsse zustande. Die Außenseiter verkauften im Osten zu 750 Fr ab Werk. Auf dem Ausfuhrmarkt kämpften die belgischen Werke mit den englischen um Aufträge. Die Preise lagen unter £ 11.5.— cif. Auf dem französischen Inlandsmarkt kosteten verzinkte Bleche Ende des Monats 1380 bis 1395 Fr. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	2. 4.	28. 4.
Grobbleche: 5 mm und mehr:		
Weiche Thomasbleche	700	700
Weiche S.-M.-Bleche	800	800
Weiche Kesselbleche, S.-M.-Güte	875	875
Mittelbleche: 2 bis 4,99 mm:		
Thomasbleche: 4 bis unter 5 mm	775	775
3 bis unter 4 mm	797,50	797,50
Feinbleche, 1,75 bis 1,99 mm	860—880	860—880
Universaleisen, Thomasgüte, Grundpreis	595—605	595—605
Universaleisen, S.-M.-Güte, Grundpreis	695—705	695—705
Ausfuhr ¹⁾ (Thomasgüte fob Antwerpen):		
Bleche:		
4,76 mm	4.6.6	4.5.6 bis 4.6.6
3,18 mm	4.8.6	4.8.-
2,4 mm	4.16.-	4.14.6
1,6 mm	5.-	5.-
0,5 mm	8.4.-	8.3.- bis 8.4.6
Riffelbleche	4.13.6	4.8.- bis 4.9.-
Verzinkte Bleche, 0,6 mm	11.15.-	11.15.-

Anfang April konnte man für Draht und Drahterzeugnisse, namentlich für Stifte, eine geringe Besserung der Nachfrage feststellen. Die Preise blieben jedoch schwach. Bis Monatschluß traten kaum Veränderungen ein. Das Comptoir des Produits Tréfilés ist für vier Wochen verlängert worden, um mit den restlichen Außenseitern verhandeln zu können. Der Verband hat den Walzdrahtpreis ab 1. Mai von 785 Fr je t auf 760 Fr je t Frachtbasis Diedenhofen herabgesetzt. Berücksichtigt man, daß den Ziehereien ein Rabatt von 50 Fr je t eingeräumt wird, so ergibt sich ein Preis von 710 Fr je t. Es kosteten in Fr je t:

Weicher blanker Flußstahldraht	Bunder Thomaswalzdraht	785
Nr. 20	Runder S.-M.-Draht	885
Angelassener Draht Nr. 20	Viereckiger Thomasdraht	816
Verzinkter Draht Nr. 20	Viereckiger S.-M.-Draht	915
Drahtstifte T. L. Nr. 20, Grundpreis	Betondraht	700
		1150

Der Schrottmarkt lag zu Monatsbeginn danieder. In Drehspänen gingen die Preise zurück infolge Fehlens der Siemens-Martin- und Elektrostahtwerke auf dem Markte. Auch in Gußbruch war die Geschäftstätigkeit gering. Im Verlauf des Monats traten keine Änderungen ein. Ende April stellten die französischen Stahlwerke ihre Schrottkäufe sozusagen vollständig ein; da ihr Bedarf außerordentlich zurückgegangen war, versorgten sie sich aus ihren eigenen Schrottabfällen. Siemens-Martin-Stahlschrott kostete 140 Fr ab Werk und 190 Fr ab Modane, Eisenschrott kostete 70 Fr ab Werk, Maschinenguß erster Wahl 285 Fr ab Werk, 280 Fr ab Modane, Brandguß 80 Fr ab Werk. Bei der Ausfuhr waren einige Verkäufe nach Italien zu 175 L cif ligurischer Hafent zu verzeichnen. Ferner wurden einige Tonnen Schienen, Frachtgrundlage Modane, zu 250 Fr verkauft und Schrott für Schweißstahlpakete (Seiten- und Deckstücke) zu 270 Fr.

1) Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Die Lage des belgischen Eisenmarktes im April 1931.

Anfang des Berichtsmonats war stilles Geschäft. Dank einiger Aufträge, die aus Indien und China kamen, schien der Geschäftsumfang jedoch zunehmen zu wollen. Man hatte den deutlichen Eindruck, daß die Erzeuger eine Wiederbelebung des Marktes anstrebten, nachdem sie sich untereinander verständigt hatten. Das galt insbesondere für den Stabeisen- und Platinenmarkt. Die Haltung einiger Werke, die sich ihre Unabhängigkeit bewahren wollten, ließ aber keine Befestigung auf diesen Märkten zu. In Stabeisen und Trägern fehlte der deutsche Wettbewerb. Auch die „Arbed“ blieb dem Trägermarkt fern, setzte aber die Preise für Stabeisen auf £ 3.18.— fest. Im Verlauf des Monats war die Festigung des Halbzeugmarktes besonders bemerkenswert. Die Trägerpreise standen auf der gleichen Höhe wie die Preise für Platinen, obwohl sie folgerichtig etwas hätten darüber liegen müssen. Die Löhne wurden mit Wirkung vom 15. April um 2½ % herabgesetzt; eine weitere Kürzung um gleichfalls 2½ % erfolgt am 15. Mai. Zu Monatschluß konnte sich die Wiederbelebung nicht behaupten, der Markt ging vielmehr sichtlich zurück. Die Preise bröckelten erneut ab, teilweise sogar ziemlich stark. Die abermalige Abschwächung scheint der fortgesetzten Zurückhaltung der Käufer zu entspringen, die über die Entwicklung einiger Eisenzweige etwas überrascht waren und deshalb frühzeitig ihren dringenden Bedarf deckten; als der Markt dann etwas nachgab, zogen sie sich zurück. Ein anderer Grund für die Abschwächung war, namentlich zu Ende des Monats, der lebhaftere französische Wettbewerb, verursacht durch das Fernbleiben der französischen Werke vom Weltmarkt. Der Internationale Walzdrahtverband beschloß, die gegenwärtig gültigen Preise unverändert zu lassen und ebenso für den Rest des laufenden Vierteljahres die Tonnenmengen beizubehalten. Ebenso ließ der belgisch-französisch-luxemburgische Gießereirohisen-Verband die gegenwärtigen Preise, die zwischen 440 und 460 Fr schwanken, unverändert.

Der Gießereirohisenmarkt schien sich zu Monatsbeginn etwas zu bessern. Die Ausfuhrpreise betragen 49/— bis 51/— sh und die Inlandspreise 460 bis 470 Fr. Thomasrohisen kostete 46/— bis 47/— sh für die Ausfuhr und 420 bis 430 Fr frei Verbraucher im Inland. Im Verlauf des Monats verhinderte der holländische Wettbewerb ein stärkeres Anziehen der Preise. Ende April machte sich der ausländische Wettbewerb auf dem Weltmarkt sehr fühlbar. Geschäftsabschlüsse waren im allgemeinen schwierig und kamen zu Preisen zustande, die nicht mehr als löhndend bezeichnet werden können.

Bereits zu Monatsbeginn erwies sich der Halbzeugmarkt als fest. Die beschränkte Zahl der am Markt befindlichen Werke trug zu der Wiederbelebung bei. In vorgewalzten Blöcken bestand kein Geschäft; Knüppel wurden nur sehr wenig angeboten. Platinen lagen fest. Diese zufriedenstellende Lage behauptete sich bis in die letzten Apriltage hinein, wo sich der Halbzeugmarkt infolge des ungünstigen Einflusses der anderen Eisenzweige abschwächte. Die Preise sanken. Die Geschäftstätigkeit in vorgewalzten Blöcken und Knüppeln, die nur in sehr beschränktem Maße angeboten wurden, war unbedeutend. Platinen, die sich während des ganzen Monats als fest erwiesen hatten, litten Ende April ganz besonders unter dem Rückgang der Geschäfte. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	2. 4.	29. 4.
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	600	630
Vorgewalzte Blöcke, 120 bis 140 mm	620	660
Vorgewalzte Blöcke, 100 bis 120 mm	635	675—680
Knüppel, 60 mm und mehr	630	660
Knüppel, 50 bis 60 mm	650	670
Knüppel, unter 50 mm	670	690
Platinen, 30 kg und mehr	655	675—680
Platinen, unter 30 kg	670	690—700
Platinen, 10 bis 12 mm	680	700—710

Ausfuhr ¹⁾ :	3.2.— bis 3.3.—	3.3.— bis 3.4.—
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	3.2.— bis 3.3.—	3.3.— bis 3.4.—
Vorgewalzte Blöcke, 120 bis 140 mm	3.4.6	3.4.6 bis 3.5.—
Vorgewalzte Blöcke, 100 bis 120 mm	3.6.6	3.5.6 bis 3.6.6
Knüppel, 63 bis 102 mm	3.6.— bis 3.7.—	3.8.— bis 3.9.—
Knüppel, 51 bis 57 mm	3.4.— bis 3.5.—	3.6.— bis 3.7.—
Platinen, 30 kg und mehr	3.8.— bis 3.9.—	3.8.— bis 3.9.—
Platinen, unter 30 kg	3.11.— bis 3.12.—	3.11.— bis 3.12.—
Röhrenstreifen, Grundpreis	4.10.—	4.10.—

Der Walzzeugmarkt war Anfang April widerstandsfähig. In Trägern trat vorübergehend eine leichte Preissteigerung ein. Der Markt für Rund- und Vierkantisen war unübersichtlich. Die Ueberpreise schwankten und wurden von jedem Werk verschieden gehandhabt. In Bandisen war die Kaufstätigkeit beschränkt, ebenso in Walzdraht und in kaltgezogenem Draht. Die

Festigkeit des Halbzeugmarktes veranlaßte einige Werke im Verlauf des Monats, von den Käufern verlangte Zugeständnisse abzulehnen. Diese Haltung begann die Verbraucher zu beunruhigen, da sie Abmachungen zwischen den Werken wegen Preiserhöhungen argwöhnten. Es kamen daher einige etwas übereilte Bestellungen zustande; doch dauerte das nicht lange, da einige weniger gut versorgte Werke ihre Erzeugnisse zu verhältnismäßig niedrigen Preisen anboten. So herrschte Ende des Berichtsmonats auf dem Markt wieder Ruhe. Die Werke boten insbesondere Stabeisen allzu eifrig an. Träger, Winkel, Rund- und Vierkantisen wurden in die rückläufige Bewegung hineingezogen. In Bandisen hatten die Werke wenig Beschäftigung. Aus diesem Grunde sah man sich dringenden Angeboten der Werke gegenüber, wodurch die Preise erheblich beeinflußt wurden. In Walzdraht schwankten die Preise fühlbar je nach Art und Umfang des Auftrages. Ende April gestaltete sich der Inlandmarkt etwas besser. Dringender Bedarf namentlich der Bauindustrie war zu decken, und die Nachfrage für verschiedene Erzeugnisse war, wenn auch nicht normal, so doch zufriedenstellend. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Belgien (Inland ¹⁾):	2. 4.	29. 4.
Handelsstabeisen	670—680	675
Träger, Normalprofile	660—670	660
Breitflanschträger	670—680	675—680
Winkel, Grundpreis	670—680	670—675
Gezogenes Rundeisen	1200	1200
Gezogenes Vierkantisen	1225	1225
Gezogenes Sechskantisen	1300	1300
Walzdraht	850	850
Federstahl	1350—1450	1350—1450

Belgien (Ausfuhr ¹⁾):	3.16.— bis 3.17.—	3.16.— bis 3.17.—
Handelsstabeisen	3.16.— bis 3.17.—	3.14.6bis 3.15.6
Rippeneisen	4.— bis 4.1.—	3.16.— bis 3.17.—
Träger, Normalprofile	3.8.— bis 3.9.—	3.8.— bis 3.9.—
Breitflanschträger	3.9.— bis 3.10.—	3.9.— bis 3.10.—
Große Winkel	3.15.—	3.15.—
Mittlere Winkel	3.16.—	3.16.—
Kleine Winkel	3.17.6	3.17.6
½ zölliges Rund- und Vierkantisen	4.3.—	4.3.—
¾ zölliges Rund- und Vierkantisen	4.5.6	4.5.6
Warmgewalztes Bandisen, 1,5 mm	5.2.6	4.7.— bis 4.8.—
Kaltgewalztes Bandisen, 22 B. G.	8.5.—	8.2.6 bis 8.5.—
Kaltgewalztes Bandisen, 24 B. G.	8.10.—	8.7.6 bis 8.10.—
Kaltgewalztes Bandisen, 26 B. G.	8.15.—	8.12.6 bis 8.15.—
Gezogenes Rundeisen	6.15.—	6.15.—
Gezogenes Vierkantisen	7.—	7.—
Gezogenes Sechskantisen	7.7.6	7.7.6
Schienen	6.10.—	6.10.—
Laschen	8.10.—	8.10.—

Luxemburg (Ausfuhr ¹⁾):	3.16.— bis 3.17.—	3.15.— bis 3.16.—
Handelsstabeisen	3.16.— bis 3.17.—	3.15.— bis 3.16.—
Träger, Normalprofile	3.7.6 bis 3.8.6	3.8.6 bis 3.9.—
Breitflanschträger	3.8.6 bis 3.9.—	3.9.6 bis 3.10.—
½ zölliges Rund- und Vierkantisen	4.2.6 bis 4.3.—	4.4.6 bis 4.6.6

Der Schweißstahlmarkt war zu Monatsbeginn ruhig. Sowohl im Inlande als auch für die Ausfuhr waren die Preise wenig fest. Änderungen traten im Verlauf des Monats nicht ein. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	2. 4.	29. 4.
Schweißstahl Nr. 3, beste Qualität	750	725
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Qualität	660—670	650—660
Schweißstahl Nr. 4	1350	1250
Schweißstahl Nr. 5	1450—1500	1450

Der Grobblechmarkt war in der ersten Monathälfte sehr schwach. Mittelbleche wurden zu festen Preisen gefragt; nach Feinblechen bestand reichliche Nachfrage; die Preise schwankten fühlbar je nach dem Umfang der festen Aufträge. Für Grobbleche blieb die Lage bis zum Monatsende unverändert schlecht. Mittel- und Feinbleche wurden unter dem Einfluß der Marktverhältnisse schwächer, und die Preise konnten sich nicht behaupten. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	2. 4.	29. 4.
Gewöhnliche Thomasbleche:		
5 mm und mehr	780—790	780—785
3 und 4 mm	800—810	800—810
Sonder-Thomasbleche, gegläht und gerichtet:		
0,5 mm (erste Wahl)	1800	1800
0,7 mm	1700	1700
0,9 mm	1600	1600
1,2 mm	1500	1500
1,5 mm	1400	1400
2 mm	1300	1300
Polierte Thomasbleche, 0,5 mm und mehr	2700	2700

Ausfuhr ¹⁾ :	4.7.—	4.5.— bis 4.6.—
Gewöhnliche Thomasbleche:		
4,76 mm und mehr	4.7.—	4.5.— bis 4.6.—
3,18 mm	4.9.—	4.6.— bis 4.6.6
2,4 mm	4.16.—	4.10.— bis 4.12.6
1,6 mm	5.—	4.15.— bis 4.17.6
1 mm (gegläht)	6.7.6	6.5.— bis 6.7.6
0,5 mm (gegläht)	8.5.—	8.2.6 bis 8.5.—

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

	2. 4.	29. 4.
Riffelbleche	4.9.—	4.7.6 bis 4.10.—
Universaleisen, gewöhnliche Thomasgüte	4.6.— bis 4.7.—	4.5.— bis 4.6.—
Verzinkte Bleche, gerichtet:		
3 mm	7.15.—	7.10.—
2 mm	8.—	7.15.—
1 mm	9.15.—	9.10.—
0,8 mm	10.2.6	9.15.— bis 9.17.6
0,63 mm	10.15.—	10.7.6 bis 10.10.—
0,5 mm	11.15.—	11.5.— bis 11.7.6
Wellbleche, 0,63 mm	10.2.6	10.2.6
Wellbleche, 0,5 mm	11.7.6	11.7.6

Draht und Drahterzeugnisse lagen ruhig. Anfang April nahm die Auftragserteilung, der Jahreszeit entsprechend, für Gitter- und Zaundraht zu. Auf dem Ausfuhrmarkt kamen wenig bedeutende Geschäfte zustande. Neue Preise traten ab 1. April in Kraft. Die Preise für blanken Draht wurden um 50 Fr herabgesetzt, diejenigen für angelassenen, verzinkten und verkupferten Draht um den gleichen Betrag, Drahtstifte um 100 Fr und Stacheldraht um 200 Fr. Es kosteten in Fr je t:

	29. 4.	29. 4.
Drahtstifte	1700	2100
Blanker Draht	1550	2150
Angelassener Draht	1700	
Verzinkter Draht		2100
Stacheldraht		2150

In den ersten Monatswochen herrschte auf dem Schrottmarkt nur geringe Ausfuhrfähigkeit, während auf dem heimischen Markt einige Geschäfte in Sonder-Hochofenschrott abgeschlossen wurden. Nach Siemens-Martin-Schrott bestand überhaupt keine Nachfrage. Ende April waren Geschäfte selten, namentlich in Schienen und Gußbruch. Im ganzen genommen decken die Käufer nur ihren dringendsten Bedarf. Es kosteten in Fr je t:

	2. 4.	29. 4.
Sonderschrott	300—315	305—310
Hochofenschrott	280—295	275—280
S.-M.-Schrott	270—285	270—275
Drehspäne	220—230	205—210
Schrott für Schweißstahlpakete	290—300	280—285
Schrott für Schweißstahlpakete (Seiten- und Deckstücke)	300—310	300—310
Maschinenguß erster Wahl	430—450	400—410
Maschinenguß zweiter Wahl	395—415	390—400
Brandguß	325—335	310—320

Die Lage des englischen Eisenmarktes im April 1931.

Die Geschäftstätigkeit auf dem britischen Eisenmarkt litt im April unter den Befürchtungen über die Gestaltung des Haushaltsplanes, den die Regierung Ende des Monats vorzulegen beabsichtigte. Wie sich aber bei seinem Erscheinen herausstellte, hat die Regierung der Industrie keine neuen Lasten aufgebürdet. Andererseits wird der diesjährige Haushaltsplan allgemein als eine geschickte Einstellung auf eine Lage betrachtet, wie sie im nächsten Jahr zu erwarten ist, wenn nicht bis dahin eine ausgesprochene Besserung eintritt. Für die inländischen Stahlerzeuger war der April ein schlechter Monat, soweit umfangreiche Ausfuhraufträge in Frage kamen. Dagegen wuchs im Verhältnis zum März anscheinend die Menge der kleinen Abschlüsse. Der Auftragsmangel bei den Werften spiegelte sich in dem Fehlen der Nachfrage nach Schiffbaustahl wider, und da die Werften an Clyde und Tyne in gewöhnlichen Zeiten eine beträchtliche Menge Stahl verbrauchen, machte sich dieser Ausfall deutlich fühlbar. Ein anderes wichtiges Ereignis war die Rede des Präsidenten des Handelsamtes, der als Mitglied der Regierung endgültig feststellte, daß die Regierung der Stahlindustrie nicht Schutzzölle in einer Höhe, die den heimischen Markt ausreichend sicherten, gewähren könne, ohne dadurch die anderen Industrien ernstlich zu schädigen. Diese Ankündigung enttäuschte die britischen Werke sehr, die immer noch gehofft hatten, daß die Regierung sie in etwa unterstützen würde. Die Nachfrage nach Festlandstahl schwankte, aber im ganzen zeigte sie einige Zunahme, verglichen mit den vorhergehenden drei Monaten, besonders im Halbzeuggeschäft. Eine bemerkenswerte Entwicklung in der britischen Stahlindustrie war die Bildung eines Iron and Steel Industrial Research Council, das besonders deshalb errichtet wurde, um die Wirtschaftlichkeit der Erzeugung zu fördern.

Der Erzmarkt ist seit Monaten unverändert. Die Preise sind sozusagen nur Nennpreise infolge der wenigen Abschlüsse und lauten auf 16/— sh cif Middlesbrough für Rubio und nordafrikanischen Roteisenstein. Die Frachten für sofort verfügbaren Schiffsraum betragen 4/6 bis 5/9 sh. Bei den Cumberlandgruben nahm die Erzförderung etwas zu infolge besserer Beschäftigung der Barrow-Stahlwerke. Aus den anderen Bezirken bestand demgegenüber nach diesen Erzen nur geringe Nachfrage. Pressemeldungen über ein Abkommen der britischen Stahlerzeuger mit

Kanada über den Bezug beträchtlicher Mengen Wabana-Erze erwiesen sich als unbegründet.

Die Verhältnisse auf dem Roheisenmarkt änderten sich während des April wenig. Im Verlauf des Berichtmonats blieben die Preise für die Hauptsorten unverändert. Gießereirohisen Nr. 1 kostete also 61/— sh, Nr. 3 58/6 sh, im In- und Auslande, Derbyshire-Gießereirohisen Nr. 3 71/— sh und Northamptonshire-Gießereirohisen Nr. 3 67/6 sh, frei Black Country-Stationen. Auf dem heimischen Markt schien sich eine leichte Besserung bei den Gießereien bemerkbar zu machen mit dem Ergebnis, daß regelmäßiger gekauft wurde als im ersten Viertel des Jahres. Dieser Umstand reichte jedoch nicht aus, eine bessere Stimmung auf dem Markt hervorzurufen oder Hoffnungen auf ein Anwachsen der Erzeugung zu erwecken. In Schottland, wo die Gießereien anscheinend etwas besser beschäftigt waren, wurde der Markt von festländischen, indischen und englischen Firmen überlaufen, um einige Geschäfte abzuschließen. Die mittelenglischen Erzeuger versuchten alles, um sich mit den festländischen Verkäufern in diesem Gebiet zu verständigen, und als Ergebnis wird zu Ende des Monats berichtet, daß eine beträchtliche Menge Northamptonshire-Gießereirohisen Nr. 3 zur Lieferung Juni bis Dezember zu 52/6 sh frei Eisenbahnwagen Grangemouth verkauft worden ist. Dies unterbietet die Preise der Cleveland-Erzeuger um ungefähr 7/6 sh und die der schottischen Werke um noch mehr. In der letzten Aprilhälfte glaubte man vielfach an eine Herabsetzung der Preise für mittelenglisches Eisen; doch wieder einmal wurden die Käufer enttäuscht, obwohl sie zweifellos so wenig wie möglich kauften. Die Preise für Festlandeseisen wurden während des April fester mit dem Ergebnis, daß weniger billiges Eisen angeboten wurde. Die Preise blieben während des Monats unverändert auf 48/— sh fob für Gießereirohisen und 47/— sh für basisches Roheisen. Die Geschäftstätigkeit in Hämatitrohisen ließ sich während des Monats recht gut an, aber der Wettbewerb war lebhaft, und die Preise gingen von 67/6 sh zu Beginn auf 66/6 sh zu Ende des Monats herab, für spätere Lieferung wurden Nachlässe von 6 d bis 1/— sh gefordert. Ein Anzeichen, daß sich die Verhältnisse auf diesem Markt durch eine Abnahme der Lagerbestände gebessert haben, ist auch darin zu sehen, daß zwei Hochöfen der Ayrsoome-Werke in Middlesbrough auf die Erzeugung von Hämatitrohisen umgestellt worden sind.

Das Geschäft in Halbzeug wies gegen Ende April eine deutliche Besserung auf. In der ersten Monatshälfte war die Kaufstätigkeit ruhig. Die Verbraucher von festländischem und britischem Halbzeug begnügten sich damit, geringe Mengen für ihren unmittelbaren Bedarf abzunehmen. Infolgedessen waren die Preise in dieser Zeit mäßig, und der Wettbewerb bemühte sich lebhaft um Aufträge. Die britischen Werkpreise waren allgemein nur Nennpreise von £ 5.5.— bis 5.10.— für Knüppel und £ 5.2.6 bis 5.7.6 für Platinen; kleine Geschäfte wurden wohl zu diesen Preisen getätigt, wogegen größere Aufträge schon zu £ 5.— oder etwas mehr für Platinen und £ 5.2.6 für Knüppel angenommen wurden. Ende der zweiten Woche gewann der Festlandsmarkt an Widerstandskraft. Dies erklärt sich zum Teil aus der festeren Haltung der belgischen Verkaufsverbände, die es den Händlern unmöglich machte, belgischen Werkstoff in Belgien für britische Verbraucher zu kaufen. Wenngleich sich das Geschäft für den Rest des Monats langsam auszudehnen schien, zeigten die Preise von festländischem Halbzeug große Schwankungen. Durchweg verlangten die deutschen Werke 1/— bis 1/6 sh mehr als die belgischen. Die Belgier behaupteten größtenteils ihre Preise, während die französischen und luxemburgischen Verkäufer mit niedrigen Angeboten auf dem Markt erschienen und bedeutende Aufträge verbuchen konnten. Anfang April kosteten sechs- bis siebenzöllige vorgewalzte Blöcke £ 3.5.— bis 3.6.— und acht- und mehrzöllige £ 3.3.— bis 3.4.—. Es kamen jedoch tatsächlich keine Abschlüsse in diesem Erzeugnis zustande, und die vorgenannten Preise blieben bis Monatsschluß unverändert, wo sie um ungefähr 1/— sh je t abbröckelten. Zwei- bis zweieinviertelzöllige Knüppel stellten sich in der ersten Monatshälfte auf £ 3.8.— bis 3.8.6 und zweieinhalb- bis vierzöllige auf £ 3.7.—; leichte Platinen wurden zu £ 3.9.— bis 3.10.— und schwere zu £ 3.8.— angeboten. In der dritten Aprilwoche wurden, obwohl die vorerwähnten Preise bei den meisten Werken noch Gültigkeit hatten, Abschlüsse zu £ 3.8.— für zwei- bis zweieinviertelzöllige Knüppel und zu £ 3.7.— für zweieinhalb- bis vierzöllige Knüppel getätigt. Für leichte Platinen verlangten die belgischen, einige luxemburgische und die deutschen Werke £ 3.11.— bis 3.12.—; andere Werke begnügten sich mit £ 3.9.— für leichte und schwere Platinen. Die belgischen Werke behaupteten in der letzten Monatswoche ihre Preise fester bei £ 3.8.6 für zwei- bis zweieinviertelzöllige Knüppel; die deutschen Werke forderten £ 3.8.— bis 3.9.—, einige französische und luxemburgische Erzeuger verkauften hingegen zu £ 3.7.—.

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im April 1931.

	3. April				10. April				17. April				24. April				30. April							
	Britischer Preis £ sh d		Festlandspreis £ sh d		Britischer Preis £ sh d		Festlandspreis £ sh d		Britischer Preis £ sh d		Festlandspreis £ sh d		Britischer Preis £ sh d		Festlandspreis £ sh d		Britischer Preis £ sh d		Festlandspreis £ sh d					
Gießereirohisen Nr. 3	2	18	6	2	8	0	2	18	6	2	8	0	2	18	6	2	8	0	2	18	6	2	8	0
Basisches Roheisen	2	16	0	2	7	0	2	16	0	2	7	0	2	16	0	2	7	0	2	16	0	2	7	0
Knüppel	5	5	0	3	8	6	5	5	0	3	8	0	5	5	0	3	8	6	5	5	0	3	7	6
Platinen	5	2	6	3	9	6	5	2	6	3	10	0	5	2	6	3	10	0	5	2	6	3	8	6
Walzdraht	7	12	6	—	—	—	7	12	6	—	—	—	7	12	6	—	—	—	7	12	6	—	—	—
Stabeisen	7	0	0	3	16	0	7	0	0	3	16	0	7	0	0	3	16	0	7	0	0	3	16	0

Zweieinhalb- bis vierzöllige Knüppel notierten bei einer Anzahl Werke £ 3.7.— bis 3.8.—. Das Geschäft in Platinen war unregelmäßig, und die Preise schwankten zwischen £ 3.9.— bis 3.11.— für leichte und £ 3.7.— bis 3.8.— für schwere Platinen.

Im größeren Teil des Monats herrschte auf dem Markt für Fertigerzeugnisse eine festere Haltung; trotzdem blieben die Abschlüsse der britischen Stahlwerke und auch der festländischen Verkaufsfirmen noch unter dem üblichen Stande. Tatsächlich wurden keine wichtigen Aufträge vergeben, wogegen kleinere Bestellungen im Vergleich zu den Vormonaten zahlreicher waren. Vom Erzeugerstandpunkt aus gesehen waren die Preise jedoch unzulänglich. Die britischen Stahlwerke behaupteten ihre Preise noch weiter auf dem Stande von £ 8.7.6 im Inland und £ 7.7.6 bei der Ausfuhr für Winkelleisen, auf £ 9.7.6 bzw. 8.7.6 für T-Eisen, auf £ 8.15.— bzw. 7.7.6 für Träger und auf £ 8.12.6 bzw. 7.12.6 für U-Eisen. Hin und wieder konnten die Händler einige Zugeständnisse auf diese Preise erhalten; aber dies geschah im allgemeinen nur bei Sonderabkommen, in denen andere wichtige Punkte mitsprachen. Die Weiterverarbeiter klagten heftig über den Wettbewerb festländischen Werkstoffes, und ihre Preise schwankten bedeutend. Auf dem Inlandsmarkt kostete kleines Stabeisen £ 6.15.— bis 7.—; für die Ausfuhr wurde es Mitte des Monats zu £ 6.5.— gehandelt, später kamen sogar Geschäfte unter £ 6.2.6 zustande. Erst nach den Ostertagen schien sich die Lage der Festlandswerke zu bessern. Zu Monatsbeginn notierte festländisches Handelsstabeisen £ 3.16.— bis 3.16.6; Geschäfte in Trägern wurden, wenn überhaupt, zu £ 3.9.— für britische Normalprofilträger und £ 3.7.6 bis 3.8.— für Normalprofile abgeschlossen. Nach Rund- und Vierkanteseisen bestand nur geringe Nachfrage. Einige belgische Werke bemühten sich eifrig um Aufträge mit dem Ergebnis, daß $\frac{3}{16}$ - und $\frac{1}{4}$ -zölliges Rund- und Vierkanteseisen auf £ 4.4.— herunterging. Auch in Grobblechen bestand wenig Geschäft; der Preis für $\frac{1}{8}$ -zölliges Grobblech betrug £ 4.11.— und für $\frac{3}{16}$ -zölliges £ 4.6.— bis 4.7.—. Gegen Ende des Monats zeigten die Preise der Festlandswerke bedeu-

tende Unterschiede. Zeitweilig wurde der Preis für Handelsstabeisen fest auf £ 3.16.— gehalten, die deutschen Werke forderten sogar £ 3.18.— bis 3.19.—. Dann erschienen die französischen und luxemburgischen Werke mit £ 3.15.6 auf dem Markte, und ebenso wurden £ 3.15.— angenommen, obgleich die deutschen und verschiedene belgische Werke an höheren Preisen festhielten. Der Trägermarkt besserte sich, und die Preise wurden fester mit £ 3.9.— bis 3.10.— für britische Normalprofilträger und £ 3.8.6 für Normalprofile. $\frac{3}{16}$ - bis $\frac{1}{4}$ -zölliges Rund- und Vierkanteseisen kam auf £ 4.6.— und $\frac{3}{16}$ - bis $\frac{7}{16}$ -zölliges auf £ 4.4.—. In den letzten Apriltagen ging jedoch der Preis nahezu aller festländischen Fertigerzeugnisse zurück, und zwar auf £ 3.15.— für Stabeisen und auf £ 4.3.— bis 4.4.— für $\frac{3}{16}$ - bis $\frac{1}{4}$ -zölliges Rund- und Vierkanteseisen. Die Trägerpreise gingen auf £ 3.9.— zurück; große Winkel wurden zu £ 3.14.— und kleine zu £ 3.16.— verkauft. $\frac{1}{8}$ -zölliges Grobblech war Ende April zu £ 4.8.6 und $\frac{3}{16}$ -zölliges zu £ 4.5.— zu erhalten. Die Lage in verzinkten Blechen wurde so ernst, daß sie allgemeine Sorge verursachte. Die britischen Hersteller behaupteten ihren Preis auf £ 11.— fob für 24-G-Wellbleche in Bündeln, verloren aber einen großen Teil des indischen Geschäftes an belgische Erzeuger, die £ 11.5.— cif verlangten. Das größte Erzeugerwerk für verzinkte Bleche, John Summers & Sons Ltd., zeigte in den letzten Monatstagen die Stilllegung seiner Betriebe an und wird voraussichtlich festländisches Halbzeug verwalzen. Dies bedeutet die Entlassung von ungefähr 2000 Arbeitern. Der Weißblechmarkt belebte sich im Berichtsmontat nicht; das Abkommen zwischen den Südwaller Weißblechherstellern wird nur noch bis Juli beibehalten. Die Organisation soll weiterbestehen, aber nach diesem Zeitpunkt sollen die Zahlungen für Unter- oder Uebererzeugung zeitfallen. Die Preise glitten auf 14/9 bis 15/— sh fob für die Normalkiste 20 x 14. Das einzige zufriedenstellende Geschäft bestand in einer Anzahl Aufträge für Brasilien zur Lieferung während der zweiten Hälfte des Jahres.

Ueber die Preisentwicklung im einzelnen unterrichtet obestehende Zahlentafel I.

Buchbesprechungen ¹⁾.

Sauerwald, Franz, Dr. phil., a. o. Professor an der Technischen Hochschule Breslau: Physikalische Chemie der metallurgischen Reaktionen. Ein Leitfadens der theoretischen Hüttenkunde. Mit 76 Textabb. Berlin: Julius Springer 1930. (X, 142 S.) 8°. 13,50 RM., geb. 15 RM.

Der Verfasser hat seinem „Lehrbuch der Metallkunde des Eisens und der Nichteisenmetalle“²⁾ mit der vorliegenden Schrift einen Leitfaden der theoretischen Hüttenkunde folgen lassen und hat mit diesen beiden Werken zweckmäßige Hilfsmittel für die Einführung der Studierenden in die beiden Zweige der Wissenschaft von den Metallen geschaffen.

Während an metallkundlichen Werken kein Mangel ist, fehlte auf dem Büchermarkt eine Darstellung der wissenschaftlichen Grundlagen der Metallgewinnung in den letzten Jahren vollständig. So ist die Ausfüllung der vorhandenen Lücke schon von vornherein ein verdienstliches Unternehmen; denn es erscheint notwendig, daß der zeitgemäß ausgebildete Hüttenmann neben einer Vertrautheit mit der Metallkunde auch einen tieferen Einblick in das Wesen der metallurgischen Vorgänge, wie ihn die physikalische Chemie liefert, besitzt.

Besonders sind es chemische Gleichgewichtslehre und Thermodynamik, die uns das Rüstzeug für die bei hohen Temperaturen unter der Mitwirkung der Gasatmosphäre verlaufenden chemischen Umsetzungen bieten. Dieses hat Sauerwald in sachgemäßer Weise in dem ersten Teile seines Werkes zusammengestellt. Zweifelhaft kann nur sein, ob mit der Lorenzschens Modifikation des Massenwirkungsgesetzes wirklich das zu leisten ist, was ihr Urheber von ihr erwartete. Außer einer Uebersicht über die

Systematik der chemischen Gleichgewichte findet man in dem Buche auch ein Eingehen auf die Gesetzmäßigkeiten der Reaktionsgeschwindigkeit in homogenen und heterogenen Systemen.

Den Hauptwert des Leitfadens erblicke ich in der sorgfältigen Zusammenstellung des im Laufe der Jahre recht umfangreich gewordenen Beobachtungstoffes an Zwei- und Dreistoffsystemen, wie sie an keiner anderen Stelle im gleichen Umfange zu finden ist. Die geschickte Anordnung erleichtert die Uebersicht. Die Berücksichtigung auch der kondensierten Gleichgewichte, der Reaktionsgeschwindigkeit bei metallurgischen Reaktionen, der Reaktionen zwischen flüssigen Phasen, der elektrochemischen Tatsachen, die Mitteilung mancher bemerkenswerten Beobachtung, macht das Werkchen zu einem sehr brauchbaren Hilfs- und Nachschlagemittel.

Den praktischen Metallurgen werden besonders die Betrachtungen des dritten Teiles, betitelt „Einige Anwendungen auf die technischen Metallgewinnungsfragen“, fesseln, in denen mancher wertvolle Gesichtspunkt entwickelt wird. Bei dieser Beschaffenheit des Buches wird nicht nur der Studierende, sondern auch der ältere Fachmann, der sich mit metallurgischen Vorgängen zu befassen hat, es mit Nutzen lesen. Es ist als eine durchaus gute und erfreuliche Bereicherung des metallurgischen Schrifttums zu bezeichnen.

R. Schenck.

Mott, R. A., and R. V. Wheeler: Coke for blast furnaces. Being the first report of the Midland Coke Research Committee. (With 46 plates and 51 fig. in text.) London (E. C. 4, 30/31 Furnival Street): The Colliery Guardian Co., Ltd., 1930. (XXII, 267 p.) 8°. Geb. 25 sh.

(Iron and Steel Industrial Research Council. Technical Report Nr. 1.)

Auch in England sind, offenbar nach dem Vorbilde des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Untersuchungsausschüsse zur

¹⁾ Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

²⁾ Berlin: Julius Springer 1929. — Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 1572.

Erforschung der hüttenmännischen Verfahren eingerichtet worden. Das vorliegende Buch stellt den ersten technischen Bericht dar. Der ihn herausgebende Ausschuß wurde von Professor R. V. Wheeler, von der Abteilung für Brennstoffkunde an der Universität Sheffield, unter Mitarbeit maßgebender Fachgenossen zu dem Zwecke gegründet, die an der genannten Hochschule seit mehreren Jahren in Angriff genommenen Forschungsarbeiten über die Herstellung und Eigenschaften von Koks erfolgreich zu Ende zu führen und einheitliche Verfahren zur Koksprüfung auszuarbeiten. Der Ausschuß, der in der Hauptsache nur Koksarten aus Yorkshire und Derbyshire untersuchte, führte seine Untersuchungen durch in enger Zusammenarbeit mit dem Nord-Ausschuß, der sich die Erforschung der Koksseigenschaften aus dem Cumberland- und Durham-Bezirk zur Aufgabe stellte, und dem Schottischen Ausschuß für Koksuntersuchungen, der sich ausschließlich mit schottischem Koks beschäftigte.

Der erste Teil des Berichts befaßt sich mit den Eigenschaften des Kokses und behandelt in Einzelabschnitten Stückgröße, Gefüge, Zusammensetzung, Dichte und Porosität, Abriebfestigkeit, Härte und Reaktionsfähigkeit von Hochofenkoks. Auch in England ist man erfreulicherweise zu der Erkenntnis gekommen, daß kleinstückiger Koks unter allen Umständen vorzuziehen ist. Man geht sogar so weit, eine Koksstückigkeit von mehr als 10 cm Würfelmantellänge als wertlos für den Hochofen zu verwerfen, und begründet diese Ansicht damit, daß die Hochöfner großstückigen Koks nur vorziehen, weil dadurch die Beschickung im Hochofen zwangsläufig einen geringeren Anteil von Koksabrieb mitführt, der die Querschnittsöffnungen zusetzt und damit schädlich wirkt. Die Stückigkeit nach unten wird durch die Vorschrift begrenzt, den Kleinkoks bei etwa 32 mm vor der Aufgabe abzusieben und zu anderen Zwecken zu verwenden. Um die Richtigkeit dieser Arbeitsweise zu beweisen, werden zahlreiche Belege aus dem praktischen Betriebe beigebracht. Besonders eingehend wird von den Verfassern die Reaktionsfähigkeit von Hochofenkoks behandelt. Man macht keinen Unterschied zwischen Reaktionsfähigkeit und Verbrennlichkeit, sondern versteht unter der Reaktionsfähigkeit sowohl das Verhalten von Koks gegen Kohlensäure als auch das Maß der Verbrennung mit Sauerstoff in der Blauformenebene. Die Arbeiten von Howland und Koppers werden als bahnbrechend bezeichnet und in Verbindung mit zahlreichen neuen Versuchsergebnissen entsprechend berücksichtigt. Die große Bedeutung, die der Reaktionsfähigkeit von Hochofenkoks beizumessen ist, wird auch nach englischer Ansicht durch die vorliegenden Betriebsergebnisse ausreichend bewiesen.

Im zweiten Teil des Buches wird der Einfluß der Kohlenart, des Magerns, der Kohlenkörnung, der Beschickungsart sowie der Kohlenfeuchtigkeit und der Kokssofentemperatur auf die Koksseigenschaften an Hand von Laboratoriumsversuchen und ganz besonders auch durch zahlreiche Mitteilungen aus dem praktischen Betriebe eingehend dargestellt. Mit zwei besonderen Abschnitten über Koksbehandlung (Ablösen und Sieben) und Untersuchungsverfahren von Hochofenkoks schließen die beachtenswerten Ausführungen.

Der Wert des Buches wird in keiner Weise herabgesetzt, wenn man bedauert, daß die Betrachtungen der Verfasser sich hauptsächlich auf die physikalischen Eigenschaften von Koks beschränken, und dabei die neuesten Ergebnisse der Kohlenchemie zu kurz kommen. Rühmend sei hervorgehoben, daß das Hilfsmittel der Makro- und Mikrophotographie zur Veranschaulichung von Koksseigenschaften hier in wirklich musterhafter Weise angewandt worden ist. Selten sind wohl einschlägige Beobachtungen in so vollständiger Weise zusammengestellt worden. Wenn die in Aussicht gestellten weiteren Bände gleichwertig sind, so kann man die englischen Fachgenossen zu diesem ausgezeichneten Handbuche nur beglückwünschen. Vom deutschen Standpunkte aus ist es schade, daß die Vergleiche mit deutschen Koksarten nicht ausführlicher angestellt worden sind, obwohl deutsche wie andere ausländische Forschungsergebnisse und Veröffentlichungen in anerkennenswerter Weise Beachtung gefunden haben.

Völklingen.

A. Wagner.

Sliso, Frank T.: The constitution of steel and cast iron. (With 105 fig.) Cleveland (Ohio, 7016 Euclid Avenue): American Society for Steel Treating 1930. (IX, 332 p.) 8°. Geb. 3 \$.

Das Werk ist entstanden durch Zusammenfassung einer Reihe von Aufsätzen, die der Verfasser in den Jahren 1926 bis 1930 in den „Transactions of the American Society for Steel Treating“ veröffentlicht und fast unverändert in das Buch übernommen hat. Im ersten Teile wird der Aufbau von Stahl und Gußeisen behandelt, während sich der zweite Teil mit der Warmbehandlung und Stahlhärtung befaßt. Wie in der Vorrede gesagt wird, soll das Werk nichts anderes bieten, als eine gemeinsame Darstellung des Aufbaues und der Warmbehandlung der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen, die sich an den werktätigen

Hütteningenieur, den Konstrukteur und den Maschineningenieur wendet. Unter Berücksichtigung dieser Absicht des Verfassers darf gesagt werden, daß sein Werk, ohne höhere Ansprüche befriedigen zu können, das Wesentliche folgerichtig und leicht verständlich zusammenfaßt. Auf eine Beurteilung im einzelnen kann daher verzichtet werden, um so mehr, als das Buch im großen ganzen den heutigen Erkenntnissen gerecht wird. Daß allerdings das Gußeisendiagramm nach Maurer, über dessen praktischen Wert heute kein Wort mehr zu verlieren ist, nicht einmal erwähnt wird, ist um so unverständlicher, als die wesensverwandten Guillettschen Diagramme für legierte Stähle eingehend berücksichtigt sind. Daß der Verfasser, wenn er eine nicht gerade kurze Darlegung der Härtungatheorien geben zu müssen glaubte, sich auf jene von Sauvour sowie Jeffries und Archer beschränkt, erscheint dem Berichterstatter nicht gerechtfertigt.

P. A. Heller.

Kollmann, Franz, Dipl.-Ing.: Handbuch der Technik. Entwicklung und neuester Stand der gesamten Technik, erläutert durch 434 Seiten Text, 364 Abb., 27 Taf. (2. Aufl.) Stuttgart, Berlin, Leipzig: Union, Deutsche Verlagsgesellschaft (1930). (434 S.) 8°. Geb. 10,80 RM.

Kollmann hat den Rahmen für sein Buch sehr weit gesteckt. Er geht nicht nur auf die Gewinnung der hauptsächlichsten Rohstoffe ein, sondern auch auf ihre Verarbeitung bis zu den feinsten Fertigerzeugnissen und deren Verwendung. So schreibt er über die Abteufung der Kohlschächte, die Gewinnung und Verhütung der Erze, ihre Verarbeitung, die Herstellung der Maschinen, angefangen von den größten Wasserkraftturbinen bis zur ventillosen Schlauchpumpe, die bei Blutübertragungen angewandt wird. Es ist klar, daß ein einziger Bearbeiter von einem solch großen Gebiet auf etwa 300 Seiten Text nicht viel mehr als einen oberflächlichen Ueberblick geben kann. Wenn Kollmann in seinem Vorworte sagt, daß das Handbuch der Technik allen — Laien und Technikern —, die sich über Grundlagen, Entwicklung und neuesten Stand der Technik unterrichten wollen, dienen soll, so wird dieser Zweck wohl nicht voll erreicht; denn der technisch Geschulte erwartet von einem Handbuch weitergehende, genauere Angaben, als sie bei der knappen Darstellungsweise möglich sind, während für den Laien manche Einzelheiten bedeutungslos und überflüssig sind. Immerhin hat das Buch insofern seinen Wert, als es in leicht lesbarem, unterhaltendem Stil vor Augen führt, welchen Einfluß nach der guten Seite die Technik auf die Zivilisation unserer Tage hat.

S.

Dietrich, B., Dr.: Vereinigte Stahlwerke. (Mit 8 Bildertaf. u. 1 Karte.) Berlin: Widder-Verlag 1930. (123 S.) 8°. Geb. 3,60 RM.

(Stätten deutscher Arbeit. Hrg. von Prof. Dr. Max J. Wolff. Bd. 4.)

In der Sammlung „Stätten deutscher Arbeit“, in der bisher die Disconto-Gesellschaft, die Hamburg-Amerika-Linie und die AEG behandelt worden sind, bringt das vorliegende Bändchen eine Darstellung der Vereinigten Stahlwerke aus der Feder des Herausgebers der Zeitschrift „Ruhr und Rhein“. Der Verfasser meint in seinem Vorwort bescheiden, wer die (von ihm angeführten) Unterlagen kenne, werde in der vorliegenden Schrift nichts Neues finden. Das mag rein stoffmäßig zutreffen. Neu und selbständig ist jedoch die Art, wie Dietrich das Werden der Großeisenindustrie im Ruhrgebiet durch die Kennzeichnung ihrer führenden Persönlichkeiten, der Thyssen, Kirdorf, Baare, Stinnes anschaulich macht und, indem er ihr Werk in seiner Entstehung und Vollendung uns vor Augen führt, zugleich die Grundlagen für die Würdigung des Riesenkonzerns liefert, in den alle die Gründungen jener Männer eingemündet sind. Die „Tatsachen und Zahlen“ — so heißt im ersten Teil des Buches der einleitende Abschnitt, der den Aufbau der Vereinigten Stahlwerke darlegt — sagen wenig gegenüber dem an Umfang bei weitem überwiegender geschichtlichen Abschnitt, der unter dem Titel „Die Vorfahren“ uns ihre Bedeutung entstehungsgeschichtlich begreifen läßt. Der letzte Teil des Buches „Vier Jahre Wiederaufbau“ behandelt neben der inneren Organisation, den Arbeiter- und Lohnfragen und Abschnitten über Erzeugung und Absatz, Steuern und finanzielle Ergebnisse vor allem auch die organisatorischen Neugründungen und Beteiligungen sowie die Stilllegungen und Neubauprogramme der Vereinigten Stahlwerke. Hier wäre ein offenes Wort zu dem Vorwurf der „Ueberkapazität“ und Ueberkapitalisierung, der in der Öffentlichkeit immer wieder auftaucht, vielleicht am Platze gewesen, doch genügt die tatsächliche Feststellung: „Organisatorische und technische Rationalisierung, Stilllegungen und Neubauten sind die grundlegenden Maßnahmen für Leistungsvermögen, innere Kraft und Einflußbereich der Gesellschaft.“ Die geschichtliche Darstellung aber lehrt die Gründung der Vereinigten Stahlwerke „als

das erkennen, was sie ist, nicht Anfang und nicht Ende, sondern Stufe einer Entwicklung. Verwurzt in der Geschichte der zeitweise stürmischen Industrialisierung, geboren aus der Not der Gegenwart, sieht sie ihr Ziel in der Zukunft der wiedererstarnten, in sich gefestigten deutschen Wirtschaft". *Cl. Klein.*

Report, A, of the National Research Council-Committee on the construction and equipment of chemical laboratories. (With 124 fig.) New York (654 Madison Avenue): The Chemical Foundation, Incorporated, 1930. (XIII, 340 p.) 8°. Geb. 1 \$.

Der obengenannte Ausschuß des National Research Council wurde, wie die Einleitung des Buches besagt, im November 1924 eingesetzt und sah sich in seiner beratenden Tätigkeit bald genötigt, durch Umfragen weitgehende Unterlagen zu sammeln. Ihre Auswertung durch den Ausschuß ergab im Zusammenhange mit der Bearbeitung der einzelnen Abschnitte durch Mitglieder des Ausschusses — Hochschulprofessoren — das vorliegende Sammelwerk. Es soll dem Chemiker Unterlagen geben für den Entwurf neuer Laboratorien oder für die Verbesserung schon bestehender, ferner die Architekten und Ingenieure mit den Sonderforderungen für den Bau vertraut machen und kritisch die Werkstoffe für Bau und Ausrüstung behandeln. Ausdrücklich betont wird, daß bei Neubauten allerdings die verschiedensten Vorbedingungen und Ziele im einzelnen vorliegen werden, die auch Sonderüberlegungen bedingen.

Eine große Fülle von Stoff wird behandelt. In der ersten Hälfte des Buches werden jeweils zusammenfassend der Entwurf, die bauliche Anordnung, die Architektur, Lüftung, Heizung, Beleuchtung, Gas-, Wasser- und Stromversorgung und die weitere Einrichtung besprochen. Im zweiten Teil werden dann die einzelnen Arten der chemischen Laboratorien — z. B. für analytische, organische, elektrochemische, biochemische Arbeiten — eingehend betrachtet, wobei auch die besonderen Anforderungen der Industrie an Laboratorien ihre Berücksichtigung finden. Auch das metallurgische Laboratorium wird kurz behandelt.

Ein übersichtliches Stichwörterverzeichnis ermöglicht, Einzelheiten schnell aufzufinden. Pläne und andere Abbildungen sind in genügender Menge beigegeben, könnten aber teilweise besser ausgeführt sein.

Die Menge des zusammengetragenen Stoffes und seine sehr eingehende Behandlung machen es unmöglich, in einer Besprechung auf Einzelheiten einzugehen. Im ganzen muß das Werk angesprochen werden als ein wohlgelungener Versuch, die Grundlagen für den Bau und die Einrichtung chemischer Laboratorien herauszuarbeiten. *E. H. Schulz.*

Ambrosius, Ernst, Dr., und Dr. Konrad Frenzel: Das Bild der Erde. Ein neuer Atlas in 100 Kartenseiten mit statistischen Angaben und alphabetischem Namenverzeichnis. Bielefeld und Leipzig: Velhagen und Klasing 1930. (100 Karten- und 121 Textseiten.) 2°. Geb. 45 *R.M.*

An guten Kartenwerken ist in Deutschland kein Mangel. Trotzdem darf diese Neuerscheinung herzlich willkommen heißen werden, weil sie mit ihrem billigen Preise den heutigen wirtschaftlichen Verhältnissen Rechnung trägt und dabei doch allen Anforderungen, die man an einen großen Atlas stellen muß, durchaus gerecht wird. Auf den 100 Kartenseiten des Werkes mit ihren 50 Haupt- und etwa 80 Nebenkarten werden alle Länder der Erde dargestellt, wobei auf das Deutsche Reich allein 15 Haupt- und 12 Nebenkarten entfallen. Die technische Ausführung der einzelnen Blätter ist klar und sauber. Zu begrüßen sind auch die für jedes Land beigefügten kurzen Angaben über den politischen Aufbau, Fläche, Bevölkerung und Wirtschaftsentwicklung. Ein abeceliches Namensverzeichnis auf 121 Großseiten ermöglicht die schnelle Auffindung jedes auf den Karten gebrachten geographischen Namens. Wir zweifeln nicht, daß sich das Kartenwerk recht zahlreiche Freunde erwerben wird.

Die Schriftleitung.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute. Aus den Fachausschüssen.

Mittwoch, den 20. Mai 1931, 15.15 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Breite Str. 27, die

16. Vollsitzung des Maschinenausschusses

statt.

Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
 - a) Wahlen zum Arbeitsausschuß.
 - b) Wahlen zum Schmiermittelausschuß.
Dazu Erläuterung von Dr. G. Baum und Bericht über deutsche Rohöle und ihre Verarbeitung.
2. Turbogebälde und Gasgebälde auf Hüttenwerken.
 - a) Entwurf und Ausführung von Turbogebälde für Hüttenwerke. Berichterstatte: Obergeringieur M. Schattschneider, Mannheim.
 - b) Betriebserfahrungen mit Gaskolbengebläsen. Berichterstatte: Direktor Dr.-Ing. H. Froitzheim, Dortmund.
3. Verschiedenes.

Die Einladungen zu der Sitzung sind am 7. Mai an die beteiligten Werke ergangen.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Akerhielm, Kjell*, Dipl.-Ing., Uddeholms-A.-B., Uddeholm; Hagfors (Vermland), Schweden.
Bottenbruch, Karl, Fabrikant, Hohenlimburg, Postfach 94.
Braun, Hermann, Dr.-Ing., Essen, Kahrstr. 18.
Flemmich, Otto, Ingenieur, Düsseldorf-Oberkassel, Markgrafenstr. 3.
Graef, Rudolf, Dipl.-Ing., Fa. Harkort-Eicken-Stahl, G. m. b. H., Wetter (Ruhr), Friedrichstr. 10.
Hawner, Jacob, Hütteningenieur, Siegen, Sandstr. 33.
Jasche, Otto, Ingenieur, Brunzelwaldau, Kr. Freistadt (C. S. R.).
Mast, Paul, Dr.-Ing., Reg.-Baumeister a. D., berat. Ing., Breslau 16, Leerbeutelstr. 3.
Ostermann, Heinrich, Dr.-Ing., Ruhrstahl A.-G., Gußstahlwerk Witten, Witten (Ruhr), Parkweg 25.
Ott, Karl, Dipl.-Ing., Gießen, Frankfurter Str. 95.
Raabe, Karl, Direktor, Düsseldorf, Lindemannstr. 16.
Schell, Albert, Ingenieur, Düsseldorf-Rath, Artusstr. 15.
Schieferdecker, Hans, Obergering.-Walzwerkschef der Stalingrader Metallurg. Staatswerke, Savod Krassnaja Oktiaber, Stalingrad (U. d. S. S. R.).
Stein, Friedrich, Dr.-Ing., Stahlwerkschef, Dneprostal, Kamenskoje-Saporogje (U. d. S. S. R.).

Neue Mitglieder.

- Köckler, Hermann*, Direktor, Vorst.-Mitgl. der Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co., A.-G., Berlin W 15, Pariser Str. 44.
Lutter, Ferdinand, Ingenieur der Fa. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Sudenburg 1, Halberstädter Str. 13c.
Freiherr v. Rössing, Günther, Dipl.-Ing., Rheinmetall, Düsseldorf 10, Zietenstr. 8.
Siepmann, Walter, Ing., Betriebsleiter der Gesenkschmiede Peters & Co., Warstein (Bez. Dortmund), Mescheder Landstr. 27.
Stähler, Hermann, kaufm. Direktor der Verein. Stahlwerke, A.-G., Eichener Walzwerk, Eichen (Kr. Siegen).
Tillmann, Helmut, Dipl.-Ing., Niederschelden (Sieg), Arndtstr. 2.
von Weigl, Ernst, Dipl.-Ing., Stahlwerksbetriebsleiter der Staatl. Eisen- u. Stahlwerke, Diosgyör-Vasgyar (Ungarn), Gränzenstein 21.

Gestorben.

- Pützer, Wilhelm*, Fabrikbesitzer, Düsseldorf. 4. 5. 1931.
Stinde, Carl, Chefchemiker a. D., Düsseldorf-Oberkassel. 7. 5. 1931.

Man beachte

das beiliegende Werbeblatt wegen Bestellung des

Gesamt-Inhaltsverzeichnisses der Jahrgänge 39-50 (1919-1930) von „Stahl und Eisen“

(Vorausbestellfrist bis 15. Juli 1931 verlängert!)