

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 42

17. OKTOBER 1929

49. JAHRGANG

Elektrische Gluhanlagen.

Von Dipl.-Ing. Th. Stassinot in Dinslaken.

[Bericht Nr. 70 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Beschreibung einer elektrischen Wasserstoff-Blankgluhanlage. Erzeugungsmengen und Stromverbrauch. Beschreibung einer elektrischen Schwarzgluhanlage und Vorteile durch geringe Wärmespeicherung. Vergleich zwischen beiden Anlagen. Allgemeine Richtlinien für elektrische Schwarz- und Blankgluhanlagen. Wicklungs- und Schaltanordnungen. Ergebnisse und Erfahrungen aus den Versuchen.)

Die Ergebnisse der früheren Versuche²⁾ dienen als Grundlage und Richtlinie für die wirtschaftliche Bauweise weiterer elektrischer Blankglühöfen.

Ende August 1926 wurde mit dem Bau einer größeren elektrischen Blankgluhanlage, die 11 dieser Öfen umfaßt, begonnen. Im März 1927 war die Anlage fertiggestellt. Die Inbetriebsetzung erforderte noch einige Versuche und kleinere Verbesserungen; die volle Erzeugung wurde im Juli 1927 erreicht.

Abb. 1 zeigt einen elektrischen Blankglühofen dieser Anlage. Die elektrische Anschlußleistung des kalten Ofens beträgt 110 kW. Der Deckel des Ofens taucht mit seinem Rand in eine Flüssigkeitstasse, um das Ofeninnere gegenüber der Außenluft gasdicht abzuschließen. Die Heizwicklung wurde aus praktisch chromfreiem 29prozentigen Nickelstahl hergestellt, da im allgemeinen Glühungen in Wasserstoff ausgeführt werden sollten. Der Nickelstahl hat sich in Wasserstoff sehr gut bewährt. Die Wicklung läßt sich durch einen Umschalter in Stern und Dreieck schalten. Bei den neuesten Öfen ist die Möglichkeit der Umschaltung fallen gelassen und eine einfache Sternschaltung gewählt worden, da diese eine kürzere und kräftigere Wicklung als die Dreieckschaltung hat. Der Verzicht auf die Umschaltung verbilligt und vereinfacht die Schaltanlage und verringert die Stromleitungen zum Ofen und die Stromdurchführung durch die Ofenwand.

Die Abb. 2 zeigt den Lageplan der elektrischen Blankgluhanlage. In dem Raum a stehen die 11 Glühöfen, von 3 Öfen glüht immer einer, während 2 abkühlen; dementsprechend sind 3 Öfen an einem Schalttafelnde e angeschlossen, und für die Zuleitungen von der Verteilungsanlage zu den einzelnen Schaltfeldern genügen die Abmessungen für die Leistung eines Ofens. Diese Maßnahme gestattet ferner, mit einem 400-kVA-Transformator b auszukommen und eine ziemlich gleichmäßige Stromabnahme der gesamten Gluhanlage sicherzustellen. c ist eine Niederspannungs-Verteilungsanlage, d die Hochspannungsschaltanlage, f eine Rohrleitung für die Zuführung und Ableitung von Wasserstoff und Kohlensäure, g ein Umformer zur Er-

zeugung von Gleichstrom für die Elektrolyseurbatterie oder elektrische Wasser- und Sauerstofferzeugungsanlage, h die Wasser- und Sauerstofferzeugungsanlage, i eine Wasserstoffreinigungsanlage, k eine Sauerstoffreinigungsanlage, l sind Gasbehälter für Wasserstoff, Kohlensäure und Sauerstoff, m ist eine Kohlensäureentspannungsanlage und n eine Wasserstoffreinigungsanlage für gebrauchten Wasserstoff.

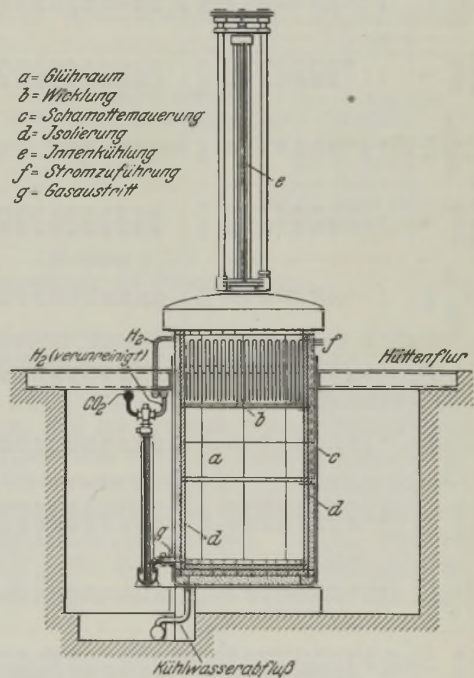


Abbildung 1. Blankglühofen.

Die Rohrleitungen f wurden nach der allgemeinen Anordnung der Abb. 3 gebaut, die bei der erforderlichen Arbeitsweise die Rohranlage so einfach wie möglich gestaltet. Sämtliche Gasleitungen stehen ständig unter Ueberdruck, damit keines der Gase durch Luft verunreinigt wird.

Der Ofen wird bei Inbetriebsetzung von unten mit Kohlensäure gefüllt und die Luft nach oben bei f_1 ins Freie verdrängt. Nach Beseitigung der Luft wird Wasserstoff von oben in den Glühofenraum eingeführt. Dem Wasserstoff ist ein um 25 bis 30 mm höherer Druck gegeben als der Kohlen-

¹⁾ Vorzutragen in der 19. Vollsitzung des Walzwerksausschusses am 28. Mai 1929. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

²⁾ Ber. Walzwerk.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 45 (1926). — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1537/49.

Zahlentafel I. Erzeugung der Elektroblankglühöfen.

	Ofen 1		Ofen 2		Ofen 3		Ofen 4		Ofen 5		Ofen 6		Ofen 7		Ofen 8		Ofen 9		Ofen 10		Ofen 11			
	Anzahl der Glühungen	Erzeugung t	Anzahl der Glühungen	Erzeugung t	Anzahl der Glühungen	Erzeugung t	Anzahl der Glühungen	Erzeugung t	Anzahl der Glühungen	Erzeugung t	Anzahl der Glühungen	Erzeugung t	Anzahl der Glühungen	Erzeugung t	Anzahl der Glühungen	Erzeugung t	Anzahl der Glühungen	Erzeugung t	Anzahl der Glühungen	Erzeugung t	Anzahl der Glühungen	Erzeugung t		
1927																								
März	6	16,5	1	2,9	2	5,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
April	2	5,9	2	5,4	6	14,0	5	10,6	4	7,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Mai	5	11,2	5	13,3	6	14,0	11	28,8	10	24,9	10	24,9	10	24,9	10	24,9	10	24,9	10	24,9	10	24,9	10	
Juni	13	30,2	11	27,4	11	28,8	11	31,4	10	28,8	16	40,1	16	40,1	16	40,1	16	40,1	16	40,1	16	40,1	16	
Juli	16	39,2	11	26,4	15	34,9	14	31,4	14	31,4	14	31,4	14	31,4	14	31,4	14	31,4	14	31,4	14	31,4	14	
August	15	38,3	12	32,6	13	34,5	14	34,4	14	34,4	14	34,4	14	34,4	14	34,4	14	34,4	14	34,4	14	34,4	14	
September	14	37,7	13	35,7	12	34,5	14	34,4	14	34,4	14	34,4	14	34,4	14	34,4	14	34,4	14	34,4	14	34,4	14	
Oktober	16	40,2	17	44,8	15	37,4	14	34,4	14	34,4	16	37,8	16	37,8	16	37,8	16	37,8	16	37,8	16	37,8	16	
November	15	38,6	16	41,6	14	37,4	14	34,4	14	34,4	16	38,0	16	38,0	16	38,0	16	38,0	16	38,0	16	38,0	16	
Dezember	14	33,2	13	30,1	13	30,1	15	38,4	16	37,2	14	37,6	14	37,6	14	37,6	14	37,6	14	37,6	14	37,6	14	
Gesamt 1927	116	289,0	111	260,2	100	251,7	104	259,5	104	257,3	105	260,1	105	260,1	73	181,8	82	207,4	76	180,3	92	221,4	85	200,8
1928																								
Januar	16	38,9	16	39,2	15	36,2	17	44,0	15	37,4	15	34,8	15	34,8	13	31,7	15	39,0	15	38,9	10	24,9	13	29,0
Februar	17	44,1	17	44,1	18	44,0	18	44,0	17	46,1	16	43,0	16	43,0	15	37,3	15	43,5	16	42,7	12	31,5	10	23,4
März	20	50,3	17	42,1	18	44,0	18	44,0	19	47,7	18	47,1	18	47,1	17	41,0	20	52,0	18	45,9	15	36,9	13	29,7
April	15	39,9	15	40,2	16	41,8	15	43,2	16	43,3	16	43,3	16	43,3	16	43,3	16	43,3	16	43,3	15	36,9	13	29,7
Mai	16	44,0	18	44,0	17	41,6	17	42,5	16	38,9	16	37,8	16	37,8	17	42,0	18	50,7	16	40,5	11	29,0	12	32,6
Juni	17	40,3	16	40,6	18	42,3	17	41,8	17	44,5	17	42,3	16	42,3	16	41,0	17	46,5	19	46,8	15	34,6	13	28,7
Juli	13	35,4	13	34,2	11	30,8	15	39,2	12	30,6	12	30,7	12	30,7	12	30,5	15	40,2	12	32,0	12	30,8	11	30,7
August	13	37,7	16	37,3	15	39,4	18	44,0	14	37,0	16	35,6	16	35,6	15	38,1	15	40,6	13	31,3	13	31,3	14	36,3
September	16	36,9	15	35,4	16	36,6	15	35,6	17	37,5	16	31,4	16	31,4	16	37,7	14	36,1	17	38,4	17	38,4	17	36,8
Oktober	17	39,2	17	37,0	16	38,6	15	35,3	16	36,8	17	37,5	16	36,8	16	36,3	17	44,0	15	34,6	17	36,8	16	35,4
November	13	30,8	14	33,9	13	31,3	13	32,1	13	31,9	13	30,7	13	30,7	13	30,5	13	32,5	13	30,1	13	29,4	13	32,0
Dezember	175	435,5	174	428,0	168	416,7	175	442,0	173	428,7	170	414,4	166	409,7	175	466,9	175	466,9	169	423,2	148	358,3	142	344,5
Gesamt 1928	1929																							
Januar	19	46,1	16	40,5	18	43,0	19	46,6	15	35,3	17	40,3	17	44,6	17	41,5	17	41,5	17	40,9	19	43,7	17	39,2
Februar	18	40,2	17	39,1	16	36,0	16	37,8	17	46,0	15	34,6	13	32,0	17	42,9	17	42,9	16	39,3	15	36,5	14	34,7
März	22	49,7	22	49,0	21	42,3	23	42,0	20	39,1	21	37,7	18	40,4	18	42,4	17	42,4	20	42,1	19	40,3	19	42,2
April	17	44,3	19	46,3	17	41,3	18	42,8	17	42,0	18	42,4	18	42,4	17	42,3	17	43,7	18	35,7	18	46,6	17	40,9
Bisher 1929	76	180,3	74	174,9	72	162,6	76	169,2	69	162,4	71	155,0	66	159,3	68	170,5	68	170,5	71	168,0	71	167,1	67	157,0
Bisherige gesamte Erzeugung	367	904,8	359	863,1	340	831,0	355	870,7	346	849,4	346	849,4	305	750,8	325	844,8	325	844,8	316	761,5	311	746,8	294	702,3
Höchste Anzahl Glühungen im Monat	22		22		21		23		20		21		18		20		20		20		19		19	
Höchste Erzeugung im Monat	50,3		49,0		44,0		46,6		47,7		47,1		44,6		52,0		52,0		48,8		46,6		42,2	

säure; es gelingt hierdurch, mit dem Wasserstoff die Kohlensäure zum größten Teil aus dem Ofen in die Kohlensäureleitung und in den Kohlensäuregasbehälter zurückzudrängen. Die Grenzschicht zwischen Wasserstoff und Kohlensäure, die von beiden Gasen stark durchmischt ist, wird ins Freie geleitet. Ein Kohlensäure - Wasserstoff - Anzeigergerät gibt jeweils den Füllungsgrad des Ofens an. Das Anzeigergerät arbeitet nach einem Unterschiedsverfahren, in dem während des Auffüllens der Kohlensäure der Wärmeleitfähigkeitsunterschied zwischen Kohlensäure und Luft gemessen wird und während des Auffüllens des Wasserstoffes der Wärmeleitfähigkeitsunterschied zwischen Wasserstoff und Kohlensäure.

Ist der Ofen mit Wasserstoff gefüllt, dann wird er eingeschaltet. Während der Glühung wird ständig Wasserstoff durch den Ofen gespült. Der aus dem Ofen tretende Wasserstoff wird zuerst durch ein Kühlrohr geführt, um hier von dem größten Teil der im Ofen aufgenommenen Wasser- und Oeldämpfe, die vom Glühgut stammen, befreit zu werden; er wandert dann durch eine Ringsammelleitung zu einer Pumpe, die ihn durch eine Reinigungsanlage drückt; hier wird ihm Kohlensäure und der Rest von Oel- und Wasserdämpfen genommen. Die Reinigungsanlage besteht aus einem Kalklauge-Absorptionsturm, einem Wasserabscheider und zwei abwechselnd arbeitenden Trockentürmen. Aus der Reinigungsanlage kommend, wird der Wasserstoff durch eine zweite Ringleitung den Oefen wieder zugeführt. Der Wasserstoff ist also in einem beständigen Kreislauf begriffen. Dieser Kreislauf gestattet es, Verunreinigungen auf dem Glühgut wie Oel usw. aus dem Ofen zu tragen, und zugleich ist es möglich, die Glühungen mit rd. 0,5 bis 1 m³ Wasserstoff/t Glühgut durchzuführen. Es entstehen nur Verluste beim Auffüllen durch Mischung mit Kohlensäure, beim Aussetzen durch Entweichen während der Ofen offen steht, und durch Undichtigkeiten der Anlage; um diese letzten Verluste möglichst gering zu halten, sind sämtliche Rohrleitungen geschweißt. Die beiden Wasserstoffringleitungen stehen über einem Ausgleichtopf miteinander in Verbindung, der zwischen beiden Ringleitungen einen unveränderlichen Druckunterschied aufrecht hält und eine Unterdruckbildung

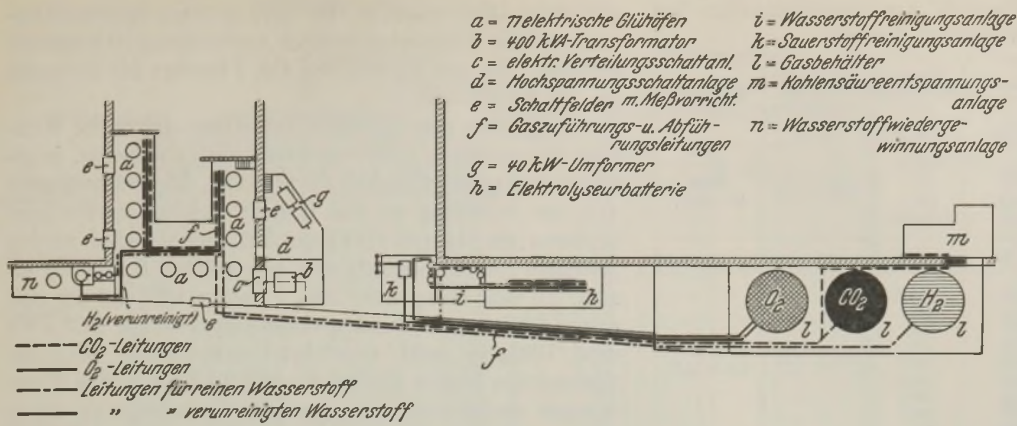


Abbildung 2. Blankglühanlage.

in der Glühanlage verhindert. Der Wasserstoff wird in einer elektrischen Wasser- und Sauerstofferzeugungsanlage hergestellt, der hierbei entstehende Sauerstoff wird zum Schweißen verwendet. Er wird zu diesem Zweck an der Erzeugungsstelle auf 50 bis 75 at verdichtet und durch kleine Rohrleitungen seinen Verbrauchsstellen zugeführt. Diese Beförderungsart ist ungefährlicher und erheblich billiger als die durch Flaschen; doch ist man an bestimmte Abnahmestellen gebunden.

Bis zum 1. Mai 1929 wurden insgesamt 8975 t geglüht. Ein Glühguteinsatz wog durchschnittlich 2440 kg. Die Glühleistungen der einzelnen Monate zeigt das Schaubild Abb. 4, ferner wurde in diesem Schaubild für jeden Monat der mittlere Einsatz je Glühung eingetragen. Die monatlichen Erzeugungsmengen der einzelnen Glühöfen und die monatliche Anzahl Glühungen sind in der *Zahlentafel 1* zusammengestellt. Die größte Monaterzeugung eines Glühofens war nach dieser Zahlentafel 52 t. Falls Sonntags auch geglüht wird und der Glühguteinsatz jedesmal rd. 3 t beträgt, und ferner kein Aufenthalt durch unpünktliche Beschickung des Glühofens eintritt, kann theoretisch eine Monatsleistung von 60 bis 65 t erreicht werden. Die *Zahlentafel 1* zeigt, wie in der Praxis die Erzeugung der einzelnen Oefen von diesem theoretischen Wert abweicht. Auffällig ist in der Zahlentafel die große Leistung des Ofens 8. Die Wandstärke dieses Ofens fiel zufällig durch Ungenauigkeit bei der Herstellung dünner aus, trotzdem ist der kWh-Verbrauch nicht feststellbar höher. Es ist daher beabsichtigt, in Zukunft die Wandstärken noch mehr nach dem geringsten errechenbaren Wert zu bemessen.

Die *Zahlentafel 2* zeigt, wie hoch sich in der Praxis, ohne daß die Oefen beobachtet wurden, der kWh-Verbrauch bei verschiedenen Einsatzgewichten stellte. Diese Werte sind dem Betriebsbuch beliebig entnommen, ohne irgendeinen Ofen oder eine Zeit zu bevorzugen. Es ist bei der Wahl nur darauf geachtet, daß die Glühtemperaturen möglichst genau 650° betragen. Die Werte der *Zahlentafel 2* sind schaubildlich in der *Abb. 5* dargestellt.

Für unterbrochen arbeitende elektrische Blankglühöfen ist das höchstwertige Wärmeschutzmittel mit den besten wärmetechnischen Eigenschaften, also geringer Wärmeleitfähigkeit, geringem spezifischem Gewicht und geringer spezifischer Wärme, gerade gut genug. Irgendeine Festigkeit der Schutzschicht ist nicht notwendig. Die Innenausmauerung der Oefen muß ebenfalls aus Baustoff mit den besten wärmetechnischen Eigenschaften bestehen.

Die Stromzuführungsleitungen zu den Wicklungen im Ofen dürfen bei Gegenwart von Wasserstoff nicht aus Kupfer hergestellt sein. Kupfer hat sich in diesem Falle

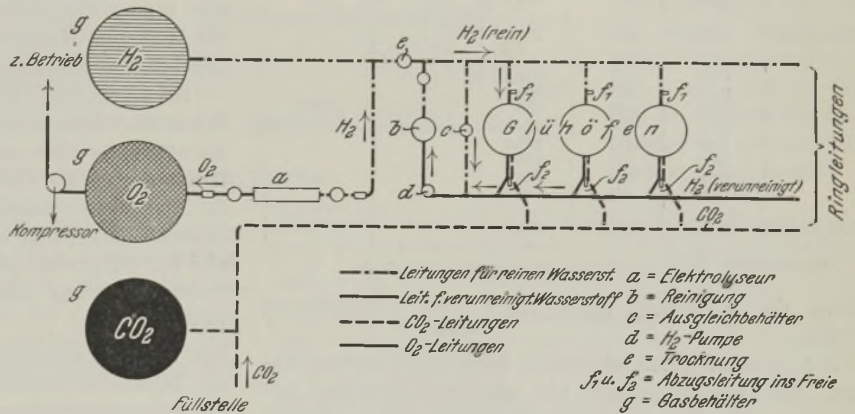


Abbildung 3. Rohrleitungsanordnung der Blankglühanlage.

nicht bewährt; heute ist es durch Armco-Werkstoff ersetzt, das bisher keinen Grund zu Beanstandungen gab.

Die Betriebserfahrungen in der Blankglühanlage ließen vermuten, daß bei gewissen Voraussetzungen auch billig und wirtschaftlich elektrisch dunkel geglüht werden kann. Einige Vorversuche klärten die zweckmäßige Bauweise eines elektrischen Glühofens zum Dunkelglühen, der auch kürzer Schwarzglühofen genannt wird. Im Juli 1928 wurde der Bau einer großen elektrischen Schwarzglühanlage begonnen, und nach einigen einleitenden Versuchen und Aenderungen

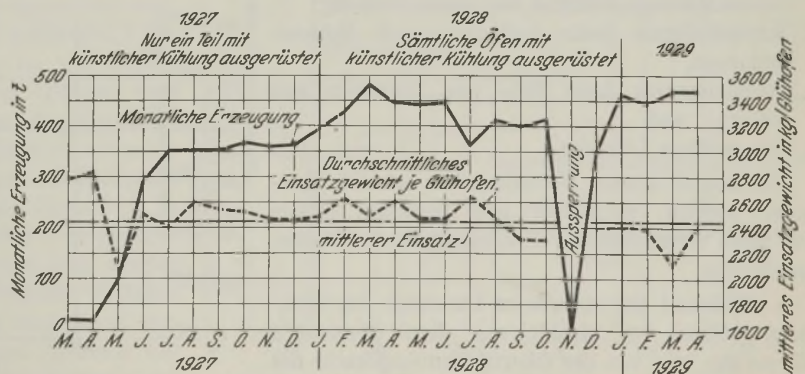


Abbildung 4. Monatliche Erzeugung und mittleres Einsatzgewicht der elektrischen Blankglühe.

Zahlentafel 2. Stromverbrauch der Blankglühöfen bei verschiedenem Einsatz.

	Einsatz kg	Strom- verbrauch kWh	Strom- verbrauch je t kWh/t	Grenzen des Stromver- brauchs je t kWh/t	Wirkungs- grad
	3890	735	188	184,5—188	etwa 59—60 %
	3880	722	186		
	3780	700	185,5		
	3740	691	184,5		
Mittelwerte	3822,5	712	186,5		
	3100	598	192,6	191,8—203	etwa 54½ bis 57½ %
	3080	607	197		
	3000	598	199		
	3000	600	200		
	3000	588	195,7		
	3000	576	191,8		
	2980	595	199,5		
	2940	587	199,5		
	2900	590	203		
Mittelwerte	3000	593,2	197,2		
	2600	548	210,5	202,5—216,5	etwa 51—53 %
	2570	533	207		
	2550	517	202,5		
	2500	510	204		
	2500	506	202,5		
	2500	537	214,5		
	2500	542	216,5		
	2450	500	204		
	2425	493	203		
	2400	491	204,5		
Mittelwerte	2499,5	517,7	207		
	2100	458	218	218—231	etwa 48—51 %
	2080	457	219		
	2046	474	231		
	2000	460	229,5		
	2000	451	225,5		
	1963	440	224		
	1916	440	229		
	1900	422	222		
Mittelwerte	2000,6	450,2	224,5		

Glühtemperatur 650°.

konnte die Erzeugung Mitte April 1929 aufgenommen werden.

Abb. 6 zeigt einen elektrisch beheizten Schwarzglühofen. Der Ofeninnenraum hat ungefähr dieselben Abmessungen wie der Blankglühofen. Sein lichter Durchmesser ist je nach Verwendungszweck 900 bis 1100 mm. Die Wicklung besteht aus Chromnickel und ist im Stern geschaltet; eine Umschaltung auf Dreieck ist nicht möglich. Die Anordnung der Wicklung ist neu gewählt und besteht in waagerechten Ringen.

Großer Wert ist bei diesem Ofen auf guten Wärmeschutz zu legen, da er nicht nach jeder Glühung abkühlt. Zugleich ist bei gutem Schutz eine möglichst geringe Wärmespeicherung erwünscht. Man erreicht durch geringe Speicherung folgende Vorteile:

1. Schnelles Abkühlen und schnelles Aufheizen vor und nach Instandsetzungen und schnelles Aufheizen Montags während der ersten Glühung,
2. Stromersparnis beim Aufheizen nach Instandsetzungen,
3. Stromersparnis beim Aus- und Einsetzen von Glühgut, und
4. eine größere Leistung.

Die beiden letzten Vorteile sollen an Abb. 7 erläutert werden. Beim Ein- und Aussetzen entstehen zwei verschiedene Verlustarten durch Wärmespeicherung.

1. Während der Ofen beim Umsetzen des Glühgutes geöffnet ist, strahlt aus dem Ofeninnern Wärme aus, die von der Oberflächentemperatur des Ofeninnern abhängig ist. Eine geringere Speicherkapazität erniedrigt die Innentemperatur des offen-

stehenden Ofens schneller als eine größere Speicherkapazität, und die Wärmeabgabe durch Ausstrahlung ist hierdurch geringer. In dem Beispiel der Abb. 7 beträgt die Ersparnis rd. 2,1 kWh/Glühe.

2. Bei dem nun folgenden Aufheizen erreicht die Wicklung die verlangte Glühtemperatur um so schneller, je geringer die Speicherkapazität des Ofens ist. Die Wärmeabgabe von der Wicklung an das Glühgut erfolgt entsprechend lebhafter, die Glühzeit wird abgekürzt, und hierdurch werden geringere Leitungsverluste und eine größere Erzeugung erzielt. In dem Beispiel der Abb. 7 werden während der zwei ersten Glühstunden durch geringere Speicherung 22,3 kWh dem Glühgut mehr zugeführt, entsprechend wird die Glühzeit um 10 min abgekürzt und 2,2 kWh je Glühe Strom weniger verbraucht. Die gesamte Stromersparnis durch geringere Speicherkapazität beträgt also in dem gewählten Beispiel rd. 4,3 kWh/Glühe.

Eine geringe Speicherung bei gutem Wärmeschutz läßt sich durch geringe feuerfeste Innenausmauerung erreichen, denn die spezifische Wärme von Schutzsteinen beträgt nur 80 bis 90 % der spezifischen Wärme von Schamotte, und das spezifische Gewicht der Schutzschicht läßt sich auf rd. 20 % des spezifischen Gewichts von Schamotte halten, also nimmt der Wärmeschutzstoff je Raumeinheit nur 16 bis 18 % der Wärmemenge auf, die von Schamotte in der gleichen Raumeinheit gespeichert wird.

Bei niedrigerer Glühtemperatur unterhalb 850° wird die Schamottestärke so dünn gewählt, wie die Festigkeit dieses Baustoffes es eben zuläßt. Sind dagegen die Innenraumtemperaturen des Glühofens hoch, so muß die Bemessung der Schamottewandstärke die Temperaturbeständigkeit der Wärmeschutzschicht und Wärmeleitfähigkeit der Schamotte und der Schutzschicht berücksichtigen. Die Notwendigkeit dieser Forderung erkennt man am besten aus folgendem Beispiel:

Die Wicklungstemperatur . . . t_w sei 1000°,
 die Schamottewandstärke . . . d_s „ 0,02 m,
 die Schutzschichtwandstärke d_i „ 0,125 m,
 die mittlere Wärmeleitfähigkeit der Schamotte . . . λ_s „ 0,75 kcal/m², m, h, °C
 und
 die mittlere Wärmeleitfähigkeit der Schutzschicht . . . λ_i „ 0,14 kcal/m², m, h, °C

Die Temperatur zwischen Schamotte und Schutzschicht ist in diesem Fall 970°. Im allgemeinen sind die geeignetsten

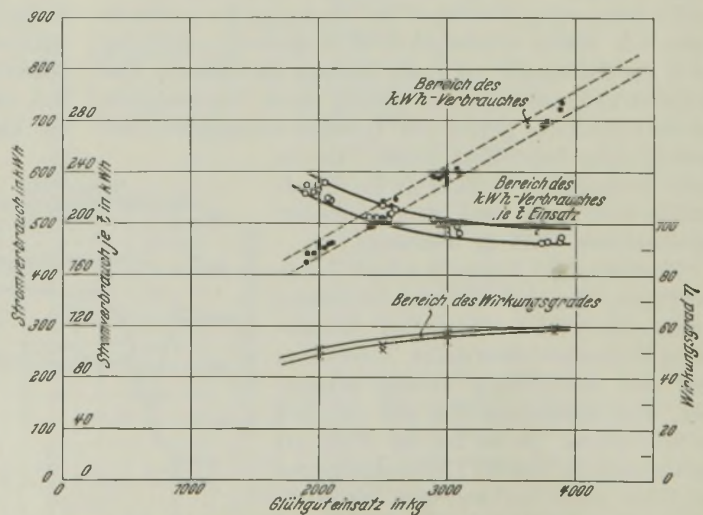


Abbildung 5. Verbrauch und Wirkungsgrad in Abhängigkeit vom Glühgutgewicht der Blankglühöfen.

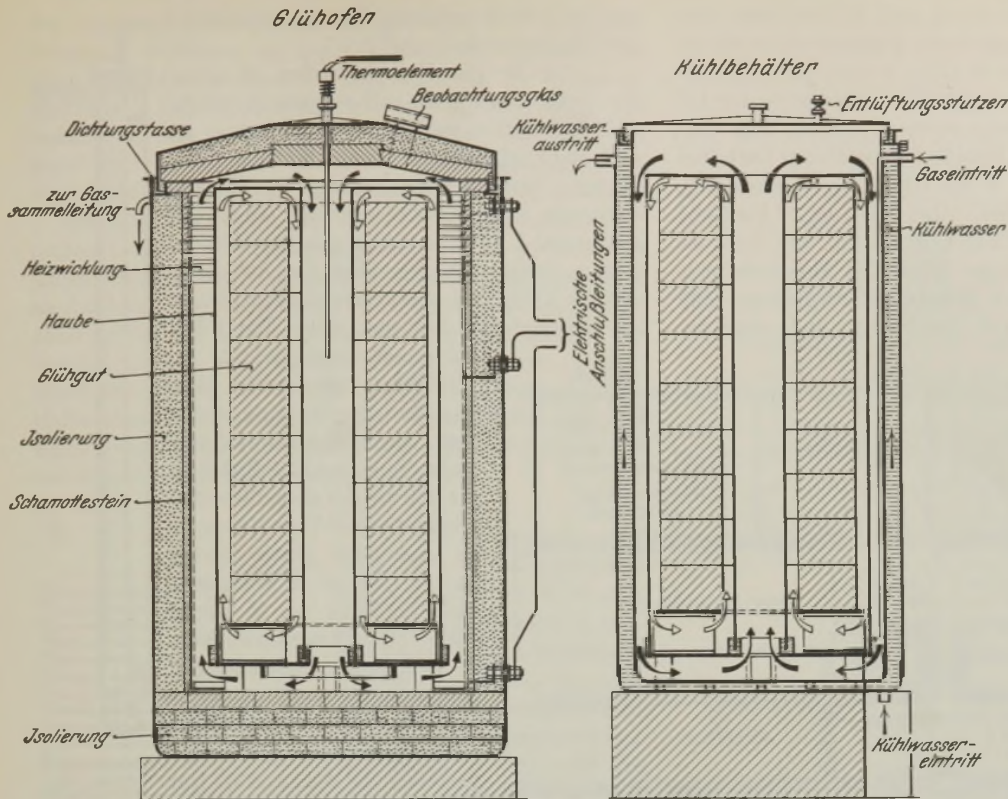


Abbildung 6. Glühofen und Kühlbehälter der Schwarzgluhanlage.

Hebevorrichtungen vorge-sehen, die gestatten, den schweren Deckel des Glüh-ofens von Hand abzune-hmen und wieder aufzu-setzen; ferner wurden Grei-fer nach der Abb. 9 gebaut, die durch das Innenrohr der Haube geführt werden und das warme Glühgut sicher und schnell fassen und umsetzen. Die Grund-riß-Abb. 8 zeigt im übri-gen noch den Transfor-mator d von 800 kVA und die Hochspannungsschalt-anlage e.

Die Anschlußleistung eines Schwarzglühofens be-trägt 150 kW. Sobald die äußere Oberfläche des Glühgutes die Glüh-temperatur erreicht hat, wird der Glühofen durch Schüt-zen, die durch Tempera-tur-regler betätigt werden, so aus- und eingeschaltet, daß die Glühgutoberfläche ständig auf gleicher Tem-peratur gehalten wird.

Wärmeschutzstoffe aber nur unterhalb 850° beständig, es müßte daher die Schamottewand erheblich stärker gewählt werden. Die mindeste Schamottestärke d_s , die erforderlich ist, falls die Temperaturbeständigkeit der Schutzschicht t_i beträgt, kann man mit praktisch genügender Genauigkeit bei den im Elektrogluhofenbau vorkommenden Werten aus der Gleichung

$$d_s = d_i \frac{\lambda_s}{\lambda_i} \cdot \frac{t_w - t_i}{t_i - \frac{\lambda_i}{12 d_i} \cdot t_w} \text{ bestimmen.}$$

Der Fehler, der bei der Bestimmung von d_s nach dieser Gleichung gemacht wird, bleibt bei praktisch vorkommenden Fällen kleiner als 3%. Die Gleichung gilt auch für unterbrochen arbeitende Blankglühöfen. Die Ausrechnung von d_s mit den im Beispiel genannten Werten ergibt 133 mm, ist dagegen die Wicklungstemperatur t_w nur 900°, so genügt $d_s = 44$ mm.

Die Abb. 8 stellt den Grundriß der Schwarzgluhanlage dar. Diese Anlage besteht aus sechs Schwarzglühöfen a, von denen je zwei einem Schalttafeld b zugeordnet sind. Die Oefen eines Schalttafeldes arbeiten vollkommen un-abhängig voneinander. Jedem Glühofen ist ein doppel-wandiger Kühlbehälter c zugeordnet. Das Glühgut wird unter einer dünnwandigen Glühhaube in den Ofen eingesetzt. Die Glühhaube enthält, wie in der Ofen-Abb. 6 zu sehen ist, innen ein Rohr, das durch den freien Raum des Glühgutes geführt wird, um einen möglichst lebhaften Gasumlauf im Glühofen und später auch im Abkühlbehälter zu gewähr-leisten. Sowohl die Glühzeit als auch die Abkühlzeit werden hierdurch erheblich abgekürzt. Die Dichtung zwischen Glühhaube und Stapeluntersatz wird mit Gußspänen vor-genommen. Das Glühgut wird im warmen Zustande aus dem Glühofen in den benachbarten Kühlbehälter über-gesetzt. Um die Umsetzzeit abzukürzen, sind am Ofen

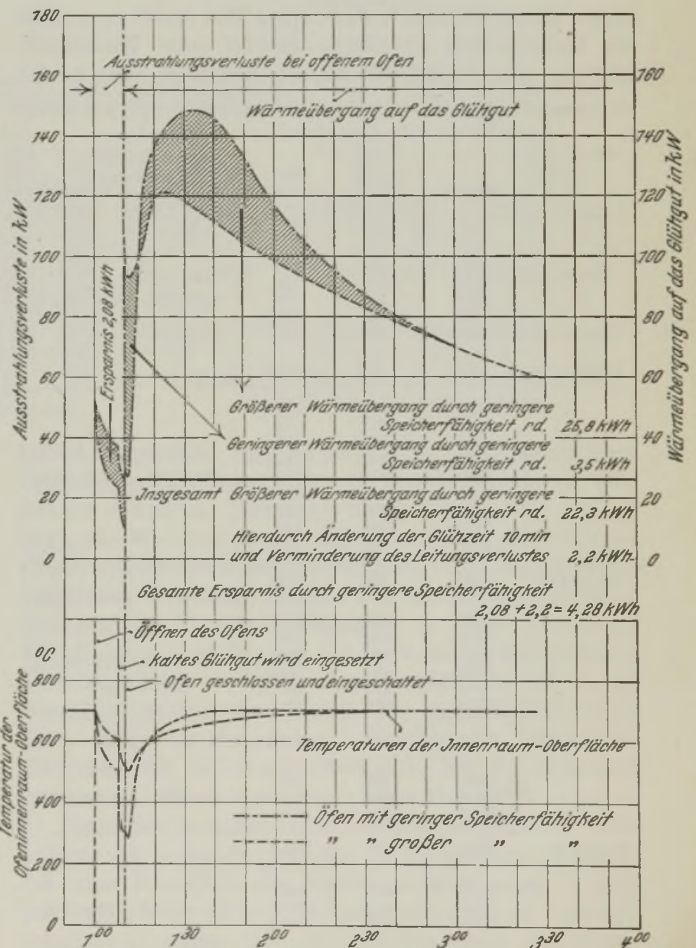


Abbildung 7. Auswirkung verschiedener Speicherkapazität.

Die Innenräume der Glühöfen und Kühlbehälter sind mit Rohrstützen an eine gemeinsame Gassammelleitung angeschlossen. Die Gassammelleitung nimmt jene Dämpfe auf, die während der Glühung durch Verdampfen des auf dem Glühgut haftenden Oeles entstanden sind. Die Oeldämpfe bilden mit der im Glühofen vorhandenen Luft eine Art Schutzgas, das aus 4 bis 6 % CO₂, 1,5 bis 2 % schweren Kohlenwasserstoffen, 0 bis 0,5 % O₂, 7 bis 10 % CO, 30 bis 40 % H₂, 3 bis 4 % CH₄ besteht, der Rest ist Stickstoff. Dieses Schutzgas führt die Sammelleitung den Kühlbehältern zu. Die Schutzgase verhindern eine nachteilige Verzunderung der Kühlhaube und gestatten

um eine Zwischenglühung handelt, genügt die Oberflächenbeschaffenheit.

In den wenigen Betriebswochen, in denen die Anlage noch nicht voll ausgenutzt wurde, sind über 1000 t geglüht worden, und es ist nach den Erfahrungen dieser Wochen anzunehmen, daß im Dauerbetrieb eine Monats-erzeugung von 200 t/Ofen erreicht wird. Die *Zahlentafel 3* und die hierzu gehörige *Abb. 10* bringen Aufzeichnungen über die Abhängigkeit des kWh-Verbrauchs vom Glühguteinsatz bei Glühtemperaturen von 650°. Der kWh-Verbrauch beträgt 155 bis 190 kWh/t, falls der Ofen beim Einsetzen des Glühgutes warm war. Augenblicklich wird versucht, in dem Abkühlbehälter die Wärme des abzukühlenden Glühgutes zum Vorwärmen des zu glühenden Gutes auszunutzen. Es ist zu vermuten, daß hierdurch rd. 25 bis 30 kWh/t gespart werden können.

Die große Leistung der Schwarzglühe verlangt reichlich Platz und Gelegenheit, um das zu glühende Gut bereitzustellen und das geglühte Gut zu lagern. Kleine Störungen, wie z.B. nicht rechtzeitiges Eintreffen des Kranes, ungenaue

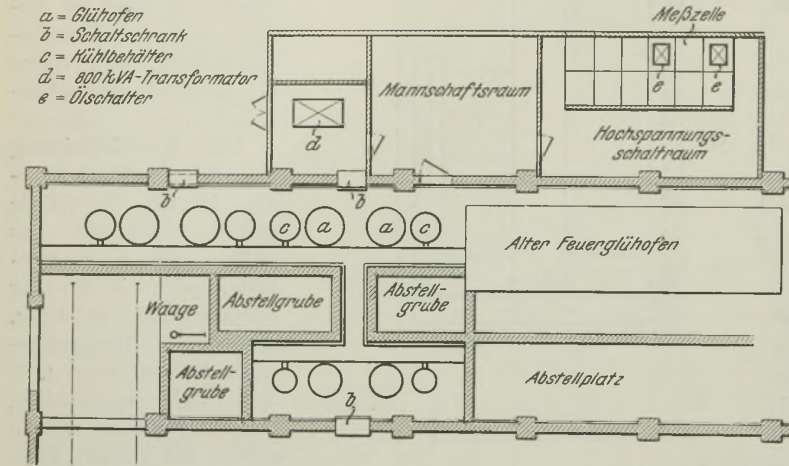


Abbildung 8. Schwarzglühanlage.

sogar, Blankglühungen auszuführen. Man erzielt zwar nicht die hellspiegelnde Oberfläche wie bei einer Wasserstoffglühung, aber für manche Zwecke, besonders wenn es sich um die

Zahlentafel 3. Stromverbrauch der elektrischen Schwarzglühöfen bei verschiedenem Einsatz.

	Einsatz kg	Stromverbrauch kWh	Stromverbrauch je t kWh/t	Grenzen des Stromverbrauchs je t kWh/t	Wirkungsgrad
	1696	335	197	178—197	56—62,2 %
	1550	303	195		
	1600	312	195		
	1696	333	196,5		
	1740	310	178		
Mittelwerte	1655	319	192,5		
	1970	372	189	161—189	58,6—69 %
	1960	317	161		
	2030	358	176		
	1950	360	184,5		
	1900	358	189		
	2100	382	182		
	2130	390	182,5		
	2100	362	171		
	2140	365	170,5		
Mittelwerte	2030	363	179		
	2450	429	174,5	155—174,5	63,5—71,5%
	2645	410	155		
	2340	383	164		
	2450	423	172,5		
	2510	420	167		
	2510	400	159		
Mittelwerte	2485	412	165,2		
	3050	488	160	158—164	67,5—70,1 %
	2800	460	164		
	3030	479	168		
Mittelwerte	2965	476	160,5		
	3510	555	158	156,5—158,5	70—71 %
	3250	510	156,5		
	3380	537	158,5		
Mittelwerte	3380	534	158		

Glühtemperatur 650°.



Abbildung 9. Greifer für die Beförderung von Glühgut.

Uebergabe bei Schichtwechsel usw., ergeben eine merkbare Mindererzeugung. Eine gute Betriebseinteilung vermeidet Störungen und erhöht die Erzeugung. Es ist zu empfehlen, in der Nähe der Öfen Kennschilder aufzuhängen, aus denen Einschalt-, Ausschalt- und Abkühlzeit, Einsatzgewicht und Beschaffenheit des im Ofen befindlichen Glühgutes zu ersehen sind. Einige Betriebserfahrung gestattet einen Einteilungsplan oder Fahrplan im voraus aufzustellen, in dem

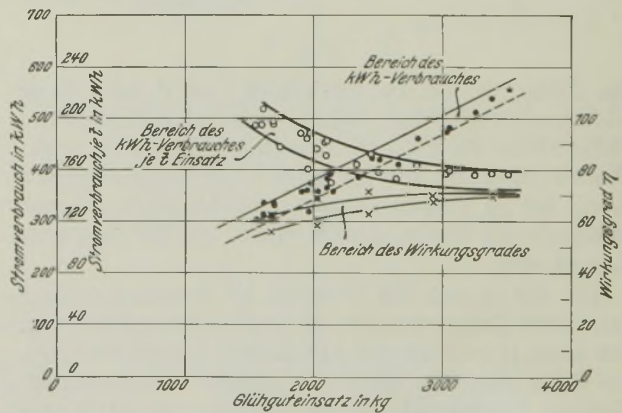


Abbildung 10. Verbrauch und Wirkungsgrad in Abhängigkeit vom Glühgutgewicht der Schwarzglühöfen.

die Glühzeiten der einzelnen Öfen für die kommenden Stunden oder auch Tage eingetragen werden.

Ferner seien noch einige allgemeine Richtlinien erwähnt, die sowohl für die Schwarz- als auch für die Blankglühanlage gelten.

Die Strombelastung der arbeitleistenden Wicklungsfläche soll bei einer Wicklungstemperatur von 800° nicht über 3 Watt/cm², also nicht über 2,6 kcal/cm² sein. Unter der arbeitleistenden Wicklungsfläche sei jene verstan-

den, die unmittelbar auf das Glühgut strahlt. Ist beispielsweise die Wicklung an der Ofenwand untergebracht, so kann meistens nur die halbe oder ungefähr die halbe tatsächliche Wicklungsfläche als arbeitstend angesehen werden. Wird die obere Grenze von 3 W/cm² nicht beachtet, dann wird die Wicklung im Innern ihres Querschnittes zu warm, und unter ungünstigen Umständen schmilzt sie durch.

Die Wicklungskosten von elektrischen Widerstandsheizgeräten sind vom Wicklungsgewicht abhängig; man ist daher bestrebt, das Wicklungsgewicht nicht unnötig schwer auszuführen. Die rechnerische Untersuchung, die im Anhang durchgeführt ist, zeigt wichtige und bemerkenswerte Abhängigkeiten des Wicklungsgewichtes *g* in Gramm je Watt Anschlußwert von der Stärke des Wicklungsbandes *d* und Halbmesser des Wicklungsdrahtes *r*, dem spezifischen Gewicht γ des Wicklungswerkstoffes und der Strombelastung *e* der arbeitstendenden Wicklungsfläche:

$$(4) \quad g = \frac{d \cdot \gamma}{e} \quad \text{oder} \quad g = \frac{r \cdot \gamma}{e}$$

Ist z. B. $\gamma = 7,8 \text{ g/cm}^3$, und wählt man $e = 20 \text{ W/10 cm}^2$, so ist bei einer Bandwicklung mit $d = 1 \text{ mm}$ das Wicklungsgewicht $g = 0,39 \text{ g/W}$, während bei einer Drahtwicklung mit einem Drahtquerschnittshalbmesser $r = 2,5 \text{ mm}$ das Wicklungsgewicht $g = 0,975 \text{ g/W}$ wird. Falls der Wicklungswerkstoffpreis 12 *R.M.*/kg beträgt, kostet für einen 120-kW-Glühofen die Bandwicklung

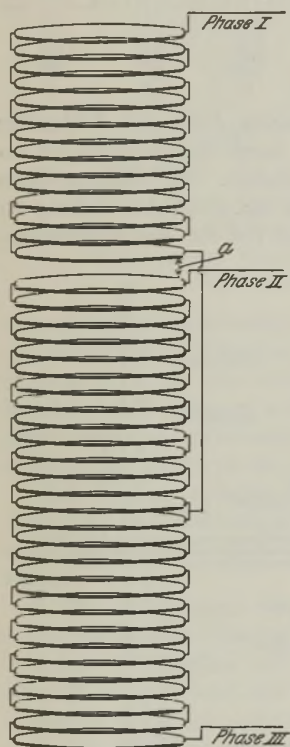


Abb. 11. Wicklungsschema eines elektrischen Glühofens.

$$(5c) \quad l = E \sqrt{\frac{g}{\sigma \gamma}}$$

bei Bandwicklung $n \cdot b = \frac{I}{e} \sqrt{\frac{\sigma \gamma}{2g}}$ bei Drahtwicklung $n \cdot r \cdot \pi = \frac{I}{e} \sqrt{\frac{\sigma \lambda}{2g}}$

$$(6a) \quad n \cdot b = \frac{I}{e} \sqrt{\frac{\sigma \gamma}{2g}}$$

$$(6b) \quad n \cdot b = \frac{I}{e} \sqrt{\frac{\sigma \gamma}{g}}$$

$$(6c) \quad n \cdot b = \frac{I}{e} \sqrt{\frac{\sigma \gamma}{3g}}$$

(Die Gleichungsableitungen und Zeichenerklärungen siehe im Anhang.) Die Anzahl *n* der parallel geschalteten Wicklungen einer Phase ist bei einer Drahtwicklung durch die Gleichung (6a), (6b) oder (6c) bestimmt, dagegen bei einer Bandwicklung nur das Produkt *n* · *b*, und es kann hier einer dieser beiden Werte je nach Zweckmäßigkeit gewählt werden.

Ferner ist zwischen zwei benachbarten Wicklungsstellen innerhalb des Ofens ein möglichst geringer Spannungsunter-

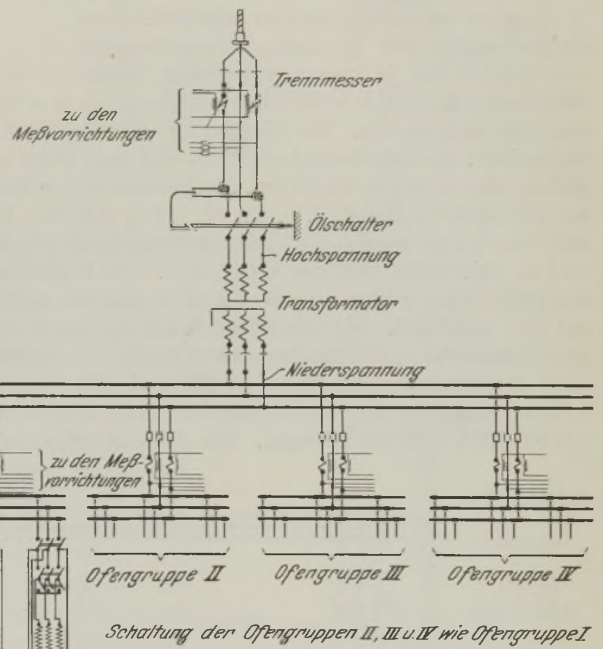


Abbildung 12. Schaltung einer Blankglühanlage, deren Glühgut im Ofen abkühlt.

561,60 *R.M.*, dagegen die Drahtwicklung 1404 *R.M.*. Die Beziehungen werden noch wichtiger bei elektrischen Heizeinrichtungen, deren Wicklungen durch elektrische Isolierung und Panzerung geschützt liegen; es können Fälle vorkommen, bei denen die Strombelastung $e \leq 5 \text{ W/10 cm}^2$ ist. Z. B. gestattet eine Bandwicklung mit 0,2 mm Stärke eines elektrisch geheizten Asphaltbehälters, mit 0,312 g/W auszukommen, dagegen benötigt eine Drahtwicklung mit 1,5 mm Halbmesser 2,34 g/W Wicklungswerkstoff. Nachdem die Größen *d*, *r* und *g* unter Berücksichtigung der vorstehenden Beziehungen bestimmt sind, lassen sich die Länge *l* und Breite *b* der Wicklung aus den folgenden Gleichungen berechnen:

(Die Gleichungen a gelten für Gleichstrom, die Gleichungen b für Drehstrom bei sterngeschalteter Wicklung und die Gleichungen c für Drehstrom bei dreieckgeschalteter Wicklung.)

$$(5a) \quad l = E \sqrt{\frac{g}{2 \sigma \gamma}}$$

$$(5b) \quad l = E \sqrt{\frac{g}{3 \sigma \gamma}}$$

schied anzustreben. An allen jenen Stellen, an denen größere Spannungsunterschiede nicht zu umgehen sind, ist eine bessere elektrische Isolierung vorzunehmen. Die Abb. 11 zeigt eine Wicklungsanordnung, die auf einen möglichst geringen Spannungsunterschied zwischen benachbarten Wicklungsteilen Rücksicht nimmt. Der Spannungsunterschied zwischen den Phasenanschlüssen sei in dieser Anordnung 220 V, dann besteht nur bei a zwischen benachbarten Wicklungsringen ein Spannungsunterschied von 127 V, der besonders beachtet werden muß. Der augenblickliche technische Stand der elektrischen Isolierungen bei hohen Temperaturen läßt es ratsam erscheinen, mit der Spannung zwischen den Phasenanschlüssen nicht über 380 V zu gehen.

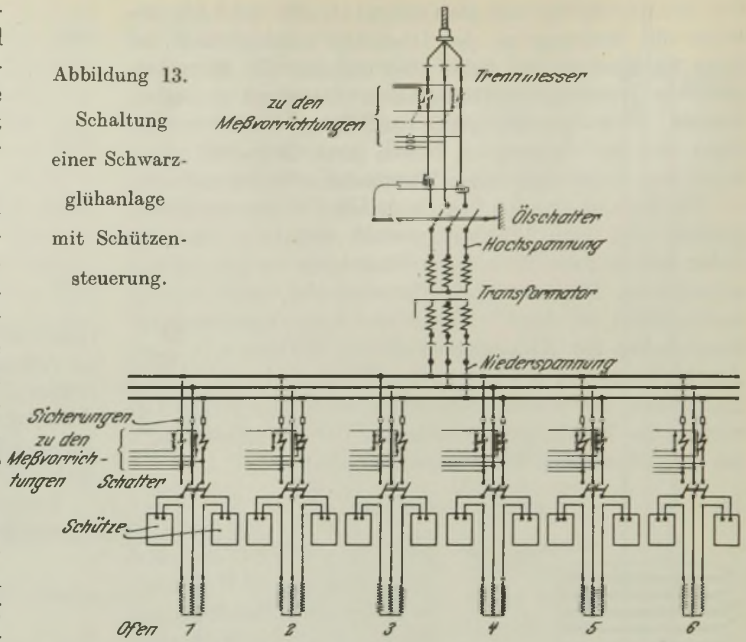
Die niedrigen Spannungen bedingen bei größeren Glühanlagen die Verwendung starker Kupferleitungen, daher ist bei einer Neuanlage die Niederspannungsleitung so kurz wie möglich zu planen. Beispiele ausgeführter Leitungsschaltbilder zeigen Abb. 12, das Schaltbild der Blankglühung, und Abb. 13, das der Schwarzglühung. Abb. 14 stellt das Schaltbild einer großen Anlage mit verschiedenen Blank-

und Schwarzglühöfen und mehreren Transformatoren dar. Sämtliche Transformatoren sind parallel geschaltet. Das Schaltbild gestattet einen Transformator ausfallen zu lassen, ohne bestimmte Teile der Glühe stillsetzen zu müssen; man kann mit jedem Transformator jeden beliebigen Ofen oder jede Ofengruppe speisen.

Die kurzen Wege zwischen Glühöfen und Transformator und zwischen benachbarten Glühöfen sowie die ausstrahlende Wärme der Glühöfen lassen die Verwendung von Stromführungsschienen statt Kabel als gegeben erscheinen. Sehr gut bewähren sich geschweißte statt verschraubte Verbindungen der Kupferschienen. Auf Grund dieser Erfahrung werden heute selbst Verbindungen starker Stromsammelschienen geschweißt. Die hierdurch erzielten Ersparnisse erreichen 5 bis 8 % der Kosten der Stromsammelschienen.

In beiden Gluhanlagen ist der $\cos \varphi = 0,98$ bis $0,99$. Die Vorteile der günstigen $\cos \varphi$ -Werte seien an zwei Beispielen erläutert. Zwei Kaltwalzwerke mit je einer Monatserzeugung von 1000 t und je einem monatlichen Stromverbrauch von 140 000 kWh sollen mit einem $\cos \varphi = 0,45$ und $0,65$ belastet sein. Die Einführung einer elektrischen Gluhanlage, die halb dunkel geglühtes und halb blank geglühtes Gut herstellt, würde den Energieverbrauch je Werk um 165 000 kWh/Monat, d. h. um rd. 118 % steigern. Die sich hierdurch ergebenden Stromverbrauchsverhältnisse sind in Abb. 15 als Vektoren eingetragen. Die Einführung der elektrischen Glühe steigert den mittleren $\cos \varphi$ -Wert auf $0,71$ und $0,854$. Die monatliche Belastung der Werksanschlußschalter und Transformatoren betrug vor Einführung der elektrischen Glühe 315 000 und 216 000 kVA h/Monat und wird nach Einführung der Glühe 428 000 und 356 000 kVA h/Monat betragen. Die Strommehrbelastung

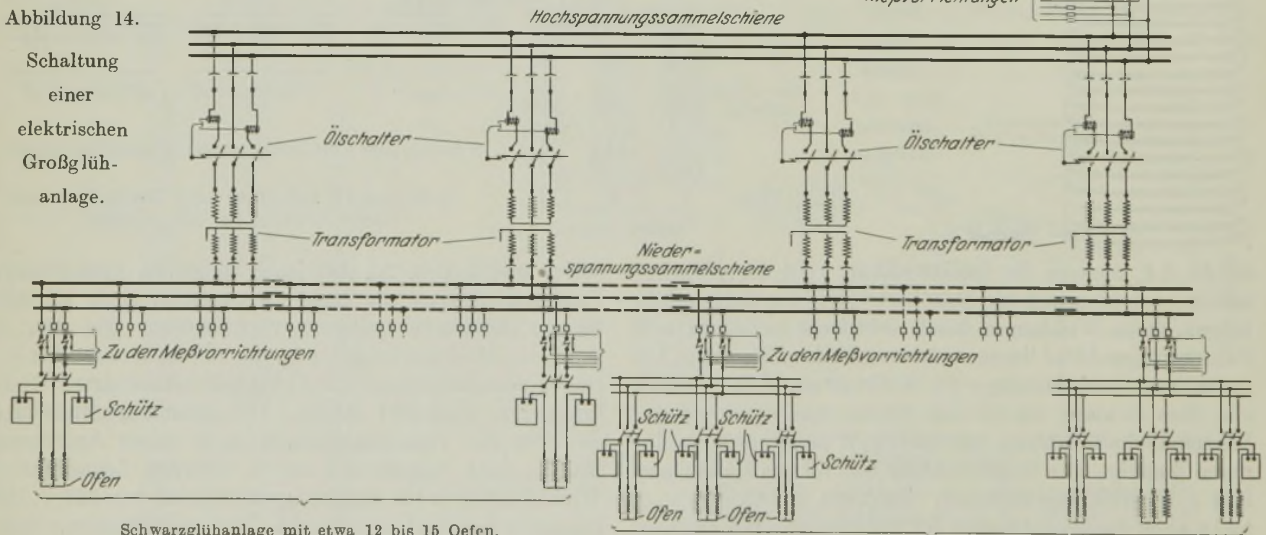
Abbildung 13.
Schaltung einer Schwarzgluhanlage mit Schützensteuerung.



Wie schon erwähnt, werden in der neuen Gluhanlage die Ofen mit Schützen, die durch Temperaturregler betätigt werden, aus- und eingeschaltet. Die Schaltung dieser Steuerungsart stellt die Abb. 16 dar. Die Ueberwachung der Glühtemperatur wird hierdurch von der Bedienungs-mannschaft unabhängig. Ferner kann die Wicklungstemperatur auch durch einen Regeltransformator, der sich bis zu 16 % seiner möglichen Leistungsabgabe herunter schalten läßt,

Abbildung 14.

Schaltung einer elektrischen Großgluhanlage.



Schwarzgluhanlage mit etwa 12 bis 15 Oefen.

Blankgluhanlage mit etwa 24 bis 30 Oefen.

ist also nur um 36 % und 65 % höher, trotz dem 118 % betragenden Energiemehrverbrauch. Die Transformatoren, Schalter und Leitungen der Werksanschlußanlage brauchen häufig gar nicht oder nur gering verstärkt zu werden. Diese Betrachtung berücksichtigt nicht, daß der Strom für den Ofen bei schwankender Strombelastung durch das Kaltwalzwerk nötigenfalls nur während geringer Belastung dem Netz entnommen wird.

auf gleicher Höhe gehalten werden. Die Abb. 17 zeigt die Schaltung eines Regeltransformators. Er hat den Vorzug, das Stromzuführungsnetz ohne große Stromschwankungen zu belasten, dagegen schalten die Schützen den gesamten Anschlußwert des Ofens aus und ein. Der Regeltransformator hat den Nachteil, daß seine Regelung von der Bedienungs-mannschaft vorgenommen werden muß; die Schützensteuerung durch Temperaturregler ersetzt die Ueber-

wachungsmannschaft. In einer Anlage mit vielen Ofen sind Schütze vorzuziehen, da in diesem Falle die Stromstöße im Verhältnis zur Gesamtbelastung des Netzes gering sind, dagegen sind in einer Glühe mit wenigen Ofen Regeltransformatoren empfehlenswerter. Eine vollkommenerer Lö-

die Wattverluste und Magnetisierungswerte von Dynamowerkstoff, wurden schon früher³⁾ untersucht und veröffentlicht. Es wurde die Ueberlegenheit des in Wasserstoff geblühten Werkstoffes gegenüber dem im kohlegefeuerten Topfglühofen behandelten Werkstoff nachgewiesen. Wie weit der Wasserstoff die Werkstoffverbesserung verursacht, ist bisher noch nicht einwandfrei geklärt.

7. Die Oberfläche des in Wasserstoff geblühten Werkstoffes erweist sich gegenüber Luftatmosphäre und auch verdünnten Säuren widerstandsfähiger als jene des in der Schwarzglühe behandelten Werkstoffes.

Die Blankglühe, in der das Glühgut im Ofen abkühlt, ist also vorzuziehen, falls einschichtig geblüht wird oder die Vorteile einer Wasserstoffglühe erreicht werden sollen.

In der beschriebenen Wasserstoff-Blankglühanlage lassen sich selbstverständlich auch Glühungen in Stickstoff, Leuchtgas usw. durchführen; sie sind versuchsweise durchgeführt worden.

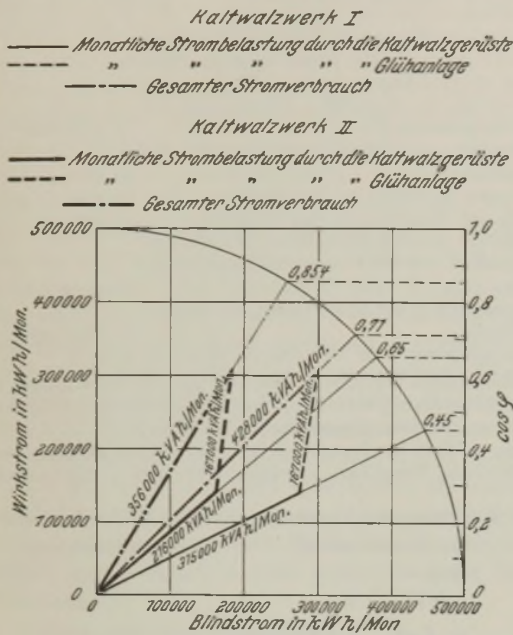


Abbildung 15. Vektorschaubild zweier Kaltwalzwerke.

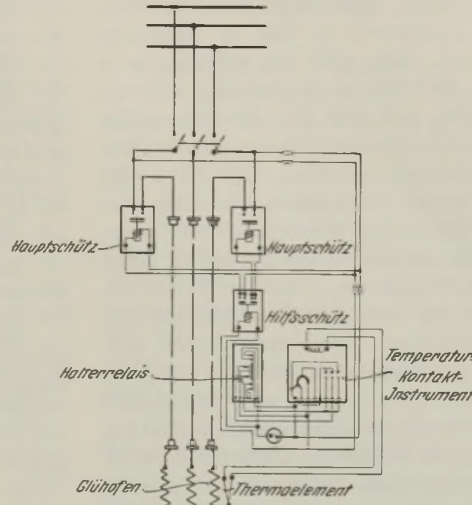


Abbildung 16. Glühofenschaltung mit Temperatur-Kontakt-Instrument über Schützen.

sung bildet die Zusammenfügung beider Schaltarten: Temperaturregler betätigen Schütze, die den Regeltransformator von Stufe zu Stufe auf- oder abwärts schalten. Diese Kopplung besteht meines Wissens noch nicht, bereitet aber in der Ausführung keine Schwierigkeiten; sie würde sich ganz besonders dazu eignen, große Schaltleistungen zu regeln.

Ein Vergleich zwischen der beschriebenen Wasserstoffblankglühe und Schwarzglühe, beide mit gleicher Erzeugungshöhe gedacht, läßt folgende Unterschiede hervortreten:

1. Die Anlagekosten einer Blankglühe mit Wasserstoff-erzeugungsanlage, Wasserstoffumlaufanlage, sowie Transformator, Schaltanlage usw. sind, trotzdem die dreifache Ofenzahl benötigt wird, nur 70 bis 100 % höher als die Anlagekosten einer Schwarzglühe.

2. Die Betriebskosten der Wasserstoffblankglühe sind bis 25 % höher als die der Schwarzglühe, wenn am Tage und während der Nacht geblüht wird.

3. Der Unterschied der Betriebskosten zwischen Blank- und Schwarzglühe wird geringer oder fällt fort und kann sich sogar zugunsten der Blankglühe ändern, falls ein niedrigerer Nachtstromtarif besteht und nur oder größtenteils während der Nacht geblüht wird.

4. Beide Glühanlagen bergen ungefähr dieselben Gefahren. Wasserstoff ist über 600° nicht explosibel, und dort, wo niedrigere Temperaturen sind, wird bei Wasserstoffanlagen mit Vorsichtsmaßregeln gearbeitet. In der Schwarzglühe können die gebildeten Oeldämpfe nach der genannten Analyse auch explosibel sein, und es muß gewarnt werden, in einer Glühanlage ohne besonders zugeführte explosive Gase, aber mit öligem Glühgut leichtfertiger zu arbeiten als in einer Wasserstoffglühe.

5. In gesundheitlicher Hinsicht sind beide Anlagen gleichwertig, denn Rauch, Staub usw. wird nicht gebildet.

6. Die mechanischen Eigenschaften des in Wasserstoff geblühten Werkstoffes und ebenso die elektrischen, wie z. B.

Die bisherigen Versuchsergebnisse, Betriebserfahrungen und wirtschaftlichen Untersuchungen empfehlen, die elektrischen Glühanlagen bei folgenden Vorbedingungen den kohle- oder gasgefeuerten Glühanlagen vorzuziehen:

1. Falls der Strompreis billig ist. Ein billiger Strompreis ist häufig dort vorhanden, wo der elektrische Strom aus Wasserkräften, Abhitze, minderwertigen Brennstoffen oder Hochofengasen erzeugt wird.

2. Falls hochwertiger oder gleichmäßig und schwierig zu glühender Werkstoff zu behandeln ist. Die erreichbaren Werkstoffverbesserungen geben dann den Ausschlag für die Wirtschaftlichkeit der Glühanlage, während die Strompreise eine geringere Rolle spielen.

3. Falls ein Stromlieferungsvertrag mit den Stromlieferern vorliegt, der bei größerem Strombezug, günstiger Belastung, Nachtstrom oder günstigerem $\cos \phi$ Ermäßigung gewährt.

³⁾ Vgl. Pomp und Walther: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 11 (1929) Lfg. 2, S. 15/30.

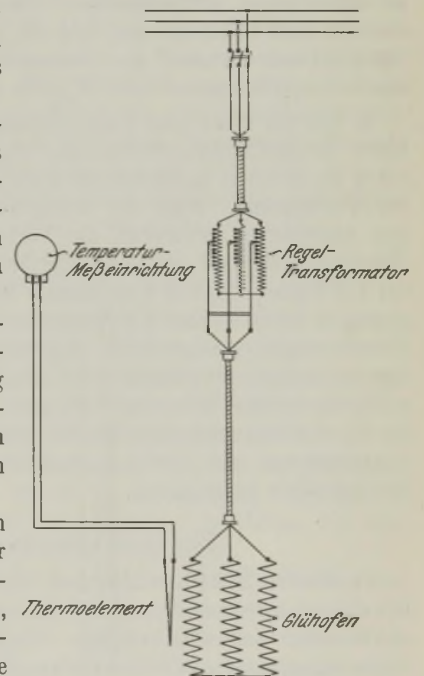


Abbildung 17. Schaltbild eines Glühofens mit Regeltransformator und Temperatur-Meßeinrichtung.

Hat beispielsweise ein nur auf Tagschicht arbeitendes Kaltwalzwerk einen Stromverbrauch von 400 000 kWh/Jahr, eine zu berechnende Stromspitze von 300 kW und im Mittel einen $\cos \varphi = 0,6$ und sehen die Vertragsbedingungen einen Nachtstrompreis von 4 Pf./kWh, eine jährliche Leistungsgebühr von 30 RM/kW und einen $\cos \varphi$ -Aufschlag von 12 % oder eine Vergütung von 6 % für die Minder- oder Mehrmengen gegenüber $\cos \varphi = 0,70$ je $k \sin h$ vor, so bezahlt dieses Kaltwalzwerk 6,5 Pf./kWh. Würde dieses Kaltwalzwerk eine elektrische Gluhanlage mit demselben Jahresstromverbrauch einrichten, so daß es insgesamt 800 000 kWh/Jahr bezieht, dann wird der mittlere $\cos \varphi = 0,8$. Ferner arbeite die Glüherei gleichmäßig während der Tag- und Nachtschicht, und zwar ohne die Stromspitze zu erhöhen. Der Stromverbrauch der Glühöfen soll die Täler der Werkstromverbrauchskurve ausfüllen. Die hierzu notwendigen Schaltungen werden zweckmäßig selbsttätig ausgeführt. Zum Beispiel könnte ein Schaltgerät mit Ueberstromausschaltspule und Unterstromschaltspule, deren Spulen auf den Stromverbrauch des gesamten Werkes ansprechen, die Regelung der Stromabnahme übernehmen. Auch lassen sich bei mehreren Oefen verschiedene Einstellungen der Auslösevorrichtungen vorsehen, so daß jeder Ofen bei einer anderen Strombelastung ab- oder zugeschaltet wird. Eine derartig durchgebildete Schaltanlage vermeidet, daß die Stromspitze durch die elektrische Glüh erhöh't wird. Der Ofenstrompreis beträgt dann bei einem $\cos \varphi = 0,8$ ohne Berücksichtigung eines Mengenabschlages 3,15 Pf./kWh. Für den erreichten größeren Stromverbrauch dieses Beispiels gewährt der Stromlieferer meistens einen Mengenabschlag von 5 %. Der Mengenabschlag und der günstige $\cos \varphi$ -Wert des Werkes ermäßigen auch den Strompreis der Kaltwalzgerüste. Diese Verbilligung wird durch die Elektrogluhanlage erzielt und würde ohne sie nicht erreicht; sie ist daher dieser gutzuschreiben. Der Glühstrompreis erniedrigt sich hierdurch auf 2,31 Pf./kWh. Arbeiten die Glühöfen nur während der Nachtstrompreiszeit, so wird ein Strompreis von nur 1,56 Pf./kWh erreicht.

4. Hat ein Werk eine eigene Stromerzeugungsanlage, so bietet die gleichmäßigere Netzbelastung und der günstigere $\cos \varphi$ die gleichen, meistens aber noch größeren Vorteile als bei Fremdbezug, denn die Stromlieferer kaufen durch den niedrigeren Strompreis die Vorteile der günstigeren Stromabnahme und erstreben hierdurch einen Verdienst, der bei Eigenerzeugung dem eigenen Werk zufällt. Im allgemeinen braucht trotz dem doppelten Stromverbrauch die Stromerzeugungsanlage nicht vergrößert zu werden, teure Stromspeichereinrichtungen sind überflüssig, die gleichmäßigere höhere Belastung verbessert den Wirkungsgrad der Stromerzeugungsanlage, und die Lohn-, Instandsetzungs-, Abschreibungs- und Verzinsungsanteile im Strompreis werden erheblich herabgesetzt.

Zusammenfassung.

Es wurden Betriebserfahrungen und Versuchsergebnisse mit einer elektrischen Wasserstoff-Blankgluhanlage und einer elektrischen Schwarzgluhanlage mitgeteilt. Die beiden Gluhanlagen wurden miteinander verglichen, und es wurden allgemeine Bedingungen aufgestellt, unter denen heute eine elektrische Glüh kohle- oder gasgefeuerten Topfgluhanlagen vorzuziehen ist.

Anhang.

Gleichungen zur Berechnung der Heizwicklungsabmessungen von elektrischen Heizgeräten.

Die Bezeichnungen in den nachstehend entwickelten Gleichungen haben folgende Bedeutung:

- E = Spannung zwischen zwei Phasen in V
- I = Anschlußstromstärke in A
- l = Länge einer Wicklungsphase (bei mehreren parallel geschalteten Wicklungen in einer Phase ist l die Länge einer dieser Wicklungen) in m
- σ = der spezifische elektrische Widerstand des Wicklungswerkstoffes in $\Theta/m, mm^2$
- r = Halbmesser des Wicklungsquerschnittes bei Drahtwicklung in mm
- b = Breite der Wicklung bei Bandwicklung . . . in mm
- d = Stärke der Wicklung bei Bandwicklung . . in mm
- n = Anzahl der parallel geschalteten Wicklungen
- γ = spezifisches Gewicht des Wicklungswerkstoffes in g/cm^3
- e = Strombelastung der arbeitenden Wicklungsfläche in $W/10 cm^2$
- g = Wicklungsgewicht je kW Anschlußleistung in g/W

Die Gleichungen a gelten für Gleichstrom, die Gleichungen b für Drehstrom bei sterngeschalteter Wicklung und die Gleichungen c für Drehstrom bei dreieckgeschalteter Wicklung.

Der $\cos \varphi$ -Wert bei Drehstrom ist gleich 1 gesetzt, da er bei den angestellten Versuchen zwischen 0,98 und 1 beobachtet wurde.

Nach dem Ohmschen Gesetz ist der Wicklungsquerschnitt:

	bei Bandwicklung	bei Drahtwicklung
(1a)	$\frac{n \cdot b \cdot d}{\sigma l} = \frac{I}{E}$	$\frac{n \cdot r^2 \cdot \pi}{\sigma l} = \frac{I}{E}$
(1b)	$\frac{n \cdot b \cdot d}{\sigma l} = \frac{\sqrt{3} I}{E}$	$\frac{n \cdot r^2 \cdot \pi}{\sigma l} = \frac{\sqrt{3} I}{E}$
(1c)	$\frac{n \cdot b \cdot d}{\sigma l} = \frac{I}{\sqrt{3} E}$	$\frac{n \cdot r^2 \cdot \pi}{\sigma l} = \frac{I}{\sqrt{3} E}$

Die Bedingung, daß die arbeitsleistende Oberfläche nur mit einer Energieausstrahlung e belastet werden darf, ergibt:

(2a)	$2 n \cdot b \cdot l \cdot e = EI$	$2 n \cdot r \cdot \pi \cdot l \cdot e = EI$
(2b, c)	$3 n \cdot b \cdot l \cdot e = \sqrt{3} EI$	$3 n \cdot r \cdot \pi \cdot l \cdot e = \sqrt{3} EI$

Das Gewicht der Wicklung ist:

(3a)	$2 n \cdot b \cdot l \cdot d \cdot \gamma = g \cdot EI$	$2 n \cdot r^2 \cdot \pi \cdot l \cdot \gamma = g \cdot EI$
(3b, c)	$3 n \cdot b \cdot l \cdot d \cdot \gamma = g \cdot \sqrt{3} EI$	$3 n \cdot r^2 \cdot \pi \cdot l \cdot \gamma = g \cdot \sqrt{3} EI$

Aus den Gleichungen (2) und (3) ergeben sich die eigenartigen Beziehungen:

(4a, b, c)	$g = \frac{d \gamma}{e}; d = \frac{g e}{\gamma}$	$g = \frac{r \gamma}{e}; r = \frac{g e}{\gamma}$
------------	--	--

Die Länge l einer Wicklungsphase wird aus den Gleichungen (1), (2) und (4) bestimmt:

	bei Bandwicklung	bei Drahtwicklung
(5a)	$l = E \sqrt{\frac{g}{2 \sigma \gamma}} = E \sqrt{\frac{d}{2 \sigma e}}$	$l = E \sqrt{\frac{g}{2 \sigma \gamma}} = E \sqrt{\frac{d}{2 \sigma e}}$
(5b)	$l = E \sqrt{\frac{g}{3 \sigma \gamma}} = E \sqrt{\frac{d}{3 \sigma e}}$	$l = E \sqrt{\frac{g}{3 \sigma \gamma}} = E \sqrt{\frac{d}{3 \sigma e}}$
(5c)	$l = E \sqrt{\frac{g}{\sigma \gamma}} = E \sqrt{\frac{d}{\sigma e}}$	$l = E \sqrt{\frac{g}{\sigma \gamma}} = E \sqrt{\frac{d}{\sigma e}}$

Die Wicklungsbreite folgt aus den Gleichungen (1) und (5) oder (2) und (5):

(6a)	$n \cdot b = \frac{I}{e} \sqrt{\frac{\sigma \gamma}{2 g}} = I \sqrt{\frac{\sigma}{2 d e}}$	$n \cdot r \cdot \pi = \frac{I}{e} \sqrt{\frac{\sigma \gamma}{2 g}} = I \sqrt{\frac{\sigma}{2 d e}}$
(6b)	$n \cdot b = \frac{I}{e} \sqrt{\frac{\sigma \gamma}{g}} = I \sqrt{\frac{\sigma}{d e}}$	$n \cdot r \cdot \pi = \frac{I}{e} \sqrt{\frac{\sigma \gamma}{g}} = I \sqrt{\frac{\sigma}{d e}}$
(6c)	$n \cdot b = \frac{I}{e} \sqrt{\frac{\sigma \gamma}{3 g}} = I \sqrt{\frac{\sigma}{3 d e}}$	$n \cdot r \cdot \pi = \frac{I}{e} \sqrt{\frac{\sigma \gamma}{3 g}} = I \sqrt{\frac{\sigma}{3 d e}}$

Verbesserung der Zähigkeit von Schnellarbeitsstahl durch Karbidglühung¹⁾.

Von Dr.-Ing. R. Hohage und Ing. R. Rollett in Ternitz.

Schnellarbeitsstahl weist häufig trotz richtiger Glühung eine unerwartet hohe Sprödigkeit auf. Auch hat sich gezeigt, daß Schnellarbeitsstahl bei gleicher Glühfestigkeit verschieden gut bearbeitbar sein kann. In einem besonderen Falle konnte sogar eine Umkehrung der Verhältnisse festgestellt werden, nämlich daß von zwei Schnellarbeitsstahlstangen gleicher Abmessung und gleicher Schmelze, die gleichzeitig in einem Rohr gegläht worden waren, die mit 228 Brinelleinheiten besser bearbeitbar war als die mit 212 Brinelleinheiten. Die mikroskopische Untersuchung ließ bei dieser eine wesentlich schlechtere Karbidabscheidung erkennen als bei jener. Es wurden daher Versuche angesetzt, die darauf hinzielten, dieses eigentümliche Verhalten zu erklären, und dabei wurde nicht nur festgestellt, daß die Warmverformungstemperatur von großem Einfluß ist, sondern es wurde auch ein Verfahren ausgearbeitet, das diesen Einfluß weitgehend aufzuheben vermag.

Platinen aus einer Schmelze mit 0,72 % C, 0,15 % Si, 0,30 % Mn, 4,49 % Cr, 19,60 % W, 0,37 % Mo und 1,58 % V wurden bei gleicher Walzanfangs-, aber verschiedenen Walztemperaturen auf je drei Bleche von 5,5 mm und 2 mm Stärke ausgewalzt, und zwar wurde von jeder der beiden Abmessungen

- 1 Blech über $A_{1,3}$ (etwa 900°),
- 1 Blech in der Nähe des Umwandelungspunktes (etwa 700°) und
- 1 Blech möglichst kalt (etwa 400°)

fertiggewalzt. Von jedem Blech wurden dann im walzharten Zustande autogen sechs Streifen in der Walzrichtung abgeschnitten und von diesen ein Streifen walzhart belassen, die übrigen fünf aber bei 700, 750, 800, 850 und 900° 4 h gegläht und im Ofen langsam erkalten gelassen. Die Brinellzahlen, die an den 5,5 mm starken Blechen abgenommen wurden, sind aus *Zahlentafel 1* ersichtlich.

Zahlentafel 1. Brinellhärte von Schnellarbeitsstahlblechen in walzhartem Zustand und nach verschieden hoher Glühung in Abhängigkeit von der Walztemperaturen.

Walztemperaturen	Walzhart	Gegläht bei				
		700°	750°	800°	850°	900°
kalt (400°)	652	351	321	262	255	262
mittel (700°)	600	351	321	269	255	262
heiß (900°)	652	332	321	255	248	262

Die Glühung befriedigte also nur bei 850° Glühtemperaturen und außerdem noch bei dem heiß fertiggewalzten Blech nach einer Glühung bei nur 800°. In allen übrigen Fällen blieb die Härte über 255 BE. Eine Glühung bei 900° hebt den Einfluß verschiedener Walztemperaturen zwar auf, hat aber eine Härtesteigerung des geglähten Bleches zur Folge.

Die 2 mm starken Blechstreifen wurden für Biegeproben zur Bestimmung der Zähigkeit verwendet. Als Maß für die Zähigkeit wurde die Sehne des bei der Biegung bis zum Bruche erhaltenen Bogens bei 10 mm Pfeilhöhe gewählt. Da die Zähigkeit des Bleches zur so ermittelten Sehnenlänge in umgekehrtem Verhältnis steht, so wurde in *Zahlentafel 2* zum Zwecke einer besseren Uebersicht der hundertfache umgekehrte Wert der Sehnenlänge eingesetzt, so daß

also die Größe der so gefundenen Zahl ein unmittelbares Maß für die Zähigkeit ergibt.

Zahlentafel 2. Zähigkeitszahlen von 2-mm-Schnellarbeitsstahlblechen in walzhartem Zustand und nach verschieden hoher Glühung in Abhängigkeit von der Walztemperaturen.

Walztemperaturen	Walzhart	Gegläht bei				
		700°	750°	800°	850°	900°
kalt (400°)	0	1,25	1,56	2,38	2,86	2,94
mittel (700°)	0	1,75	1,89	2,63	3,22	2,86
heiß (900°)	0	1,04	1,19	1,92	2,56	2,86

Eine Gegenüberstellung der *Zahlentafeln 1 und 2* führt zur Erkenntnis, daß das nach den üblichen Begriffen weichste Blech keinesfalls auch das zähste sein muß. Man erkennt ferner, daß der Einfluß der Walztemperaturen auf die Zähigkeit des geglähten Bleches um so geringer wird, je höher man glüht, und nach einer Glühung bei 900° bereits völlig verschwunden ist.

Die Zähigkeit ist in keinem der untersuchten Fälle als gut zu bezeichnen; beim heiß fertiggewalzten Blech ist sie am schlechtesten, beim kalt fertiggewalzten besser und beim mittel fertiggewalzten am besten. Die höchste Zähigkeit ergibt sich durch Walzen in Nähe des Umwandelungspunktes und Glühen bei 850°, während sich die größte Weichheit zwar bei derselben Glühtemperaturen, aber beim heiß fertiggewalzten Blech zeigte.

Es mußte daher nach einem Verfahren gesucht werden, durch das sowohl der Einfluß zu hoher Glühung als auch zu hoher Walztemperaturen ausgeschaltet und gleichzeitig eine weitere Verbesserung der Zähigkeit erzielt werden kann, und es wurde gefunden, daß eine Wasserabschreckung bei Temperaturen unter dem Umwandelungspunkt nach dem Glühen den gewünschten Erfolg hat. Die Versuche erfolgten bei 550, 600, 650, 700 und 750°. Zum Vergleiche wurde auch Luftabkühlung herangezogen, jedoch stellte sich heraus, daß eine höhere Abkühlungsgeschwindigkeit von günstigem Einfluß, die Wasserabkühlung also vorzuziehen ist.

Durch diese Nachbehandlung sank die Brinellhärte bei Nachbehandlungstemperaturen zwischen 600 und 700°

- nach einer Vorglühung bei 700° um 0 bis 12 %,
- nach einer Vorglühung bei 750° um 6 bis 12 %,
- nach einer Vorglühung bei 800° um 8 bis 11 %,
- nach einer Vorglühung bei 850° um 5 bis 10 % und
- nach einer Vorglühung bei 900° um 3 bis 10 %.

Daß der Einfluß der Nachbehandlung auf die Zähigkeit viel bedeutender ist als auf die Brinellhärte, zeigt *Abb. 1*, welche die Umrisse der verschieden behandelten, bis zum Bruch gebogenen Blechstreifen wiedergibt.

Die Zähigkeitszahlen zeigten, daß sich der Einfluß der Walztemperaturen um so weniger bemerkbar macht, je höher die Glühtemperaturen gewählt wurde, so daß die Zähigkeit der Blechstreifen von 800° Glühtemperaturen an, praktisch genommen, gleich ist.

Die vorstehend beschriebenen Vorgänge finden ihre metallurgische Erklärung in einer Veränderung der Karbidanordnung, weshalb für die Nachbehandlung der Name „Karbidglühung“ gewählt wurde. Es ergibt sich bei der mikroskopischen Untersuchung eine Karbidvergrößerung bis 650° und von da an wieder eine Verfeinerung bis 750° Abschrecktemperaturen. Daneben verläuft eine Verände-

¹⁾ Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 233/9 Gr. E: Nr. 79).

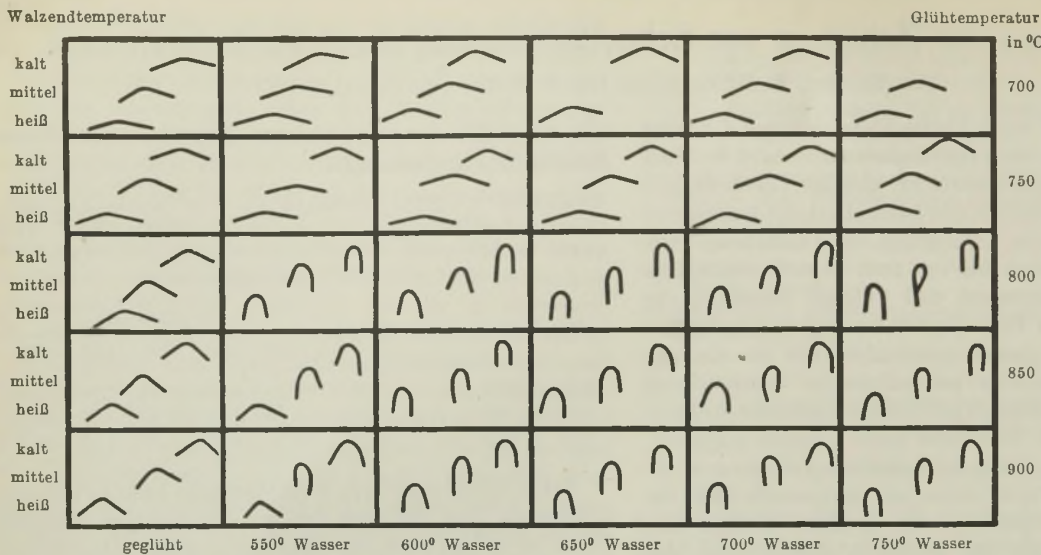


Abbildung 1. Einfluß von Glühung und Nachbehandlung auf die Biegefähigkeit von Blechstreifen aus Schnellarbeitsstahl.

rung der Grundmasse, da ja das Wachsen der bereits abgeschiedenen Karbide nur auf Kosten der Grundmasse vor sich gehen kann. Diese enthält nämlich neben Perlit auch noch eine mehr oder minder große Menge von Sekundärkarbid, was darauf zurückzuführen ist, daß

1. die Glüh-temperatur über $A_{1,3}$ gehalten werden muß;
2. sich das beim Walzen in die Grundmasse gegangene Karbid beim Glühen nicht vollkommen abscheidet;
3. beim Glühen die Abkühlungsgeschwindigkeit von der Glüh-temperatur bis zur Umwandlung nicht langsam genug erfolgt.

Das über den Gleichgewichtszustand hinausgehende, über $A_{1,3}$ in der Grundmasse gelöst bleibende Karbid scheidet sich dann beim Zerfall der Grundmasse bei $A_{1,3}$ in dieser dispers aus.

Durch die Karbidglühung wird nun der so entstandene labile Gleichgewichtszustand dadurch in den stabilen übergeführt, daß das über die Perlitzusammensetzung hinausgehende Karbid aus der Grundmasse entfernt wird und sich den bereits abgeschiedenen Karbidkristallen zugesellt.

Auf Grund dieser Erkenntnis lassen sich nun verschiedene Erscheinungen erklären. Beispielsweise wurde festgestellt, daß ein bei 1150° Walzanfangs- und 900° Walzendtemperatur gewalztes Blech volle Härte hat (Zahlentafel 1). Beim Walzen ist die Abkühlung rasch genug, daß die Sekundärkarbidabscheidung unterdrückt wird. Dazu kommt noch der Umstand, daß durch die beim Walzen auftretenden hohen Drücke mehr Karbid in Lösung gebracht wird, als der Temperatur von 1150° entsprechen würde. Denn das Lösungsvermögen eines Lösungsmittels

während der Umwandlung gewalzt, so wirken beide Umstände, der Walzdruck und die latente Wärme wärmehaltend ein, und es ist dadurch Zeit und Gelegenheit für eine Keimbildung gegeben. Da nämlich der Stahl während des Stiches gewissermaßen über, nach dem Stich jedoch unter der Umwandlung ist und sich dieser Vorgang öfters wiederholt, so kann der Vergleich mit einer wiederholten Glühung knapp über und unter der Umwandlung herangezogen werden. Die geringe Brinellhärte des bei 700° Endtemperatur gewalzten Bleches weist jedenfalls darauf hin, daß sich der Kohlenstoffgehalt der Grundmasse verringert hat.

Das bei 400° fertiggewalztes Blech ist zwar ebenfalls während der Umwandlung gewalzt worden. Daß es trotzdem eine höhere Brinellhärte aufweist als das bei 700° fertiggewalzte, hängt mit der Kaltverformung zusammen, der es unterworfen wurde.

Der Umstand, daß leichter bearbeitbares Blech manchmal eine höhere Brinellhärte aufweist als schlechter bearbeitbares, findet seine Erklärung darin, daß bei der Brinellprüfung ein Mittelwert erhalten wird, der sich aus der Härte der Grundmasse und der Karbide zusammensetzt. Beim walzharten Blech mit geringer Karbidabscheidung wird also der Kugeleindruck mehr die Härte der Grundmasse angeben, während beim geglühten Blech die Brinellkugel um so weniger eindringt, je mehr Karbid abgeschieden ist, so daß also in diesem Falle die Brinellzahl mehr ein Maß für die Karbidabscheidung als für die Härte ist. Die Einflüsse können sich überdecken und dadurch zu Trugschlüssen führen.

Die Anwendung der spektrographischen Analyse im Eisenhüttenlaboratorium.

Von K. Kellermann in Clausthal.

[Mitteilung aus dem Chemiker-Ausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾].

Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit eines Betriebes sind schnelle und sichere Analysenverfahren von größter Wichtigkeit. Jedes neue Verfahren muß daraufhin geprüft werden, ob es für den praktischen Betrieb Vorteile bringen kann. Neuerdings hat nun die Spektrographie Ein-

gang für die Ausführung quantitativer Analysen gefunden, und es soll hier ganz kurz erörtert werden, inwiefern sie für das Eisenhüttenlaboratorium Verwendung finden kann.

Die grundlegende Erscheinung der quantitativen Spektralanalyse ist die Tatsache, daß die Intensität der Spektrallinien eines bestimmten Stoffes abhängig ist von seiner Konzentration in einem Grundstoff. Wenn man also z. B. aus reinem Vanadin zwei Elektroden herstellt, zwischen ihnen

¹⁾ Auszug aus Ber. Chem.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 66. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 205/11 (Gr. E: Nr. 76).

läßt sich nicht allein durch Temperatur-, sondern auch durch Druckerhöhung steigern. Es wird also in einem heiß fertiggewalzten Blech ein Höchstbetrag an Sekundärkarbid in Lösung verblieben sein.

Bei dem bei 700° fertiggewalzten, walzharten Blech spielt der Walzdruck im Verein mit der bei der Umwandlung frei werdenden latenten Wärme ebenfalls eine bedeutende Rolle. Wird näm-

Funken überspringen läßt und das Funkenspektrum auf einer photographischen Platte aufnimmt, so bekommt man außerordentlich zahlreiche Linien; bestehen jedoch die Elektroden aus Eisen mit einem geringen Zusatz an Vanadin, so erscheinen erheblich weniger Vanadinlinien. Je kleiner der Zusatz, um so weniger Linien sind es; die Anzahl der Linien kann als Maß für die Konzentration angesehen werden. Eine einzelne Linie erfährt in einem bestimmten Konzentrationsbereich bei Abnahme der Konzentration eine merkliche Intensitätsverringernng, sie ist in diesem Bereich „empfindlich“. Zur Konzentrationsbestimmung vergleicht man auf der photographischen Platte die Schwärzungsintensitäten der „empfindlichen Linien“, die man mit Elektroden unbekannter Zusammensetzung erhalten hat, mit solchen, die mit bekannten Elektroden hergestellt sind. Wenn es auf Gleichmäßigkeit der Proben ankommt, so verwendet man gerne Flüssigkeiten; auch diese lassen sich zur Funkenerzeugung benutzen, indem man nach einem Verfahren von Zeiß in die Ausbohrung einer Kohlelektrode einen Tropfen der Flüssigkeit einfüllt und den Funken gegen eine massive Kohlelektrode schlagen läßt. Nach einem neuen Verfahren von Kellermann und Haarmann kann man auch die Probe mit reinstem Graphit oder Kohlepulver eintrocknen und aus dieser Masse eine Pastille pressen, die dann als Elektrode dient. Man vereinigt so die Gleichmäßigkeit der Probe mit der angenehmen Handhabung der festen Elektroden.

Die Intensität der Spektrallinien ist natürlich erheblich abhängig von der Anregung, d. h. von der Energie des Funkens. Man verwendet zur Erzeugung der Funken Wechselstrom (etwa 0,5 kW), den man mit Hilfe eines Transformators auf rd. 10 000 V bringt. Es ist nun sehr schwer, die elektrischen Bedingungen und damit die Intensität der Funken gleich zu halten; hier liegt eine der wesentlichsten Fehlerquellen des Analysenverfahrens. Gerlach und Schweitzer haben diese Schwierigkeit dadurch umgangen, daß sie die Intensitätsvergleichung nicht an zwei verschiedenen Aufnahmen anstellten, sondern im gleichen Spektrum eine Linie des Grundstoffes (z. B. des Eisens) mit einer Linie des zu bestimmenden Elements (z. B. des Vanadins) in Beziehung setzten. Für eine ganz bestimmte Konzentration des Zusatzstoffes wird eine solche empfindliche Linie einer Linie des Grundstoffes intensitätsgleich. Für eine gute Vergleichbarkeit eines solchen „homologen Paares“ wählt man natürlich möglichst eng zusammenliegende Linien. Es zeigt sich, daß die Intensitätsgleichheit solcher homologer Paare, die für die verschiedensten Konzentrationen aufgesucht werden, auch bei Schwankungen der elektrischen Bedingungen erhalten bleibt. Hüttig und Thurnwald haben für flüssige Proben ein aussichtsreiches Verfahren ausgebildet, dem der Gedanke zugrunde liegt, der zu untersuchenden Flüssigkeit einen bestimmten Gehalt an einem Fremdsalz hinzuzufügen und so die zu vergleichende Linie, ähnlich wie bei dem Verfahren von Gerlach und Schweitzer, in das zu untersuchende Spektrum hineinzubringen. Weitere Verbesserungen haben Scheibe und Neuhäusser angebracht, die den logarithmischen Sektor in das Verfahren einführen, wodurch sich die Auswertung der Photogramme genauer gestaltete.

Der Arbeitsgang ist folgender: Es werden Elektroden aus dem zu untersuchenden Stoff hergestellt. Genügt die Verwendung fester Elektroden, so dreht man kleine Stäbchen von etwa 3 cm Länge und 1,5 mm Durchmesser. Bei Verwendung gelöster Proben bedient man sich der oben erwähnten Kohle- oder Pastillenelektroden. Dann wird mit den angegebenen Stromverhältnissen die Aufnahme gemacht; die Belichtungsdauer schwankt je nach den Verhältnissen zwischen 10 und 60 s. Die Platte wird entwickelt, und nach 20 min, von Beginn der Elektrodenherstellung gerechnet, kann man bereits aus der noch feuchten Platte die ersten ungefähren Ergebnisse ablesen. Abgesehen von der erheblichen Geschwindigkeit, mit der man Ergebnisse erhält, hat man damit einen oft erwünschten, untrüglichen Beleg in der Hand.

Die Vorteile des Verfahrens sind also hohe Geschwindigkeit und vor allem ihre Eindeutigkeit. Wenn die einem bestimmten Element zugehörigen Spektrallinien vorhanden sind, so ist die Anwesenheit des Elements eindeutig bewiesen, während bei der chemischen Analyse bekanntlich eine positive Reaktion sehr oft zu einem Irrtum führen kann, wenn es sich um geringe Mengen handelt. Erwähnenswert ist auch die hohe Empfindlichkeit, die bis in die tausendstel Prozent reicht; dagegen ist das Verfahren vorläufig bei Gehalten über 1 % nicht mehr mit Vorteil anwendbar.

Nachteilig sind die zu großen Konzentrationsgebiete, zwischen denen man unterscheiden kann. Im Bereiche der hundertstel Prozent und darunter dürfte allerdings die quantitative Spektralanalyse der chemischen jetzt schon überlegen sein; für die höher liegenden Konzentrationen müssen erst durch weitere Forschungsarbeiten die geeigneten Bedingungen gefunden werden. Auf jeden Fall erscheint das Verfahren außerordentlich entwicklungsfähig.

Auf die eingangs gestellte Frage, inwieweit die quantitative Spektralanalyse für das Eisenhüttenlaboratorium anwendbar ist, kann man zusammenfassend antworten, daß dort, wo geringe Zusätze von ausschlaggebender Bedeutung sind, und wo es auf deren schnelle und sichere Bestimmung ankommt, die beispielsweise erlaubt, noch während des Schmelzungsganges auf Grund der Analysen die erforderlichen Änderungen in der Beschickung vorzunehmen, dieses Verfahren sicher am Platze ist. Hauptsächlich wird es also für Edelstahlwerke in Frage kommen, wo es auch z. B. zum Auslesen von Schrott ausgezeichnete Dienste leisten kann. Auch fertige Werkstücke, von denen man keine Proben mehr entnehmen kann, lassen sich mit diesem Verfahren analysieren; man benutzt ein aus einem Edelstahl gefertigtes Werkstück als Elektrode mit einer Elektrode aus Elektrolyt- oder Karbonyleisen. Weiterhin lassen sich Erze auf geringe unerwünschte Beimengungen schnell untersuchen; das Verfahren gibt ferner Auskunft über die Gefügebestandteile einer Legierung; man kann mit seiner Hilfe entscheiden, ob Mischkristalle, Schichtkristalle oder Eutektika vorliegen, und das selbst in Fällen, in denen die metallographische Untersuchung versagt. Schon jetzt hat also das Verfahren ein großes Anwendungsgebiet, das sich zweifellos nach der Einbürgerung des Spektrographen noch bedeutend erweitern wird.

Ausfuhrförderung.

Von Dr. M. Schlenker in Düsseldorf.

Auf der jüngsten Tagung des Reichsverbandes der Deutschen Industrie am 20. und 21. September 1929 in Düsseldorf hat der Vorsitzende des „Vereins Hamburger Exporteure“ Rudolf H. Petersen bei dem Hauptausschuß des Reichsverbandes überzeugend auf die Bedeutung der Ausfuhrförderung hingewiesen und dabei betont, welche Rolle die Selbsthilfe für die Erreichung dieses Zieles spielt. Es scheint mir notwendig, auch im Rahmen einer Fachzeitschrift der Eisenindustrie auf die Fragen aufmerksam zu machen, die mit der Ausfuhrförderung zusammenhängen.

Die Tatsache, daß wertmäßig etwa 14 % der deutschen Gesamtausfuhr auf die Ausfuhr der Eisenindustrie entfallen, zeugt von der Wichtigkeit, die der deutschen Ausfuhrförderung im Rahmen der Gesamtwirtschaft, aber auch im Rahmen der deutschen Eisenwirtschaft beizumessen ist. Die Verhältnisse auf dem Weltmarkt haben sich gegenüber der Vorkriegszeit grundlegend geändert. Während vor dem Krieg der Welthandel durch die damals insbesondere von England vertretene freiheitliche Einstellung wesentlich gefördert wurde, hemmen heute als Nachwirkung der Kriegszwangswirtschaft schutzzöllnerische Maßnahmen den internationalen Gütertausch. Von diesen Nachwirkungen ist gerade Deutschland besonders betroffen worden. Obwohl der Dawesplan eine Befriedigung der deutschen Gläubiger allein aus den Ausfuhrüberschüssen vorsah und diese einzige Möglichkeit, die Tributlasten aufzubringen, von maßgebenden Wirtschaftsführern des Auslandes anerkannt worden ist, sind die bisherigen Bestrebungen Deutschlands nach Ausfuhrsteigerung überall in der Welt auf schärfsten Widerstand gestoßen. Deutschland hat versucht, sich seine handelspolitische Stellung nach dem verlorenen Krieg zurückzuerobieren. Durch Abschluß von Handelsverträgen mit seinen Kriegsgegnern erhoffte es, seine frühere Stellung auf dem Weltmarkt wiederzugewinnen, wenn ihm in der Zwischenzeit auch wichtige Aktivposten genommen worden waren. Es ist jedoch bekannt, und die Erfahrungen der letzten Jahre haben es gelehrt, daß der Abschluß von Handelsverträgen allein nicht ausreicht, um den deutschen Erzeugnissen einen genügenden Absatz auf dem Weltmarkt zu sichern. Vor allem bildeten die in der Zwischenzeit aufgerichteten hohen Zollschränken und andere Schutzmaßnahmen ein Hindernis für den Absatz deutscher Waren, das mit den bisherigen Mitteln der Handelspolitik nicht beseitigt werden konnte. Ferner hatte die Beschlagnahme und Auflösung deutschen Auslandsbesitzes zur Folge, daß wichtige Stützpunkte des deutschen Außenhandels verloren gingen, die in jahrzehntelanger Arbeit aufgebaut worden waren. Auch konnte sich der Ausfuhrhandel infolge der Tatsache, daß er die Fühlung mit dem Welthandel verloren hatte, nicht sofort auf den veränderten Weltmarkt einstellen. In der Zwischenzeit hatte sich die Industrie bereits in großem Umfang auf die unmittelbare Ausfuhr unter Umgehung des Ausfuhrhandels eingerichtet, ein Bestreben, das dann wesentlich durch die Geldentwertung verstärkt wurde. Gerade die planlose Ausfuhr deutscher Erzeugnisse in dieser Zeit hat dem Ansehen deutscher Erzeugnisse im Ausland jahrelang geschadet.

Erst die Rückschläge, die natürlicherweise bei einem solchen Vorgehen eintreten mußten, haben in neuerer Zeit zu einer Klärung der Frage der unmittelbaren oder mittelbaren Ausfuhr geführt. Die diesjährige Hamburger Tagung zwischen Vertretern der Industrie und des Ausfuhrhandels

hat weitere wertvolle Erkenntnisse für beide Teile gezeitigt. Das Ergebnis der Tagung konnte, wie folgt, zusammengefaßt werden: „Die Industrie hat die Auffassung vertreten, daß ein planloser direkter Export in überseeische Länder verfehlt ist. Von seiten des Exporthandels ist anerkannt worden, daß gerade aus diesem Grunde eine gute Unterrichtung der Industrie über die überseeischen Absatzländer notwendig ist. Die Industrie hat erklärt, daß sie in der Ausfuhr von Qualitätserzeugnissen ein wichtiges Ziel sieht, und der Exporthandel wird dieses Bestreben auch in seinem Interesse nach Kräften fördern. Beide Wirtschaftsgruppen kamen überein, daß sie in Zukunft in den Fragen der Auslandspropaganda mehr als bisher zusammengehen wollen. Vor allem aber sprechen Industrie und Exporthandel die Auffassung aus, daß, soweit es möglich ist, die Herstellung dauernder fester Beziehungen zwischen einzelnen Industrien und Exporthandelsfirmen gefördert werden sollte. Die beiden Wirtschaftsgruppen haben den Wunsch, in Zukunft häufiger zur Beratung ihrer gemeinsamen Interessen zusammenzukommen. Sie sehen in einer vertrauensvollen Zusammenarbeit eines der wichtigsten Mittel zur Förderung des deutschen Exports.“

Nicht nur mit dieser Tagung hat die Industrie bewiesen, welchen großen Wert sie der Ausfuhrförderung beimißt. In einer eigenen Denkschrift hat der Reichsverband der Deutschen Industrie fast gleichzeitig mit dem Deutschen Industrie- und Handelstag die wichtigsten Fragen der Ausfuhrförderung behandelt, als die er 1. den Nachrichtendienst, 2. die Auskunfts-tätigkeit, 3. die Werbung bezeichnet.

Leider zwingen die geringen zur Verfügung stehenden Mittel zu einer äußersten Zusammenfassung des Nachrichtendienstes. Erst in jüngster Zeit erfolgte diese beim wirtschaftlichen Auslands-Nachrichtendienst des Reiches durch die Errichtung einer „Zentralstelle für den Außenhandel“. Wenn auch die drei nunmehr zusammengefaßten Stellen bisher schon in Fühlung miteinander arbeiteten, so haben sich doch trotzdem infolge ihrer verschiedenen Stellung gegenüber Vertretungen des Auswärtigen Amtes und innerdeutschen Stellen Hemmnisse gezeigt, die eine volle Entfaltung und Auswirkung der in ihnen liegenden Möglichkeiten nicht gestatteten. An der neuen Stelle sind sowohl das Auswärtige Amt als auch das Reichswirtschaftsministerium beteiligt. Darüber hinaus ist sie eine Art Dachorganisation für die bisherige „Zentralstelle“ genannte Nachrichtenstelle, für das Zollbüro beim Reichswirtschaftsministerium und für den Deutschen Wirtschaftsdienst. Die neue Stelle wird sowohl mit den Stellen des Inlands als auch des Auslands unmittelbar ohne Dazwischentreten der Ministerien die Verbindung aufnehmen können. Alle nicht zur Handelspolitik gehörenden Fragen der Außenhandelsförderung sowie der wirtschaftliche Nachrichtenzoll und Auskunfts-dienst gehören zu dem Aufgabengebiet der „Zentralstelle“. Die anfallenden Nachrichten werden zum Teil unmittelbar veröffentlicht in der Industrie- und Handelszeitung, zum Teil sind sie nur zur vertraulichen Weitergabe an einzelne Kreise bestimmt oder werden von vornherein nur zur Beantwortung von Anfragen benutzt. Die Weitergabe der vertraulichen Nachrichten erfolgt durch die Reichsnachrichtenstellen und durch die Fachverbände.

Meist stützen sich die Unterlagen auf den konsularischen Nachrichtendienst. Die Mängel dieser Berichterstattung sind schon häufig in der Öffentlichkeit erörtert worden,

ich darf sie daher als bekannt voraussetzen. Es muß aber einmal gesagt werden, daß vor allem die unzureichenden Mittel, die dem Auswärtigen Amt für diese Zwecke zur Verfügung stehen, die Mängel zum Teil verursachen. Geheimrat Rosenthal hat in seiner Denkschrift „Exportsteigerung, ein brennendes Problem“ bereits darauf hingewiesen, daß das Auswärtige Amt für wirtschaftliche Zwecke nur eine halbe Million Mark aufwenden kann, während andere Staaten viele Millionen für diese Zwecke ausgeben. Auch die dem Auswärtigen Amt für seinen Stab zur Verfügung stehenden 60 Mill. *RM* sind im Vergleich mit den Aufwendungen anderer Industriestaaten für ihren Außendienst außerordentlich gering. Ein Vergleich mit anderen Industrieländern ist auch am besten geeignet, die Mängel unseres konsularischen Dienstes und insbesondere des Nachrichten- und Werbewesens aufzuzeichnen.

Die Vereinigten Staaten haben neben einer größeren Anzahl von Berufskonsuln eine besondere Auslandsvertretung in dem „Bureau of Foreign and Domestic Commerce“. Der Vorteil dieser Einrichtung liegt vor allen Dingen darin, daß sie sowohl den inländischen als auch den ausländischen Handel umfaßt und allein im Ausland 69 Vertretungen unterhält. Während im Konsulardienst hauptsächlich Beamte beschäftigt sind, umfaßt der Dienst des Büros Privatangestellte, die aus der Privatwirtschaft entnommen sind und nach mehreren Jahren wieder dorthin zurückkehren. Bemerkenswerterweise unterstehen auch die Büros im Ausland nicht dem Staatsdepartement, sondern dem „Department of Commerce“. Die ausgezeichnete Berichterstattung der Konsuln und Handelsattachés ist einer planmäßigen inneren und öffentlichen Beaufsichtigung ausgesetzt. Die Nennung des Namens des Berichterstatters ermöglicht es den beteiligten Kreisen, weitere Auskünfte in unmittelbarer Verbindung mit dem Berichterstatter einzuholen. Neben der Berichterstattung wird bei den Amerikanern besonderer Wert auf Auskunftserteilung gelegt. In dieser Beziehung grenzt die Tätigkeit der amerikanischen Auslandsbeamten an die Vermittlung von Einzelgeschäften. Eine besondere Abteilung des Hoover-Büros beschäftigt sich mit der Untersuchung der geldlichen Lage ausländischer Staaten und der Beratung bei Lieferungen an öffentliche Körperschaften. Besonders bemerkenswert ist die Werbetätigkeit, die von den amerikanischen Konsuln und Handelsattachés geübt wird. Die reichlichen Mittel, die dem amerikanischen Auslandsdienst zur Verfügung stehen, werden ihren Zweck nicht verfehlen, wenn es bei rückgängiger Inlandskonjunktur in den Vereinigten Staatengilt, einen Ausgleich auf dem Weltmarkt zu suchen.

Frankreich betreibt auf ganz andere Weise Ausfuhrförderungspolitik durch Werben für seine Kultur. Bekannt ist die Förderung französischer Auslandsschulen, über deren Ausmaß man sich kaum einen Begriff bei uns machen kann. In China allein bestehen rd. 6500 katholische Missionschulen mit über 100 000 Schülern, von denen der weitaus größte Teil in französischen Händen ist. Nicht zu unterschätzen ist auch der Einfluß der französischen Mode; ebenso muß die Anziehungskraft, welche die Hauptstadt Paris jährlich auf eine sehr große ausländische Besucherzahl ausübt, im Sinne einer Ausfuhrförderungspolitik bewertet werden.

Nicht zuletzt verdienen die Bestrebungen, die französische Sprache auch in Mitteleuropa einzuführen, Beachtung, da sie schließlich dazu dienen, den Weg für den Absatz französischer Erzeugnisse zu ebnen.

England hat nach dem Kriege ebenfalls große Mittel für die Ausfuhrförderung bereitgestellt. Das „Department of Overseas Trade“, eine Nachkriegsgründung, ist gewissermaßen ein Bindeglied zwischen dem Auswärtigen Amt und

dem Handelsministerium. Seine Aufgabe besteht in der Förderung des Ueberseehandels und in der Unterhaltung eines umfangreichen Nachrichtendienstes über die Lage auf den überseeischen Absatzmärkten. Dem „Department of Overseas Trade“ untersteht die gesamte wirtschaftliche Vertretung Großbritanniens im Ausland, einschließlich des diplomatischen Handelsdienstes. Eine eigene Zeitschrift, das „Board of Trade Journal“, veröffentlicht wöchentlich Berichte und Zahlenangaben aller Art, ferner Zolltarifänderungen und -entscheidungen sowie Lieferungsanschreibungen. Jährlich erscheinen Berichte über die Gesamtlage der einzelnen Länder, die nach einheitlichen Gesichtspunkten gegliedert sind. Die Gewährung von Ausfuhrkrediten sowie von Ausfuhrkreditbürgschaften spielen unter den Maßnahmen, die die britische Regierung zur Förderung der Ausfuhr nach dem Kriege eingeleitet hat, eine wichtige Rolle. Für diese Zwecke stehen dem Department 26 Mill. £ zur Verfügung. Die amtliche englische Ausfuhrförderung tritt vielleicht weniger in Erscheinung als die amerikanische, zumal da England allen Welthandelsvölkern immer noch durch alt überkommene Bräuche seiner Handelshäuser überlegen ist. Der englische Handel wird außerdem in hervorragendem Maße durch die englischen Banken im Ausland und die Schifffahrt unterstützt.

Keihen wir zu unseren deutschen Verhältnissen zurück. Was unserem konsularischen Nachrichtendienst fehlt, ist die innere Fühlung zwischen den Berichterstattern und den beteiligten Kreisen. Es würde wesentlich zur Verbesserung und praktischen Ausgestaltung des Nachrichtendienstes führen, wenn eine stärkere Fühlung zwischen der Heimat und den deutschen Auslandsbeamten bestünde. Man kann der Denkschrift des Reichsverbandes in diesem Punkte nur zustimmen, wenn sie sagt: „Die Vorschläge, die hier zur Reform des Nachrichtendienstes gemacht werden, laufen darauf hinaus, daß die bisher einem Monolog vergleichbare Berichterstattung der Konsuln möglichst weitgehend durch eine Diskussion ersetzt wird. Der konsularische Nachrichtendienst muß neben den staatlichen Maßnahmen von den allgemeinen Fragen mehr als bisher die Fachgebiete umfassen, auf denen eine Steigerung der deutschen Ausfuhr möglich erscheint. Die Berichterstattung muß in der Heimat laufend beobachtet werden, um sie mit dem Nachrichtenbedürfnis ständig in Einklang zu bringen.“

Eine weitere wichtige Frage ist die der Auskunftstätigkeit. Das amerikanische Beispiel dürfte für unsere Auslandsbeamten ein Vorbild sein, den Schwerpunkt ihrer Arbeit mehr auf die Auskunftserteilung und nicht nur auf den Nachrichtendienst zu legen. Als besonderer Mangel wird es empfunden, daß die deutschen Konsulate nur ganz unzulängliche Unterlagen zur Beantwortung von Anfragen besitzen, insbesondere Nachschlagewerke und Schlüsselbücher (Codes). Geheimrat Rosenthal hat in seiner bereits oben erwähnten Denkschrift darauf hingewiesen, daß der Erweiterung der Handelsberichterstattung des gesamten deutschen Außendienstes eine entsprechende Organisation im Inland gegenüberstehen müsse. Die Schaffung der Zentralstelle für Außenhandel, die ich eingangs bereits erwähnte, genügt nicht. Es handelt sich nicht nur um die Weitergabe der Auslandsberichte, die anfallenden Unterlagen müssen auch in der richtigen Weise bearbeitet und ausgewertet werden.

Ich bin überzeugt, daß auf diesem Gebiete die Fachverbände noch Wertvolles im Sinne einer Ausfuhrförderung leisten können. Leider fehlen die Mittel, die ausländischen Statistiken, die dem Statistischen Reichsamte zur Verfügung stehen, auszuwerten. Vor allem die Außenhandelsstatistiken des Auslandes sind für die einzelnen Industriezweige von

großem Wert, um die Einfuhr des ausländischen Wettbewerbs auf den fremden Absatzmärkten laufend zu beobachten. In diesem Zusammenhang möchte ich erwähnen, daß z. B. die Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller in Verbindung mit dem Stahlwerksverband nach Vereinbarung mit dem Statistischen Reichsamt Auszüge aus den ausländischen Handelsstatistiken über die Eisen- und Stahleinfuhr in den Ueberseeländern hat anfertigen lassen, um diese wertvollen Zahlen ihren Mitgliedern zu erschließen. Ein bedeutendes, nicht zu unterschätzendes Mittel bei der deutschen Ausfuhrförderung sind die Auslandsvertretungen, welche die Leipziger Messe in fast allen Ländern unterhält. Der Hauptwert dieser Einrichtung liegt in der Unterhaltung von 170 ehrenamtlichen Vertretern, deren Arbeit durch elf Geschäftsstellen des Leipziger Messeamtes unterstützt wird. Der Erfolg derartiger ehrenamtlicher Mitarbeiter sollte dazu reizen, solche Persönlichkeiten auch unserem konsularischen Außendienst zu gewinnen. Eine weitere wichtige Art der Ausfuhrförderung ist das Werbewesen, insbesondere die Werbung für eine bestimmte Marke und eine bestimmte Firma. Auch auf diesem Gebiet haben die Fachverbände wichtige Aufgaben. Durch aufklärende Beratung können sie ihren Mitgliedern helfen, möglichst jeden unnötigen Werbeaufwand zu vermeiden, andererseits aber die wirksamsten Wege und Mittel aufzufinden, die auf den Auslandsmärkten eine erfolgreiche Werbung versprechen. In dieser Beziehung darf ich hinweisen auf die Tätigkeit des Fachausschusses für Anzeigenwesen bei der Nordwestgruppe, dessen bisherige Tätigkeit sich mittelbar auch für die Ausfuhrförderung ausgewirkt hat.

Es haben sich bereits gewisse Richtlinien herausgebildet über die zweckmäßigste Form der Werbung durch Anzeigen, sei es durch Benutzung ausländischer Fachblätter und Tageszeitungen, sei es durch Unterstützung in ausländischer Sprache erscheinender deutscher Fachzeitschriften. Die Klärung dieser Fragen erschien um so dringlicher, als die deutsche Industrie auch heute noch, zehn Jahre nach der angeblichen Wiederbefriedung der Welt, auf Ablehnung deutscher Anzeigen in ausländischen Zeitschriften stößt. Es wird übrigens immer wieder übersehen, welche Möglichkeiten unsere großen wissenschaftlichen Fachzeitschriften auf Grund ihrer großen Auslandsverbreitung für eine geschickte und erfolgreiche Absatzwerbung bieten. Auch in dieser Richtung haben die Arbeiten des Fachausschusses dazu beigetragen, bereits vorhandene wertvolle Werbemittel in die richtige Beleuchtung zu rücken. Die Ansichten über die Zweckmäßigkeit der Gemeinschafts- und Gruppenwerbung sind im übrigen durchaus geteilt. Vor allem haben die Erfahrungen gelehrt, daß die von manchen ausländischen Zeitungsverlagen besonders bevorzugte Form der Gruppenwerbung durch Herausgabe einer Sondernummer einer Zeitung oder Zeitschrift für ein besonderes Land verhältnismäßig wenig Wert besitzt. Besonders für die Eisenindustrie dürfte die Gemeinschaftswerbung nur in ganz besonderen Fällen zweckmäßig sein. Dagegen hat sich gezeigt, daß einer gemeinsamen Werbetätigkeit erhöhte Bedeutung zukommt. Gerade dadurch, daß ein großer Teil der Verantwortung für die deutsche Ausfuhr auf den Kartellen liegt, haben sich die deutschen Eisenverbände z. B. entschlossen, Werbestellen einzurichten, die eine Steigerung des Verbrauchs herbeiführen sollen. Von diesem Gedanken aus hat auch der Plan der Schaffung einer Werbestelle bei der Internationalen Rohstahlgemeinschaft zur Hebung des Eisenverbrauchs in den Einfuhrländern erhebliche Bedeutung. Wenn auch diese Werbetätigkeit nicht, wie ursprünglich geplant war, im Rahmen der Internationalen

Rohstahlgemeinschaft ausgeführt wird, so haben sich doch die übrigen Haupteisenländer dem deutschen Beispiel angeschlossen und eigene Werbestellen gegründet.

Neben die Einzelwerbung tritt zur Ausfuhrförderung zweckmäßigerweise eine allgemeine Wirtschaftswerbung, deren Sonderheit darin besteht, daß Aufsätze und kurze Meldungen über das deutsche Wirtschaftsleben und über kulturelle Fragen der ausländischen Presse zur Verfügung gestellt werden. Die sich in den letzten Jahren in den deutschen Zeitungen und Zeitschriften häufenden wirtschaftlichen Aufsätze aus ausländischer Feder, die vielfach ein Muster geschickter und unaufdringlicher „Bearbeitung“ des deutschen Marktes sind, vermögen in dieser Richtung beachtliche Hinweise zu geben.

Von nicht zu unterschätzender Bedeutung sind sodann gut vorbereitete und durchgeführte Studienreisen ins Ausland, zu denen ich vor allem auch Reisen des industriellen Nachwuchses rechne. Als Vorbild für derartige Studienreisen können die englischen Handelsmissionen gelten, von denen sich zur Zeit eine größere Mission unter Führung von Lord d'Abernon in Südamerika aufhält. In der Werbung für die eigene Kultur können wir uns, wie schon angedeutet, die Franzosen zum Vorbild nehmen. Es bestehen zwar auch schon bei uns wertvolle Vereinigungen, die sich zur Aufgabe gestellt haben, das Deutschtum im Ausland zu fördern, deutsche Schulen im Ausland zu unterstützen, deutsche Bücher, Zeitungen und Filme zu verbreiten und ähnliche Dinge. Diese Vereinigungen leiden aber noch stark unter dem Mangel geistiger und geldlicher Unterstützung. In den Rahmen der Kulturwerbung gehört auch der Besuch der deutschen Hochschulen durch Ausländer, von denen wir uns später Pionierdienste für die deutsche Wirtschaft versprechen können.

In meinen bisherigen Ausführungen über Ausfuhrförderung habe ich die Ausfuhrkreditversicherung noch nicht erwähnt. Mit Absicht, da die bisher zur Verfügung stehenden Mittel viel zu geringfügig sind und eine allzu bürokratische Einstellung den Wirkungskreis beschränkt, um eine bedeutende Rolle bei der Ausfuhrförderung, insbesondere der Ausfuhrförderung der Eisenindustrie, spielen zu können. Es läßt sich eben eine durchgreifende Ausfuhrförderungspolitik ohne genügende Geldmittel nicht durchführen, weshalb ernstlich zu prüfen ist, auf welche Weise die unbedingt notwendigen Mittel für eine Ausfuhrhebung zu beschaffen sind.

Noch manche Einzelheiten wären aufzuzählen, die mit dazu beitragen können, Deutschland die Welthandelsstellung zu verschaffen, die es zum Besten seiner Volkswirtschaft, aber auch zum Besten der Weltwirtschaft anstreben muß. Wichtiger als ein weiteres Verweilen bei Einzelheiten erscheint es mir aber, auch hier mit Nachdruck zu betonen, daß unter unseren heutigen Verhältnissen die Frage der Ausfuhrförderung nicht zuletzt eine Aufgabe der inneren Wirtschaftspolitik ist. Die besten Handelsbeziehungen in der Welt nutzen nichts, wenn die deutsche Wirtschaft nicht instand gesetzt wird, ihre Unkosten so zu gestalten, daß sie mit ihren Preisen wettbewerbsfähig bleibt. Die im letzten Jahrzehnt immer höher geschraubten Belastungen steuerlicher und sozialer Art sind gewissermaßen eine Zollmauer, die wir selbst unserer Ausfuhr in den Weg gestellt haben. Zur Ausfuhrförderung gehört es, diese Mauern auf eine vernünftige Höhe abzubauen. Nur auf diese Weise kann es uns gelingen, der Wirtschaft das Kapitalrückgrat wiederzugeben, das sie gerade auch zur Finanzierung ihres Auslandsgeschäftes und zur Schaffung geeigneter neuer Außenhandelsstützpunkte, als Ersatz für die verloren gegangenen, auf dem Weltmarkt unbedingt notwendig hat.

Umschau.

Stahl hoher Elastizität.

Beim Durchlesen eines von F. G. Martin¹⁾ vor dem West of Scotland Iron and Steel Institute gehaltenen Vortrags wird man an die vor einigen Jahren gepflogenen Erörterungen über die Erfüllbarkeit englischer Schiffbaustahl-Vorschriften erinnert. Martin, den die Redner bei der Aussprache übereinstimmend als den Vater des Gedankens der Verwendung hochelastischen Stahles im Schiffbau bezeichneten, gab in seinem Vortrag einen Ueberblick über die Entwicklung dieses Gedankens und dessen Erfolge.

Hiernach erhielt Martin die erste Anregung aus seinen Beobachtungen an den gebrochenen Bodenplatten des im Jahre 1918 gestrandeten „Aeneas“. Mit Hilfe eines Ewing-Extensometers stellte Martin an den diesen Platten entnommenen Zerreißproben neben den üblichen Meßgrößen, Fließgrenze, Zugfestigkeit, Dehnung und Quereinschnürung auch die Elastizitätsgrenze (0,005% bleibende Dehnung) fest. Ihre Lage ergab sich als zumeist bei 5 bis 8 kg/mm², während eine große Anzahl von Messungen, die an sonstigen Blechen laufender Fertigung durchgeführt worden waren, einen Durchschnitt von 13 kg/mm² ergeben hatte. Martin schloß aus dem Nichtstandhalten der niedrig elastischen „Aeneas“-Bleche, daß es wünschenswert sei, die Elastizitätsgrenze des Schiffbaustahles möglichst hoch zu halten. Dabei durfte aber die Erhöhung der Elastizitätsgrenze mit keiner Verschlechterung der für die Verarbeitungsfähigkeit der Bleche beim Biegen, Stanzen, Kröpfen usw. maßgebenden Eigenschaften verbunden sein. Martin wurde so dazu geführt, einen weichen Stahl auszuprobieren, dessen Elastizitätsgrenze durch eine geeignete Wärmebehandlung entsprechend erhöht wurde. Die erreichbaren Festigkeitszahlen wurden auf Grund eingehender Versuche schließlich ermittelt zu:

Elastizitätsgrenze	23,6 kg/mm ² (15 t/sq.).
Höchstlast	45,7 bis 53,6 kg/mm ² (29 bis 34 t/sq.).
Dehnung auf 8" für Bleche von weniger als 0,375" Stärke	nicht weniger als 17 %
für Bleche von mehr als 0,375" Stärke	nicht weniger als 21 %
Biegeproben müssen bis 180° gebogen werden.	

Die Proben sind gleichermaßen längs und quer zu entnehmen. Bei der Abnahme für gut befundene Lose wiesen z. B. im Mittel auf:

Elastizitätsgrenze	26,2 kg/mm ²
Höchstlast	50,5 "
Querschnittsverminderung	46,0 %
Dehnung	25,8 %

Angaben über die Zusammensetzung des Stahles und über die angewandte Wärmebehandlung macht Martin nicht. Aus drei ohne Vergrößerungsangabe beigegebenen Gefügebildern und aus der Uberschrift einer Anhangstafel läßt sich schließen, daß es sich um Stahl mit etwa 0,25% C handelt, der dicht über dem Perlit-Umwandlungspunkt im Wasser abgelöscht worden ist.

In einem der von Martin angeführten Aufsätze der „Shipping World“ ist von Sir Westcott angegeben, daß der Kohlenstoffgehalt gegenüber dem des gewöhnlichen „mild steel“ von 0,15 auf 0,25% und der Mangengehalt von 0,45 auf 0,75%, bei einem Siliziumgehalt von 0,06% erhöht worden sei. Ueber die Wärmebehandlung ist auch in der Westcottschen Veröffentlichung nichts gesagt; besonderer Wert ist auf die von Alfred Holt und Co. geübte Sorgfalt in der Auswahl der Rohstoffe und dem Einhalten der Temperatur beim Walzen gelegt.

Vor Anwendung von Stahl dieser Art in einem Schiffskörper wurden von den beteiligten Kreisen vergleichende Biegeversuche an Bauteilen, Trägern und Tanks angestellt, die einerseits aus dem üblichen Schiffbaustahl, andererseits aus dem hochelastischen Stahl gefertigt waren. Dabei war gleichzeitig von der durch die höhere Elastizitätsgrenze gegebenen Möglichkeit der Verringerung der Wandstärke beim neuen Werkstoff Gebrauch gemacht. Nachdem diese Versuche, auf deren Einzelheiten hier nicht eingegangen werden soll, über Erwarten befriedigt hatten, wurde zunächst das im Bau befindliche Schiff „Prometheus“ weitgehend aus hochelastischem Stahl hergestellt. Belastungsversuche mit dem fertigen Schiff ergaben günstigere Biegeverhältnisse als bei dem aus dem üblichen Baustahl hergestellten Schwesterschiff „Eurymedon“. Dabei wurde infolge Verringerung der Wandstärke eine Gewichtsersparnis von 300 t erzielt.

Gleich gutes Verhalten zeigte sich auch bei inzwischen gebauten Schiffen. Der hochelastische Stahl ist zur Zeit für zahlreiche Schiffsneubauten vorgesehen.

¹⁾ Elastic Limit Steel, J. West Scotland Iron Steel Inst. (1929), session 1928/29. (Glasgow: Fraser, Asher and Co. 1929.)

Beachtenswert ist, daß Martin es in seinen Erörterungen ausdrücklich ablehnt, daß am Schiffskörper Ermüdungsschäden vorkommen können. Er vertritt dabei gleichzeitig die Ansicht weiterer führender englischer Schiffbauer, wonach Risse und bleibende Verformungen am Schiffskörper nur durch ungewöhnliche Zufälle entstehen können. Auf Dauerbrüche hinwirkende Schwingungen seien der Zahl nach viel zu gering. *M. Moser.*

Die Oberflächenhärtung von Sonderstählen durch Ammoniak unter Druck.

Von der Annahme ausgehend, daß die Eigenschaften der durch Nitrierhärtung erzielten Härteschichten abhängen von 1. der Nitriertemperatur, 2. der Nitrierdauer und 3. dem Druck im Nitriergefäß, untersuchte R. H. Hobrock¹⁾ in einer kleinen Versuchseinrichtung den Einfluß von Ueberdrücken von 5 bis 602 mm Q.-S. auf Proben eines Nitrierstahles (ob normalisiert oder vergütet ist nicht angegeben) bei einer gleichbleibenden Nitriertemperatur von 468° und Nitrierzeiten von 2 bis 100 h. Das aus dem Nitriergefäß austretende Gas wurde durch eine mit Wasser gefüllte Waschflasche geleitet und die Geschwindigkeit nur nach der Anzahl der Gasblasen geregelt, ein Verfahren, das erhebliche Ungenauigkeiten mit sich bringen kann. Analysen des austretenden Gases wurden nicht gemacht. Bei den Versuchen sind mithin zwei weitere Bedingungen von nicht zu vernachlässigendem Einfluß unberücksichtigt geblieben, nämlich die Gasmenge, die in der Zeiteinheit mit der Flächeneinheit des zu nitrierenden Stückes in Berührung kommt, und der Zersetigungsgrad des Ammoniaks.

Durch wiederholtes Abschleifen der Nitrierschicht um 0,025 mm und jedesmalige Härtebestimmung mittels des Skleroskops wurden Härtetiefe-Schaulinien der erhaltenen Nitrierschichten aufgestellt. Dieses etwas umständliche und ungenaue Verfahren mußte mangels geeigneter Einrichtungen gewählt werden. Zweckmäßiger wären Härtemessungen auf Schrägschliffen mit Herbert-Pendel-, Vickers- oder Firth-Härtemessern gewesen²⁾. Nach den von Hobrock gefundenen Schaulinien fällt die Härte von der Oberfläche zum Kern stetig ab, während genauere Messungen durchweg einen Höchstwert der Härte in einer Tiefe von etwa 0,05 bis 0,1 mm unter der Oberfläche zeigen.

Wie Hobrock in seiner Erwiderung auf den dem Vortrag folgenden Meinungs-austausch angibt, sind die veröffentlichten Schaulinien für kurze Nitrierzeiten das Ergebnis einer, für längere Nitrierzeiten von 3 bis 4 Meßreihen, wobei nicht angegeben ist, ob diese Vergleichsproben aus denselben oder aus verschiedenen Nitrierversuchen stammen. Man muß sich daher den von Eaton in der Aussprache vorgebrachten Einwendungen anschließen, daß sich wegen der unvermeidlichen Versuchsfehler und des erforderlichen hohen Grades von Genauigkeit eine Gesetzmäßigkeit nur aus den Durchschnittswerten einer großen Anzahl von Versuchen ableiten läßt, da man selbst unter bestmöglicher Einhaltung gleicher Versuchsbedingungen bereits bei verschiedenen Versuchen Härtetiefe-Kurven erhält, deren wenn auch geringe Abweichungen untereinander größer sind als die von Hobrock bei verschiedenen Versuchsbedingungen gemessenen.

Aus den gefundenen Härtetiefe-Kurven zieht Hobrock über den Einfluß einer Druckerhöhung folgende Schlüsse:

1. Sie ändert diejenigen Nitrierzeiten nicht wesentlich, bei denen die höchste Oberflächenhärtete erzielt wird.
2. Sie vermindert den Höchstwert der Härte bei einer Nitrierdauer von über etwa 25 h.
3. Sie erhöht die Nitriertiefe erheblich.
4. Sie vermindert die Steilheit des Härteabfalls vom Rande zum Kern.
5. Sie ermöglicht die Erzielung einer großen Härte bei fast beliebiger Tiefe, je nach dem Gasdruck und der Nitrierdauer.

Was die hauptsächlichsten Folgerungen 3 und 5 anbelangt, so stimmen sie nicht mit den Ergebnissen einer größeren Anzahl von Versuchen überein, die der Berichterstatter bei Temperaturen von 500 bis 650° und Drücken von 0,5 bis 8 atü angestellt hat. Bei diesen Versuchen gelang es nicht, durch Erhöhung des Druckes eine über das Maß der Versuchsfehler hinausgehende Steigerung der Nitriertiefe zu erzielen. (Auffallend war, daß bei diesen Druckversuchen häufig die Eindrücke auf dem in der Nähe der Oberfläche liegenden Teil der Schrägschliffe ausbrachen, was auf eine gewisse Sprödigkeit schließen läßt.) Es ist möglich, daß die von

¹⁾ Trans. Am. Soc. Steel Treat. 15 (1929) S. 543/68.

²⁾ G. M. Eaton: Trans. Am. Soc. Steel Treat. 15 (1929) S. 1/35; St. u. E. 49 (1929) S. 544.

Hobrock gefundene Zunahme der Nitriertiefe mit steigendem Druck auf eine Zunahme der Geschwindigkeit und eine Abnahme des Zersetzungsgrades des Ammoniaks zurückzuführen ist.

In einem zweiten, theoretischen Teil seiner Arbeit führt Hobrock aus, daß die Nitrierhärte abhängig ist von der Anzahl und dem Verteilungsgrad der in fester Lösung befindlichen Nitride, welche die Gleitebenenbildung erschweren.

O. Hengstenberg.

Weitere Beiträge zur Kenntnis der Zitronensäurelöslichkeit der Phosphorsäure der Thomasschlacke¹⁾.

Die vor einigen Jahren angestellten Versuche, in einer Granuliermühle Thomasschlacken mit verbesserten Eigenschaften herzustellen, waren fehlgeschlagen. Die Ausführung war mit großen Schwierigkeiten verbunden, und das Erzeugnis zeigte außer großer Härte eine verhältnismäßig geringe Löslichkeit²⁾. Die Abnahme der Löslichkeit war um so auffälliger, als Fr. Bernhardt bei Siemens-Martin-Schlacken durch Wassergranulation eine Erhöhung der Zitronensäurelöslichkeit erzielt hatte³⁾. Siemens-Martin-Schlacken zeichnen sich in ihrer Zusammensetzung gegenüber Thomasschlacken hauptsächlich durch einen höheren Gehalt an Kieselsäure aus. Die Vermutung lag nahe, daß vielleicht auch die Löslichkeit von Thomasschlacken bei hohem Gehalt an Kieselsäure durch Wassergranulation erhöht werden könne. Zur Klärung dieser Frage wurden von jeder zu prüfenden Schmelze aus dem Konverter mit dem gebräuchlichen Schöpflöffel Proben entnommen, die einerseits durch Ausgießen auf einer Platte schnell an der Luft zum Erkalten gebracht, andererseits aber durch Einfließenlassen in Wasser granuliert wurden. Obgleich die Granulation ohne Umrühren in einem etwa 60 cm hohen, mit Wasser gefüllten Gefäß erfolgte, war keine Gefahr mit der Ausführung verbunden. Die granulierten Schlacke hatte eine glänzende schwarze Oberfläche mit brauner Bruchfläche und war verhältnismäßig leicht verreibbar.

Um Schlacken mit niedrigem Kieselsäuregehalt zu erhalten, wurde bei den ersten Versuchen kein Sandzusatz gegeben, während die übrigen mit Sandzusatz in den Konverter ausgeführt wurden.

Zahlentafel 1. Einfluß des Kieselsäuregehaltes auf die Zitronensäurelöslichkeit von Thomasschlacken bei der Granulation in Wasser.

Behandlung der Thomasschlacke	Si im Roheisen %	Sandzusatz	SiO ₂ %	Ges. P ₂ O ₅ %	Zitrl. P ₂ O ₅ %	Löslichkeit %	Unterschied in der Löslichkeit %
luftgekühlt granuliert	0,23	—	3,95	16,62	15,01	90,3	—12,0
—	—	—	3,92	16,55	12,96	78,3	
luftgekühlt granuliert	0,30	—	4,48	16,08	14,52	90,3	— 7,1
—	—	—	4,00	16,15	13,44	83,2	
luftgekühlt granuliert	0,26	—	5,10	21,32	19,25	90,3	— 6,1
—	—	—	4,90	21,38	18,00	84,2	
luftgekühlt granuliert	0,25	—	5,00	21,67	17,36	80,0	— 0,7
—	—	—	5,00	21,71	17,30	79,3	
luftgekühlt granuliert	0,30	—	6,01	16,69	15,77	94,5	— 3,2
—	—	—	6,00	16,87	15,41	91,3	
luftgekühlt granuliert	0,30	—	6,09	19,17	17,13	89,4	— 2,5
—	—	—	6,01	19,10	16,59	86,9	
luftgekühlt granuliert	0,40	—	6,60	17,54	15,78	90,5	— 0,9
—	—	—	6,31	17,28	15,49	89,6	
luftgekühlt granuliert	0,39	—	7,00	19,71	18,12	91,9	+ 2,0
—	—	—	7,30	19,71	18,51	93,9	
luftgekühlt granuliert	0,42	—	7,00	17,25	15,44	89,6	+ 2,4
—	—	—	7,41	17,00	15,64	92,0	
luftgekühlt granuliert	0,20	28 Schüpp. Sand	9,78	17,20	16,28	94,7	+ 2,3
—	—	—	9,99	17,27	16,76	97,0	
luftgekühlt granuliert	0,24	—	10,19	16,35	15,71	96,1	+ 2,3
—	—	—	10,36	16,48	16,22	98,4	
luftgekühlt granuliert	0,20	1 Mulde Sand	11,75	15,84	14,89	94,0	+ 4,9
—	—	—	11,85	15,73	15,56	98,9	
luftgekühlt granuliert	0,44	—	12,55	15,09	15,09	100,0	—
—	—	—	13,02	15,04	15,04	100,0	
luftgekühlt granuliert	0,44	—	13,19	15,44	15,28	99,0	+ 0,2
—	—	—	13,27	15,58	15,45	99,2	
luftgekühlt granuliert	0,51	—	14,91	14,63	14,63	100,0	—
—	—	—	16,08	14,52	14,52	100,0	

¹⁾ Nachtrag zu Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 136.

²⁾ Vgl. Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 136; Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 565/70 (Gr. B; Nr. 11).

³⁾ a. a. O., S. 568.

Zahlentafel 2. Versuche über die Zitronensäurelöslichkeit der Thomasschlacke in der Blockprobe gegenüber der Konverterprobe.

Probe der Thomasschlacke	Si im Roheisen %	SiO ₂ %	Ges. P ₂ O ₅ %	Zitrl. P ₂ O ₅ %	Löslichkeit %	Untersch. i. d. Löslichkeit %
Konverterprobe Blockprobe	0,37	5,20	18,82 19,46	15,81 15,40	84,0 79,1	— 4,9
Konverterprobe Blockprobe	0,47	5,94	18,05 18,34	16,45 15,21	91,1 82,9	— 8,2
Konverterprobe Blockprobe	0,47	5,63	18,25 18,33	16,50 16,48	90,4 89,9	— 0,5
Konverterprobe Blockprobe	0,47	5,30	18,10 18,89	16,15 16,10	89,2 85,2	— 4,0
Konverterprobe Blockprobe	0,46	4,58	20,22 20,25	15,56 14,87	77,0 73,4	— 3,6
Konverterprobe Blockprobe	0,46	6,28	18,97 19,69	17,48 17,55	92,1 89,1	— 3,0
Konverterprobe Blockprobe	0,51	6,37	18,36 18,20	16,63 16,43	90,6 90,3	— 0,3
Konverterprobe Blockprobe	0,38	6,54	19,05 18,23	17,43 16,33	91,5 89,6	— 1,9
Konverterprobe Blockprobe	0,39	5,40	18,23 18,18	16,20 15,43	88,9 84,9	— 4,0
Konverterprobe Blockprobe	0,38	6,59	17,66 17,40	16,07 16,10	91,0 92,5	+ 1,5
Konverterprobe Blockprobe mit Sandzusatz	0,37	11,37	17,46 18,18	17,32 18,18	99,2 100,0	+ 0,8

Zahlentafel 1, in der die Ergebnisse der Untersuchungen nach dem Kieselsäuregehalt geordnet sind, läßt erkennen, daß die Zitronensäurelöslichkeit der Schlacken nur bei niedrigem Gehalt an Kieselsäure durch Granulation herabgesetzt wird. Enthält die Schlacke eine größere Menge Kieselsäure, die jedoch wegen der verschiedenen mitbestimmenden Einflüsse nicht genau festliegt, so wird durch Granulation, wenn nicht schon die höchste Löslichkeit vorliegt, eine Erhöhung der Löslichkeit herbeigeführt. Ob allerdings ein wirtschaftlicher Erfolg mit der Granulierung der Thomasschlacke verbunden ist, muß fraglich erscheinen. Wenn auch granulierten Schlacken verhältnismäßig weich, also leicht vermahlbar und hochzitronensäurelöslich erhalten werden können, so stehen diesen Vorteilen jedoch Nachteile gegenüber, die größere Herstellungskosten bedingen.

In dem oben erwähnten Bericht wurde auch die Frage behandelt, ob die Zitronensäurelöslichkeit der Thomasschlacke auf dem Wege vom Konverter zum Kranplatz zurückginge. Die mitgeteilten Ergebnisse der Versuche zeigten, daß sich bei hohem Kieselsäuregehalt (10 bis 11 % SiO₂) die Löslichkeit der Schlacke auf dem Wege zum Schmelzplatz, also bei langsamem Erkalten, nicht verändert. Es wurde jedoch schon damals die Vermutung Raum gegeben, daß bei niedrigem Kieselsäuregehalt der Schlacke eine Verminderung der Löslichkeit wahrscheinlich wäre. Diese Vermutung erwies sich als richtig, wie aus den in Zahlentafel 2 mitgeteilten Untersuchungsergebnissen hervorgeht. Es sei bemerkt, daß die Konverterproben auch bei diesen Versuchen durch Gießen auf eine Eisenplatte schnell abgekühlt wurden und die entsprechenden Blockproben von vielen Stellen genommen wurden, um möglichst richtige Durchschnittsmuster zu erhalten. Es erscheint auffällig, daß das Ergebnis des vorletzten Versuchs von den Ergebnissen der übrigen Versuche abweicht; man hätte auch hier eine geringere Löslichkeit gegenüber der der Konverterprobe erwarten sollen. Vielleicht hat bei diesem Versuch trotz aller Vorsicht die Probenahme versagt; vielleicht mögen auch kleine, innerhalb der Analysenfehlergrenze liegende Abweichungen Veranlassung gegeben haben, das Bild zu verschieben. Schließlich wurde noch eine durch Sandzusatz mit Kieselsäure angereicherte Schmelze hergestellt, durch deren Untersuchung bestätigt wurde, daß sich bei ausreichendem Kieselsäuregehalt die Zitronensäurelöslichkeit auf dem Wege vom Konverter zum Kranplatz nicht verändert.

Dr. phil. August Süllwald.

Einige neuere betriebswirtschaftliche Zeitmeßgeräte.

Seit dem Erscheinen des ersten zusammenfassenden Schrifttums über betriebswirtschaftliche Zeitmeßgeräte¹⁾ sind einige bemerkenswerte Neuerungen erschienen, die im folgenden kurz beschrieben seien.

Auf dem Gebiete der zählenden Geräte sind zunächst zwei Arten von Zeituhren erwähnenswert.

Die Verlustzeituhr nach Poppelreuter²⁾ (s. Abb. 1) wird durch eine biegsame Welle mit einem drehenden Teil der Maschine verbunden und läuft für die Dauer der Maschinenarbeit zeitrichtig, d. h. unabhängig von der Geschwindigkeit der Maschine; bleibt die Maschine stehen, so bleibt die Uhr ebenfalls stehen, so daß auf diese Weise die Laufzeiten der zu überwachenden Maschine zusammengezählt werden. Die Uhr braucht nicht aufgezogen zu werden. Ein Zähler im Gerät summiert außerdem alle Laufstunden, so daß nach Ablauf von Wochen oder Monaten die Gesamtlaufzeit der Maschine und somit das Verhältnis von Laufzeit zu Betriebszeitenzeit oder Kalenderzeit festgestellt werden kann, eine Kennzahl, die wegen der Abschreibung und der Schlüsselung von laufzeitproportionalen Kosten von Bedeutung ist.

Aehnlichen Zwecken dient die Betriebszeituhr nach Bansen³⁾ (s. Abb. 2); sie besteht in der Hauptsache aus einer für den rauhen Betrieb geeigneten, sonst ganz gewöhnlichen Wanduhr, deren Triebwerk durch einen elektrischen Kontakt gehemmt wird, sobald die Maschine entweder steht oder läuft. Die vom Uhrzeiger durchlaufene Zeit ist dann gleich der Stillstands-

Stempeln. Sie werden hauptsächlich an Stellen verwendet, bei denen starker Verkehr mit Schriftstücken besteht, z. B. in Terminbüros, Registraturen, im Förderdienst u. ä.; sie sind als ortsfeste oder bewegliche Geräte ausgeführt. Der Antrieb der Zahlen kann durch Uhrwerk oder Elektromagneten erfolgen.

Eine sinnreiche Vereinigung vorstehender Geräte stellt der aufschreibende Zeitstückzähler nach Ludwig⁵⁾ dar; er besteht aus einem Zeit- und einem Zählstempel, die Stückzahlen, Uhrzeit, Kalendertag und Monat auf einem fortlaufenden Papierstreifen aufdrucken; Betriebspausen, Schichtbeginn und -ende werden selbstständig vermerkt, so daß sowohl die tägliche als auch die vom Beginn bis zum Ende jeden Monats erzeugte Stückzahl zeitlich und zahlenmäßig festgelegt wird. Das Gerät wird hauptsächlich bei Fließfertigung verwendet.

In die Gruppe der zweidimensional schreibenden Geräte mit rechtwinkligen Koordinaten gehören einige Neuausführungen der Poppelreuterschen Arbeitsschauuhr. Abb. 3 zeigt den Stufenschreiber²⁾. Dieses tragbare Gerät

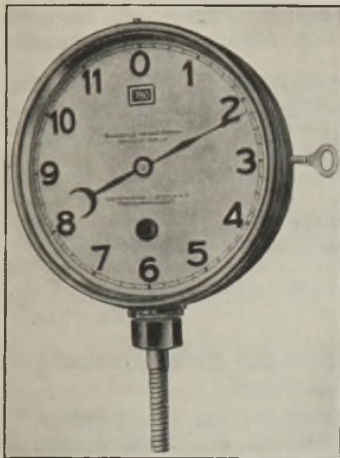


Abbildung 1. Verlustzeituhr (nach Poppelreuter).



Abbildung 2. Betriebszeituhr nach Bansen.

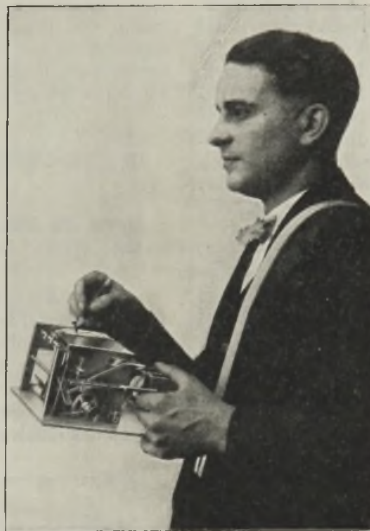


Abbildung 3. Stufenschreiber.

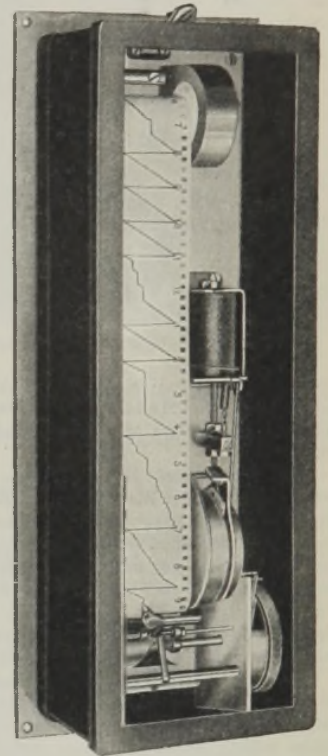
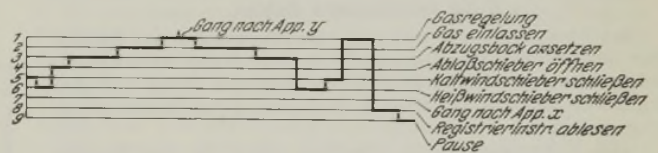


Abbildung 5. Zeitverlustschreiber.

Abbildung 4. Schaubild des Stufenschreibers.



oder Laufzeit der Maschine. Die Kontaktgebung wird in geeigneter Form von der Maschine selbst abgeleitet. Zur Betätigung des kleinen Elektromagneten ist eine Stromquelle von 4 bis 5 V erforderlich. Die Uhr, die mit einem 8tägigen Ankerwerk angetrieben wird, hat eine von außen zu betätigende Zugvorrichtung, die es ermöglicht, beide Zeiger nach Ablesen der angezeigten Zeit wieder in die Nullstellung zurückzuführen. Im Gegensatz zu der vorbeschriebenen Verlustzeituhr ist die Betriebszeituhr infolge ihrer elektrischen Betätigung an keinen festen Platz gebunden, sie kann vielmehr in jeder beliebigen Entfernung angebracht werden.

Ueber Zeitstempel und Zeitzähler ist bereits an anderer Stelle⁴⁾ ausführlich berichtet worden. Es sei hier nur kurz das Wesentlichste hervorgehoben.

Zeitstempel dienen zum Abstempeln der Uhrzeit auf Vordrucken, zum Abstempeln von gezählten Zeitabschnitten, z. B. auf Stückzeitscheinen, und auch zum gleichzeitigen Zählen und

dient hauptsächlich zur Zeitaufnahme an schnell verlaufenden rhythmischen oder an nicht ortsfesten Arbeitsvorgängen. Es entspricht in Bau und Wirkungsweise dem Zeitnehmermodell, nur daß an Stelle des Gewichtsaufzuges eine Feder als Antrieb für das Uhrwerk verwendet wird. Der Vorschub des schmalen Papierbandes beträgt 900 bis 10 800 mm je h = 15 bis 180 mm je min. Der Schreibstift kann nach einer bestimmten Stückzahl, Zeiteinheit oder in jeder beliebigen Stellung festgehalten werden. Abb. 4 zeigt ein Schaubild dieses Gerätes. Es entstammt der Aufnahme der Bedienung eines Hochofens. Ein Zusatz von weiteren vier Schreibfedern ermöglicht die Aufnahme von Gruppenarbeit bis zu vier Leuten.

Aehnlichen Zwecken wie die Zeitverlustuhr dient der Zeitverlustschreiber²⁾ (Abb. 5). Der Antrieb entspricht dem vorbeschriebenen Stufenschreiber, der Papiervorschub beträgt 15 mm je h. Ein zweites Uhrwerk führt einen Schreibstift quer über die Papierbreite. Die Zeit für diesen Querweg beträgt genau eine Stunde, nach deren Ablauf der Stift wieder auf die Nullinie zurückfällt. Bei Stillstand wird der Schreibstift selbstständig festgehalten. Pausen erscheinen daher als Längslinien. Auf diese Weise entstehen Schaubilder nach Abb. 5. Bei anschließendem Weiterarbeiten der Maschine steigt auch der Schreibstift wieder;

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 261/82 (Gr. F: Betriebsw.-Aussch. Nr. 26).

²⁾ Hersteller: Kienzle Taxameter und Apparate A.-G., Villingen (Schwarzwald).

³⁾ Hersteller: Aug. J. Selbach, Duisburg, Wanheimer Str. 85.

⁴⁾ Werkst.-Techn. 23 (1929) S. 233/4.

⁵⁾ Hersteller: Siemens & Halske, Berlin.

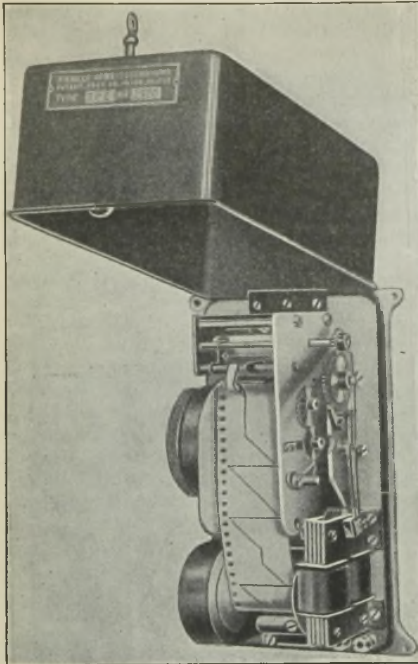


Abbildung 6. Elektro-Zählschreiber.

er erreicht dann aber seine höchste Stellung erst, wenn wieder eine Nettoarbeitsstunde vergangen ist, d. h. wenn die Arbeitszeiten vor und nach der Pause zusammen eine Stunde ausmachen.

Falls man Stück- oder Meterzahl, gefahrene Kilometer, aufgetretene Stillstände u. a. geschrieben und gezählt ablesen will, bedient man sich mit Vorteil des Zählschreibers¹⁾ (Abb. 6). Uhrwerk und Papierbreite entsprechen dem Zeitverlustschreiber; der Vorschub beträgt 15 bis 180 mm/h. Die Schreibstiftbewegung erfolgt durch Uebertragung von der Maschine entweder elektrisch oder mechanisch durch biegsame Wellen, Hub oder Zug. Der Steigungswinkel des Schaubildes läßt in etwa die Geschwindigkeit des Arbeitsablaufes erkennen.

Ein Sondergerät in der Gruppe der zweidimensional schreibenden Geräte mit Zeit-Ort-Schaubild ist der Spielzähler für Koksandrückmaschinen²⁾. Das Schaubild läßt den jeweiligen Stand der Ausdrückmaschine auf der Fahrbahn zu jeder Zeit des Tages erkennen und schreibt ferner Anfang und Ende der Garungszeit oder Beendigung der Füllzeit auf. Die Betätigung des Gerätes geschieht vollkommen mechanisch-elektrisch. Zur besseren Uebersicht werden zwei verschiedene Farben für das Ausdrücken und die Beendigung des Füllens verwendet.

Bei aller Unterstützung, die dem Betriebswirtschaftler durch die Verwendung geeigneter Zeitmeßgeräte zuteil werden kann, muß auch hier wieder gesagt werden, daß die besten Meßgeräte nichts helfen, wenn aus ihren Aufschreibungen nicht die Nutzung Anwendung gezogen wird.

H. Euler.

Ueber brasilianische Kohlen.

Im Zusammenhange mit dem kürzlich erschienenen Bericht über Südamerikas Eisenindustrie³⁾ ist noch darauf hinzuweisen, daß bereits vor einigen Jahren ein deutsches Werk aus den minderwertigen brasilianischen Kohlen einen guten Hochofenkoks hergestellt hat.

Die Kohlenvorkommen Brasiliens liegen in den Staaten Santa Catharina und Rio Grande do Sul. Nach eingehenden Untersuchungen nordamerikanischer und brasilianischer Geologen bestehen die Vorkommen nicht aus kleineren zerstreuten Kohlenlinsen, sondern zusammenhängenden Flözen, deren Mächtigkeit und Zahl von Süden nach Norden abnimmt. Durch den Weltkrieg begünstigt, entwickelte sich der Bergbau an den Küsten und angrenzenden Tälern von Santa Catharina und Rio Grande do Sul am Ausgehenden der Schichten derart, daß bereits im Jahre 1923 eine Kohlenförderung von 310 000 t erreicht wurde. Die Kohlen sind junge, aber echte Steinkohlen mit hohem Aschen- und Schwefelgehalt und im Rohzustande für industrielle Zwecke ungeeignet. Die Kohlen von Rio Grande do Sul sind regelrechte Gaskohlen und unverkokbar, während die Streifenkohlen von Santa Catharina nach entsprechender Aufbereitung einen ganz annehmbaren Hüttenkoks ergeben.

Schon lange wurde von der Bundesregierung Brasiliens die Entwicklung einer eigenen Eisen- und Stahlindustrie ernstlich erwogen, um die wirtschaftliche Unabhängigkeit des Landes sicherzustellen. Im Jahre 1923 billigte der Kongreß ein Gesetz, welches die Regierung ermächtigte, den Kohlenbergbau auf jede Weise zu fördern und neuzeitliche Hüttenwerke zu schaffen. In Rio de Janeiro errichtete die Regierung eine Forschungsanstalt

für Brennstoffe und beauftragte eine Anzahl Sachverständiger mit der Untersuchung über Verwertung und Nutzbarmachung der heimischen Kohlen³⁾. In Gegenwart eines brasilianischen Staatsvertreters wurden im Jahre 1923/24 in der Versuchsstelle der Maschinenbau-Anstalt Humboldt große Aufbereitungsversuche mit Kohlen von Santa Catharina durchgeführt, die ein ausgezeichnetes Ergebnis hatten. Aus 30 t Rohkohle mit rd. 32 % Asche und 12 % S wurden auf naßmechanischem Wege mit anschließender Schwimmaufbereitung etwa 50 Gewichtsprozent Reinkohle mit 13 % Asche und 1,4 % S gewonnen. Die Reinkohle wurde in den Kokerei- und Schwelanlagen der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft, Abteilung Schalke, auf Koks und Halbkoks mit gutem Ergebnis verarbeitet. Bei der Verkokung betrug das Ausbringen an Koks 68,1 %, das an Teer (wasserfrei) 3,9 %, an Benzol 0,5 %, an Ammoniak 0,24 % und an Gas 14,50 %. Der erzeugte Koks hatte 80,54 % C, 17,93 % Asche, 0,98 % S; sein wirkliches spezifisches Gewicht betrug 1,7. Der harte, porige Koks wurde nach dem Verfahren von Simmersbach getrommelt und ergab beim Absieben 91 % Stücke über 40 mm.

Bei der Schwelung wurde ausgebracht an Halbkoks 65,5 % mit 17,2 % Asche, an Urteer 10,4 %, an Gasbenzin 0,6 %, an Schwelwasser 11,2 %, an Gas, frei von Kohlensäure und Wasserdampf, 5,25 %. Die Verluste betragen 4 %.

Diese Ergebnisse ermutigten die Regierung, den Kohlenbergbau weitgehend zu unterstützen und auf der Insel Ile do Governador vor Rio de Janeiro eine vollständige Hüttenanlage mit Kokerei zu errichten. Die Arbeiten wurden unverzüglich aufgenommen, fanden aber mit dem Zusammenbruch der durch die Geldentwertung bedingten Finanzwirtschaft ein vorzeitiges Ende.

Karl Faerber.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf.

Ueber die Zweistoffsysteme Eisen-Bor und Eisen-Beryllium, mit einem Beitrag zur Kenntnis des Zweistoffsystems Eisen-Aluminium¹⁾.

Unter den Legierungselementen des technischen Eisens nimmt der Kohlenstoff in struktureller Beziehung eine Sonderstellung ein; während jene ohne Ausnahme echte Substitutionsmischkristalle bilden, geht der Kohlenstoff mit dem γ -Eisen einen Einlagerungsmischkristall ein, bei dem die gelösten Atome in den Lücken des Eisengitters gelagert sind. Die innere Ursache für dieses Verhalten des Kohlenstoffs bei der Mischkristallbildung ist noch nicht

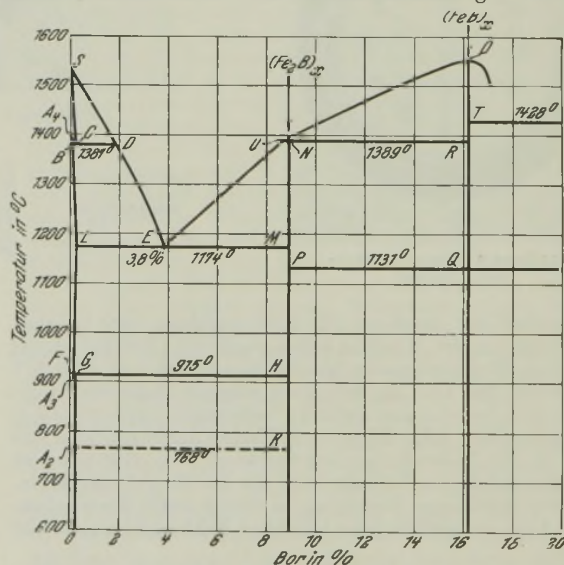


Abbildung 1. Das Zustandsschaubild Eisen-Bor.

geklärt, es ist jedoch möglich, daß sie mit dem kleinen Atomvolumen des Kohlenstoffs zusammenhängt. Damit gewinnt eine Nachprüfung des Verhaltens der dem Kohlenstoff im periodischen System benachbarten Elemente mit kleinem Atomvolumen, Bor und Beryllium, besondere Bedeutung; rein äußerliche Gründe gaben Veranlassung, auch das Element Aluminium mit in den Bereich der Betrachtung einzubeziehen.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1137/8.

²⁾ F. Wever und A. Müller: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 11 (1929) Lfg. 12, S. 193/223.

³⁾ Hersteller: Kienzle AG., Villingen. — ²⁾ Hersteller: Börnecke & Borchardt, Witten a. d. Ruhr. — ³⁾ St. u. E. 49 (1929) S. 415.

Das Zweistoffsystem Eisen-Bor. Ueber das System Eisen-Bor liegt eine Reihe älterer Arbeiten vor, die sich zum Teil erheblich voneinander unterscheiden; eine Zusammenfassung haben G. Tammann und R. Vogel¹⁾ gegeben.

Die thermisch-mikroskopische Bestimmung des Gleichgewichtsschaubildes Eisen-Bor läßt sich wegen der geringen Reinheit der erreichbaren Ausgangsmetalle sowie der durch die große Reaktionsfähigkeit des Bors bedingten Gefahr weiterer Verunreinigung durch den Schmelzvorgang nur mit Schwierigkeiten durchführen. Es bleibt nichts anderes übrig, als den Einfluß der

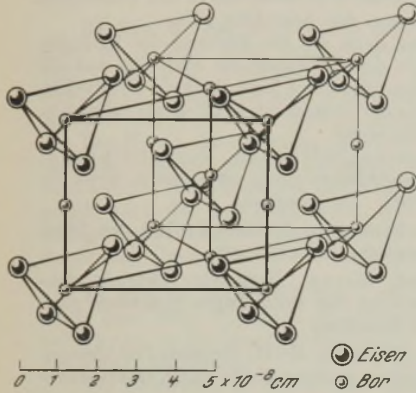


Abbildung 2. Struktur des Eisenborids Fe_4B_2 .

neue Zustandsschaubild (Abb. 1) dürfte in allen wesentlichen Punkten die Verhältnisse richtig wiedergeben.

In dem untersuchten Bereich sind Eisen und Bor im flüssigen Zustand in allen Verhältnissen miteinander mischbar. Die Gleichgewichtslinie beginnender Erstarrung fällt vom Schmelzpunkt des Eisens S um etwa 90° je Prozent Bor bis zu einem eutektischen Punkt E bei 3,8 % B und 1174° . Sie steigt von dort mit ungefähr 37° je Prozent Bor bis zum Punkt U bei 1389° und etwa 8,75 % B; oberhalb U steigt die Liquiduslinie weiter an bis zu einem Höchstwert O bei etwa 1550° und 16,2 % B. Bei weiterer Zunahme des Borgehaltes tritt wieder ein Abfall ein, der nicht mehr quantitativ verfolgt werden konnte.

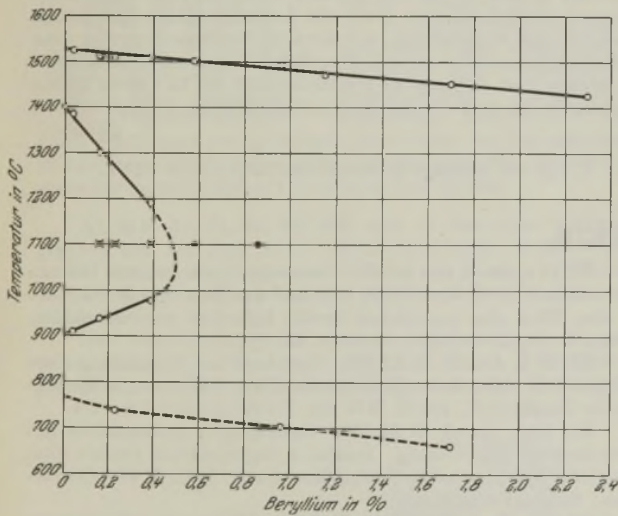


Abbildung 3. Das Zustandsschaubild Eisen-Beryllium; Bereich bis 2,4% Be.

Aus den Schmelzen scheiden sich bis 1,9 % B gesättigte δ -Mischkristalle aus; der bei 1381° gesättigte Mischkristall C hat 0,15 % B. Bei 1381° tritt eine Umsetzung ein; der dabei gebildete γ -Mischkristall enthält etwa 0,10 % B. Zwischen 1,9 und 3,8 % B scheidet sich längs DE ein γ -Mischkristall aus, dessen Sättigungsgrenze zwischen 0,10 % B und 1381° und 0,15 % bei der eutektischen Temperatur von 1174° verläuft. Aus den übereutektischen Schmelzen zwischen 3,8 und 8,9 % B kristallisiert längs EU eine Kristallart aus, die der Verbindung Fe_4B_2 entspricht. Der Verlauf der Kristallisation in der Nähe von 9 % B wird durch die thermische Analyse nicht eindeutig festgelegt; es ist nicht ausgeschlossen, daß die Verbindung Fe_4B_2 entgegen der Fassung des

Zustandsschaubildes unzersetzt schmilzt. Die Legierungen mit Gehalten von 9 bis 16,2 % B bilden heterogene Gemenge der beiden Kristallarten Fe_4B_2 und FeB; das Borid FeB besitzt ebenso wie die Verbindung Fe_4B_2 kein Lösungsvermögen für seine Komponenten.

Abgesehen von der sehr viel geringeren Löslichkeit des Bors im γ -Eisen, die wir bei der eutektischen Temperatur zu 0,15 % und bei der Zerfallstemperatur von 915° zu 0,10 % annehmen, besteht ein grundlegender Unterschied den Eisen-Kohlenstoff-Legierungen gegenüber in folgenden Punkten. Im Gegensatz zum Kohlenstoff bewirkt das Bor in den sehr engen Grenzen seiner Löslichkeit eine Verschiebung der polymorphen Umwandlungen des Eisens A_2 und A_4 nach der Seite der flächenzentrierten Phase hin; die A_3 -Umwandlung wird durch Bor auf 915° erhöht und die A_4 -Umwandlung auf etwa 1387° heruntergedrückt. Damit hängt unmittelbar zusammen, daß die Löslichkeit des Bors in der raumzentrierten Kristallart des Eisens größer sein muß als in der flächenzentrierten Form. Ein weiterer wesentlicher Unterschied besteht darin, daß das Bor in seiner festen Lösung mit dem α -Eisen den Gitterparameter eben merklich verkleinert. Daraus folgt eindeutig, daß das Bor mit dem α -Eisen einen gewöhnlichen Substitutionsmischkristall bildet; für den Mischkristall γ -Eisen-Bor ist damit der gleiche Aufbau wahrscheinlich gemacht.

Das Eisenborid Fe_4B_2 wurde einer vollständigen Strukturuntersuchung mit Hilfe von Drehkristallaufnahmen unterworfen, deren Ergebnis in Abb. 2 dargestellt ist. Das Borid Fe_4B_2 kristallisiert in der tetragonal-skalenoedrischen Raumgruppe \mathcal{B}_d^{11} mit zwei Molekülen Fe_4B_2 im Elementarkörper. Die Eisenatome nehmen eine achtzählige Punktlage mit zwei Freiheitsgraden auf den Ebenen (110) und $(1\bar{1}0)$ ein, derart, daß je vier von ihnen ein reguläres Tetraeder mit den Ecken und der Raummitte des Elementarparallelepipeds als Schwerpunkten bilden. Die Boratome sind in den Mittelpunkten dieser Tetraeder, auf der Mitte der c-Achsen und der Basisflächenmitte untergebracht. Die Verwandtschaft dieser Struktur mit dem Feinbau des reinen Eisens tritt besonders deutlich in Erscheinung, wenn man beachtet, daß die Basis des flächenzentrierten γ -Eisens ebenfalls ein reguläres Tetraeder von der Kantenlänge $\frac{a}{\sqrt{2}}$ bildet. Die

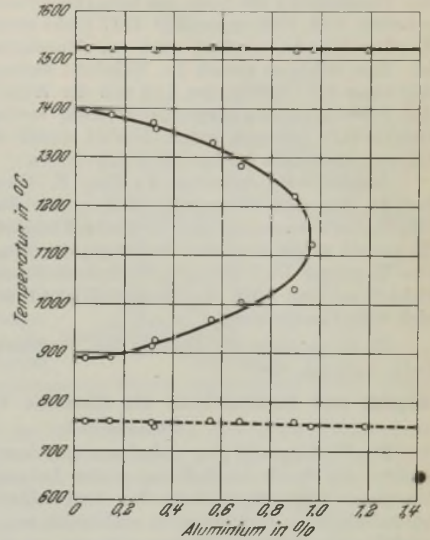


Abbildung 4. Das Zustandsschaubild Eisen-Aluminium; Bereich bis 1,4% Al.

gleiche tetraedrische Basis der Eisenatome findet sich bei dem Eisenborid Fe_4B_2 mit nahezu unveränderten Abmessungen und einem Boratom im Mittelpunkt wieder, während im übrigen der kubische Gesamtaufbau durch den Eintritt der Boratome auf tetragonale Symmetrie heruntergedrückt wird.

Das Borid FeB besitzt tetragonale Symmetrie mit 16 Molekülen im Elementarbereich.

Die Gleichgewichtsschaubilder Eisen-Beryllium und Eisen-Aluminium wurden unter Beschränkung auf die Eisenseite nach den Ergebnissen thermischer und mikroskopischer Untersuchungen neu gezeichnet (Abb. 3 und 4). Beide Systeme gehören zu der Gruppe von Eisenlegierungen mit vollständig geschlossenem γ -Feld. Die Mischkristalle des α -Eisens mit Beryllium und Aluminium sind durch Atomsubstitution gebildet; für die Mischkristalle des γ -Eisens mit beiden Elementen wird der gleiche Aufbau angenommen.

Das ungewöhnliche Verhalten des Kohlenstoffs bei der Legierungsbildung mit dem Eisen steht danach bisher ohne Beispiel da. In der Ausbildung des γ -Feldes vollzieht sich ein allmählicher Uebergang vom Eisen-Kohlenstoff-Schaubild mit erweitertem Existenzgebiet des γ -Eisens, über das Bor mit verengtem γ -Feld bei gleichzeitig sehr geringer Löslichkeit, zum System Eisen-

¹⁾ Z. anorg. Chem. 123 (1922) S. 225.

Beryllium mit vollständig geschlossenem γ -Feld. Die Mischkristalle der Eisenmodifikationen mit Bor und Beryllium sind entgegen dem Aufbau des Einlagerungsmischkristalls γ -Eisen-Kohlenstoff durch gewöhnliche Atomsstitution gebildet.

F. Wever.

Aus Fachvereinen.

Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute.

Am 14. bis 16. September 1929 fand in München die diesjährige Hauptversammlung der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute¹⁾ unter reger Beteiligung von Fachleuten des Metallergbergbaues und des Metallhüttenwesens unter dem Vorsitz von Dr. Dr.-Ing. E. h. M. Heinhold statt.

In seiner Ansprache bei der Hauptsitzung wies der Vorsitzende auf die weiterhin unerfreuliche Gesamtlage der deutschen Wirtschaft hin, worunter auch Metallergbau und Metallhüttenwesen zu leiden gehabt hätten. Aus den weiteren Ausführungen des Vorsitzenden sei noch die bemerkenswerte Tatsache hervorzuheben, daß 1928 gegenüber 1927 nicht nur die Erzeugung an Kupferraffinade, sondern auch an Aluminium zurückgegangen ist. Zum Schlusse sprach Dr. Heinhold dann die Zuversicht aus, daß trotz der Ungunst der Zeit sich der Wille zur Ueberwindung der Schwierigkeiten siegreich erweisen werde, und daß es der Gesellschaft gelingen möge, hierbei durch Anregung und Erfahrungsaustausch erfolgreich mitzuwirken.

Anschließend erstattete Dr.-Ing. K. Nügel den Geschäftsbericht, aus dem hervorgeht, daß in den Fachausschüssen der Gesellschaft wiederum eine lebhaftige Tätigkeit entfaltet wurde. Es konnte weiter über eine Steigerung der Mitgliederzahl wie über eine Zunahme des Umfanges der Zeitschrift und der Bücherei berichtet werden; auch die Gesamttätigkeit der Gesellschaft hat sich weiter ausgedehnt.

Es folgte dann ein Vortrag von Professor Dr. K. Wiedefeld, Leipzig, über

Kapital und Persönlichkeit als Elemente volkswirtschaftlicher Organisation.

Der Vortragende ging dabei aus von dem sozialistischen Bemühen, die durch die Leitung großer Industrieunternehmungen herausgehobenen Persönlichkeiten ihrer Selbständigkeit im volkswirtschaftlichen Geschehen zu entkleiden und sie in die Stellung ausführender Beamten hineinzuzwängen, um sie damit zu Organen der staatlichen Planwirtschaft zu machen. In sehr bemerkenswerten Ausführungen wies er dann nach, daß die Planwirtschaft in ihren wesentlichsten Teilen bereits Schiffbruch erlitten habe. So könne der bekannte Versuch, die Preisfestsetzung für Stein-

kohle auf Grund eingehender Selbstkostenberechnung staatlich zu regeln, als völlig gescheitert angesehen werden. Habe doch beispielsweise der im Ruhrgebiet mit dieser Arbeit beauftragte Ausschuss nicht zu einem einheitlichen Ergebnis kommen können, da dem Schmalenbach-Gutachten die abweichende Ansicht Dr. Baades gegenübergestanden habe. Die Folge dieses Scheiterns sei aber, daß die Preisfestsetzung zu einer Sache des Reichswirtschaftsministeriums geworden sei, das zwischen den widerstreitenden Ansichten die ihm zusagende Höhe der Selbstkosten auswählen könne. Dabei aber werde die Preisregelung zu einer politischen Angelegenheit, denn es sei klar, daß in den Ministerien die politischen Ueberlegungen den Ausschlag gäben.

Der Vortragende ging dann auf die Stellung der leitenden Persönlichkeiten innerhalb der Syndikate ein und wies auf die offene Tür hin, die alle Syndikate und Kartelle ihren Mitgliedern einräumen müßten und die der Gestaltungskraft dieser führenden Männer einen Ausweg offen lasse.

Die technisch-wissenschaftlichen Verhandlungen, die am Tage vor der Hauptversammlung stattfanden, brachten eine Reihe von Vorträgen²⁾. Es sprachen:

Professor Dr.-Ing. Kohlmeier, Berlin: Einfluß der Ofengestaltung auf metallurgische Umsetzungen.

Hüttdirektor Dr.-Ing. Barth, Hettstedt: Betriebserfahrungen bei der Verarbeitung von zinkhaltigen Schlacken nach dem Wälzverfahren in Mansfeld.

Professor Dr. phil. Dr.-Ing. E. h. Ruff, Breslau: Die Grenzen der Trennungsmöglichkeiten gelöster Stoffe durch fraktionierte Fällung.

Professor Dipl.-Ing. Röntgen, Aachen: Untersuchungen über den Einfluß von Stromdichte und Temperatur auf die Zinkelektrolyse.

Professor Dr.-Ing. Fr. Knoops, Freiberg: Die Anwendung der Elektrowärme in der Nichteisenmetallindustrie.

Bergrat Josef Nagelmann, München: Ueber den Bau der bayerischen Zugspitzenbahn, insbesondere des $4\frac{1}{2}$ km langen Tunnels zwischen Riffelriss und Platt.

Außer diesen Vorträgen gelangte auch ein Film des Berg- und Hüttenmännischen Vereins in Wetzlar: Ueber den Eisensteinbergbau im Lahn-Dill-Gebiet und in Oberhessen zur Vorführung. Zu dem ausgezeichneten Film, der zum ersten Male gezeigt wurde, gab Bergassessor Fürer einen einleitenden Vortrag, in dem er auf die schwere wirtschaftliche Lage dieses Industriezweiges hinwies sowie die Leichtfertigkeit und geringe Sachkenntnis beanstandete, mit der sich die Regierung über diese Schwierigkeiten hinwegsetze. Zweck des Filmes sei es, aufklärend zu wirken und dadurch zu erreichen, daß die in diesem Gebiet angelegten Werte nicht sinnlos den Verhältnissen geopfert würden.

W. Luyken.

¹⁾ Vgl. Metall Erz 26 (1929) S. 457/61.

²⁾ Vgl. die Auszüge in Metall Erz 26 (1929) S. 421/8.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 41 vom 10. Oktober 1929.)

Kl. 7a, Gr. 19, S 88 971. Walze, insbesondere für Kaliberwalzwerke. Rudolf Sperling, Hattinger Str. 405, und Arthur Otto, Stensstraße 6, Bochum-Weitmar.

Kl. 18 a, Gr. 14, St 42 043. Allseitig rollbarer, im wesentlichen durchweg runde bzw. sphärische Querschnitte aufweisender, gelochter oder hohler Füllkörper für Wärmeaustauschapparate u. dgl. Stellawerk A.-G., vormals Wilisch & Co., Berg.-Gladbach b. Köln.

Kl. 18 c, Gr. 3, St 44 606. Verfahren zur Behandlung der Oberfläche von Eisen, Stahl und anderen Metallen durch Diffusion. Studien-Gesellschaft für Wirtschaft und Industrie m. b. H., München, Königinstr. 11.

Kl. 18 c, Gr. 6, J 35 992. Vorrichtung zum ununterbrochenen Glühen von Drähten oder Bändern aus Metallen und Legierungen auf elektrischem Wege, wobei als Flüssigkeitskontakte im Heizstromkreis Metallschmelzbäder dienen. Siegfried Junghans, Villingen (Baden).

Kl. 18 c, Gr. 8, S 79 376. Verfahren zum Graphitisieren von weißem oder halbiertem Roheisen mittels Glühens. Daikichi Saito und Hiroshi Sawamura, Kamikyo-ku, Kyoto (Japan).

Kl. 18 c, Gr. 9, C 39 197. Verfahren zur Herstellung bruch-sicherer, zäher Hartgußschwalbungen. Wilhelm Clever, Zeitz-Aue.

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

Kl. 18 c, Gr. 9, Sch 84 552. Ofen zum Anwärmen von Rohren bei welchem die Rohre mittels heb- und senkbarer Förderröllgänge in den Ofen oder aus diesem heraus befördert werden. Schloemann A.-G., Düsseldorf, Steinstr. 13.

Kl. 21 h, Gr. 18, A 52 389. Verfahren zur Herstellung eines Tiegels für elektrische Hochfrequenzöfen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2/4.

Kl. 24 e, Gr. 5, S 81 280. Gaserzeuger, insbesondere mit umgekehrter Zugrichtung. Société à responsabilité limitée dite: Société d'Application du Gaz au Moteurs (S. A. G. A. M.), Courbevoie, Seine (Frankreich).

Kl. 40 a, Gr. 2, M 100 735. Entschwefelung und Anreicherung von sulfidischen Eisenerzen. William Somerville Millar, London.

Kl. 49 c, Gr. 10, Sch 87 816. Von unten nach oben schneidende Schere für Knüppel mit feststehendem Obermesser und beweglichem Untermesser. Hermann Schäfer, Hamburg, Hansastr. 27.

Kl. 67 a, Gr. 9, C 42 524. Maschine zum Ballig- oder Hohl-schleifen von Walzen. The Churchill Machine Tool Company Limited, Broadheath b. Manchester, und Harry Hales Asbridge, Clarendon, Chester (England).

Kl. 80 b, Gr. 5, S 88 724. Schlackentonerdezement. Yosomatsu Shimizu, Sendai (Japan).

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 41 vom 10. Oktober 1929.)

Kl. 1 a, Nr. 1 090 020. Endloser Klassierrost für Erze, Kohle o. dgl. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Nr. 1 090 180. Walzwerk zum Auswalzen von Metallbändern. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 10 a, Nr. 1 090 341. Einrichtung zum Abblasen oder Absaugen des auf die Zahnstange zur Druckstange von Koksandrückmaschinen gelangenden Kokes und anderen Staubes. Hohenzollern A.-G. für Lokomotivbau, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 31 c, Nr. 1 090 418. Gekühlte, geteilte Kokille mit in der Längsachse ausdehnbarem Innenkörper. Otto Junker, Lamersdorf (Kr. Monschau).

Deutsche Reichspatente.

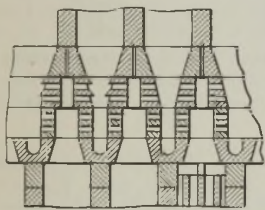
Kl. 31 c, Gr. 16, Nr. 477 287, vom 26. Januar 1928; ausgegeben am 5. Juni 1929. Schwedische Priorität vom 29. Januar 1927. Carl Olaf Johannes Bröms in Guldsmedshyttan, Schweden. *Verfahren zum Herstellen von Verbundgußstücken, besonders von Walzen mit großer Oberflächenhärte.*

Das Metall, das die harte Oberfläche bilden soll, wird in eine stehende Gußform gebracht und darin je nach der beabsichtigten Schichtdicke zum Erstarren gezwungen, worauf das Metall eingefüllt wird, das den Kern bilden soll. Hierbei wird der noch flüssige Anteil des zuerst eingegossenen Metalls durch Nachgießen des den Kern bildenden Metalls ausgespült und durch dieses ersetzt.

Kl. 21 h, Gr. 20, Nr. 477 334, vom 12. Juni 1925; ausgegeben am 5. Juni 1929. Siemens-Planawerke, A.-G. für Kohlefabrikate, in Berlin-Lichtenberg. *Verfahren zur Herstellung von großen Elektroden.*

Die Elektroden werden vor dem Einsetzen in den elektrischen Ofen, der sie erst bei Gebrauch fertiggelassen soll, einer Vorbehandlung unterzogen, die ihnen eine gewisse Festigkeit verleiht. Zu diesem Zweck werden die Elektroden mit teerlosen Bindemitteln, wie leimartigen Stoffen oder Kondensationsprodukten aus Phenolen und Formaldehyd geformt, die während der Vorbehandlung bei niedrigen Temperaturen ohne Verkohlung gehärtet werden.

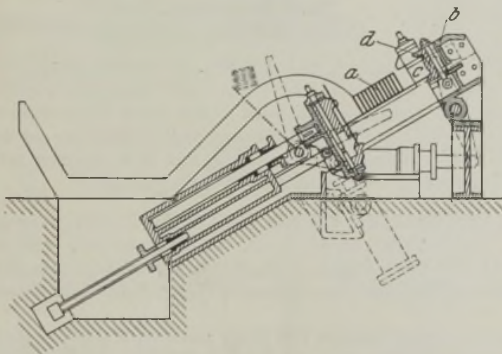
Kl. 18 a, Gr. 14, Nr. 477 495, vom 9. Juli 1927; ausgegeben am 7. Juni 1929. Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen, Niederrhein, und Dr.-Ing. Hugo Bansen in Rheinhausen-Friemersheim. *Gitterwerk für Wärmespeicher, bei dem mehrere versetzt zueinander angeordnete Stufen vorgesehen sind.*



Die Verbindung zwischen den einzelnen Stufen wird durch ein siebartig und gegebenenfalls treppenförmig ausgebildetes Mauerwerk hergestellt. Hierdurch erhält man zwei getrennte Stockwerke, so daß abfallende Stücke unschädlich aufgefangen werden und die Durchgangsquerchnitte der unteren Gitterlagen frei bleiben.

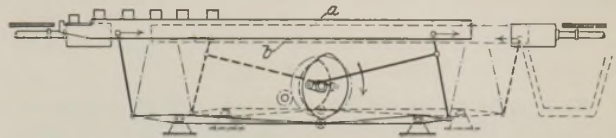
Kl. 81 a, Gr. 13, Nr. 477 552, vom 18. Dezember 1926; ausgegeben am 10. Juni 1929. Mitteldeutsche Stahlwerke, A.-G., Lauchhammerwerk Riesa in Riesa. (Erfinder: Richard Brandt in Riesa-Gröba.) *Bündelmaschine für Bandeisenslangbunde.*

Das Bandeisenslangbund a wird zunächst gegen ein unter Druck nachgiebiges Widerlager c und nach dessen Ueberwindung gegen ein unnachgiebiges Drucklager b gepreßt. Die Bindestreifen



werden vor Ueberwindung des nachgiebigen Widerlagers c U-förmig gebogen, und die Bindestreifenschenkel werden durch Abgleiten an einer hohlgekrümmten Fläche d des unnachgiebigen Drucklagers umgebogen und fest angepreßt. Das Bündeln erfolgt somit in ein und derselben Richtung.

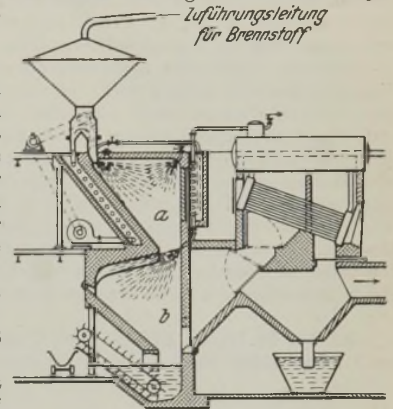
Kl. 7 a, Gr. 26, Nr. 477 572, vom 20. Juni 1928; ausgegeben am 10. Juni 1929. Josef Euteneuer in Mehlem a. Rhein. *Selbsttätige Fördervorrichtung mit zwei Reihen in wechselseitiger Höhenlage gegeneinander bewegter Roststäbe.*



Die Roststäbe a, b werden praktisch geradlinig in der Förderebene bewegt, wobei die Roststäbe b bei ihrer Rückwärtsbewegung allmählich unter die Förderebene gesenkt werden. Dadurch, daß das Fördergut nicht mehr gehoben und gesenkt werden muß, wird selbst bei großer Belastung der Vorrichtung ein ziemlich stoßfreier und ruhiger Arbeitsgang erreicht.

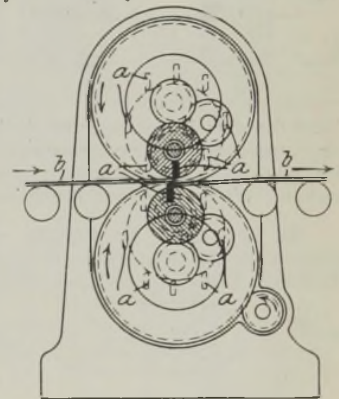
Kl. 24 e, Gr. 3, Nr. 477 581, vom 3. Juni 1925; ausgegeben am 14. Juni 1929. Albert Ledebur in Herzogenrath. *Gaserzeuger für staubförmige Brennstoffe.*

Die Vergasung erfolgt in zwei Kammern a und b, und zwar wird in die erste Kammer a Brennstaub und als Vergasungsmittel in der Hauptsache Luft und in die zweite Kammer b in der Hauptsache Wasserdampf zugeführt. Die Kammer a ist oberhalb der Kammer b angeordnet, so daß in der Verbrennungskammer a noch nicht vergaster Brennstoff durch die Vergasungskammer hindurchfallen und völlig vergast werden muß.



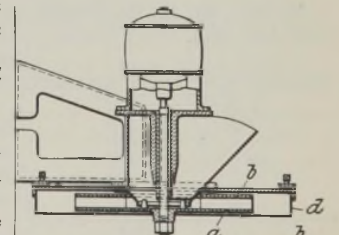
Kl. 49 c, Gr. 13, Nr. 477 893, vom 14. August 1926; ausgegeben am 15. Juni 1929. Schloemann, A.-G., in Düsseldorf. *Schere zum Schneiden von laufendem Walzgut.*

Die Messer a bewegen sich untereinander in gleicher Richtung und in jeder Lage winkelrecht zur Achse des zu schneidenden Walzgutes. Dabei ist jedes Messer gleichzeitig um eine feste Achse und um einen ebenfalls um diese Achse schwingenden Kurbelzapfen drehbar. Durch Verstellen der festen Achsen unter Vermittlung der Getriebe, die zum gleichgerichteten Führen der Messer dienen, wird die Stellung der Messer zueinander beliebig geändert, so daß die Schere dann imstande ist, breite Bandeisens, Platinen und Profilleisen b, die in gerader Richtung zwischen den Messern hindurchlaufen, zu schneiden. Eine Seitenbewegung des durchlaufenden Walzgutes wird dabei vermieden und ein rechtwinkliger Schnitt gewährleistet.



Kl. 31 c, Gr. 6, Nr. 477 989, vom 1. September 1927; ausgegeben am 25. Juni 1929. Gustav Samm in Vorhalle, Westfalen. *Sandmischmaschine mit einem um eine senkrechte Achse umlaufenden Schleuderkörper, der oben durch eine Platte und seitlich durch einen Ring abgedeckt ist.*

Der Schleuderkörper besteht aus zwei gleich großen tellerförmigen Platten a, b; er ist durch strahlenförmige Rippen c, die zweckmäßig vom Einlauf der oberen Platte bis zum seitlich offenen Umfang reichen, schaufelförmig unterteilt und von einem in der Höhenlage verstellbaren Ring d abgedeckt und umgeben.



Kl. 31 c, Gr. 6, Nr. 477 990, vom 27. Mai 1928; ausgegeben am 25. Juni 1929. Zusatz zum Patent 477 989. Gustav Samm in Vorhalle, Westfalen. *Sandmischmaschine.*

Die Achse der Sandmischmaschine ist waagrecht gelagert, und statt der flachen Rippen im Hohlkörper sind muldenförmig ausgenommene Rippen angebracht. Außerdem ist der Hohlkörper am Umfang mit Luftsaugeschafeln und der umgebende Ring mit Lufteintrittsöffnungen versehen.

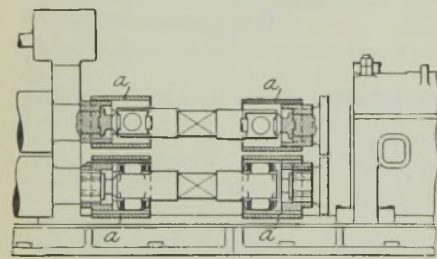
Kl. 31 c, Gr. 32, Nr. 477 993, vom 15. März 1928; ausgegeben am 17. Juni 1929. Fritz Müller in Eßlingen a. Neckar. *Vorrichtung zum Putzen von Gußstücken mit Druckwasserstrahlen unter Verwendung einer allseitig beweglichen Spritzdüse.*

Die Düse ist um eine senkrechte Achse im Kreise schwenkbar und in der Höhenlage verstellbar derart aufgehängt, daß der beim Spülen auf die Düse wirkende Gegendruck durch Gewichtsausgleich-, Trag- oder Verspannvorrichtungen aufgenommen wird.

Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 478 026, vom 3. Juni 1924; ausgegeben am 20. Juni 1929. John Alexander Katzenmeyer in Ellwood City, V. St. A. *Verfahren zum Auswalzen von Röhren auf einem Dorn im kontinuierlichen Walzwerk.*

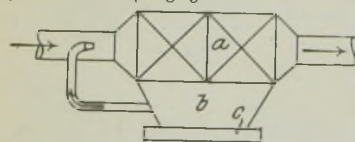
An allen Stellen des auszuwalzenden Rohres, an denen die Walzen angreifen, nimmt nicht nur die Vorschubteilkraft des Walzdruckes, sondern auch seine eigentliche Druckteilkraft zu und wieder ab. Dabei führen die Walzen außer der längs der Röhre fortschreitenden Bewegung auch eine zusätzliche Drehung oder Bewegung aus, die unabhängig von der Bewegung des Walzgutes selbst ist. Das Verfahren wird in einem Walzwerk ausgeführt, in dem ein Walzenkopf eine Anzahl von Kugeln enthält; diese machen bei der Drehung des Kopfes die Kreisbewegung um den Kopf mit, drehen sich dabei jedoch auch unabhängig von dieser Bewegung um ihren eigenen Mittelpunkt.

Kl. 7 a, Gr. 20, Nr. 478 027, vom 7. Januar 1928; ausgegeben am 17. Juni 1929. Britische Priorität vom 8. Januar 1927. Thomas Edmund Holmes in Glasgow, Schottland. *Gelenkkupplung für Walzwerke.*



Achse der einen Kupplungsmuffe die kürzere Achse der benachbarten Kupplungsmuffe gegenüberliegt. Hierdurch wird es möglich, der Kupplung verhältnismäßig große Abmessungen zu geben auch bei Walzen geringen Durchmessers.

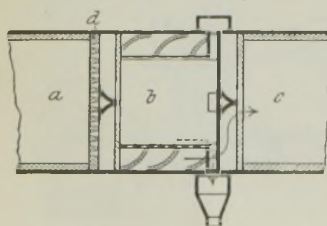
Kl. 12 e, Gr. 5, Nr. 478 034, vom 25. Februar 1928; ausgegeben am 26. Juni 1929. Oski-Akt.-Ges. in Hannover. (Erfinder: Dipl.-Ing. Heinrich Bernhard Rüder in Hannover.)



Verfahren zum Betriebe waagerechter elektrischer Gasreiniger zur Behandlung heißer Gase.

Im unteren Teile b und im Staubtrichter c bildet sich bei waagerechten elektrischen Gasreinigern a ein kalter Luftsack, in dem eine nur unmerkliche Gasströmung stattfindet. Diese kalte Luft wird abgesaugt und in die Zuleitung zum elektrischen Gasreiniger wieder eingeführt.

Kl. 50 c, Gr. 15, Nr. 478 057, vom 13. Mai 1928; ausgegeben am 18. Juni 1929. G. Polysius A.-G. in Dessau. *Mehrkammermühle zum Mahlen von Thomasschlacke.*



Hinter der Rostplatte d der Vorschrotkammer a ist eine Siebkammer b angeordnet, deren Innenraum in einem Auslaß nach außen mündet. Der den Siebzylinder umgebende Raum ist mit einer Fördervorrichtung nach der Feinmahlkammer c hin versehen, durch die die geschrotete Schlacke weitergeleitet wird. Auf diese Weise kann das Eisen aus der Mühle austreten, ohne daß die Kugelmühle angehalten wird.

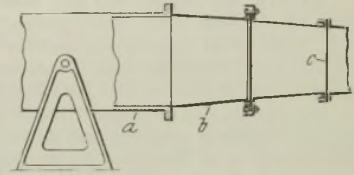
Feinmahlkammer c hin versehen, durch die die geschrotete Schlacke weitergeleitet wird. Auf diese Weise kann das Eisen aus der Mühle austreten, ohne daß die Kugelmühle angehalten wird.

Kl. 10 a, Gr. 3, Nr. 478 066, vom 11. Juni 1924; ausgegeben am 21. Juni 1929. Adolf Ott in Recklinghausen. *Koks-Ofen, in dessen einzelnen Heizzügen Hohlsäulen zur Zuführung der Verbrennungsluft angeordnet sind.*

In den Heizkammern wird dadurch eine gleichmäßige Temperatur erreicht, daß dem in die Heizzüge eintretenden Heizgas die nötige Verbrennungsluft nicht an den Gaseintrittsstellen, sondern durch porige oder geeignet gelochte Hohlsäulen zugeführt wird, die in den Heizzügen untergebracht sind.

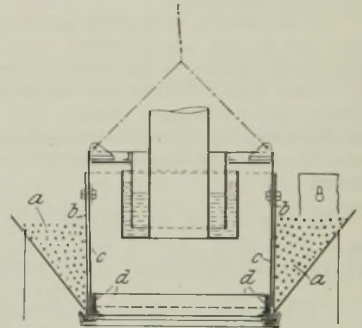
Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 478 085, vom 24. März 1928; ausgegeben am 20. Juni 1929. Hubert Schaffert in Halle a. d. S. *Entleerungsvorrichtung für Glühöfen mit sich drehender Erhitzungstrommel.*

Die an ihrem Entleerungsende offene Trommel a erhält eine Verlängerung b von entsprechendem Ausmaße, die durch eine Scheibe c aus Papier oder einem ähnlichen verbrennbaren Stoffe von geeigneter Stärke abgeschlossen ist. Dadurch wird der Zutritt der Luft mit Sicherheit auch dann verhindert, wenn das Glühgut in hochohittem Zustand aus der Trommel entnommen wird.



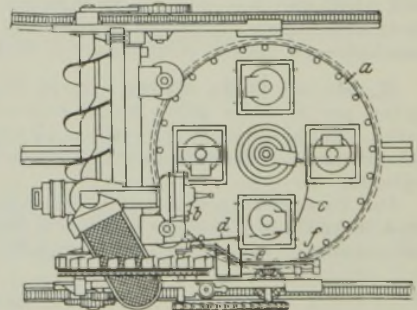
Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 478 129, vom 25. Dezember 1927; ausgegeben am 18. Juni 1929. Siegener A.-G. für Eisenkonstruktion, Brückenbau und Verzinkerei in Geisweid, Kr. Siegen i. Westf. *Heb- und senkbare Abschlußhaube für Schacht-, besonders Rostöfen.*

Die seitliche Wand c der Haube ist von einem Mantel b umgeben, der den Inhalt der Schüssel a von der Berührung mit der Wand abhält und mit ihr beweglich verbunden ist. Beim Anheben der Haube wird der Mantel aber erst dann von ihr mitgenommen, wenn sich der, gegebenenfalls mit Dichtungsring d versehene untere Haubenrand oberhalb des unteren Randes des Mantels b befindet.



Kl. 31 b, Gr. 11, Nr. 478 216, vom 14. Mai 1925; ausgegeben am 19. Juni 1929. Elmer Oscar Beardsley und Walter Francis Piper in Chicago, V. St. A. *Sandschleudermaschine zum Füllen von Formkasten mit einer auf einem Fahrgestell angeordneten Sandhebevorrichtung und einem die Formkasten der Sandschleuder zuführenden Drehtisch.*

Der Drehtisch a fängt den abgestrichenen, überflüssigen Sand von den gefüllten Formkasten und den von der Sandschleuder b verstreuten Sand auf und führt ihn der Sandhebevorrichtung wieder zu. Zu diesem Zweck wird dieser Sand durch Führungstreifen c, d einer Stelle am Umfange des Drehtisches zugeleitet, von der aus er durch einen gelenkig mit dem Antrieb verbundenen Schieber e, f zu dem Becherwerk gelangt.



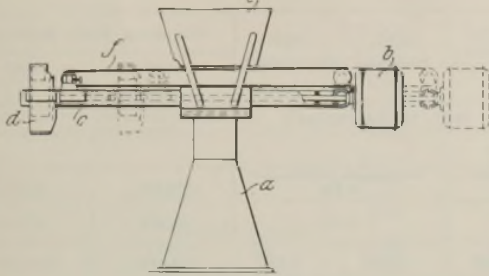
Der Drehtisch a fängt den abgestrichenen, überflüssigen Sand von den gefüllten Formkasten und den von der Sandschleuder b verstreuten Sand auf und führt ihn der Sandhebevorrichtung wieder zu. Zu diesem Zweck wird dieser Sand durch Führungstreifen c, d einer Stelle am Umfange des Drehtisches zugeleitet, von der aus er durch einen gelenkig mit dem Antrieb verbundenen Schieber e, f zu dem Becherwerk gelangt.

Kl. 12 e, Gr. 5, Nr. 478 309, vom 30. April 1924; ausgegeben am 21. Juni 1929. Oski-A.-G. in Hannover. (Erfinder: Dipl.-Ing. Dr. Erich Oppen in Hannover.) *Verfahren zum Betriebe elektrischer Gasreiniger für explosionsfähigen Staub oder brennbare Gase.*

Die Staubgase werden mit einer Geschwindigkeit zugeführt, die ein Rückschlagen einer Flamme verhindert, und erst in der Staubabscheidungskammer langsamer geführt. Es genügt also, daß die Zuleitung auf der ganzen Länge oder wenigstens an einer Stelle so eng gemacht wird, daß hier die Explosionsgeschwindigkeit überschritten ist. In der Kammer selbst wird dann die Gasgeschwindigkeit unter Niederschlagung des Staubes verlangsamt.

Kl. 31 b, Gr. 11, Nr. 478 217, vom 12. März 1927; ausgegeben am 20. Juni 1929. Nelson Littell in New York, V. St. A. Sandschleudermaschine.

In Führungen des auf der ruhenden Säule a gelagerten Drehzapfens b ist quer verschiebbar der auslegerartige Träger c an-



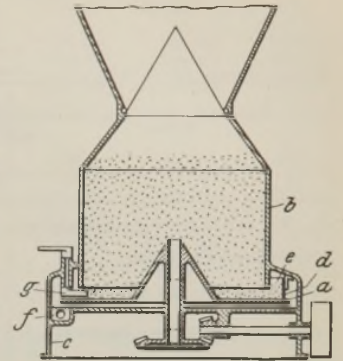
geordnet, der auf dem einen Ende den Antriebsmotor b und auf dem anderen Ende den Schleuderkopf d trägt. Der Sand zur Bildung der Form wird einem über der Mitte der Säule befindlichen Trichter e entnommen und durch zwei, gegebenenfalls mit Mitnehmern versehene Förderbänder f dem Schleuderkopf d zugeführt.

Kl. 7 a, Gr. 16, Nr. 478 270, vom 24. Juli 1928; ausgegeben am 22. Juni 1929. Fritz Osenberg in Solingen. Einrichtung zum Auswechseln der Pilgerdorne bei Pilgerschrittwalzwerken.

Das Vorholgestänge der Speisevorrichtung ist in seiner ganzen Länge durchbohrt, auf das vordere Ende des Gestänges ist ein Dornhalter aufgeschraubt, der eine Haltevorrichtung hat; diese kann vom Innern des Dornhalters aus geöffnet und geschlossen werden. Hinter der Speisevorrichtung ist eine Druckstange waagrecht derart fest gelagert, daß sie beim Rückwärtsfahren der Speisevorrichtung in die Bohrung des Vorholgestänges gelangt. Zwischen der Druckstange und dem Vorholgestänge ist eine wegschiebbare Rinne zur Aufnahme eines Pilgerdornes angeordnet. Auf diese Weise wird der Dorn im Dornhalter entriegelt und aus dem Dornhalter entfernt; ferner wird ein neuer Dorn in den Dornhalter eingeführt und nach jeder Walzzeit selbsttätig entriegelt, und zwar in wesentlich kürzerer Zeit als bisher.

Kl. 31 b, Gr. 12, Nr. 478 317, vom 1. Dezember 1927; ausgegeben am 24. Juni 1929. Badische Maschinenfabrik und Eisengießerei vorm. G. Sebold und Sebold & Neff in Durlach, Baden. Zuteilvorrichtung für Druckluftschleudermaschinen mit Abstreifer oder Kratzer über einen umlaufenden Teller.

Der umlaufende Teller a hat größeren Durchmesser als der zylindrische Sandbehälter b an seinem unteren Ende und bildet mit einem am Träger des Behälters angebrachten ringartigen Flansch d sowie mit der Behälteraußenwand einen ringförmigen Raum e, in den der oberhalb des Druckluftzuführungskanals f angeordnete einstellbare Kratzer tangential hineinragt.



Kl. 24 k, Gr. 5, Nr. 478 493, vom 14. Juli 1927; ausgegeben am 27. Juni 1929. Dr.-Ing. Dr. Felix Singer in Berlin-Charlottenburg. Wärmeschutzvorrichtung für industrielle Ofen- und Feuerungsanlagen.

Die in die Ofenwände neben- und übereinander eingebauten luftleeren Schutzkörper sind als unverspiegelte oder verspiegelte Dewarsche Gefäße ausgebildet; dadurch werden z. B. bei keramischen Ofen, deren Hauptwärmeverluste durch Wärmestrahlen erfolgen, große Brennstoffersparnisse erzielt.

Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 478 990, vom 15. Januar 1924; ausgegeben am 5. Juli 1929. „Gafag“ Gasfeuerungs-Gesellschaft, Dipl.-Ing. Wentzel & Cie. in Frankfurt a. M. Verfahren zum Betriebe von gasbeheizten Glüh- und Schmiedeofen unter Vorwärmung von Gas und Luft in eisernen Rekuperatoren.

Durch Pressung von Gas und Luft werden bei Verwendung von gereinigtem Schwachgas und ohne daß die Temperaturen der eisernen Vorwärmer über die für Schmiedeeisen zuträglichen Grenzen hinaus gesteigert werden, die erforderlichen Ofentemperaturen erreicht.

Statistisches.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im September 1929¹⁾.

In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Robblöcke						Stahlguß			Insgesamt	
	Thomasstahl-	Bessemerstahl-	Basische Siemens-Martin-Stahl-	Saure Siemens-Martin-Stahl-	Tiegel- und Elektro-stahl-	Schweißstahl-(Schweiß-eisen-)	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	1929	1928
September (1929: 25 Arbeitstage, 1928: 25 Arbeitstage)											
Rheinland-Westfalen . . .	475 810		458 291	8 477	10 070		11 409	5 105	410	969 670	952 598
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—		27 921	—	—		328	412	—	28 661	25 880
Schlesien	—		43 268	—	630		737	—	—	44 648	39 951
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland			63 088	—	—	2 040	2 390	951	1 290	115 319	102 190
Land Sachsen	72 398		40 514	—	—		1 201	316	—	49 269	44 521
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz			3 289	—	—		361	90	—	23 229	25 205
Insgesamt: September 1929	548 208	—	636 371	8 477	10 700	2 040	16 426	6 874	1 700	1 230 796	—
davon geschätzt	—	—	7 500	—	430	—	160	490	100	8 680	—
Insgesamt: September 1928	554 314	—	590 382	9 138	10 327	4 041	14 159	6 394	1 590	—	1 190 345
davon geschätzt	—	—	7 500	—	30	—	75	100	—	—	7 705
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung										49 232	47 614
Januar bis September ²⁾ (1929: 229 Arbeitstage, 1928: 230 Arbeitstage)											
Rheinland-Westfalen	5 017 915		4 690 706	122 785	113 785		96 163	46 131	4 666	10 093 188	9 480 937
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—		276 365	—	—		2 904	5 842	—	293 997	281 515
Schlesien	—		399 689	—	7 661		4 629	—	—	412 109	394 229
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland			562 042	—	—	26 607	23 115	8 812	11 121	976 340	1 018 327
Land Sachsen	572 405		373 436	—	—		12 146	4 931	—	437 599	377 445
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz			33 045	—	—		3 374	1 042	—	208 083	208 940
Insgesamt: Jan./Sept. 1929	5 590 320	—	6 335 282	122 785	121 446	26 607	142 331	66 758	15 787	12 421 316	—
davon geschätzt	—	—	67 500	—	670	—	850	895	100	70 015	—
Insgesamt: Jan./Sept. 1928	5 347 856	28	5 922 280	126 513	110 043	30 601	139 647	71 462	12 963	—	11 761 393
davon geschätzt	—	—	67 500	—	270	—	675	900	—	—	69 345
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung										54 242	51 136

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ²⁾ Unter Berücksichtigung der Berichtigungen für Januar bis August 1929 (einschließlich).

**Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke
im Deutschen Reiche im September 1929¹⁾.**

Erzeugung in Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mittel- deutschland	Land Sachsen	Süd- deutschland	Deutsches Reich insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	1929 t	1928 t
Monat September 1929: 25 Arbeitstage, 1928: 25 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse								
Eisenbahnoberbaustoffe	100 555	—	8 493	10 449	—	—	119 497	98 462
Formeisen über 80 mm Höhe . . .	43 018	—	36 146	7 715	—	—	86 879	92 338
Stabeisen und kleines Formeisen .	173 664	3 450	13 841	24 662	16 005	9 221	240 843	245 699
Bandeisen	33 796	1 428	—	526	—	—	35 750	33 504
Walzdraht	72 581	3 979 ²⁾	—	—	—	3)	76 560	103 138
Grobbleche (4,76 mm und darüber) und Universaleisen	86 441	7 000	10 194	6 337	—	—	109 972	79 292
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	11 699	1 627	4 327	682	—	—	18 335	15 999
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	17 772	12 102	5 891	—	—	2 510	38 275	32 286
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	19 292	13 829	—	8 718	—	—	41 839	31 534
Feinbleche (bis 0,32 mm)	4 484	—	1 388	4)	—	—	5 872	6 053
Weißbleche	12 645	—	—	—	—	—	12 645	10 692
Röhren	63 540	—	—	6 800	—	—	70 340	70 862
Rollendes Eisenbahnzeug	11 389	—	749	—	1 562	—	13 700	13 810
Schmiedestücke	15 586	—	2 756	1 225	—	603	20 170	18 034
Andere Fertigerzeugnisse	13 839	—	1 383	—	—	150	15 372	4 931
Insgesamt: September 1929	676 065	44 887	33 686	89 614	41 475	20 422	906 049	—
davon geschätzt	7 859	4 910	—	—	—	850	13 619	—
Insgesamt: September 1928	647 615	41 345	29 810	74 386	39 656	23 822	—	856 634
davon geschätzt	6 350	—	—	—	—	—	—	6 350
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							36 242	34 265
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt								
September 1929	69 413	794	3 469	1 988	—	140	75 804	—
September 1928	77 729	1 102	3 084	2 825	—	1 314	—	86 054
Januar bis September 1929: 229 Arbeitstage, 1928: 230 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse								
Eisenbahnoberbaustoffe	945 195	—	63 654	90 067	—	—	1 098 916	1 065 102
Formeisen über 80 mm Höhe . . .	447 333	—	255 611	76 016	—	—	778 960	947 084
Stabeisen und kleines Formeisen .	1 791 384	39 229	117 815	207 388	141 609	77 060	2 374 485	2 480 701
Bandeisen	339 925	19 631	—	6 354	—	—	365 910	368 496
Walzdraht	861 298	51 762 ²⁾	—	—	—	3)	913 060	909 295
Grobbleche (4,76 mm und darüber) und Universaleisen	754 877	70 150	97 003	48 419	—	—	970 449	716 989
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	110 255	17 261	33 029	5 736	—	—	166 281	165 152
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	138 739	120 069	39 870	—	—	22 671	321 349	308 430
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	175 226	112 188	—	64 306	—	—	351 720	313 918
Feinbleche (bis 0,32 mm)	42 691	—	15 765	4)	—	—	58 456	58 587
Weißbleche	104 396	—	—	—	—	—	104 396	100 474
Röhren	642 591	—	—	57 857	—	—	700 448	663 094
Rollendes Eisenbahnzeug	106 872	—	8 013	—	12 254	—	127 139	132 317
Schmiedestücke	161 576	—	16 826	8 650	—	6 383	193 435	184 265
Andere Fertigerzeugnisse	96 536	—	13 845	—	—	2 377	112 758	52 345
Insgesamt: Januar/September 1929	6 682 001	427 772	300 635	683 178	359 998	184 178	8 637 762	—
davon geschätzt	61 718	5 660	—	—	—	1 800	69 178	—
Insgesamt: Januar/September 1928	6 529 442	411 403	280 312	715 256	324 746	205 090	—	8 466 249
davon geschätzt	57 150	—	—	—	—	—	—	57 150
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							37 719	36 810
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt Januar/September 1929								
Januar/September 1929	807 528	13 327	26 110	32 692	—	3 083	882 640	—
Januar/September 1928	749 743	11 450	36 427	25 645	—	18 135	—	841 300

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ²⁾ Einschließlich Süddeutschland und Sachsen. ³⁾ Siehe Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen. ⁴⁾ Ohne Schlesien.

**Die Ergebnisse der Bergwerks- und Hüttenindustrie
Deutsch-Oberschlesiens im August 1929 *).**

Gegenstand	Jul	August
	1929	1929
	t	t
Steinkohlen	1 937 615	1 935 857
Koks	141 492	146 647
Briketts	29 403	31 163
Robteer	5 459	5 474
Teerpech und Teeröl	77	60
Robbenzol und Homologen	1 981	1 937
Schwefelsaures Ammoniak	1 942	1 887
Roheisen	16 339	14 983
Flußstahl	49 882	48 792
Stahlguß (basisch und sauer)	1 417	1 408
Halbzeug zum Verkauf	2 947	3 063
Fertigerzeugnisse der Walzwerke einschl. Schmiede- und Preßwerke	37 186	37 560
Gußwaren II. Schmelzung	3 910	4 043

*) Oberschl. Wirtsch. 4 (1929) S. 623 ff.

Polens Bergbau und Eisenhüttenindustrie im Jahre 1928¹⁾.

Die Steinkohlenförderung betrug in Gesamtpolen 40 586 000 t gegen 37 912 000 t im Jahre 1927, stieg mithin um 2 674 000 t = 7,5 %. Auf die Hauptkohlengebiete verteilte sich die Förderung wie folgt:

	Ostober- schlesien	Dombrowa	Krakau	Polen insges
		in 1000 t		
1928	30 438	7616	2532	40 586
1927	27 825	7647	2440	37 912
1928 im Vergleich zu 1927 + 2 613	— 31	+ 92	+ 2 674	

Die Zechen Ostoberschlesiens lieferten allein 74,9 % der Gesamtförderung. Von der Förderung Ostoberschlesiens konnten in Polen 16 569 000 t oder 54,5 % der Förderung (1927: 15 123 000 t = 55 %) abgesetzt werden. Blieb der Hundertsatz somit auch unverändert, so trat doch eine Zunahme des Inlandsabsatzes von 1 446 000 t = 9,5 % ein, der in der Hauptsache auf den steigenden Bedarf der Kokereien und Brikettanlagen, der Zement- und chemischen Fabriken zurückzuführen ist. Ausgeführt wurden im Jahre 1928 aus Polen rd. 13 402 000 t (1927: 11 577 000 t) Kohlen, von denen rd. 11 247 000 t (1927: 9 578 000 t) aus Poln.-Oberschlesien stammten.

Die Koksgewinnung stieg von 1 402 000 t im Jahre 1927 auf 1 669 000 t in 1928 oder um etwa 19 %.

Die Brikettherstellung belief sich auf 264 000 t gegen 248 000 t im Jahre 1927.

An Eisenerzen wurden im Berichtsjahre 693 000 t gegen 540 000 t im Vorjahre gefördert; eingeführt wurden etwa 415 000 t fremder Eisenerze.

Die Schrotteinfuhr betrug 532 000 t gegen 472 000 t im Jahre 1927. Der Gesamtschrottverbrauch der polnischen Hüttenwerke belief sich auf 795 000 t, davon 287 000 t heimischen und 508 000 t ausländischen Schrotts.

Die Eisenindustrie entwickelte sich infolge der wachsenden Aufnahmefähigkeit des inneren Marktes weiter günstig. Das Jahr 1928 kann als das beste für die polnischen Hüttenwerke seit Kriegsende bezeichnet werden, wenn auch die Zahlen von 1913 noch nicht erreicht worden sind.

Die Roheisenerzeugung stieg von 617 432 t im Jahre 1927 auf 683 811 t in 1928 oder um rd. 10,7 %, und erreichte etwa 66,3 % der Vorkriegserzeugung. Von der Roheisenerzeugung entfielen auf:

	1913	1927	1928
	t	t	t
Ostoberschlesien	613 218	441 010	463 870
Kongreßpolen	417 905	176 422	219 941
insgesamt Polen	1 031 123	617 432	683 811

In Ostoberschlesien waren im Jahresdurchschnitt 1928 von 20 vorhandenen Hochöfen 10 Hochöfen in Betrieb und in Kongreßpolen von 11 vorhandenen 6 bis 8.

Nach Sorten verteilte sich die Roheisenerzeugung wie folgt:

	1913	1927	1928
	t	t	t
Gießereiroheisen	59 465	174 779	156 626
Gußwaren erster Schmelzung	988	1 135	1 180
Thomasroheisen	308 944	—	—
Siemens-Martin- und Bessemer-Roheisen	585 699	404 559	494 511
Puddelroheisen	72 766	—	—
Sonderroheisen	3 261	36 959	31 494
insgesamt	1 031 123	617 432	683 811

Die Rohstahlerzeugung stieg von 1 246 223 t im Jahre 1927 auf 1 437 048 t im Jahre 1928 oder um 15,3 %, und machte

damit etwa 86,5% der Vorkriegsleistung aus. Auf die einzelnen Bezirke entfielen:

	1913	1927	1928
	t	t	t
Ostoberschlesien	1 046 465	799 576	937 099
Kongreßpolen	614 057	446 647	499 949
insgesamt Polen	1 660 522	1 246 223	1 437 048

Die Erzeugung von Rohstahlblöcken und Stahlguß nach Sorten ergibt nachstehendes Bild:

	1913	1927	1928
	t	t	t
Siemens-Martin-Stahl	1 364 167	1 208 724	1 387 729
Thomasstahl	241 242	—	3
Elektrostahl	16 187	—	16 977
Stahlguß	13 607	37 499	32 139
Puddelstahl	25 319	—	—
Sonderstahl	—	—	200
insgesamt	1 660 522	1 246 223	1 437 048

An Halbzeug zum Verkauf wurden 128 596 t gegen 135 027 t im Vorjahre und 151 074 t im Jahre 1913 hergestellt; davon entfielen auf Oberschlesien 83 486 t im Berichtsjahre und 60 525 t im Jahre 1927.

Die Herstellung an Walzwerkserzeugnissen ohne Halbzeug zum Verkauf und außer Röhren, Radreifen, Nägeln, Bolzen usw. stieg von 922 753 t im Vorjahre auf 1 044 905 t im Jahre 1928 oder um 13,2 %; die Erzeugung des Jahres 1913 wurde bis auf 12,8 % erreicht. An der Herstellung waren die einzelnen Bezirke wie folgt beteiligt:

	1913	1927	1928
	t	t	t
Ostoberschlesien	—	613 916	691 372
Kongreßpolen	—	308 837	353 533
insgesamt Polen	1 198 524	922 753	1 044 905

Davon entfielen auf:

	1913	1927	1928
	t	t	t
Normalschienen	69 676	128 814	121 376
Leichte Schienen	18 897	16 067	23 232
Schwellen	138 885	33 190	31 963
Träger über 80 mm	115 091	63 620	106 419
Stab- und Formeisen unter 80 mm }	477 734	292 568	353 579
Universaleisen	—	43 197	54 201
Bandeisen	20 706	14 266	19 307
Walzdraht	64 079	83 153	78 798
Grobbleche über 5 mm	—	—	—
Mittelbleche 3 bis 5 mm	278 059	211 151	225 047
Feinbleche 1 bis 3 mm	—	—	—
Feinbleche unter 1 mm	—	—	—
Werkzeug- und Federstahl	8 289	25 504	24 193
Sonstiges	7 108	11 223	6 790
insgesamt	1 198 524	922 753	1 044 905

Außerdem wurden hergestellt:

	1913	1927	1928
	t	t	t
Geschweißte Röhren aus Schweißstahl	58 731	43 268	46 912
Gezogene Röhren aus Schweißstahl	45 008	48 068	62 315
Achsen, Radkränze, Räder, Bolzen usw.	109 267	169 482	—

Die Zahl der in den polnischen Eisenhüttenwerken beschäftigten Arbeiter betrug im Dezember 1928 53 036, davon in Ostoberschlesien 31 114.

Die Arbeitszeit wurde durch Verfügung des Arbeitsministers vom 23. Dezember 1927 von 10 auf 8 Stunden herabgesetzt. Die Arbeiter erhielten für die verkürzte Arbeitszeit den gleichen Lohn, was einer Lohnerhöhung von 25 % entspricht.

In der polnischen Eisenindustrie wurden im Jahre 1928 weitgehende Betriebsverbesserungen durchgeführt, die eine Zunahme der Leistungsfähigkeit der Hochöfen, bessere Wärmewirtschaft und Einführung neuer Arbeitsverfahren zur Folge hatten. Ein wichtiges Ereignis in der Eisenindustrie Oberschlesiens war die Bildung von zwei Erzeugungsgruppen aus den alten Gesellschaften Vereinigte Königs- und Laurahütte, Bismarckhütte, Friedenschütte, Kattowitzer Berg- und Hüttengesellschaft, Baildonstahl und Silesia. Ende 1928 vereinigte sich die Friedenschütte mit der Gruppe Ballestrem, und nahm weiter die Kohlengruben Wolfgang und Franz, die Hütte Baildonstahl sowie das Röhrenwerk Ferrum auf. Dieser erste große Konzern wurde an Bedeutung durch eine neue Gruppe, die Anfang 1928 von Harriman gebildet wurde, überholt. Unter Mitwirkung von anderen New Yorker Banken wurde die Consolidated Silesian Steel Co. gegründet¹⁾, welche die Mehrheit der Vereinigten Bismarckhütte und Kattowitzer A.-G. sowie der Ver. Königs- und Laurahütte erwarb. Die Erzeugung der Bismarckhütte betrug 1928 ungefähr 367 000 t und die der Ver. Königs- und Laurahütte etwa 330 000 t, zusammen also rd. 700 000 t, so daß sich etwa drei Viertel der ostoberschlesischen und rund die Hälfte der polnischen Erzeugung unter amerikanischer Kontrolle befinden. Im Kohlenbergbau beträgt der Anteil nur rd. 18 bis 20 % der Förderung Ostoberschlesiens.

¹⁾ Nach Comité des Forges, Bull. Nr. 4100 (1929).

¹⁾ Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 1006.

Die günstige Entwicklung der polnischen Eisenindustrie im Jahre 1928 beruhte ausschließlich auf der Besserung des Inlandsmarktes; der Auftragseingang beim Syndikat polnischer Eisenhütten stieg von 528 779 t im Jahre 1927 auf 712 600 t in 1928 oder um rd. 35 %. Die Ausfuhr spielte demgegenüber eine viel geringere Rolle; sie betrug im letzten Jahre nur 97 125 t gegen 113 641 t im Jahre 1927. Das Syndikat, das inzwischen bis zum 30. Juni 1931 verlängert worden ist, bemühte sich seit seiner Gründung im Dezember 1925 besonders um die Festigung des Inlandsmarktes und die Regelung der Erzeugung. Seit Juni 1928 erfaßt es auch den Eigenbedarf und die mittelbare Ausfuhr der Werke. Es sind Verhandlungen zwischen den Syndikatsmitgliedern im Gange, um auch die unmittelbare Ausfuhr zu syndizieren und um die ganze eisenhüttenmännische Erzeugung im Syndikat zusammenzufassen; ein endgültiges Ergebnis wurde bisher nicht erzielt.

Die vom Syndikat festgesetzten Preise haben während des Jahres 1928 keine Aenderung erfahren, vielmehr sind die am 15. Mai 1927 festgesetzten Preise immer noch in Kraft.

Syndikatspreise für handelsübliche S.-M.-Güte ab Wagen Obch.

	Preis je t Zloty
Stabeisen	350
Formeisen	350 bis 390
Warmgewalztes Band Eisen	422,50
Universaleisen	390
Grobbleche (über 5 mm)	432,50
Feinbleche (unter 5 mm)	525
Walzdraht	397,50
Platinen	320
Vorgewalzte Blöcke	305
Schienen (100 mm und darüber)	422,50
Schienen (unter 100 mm)	385

Das Syndikat der Röhrenwalzwerke, das Ende 1927 gegründet wurde und dessen Tätigkeit sich nicht allein auf die Verkäufe auf dem Inlandsmarkt, sondern gleichfalls auch auf die Ausfuhr erstreckt, hat im Berichtsjahr zufriedenstellend gearbeitet; es ist dem Internationalen Röhrenkartell seit Ende 1927 angeschlossen. Von anderen Syndikaten sind im verfloffenen Jahre geschaffen worden: das Draht- und Nägelsyndikat, das Schrauben- und Nietensyndikat, das Kettensyndikat und das Syndikat der polnischen Gießereien. Ein Versuch zur Bildung einer Konvention der Blechverzinkereien wurde aufgegeben.

Der ausländische Wettbewerb war auf dem polnischen Inlandsmarkt im Jahre 1928 weniger fühlbar als im Vorjahre. Immerhin wurden im verfloffenen Jahre noch 36 321 t Walzzeug eingeführt, davon 15 453 t Bleche, von denen etwa 30 % auf Weißbleche entfallen, die in Polen zur Zeit noch nicht hergestellt

Zahlentafel 1. Polens Ausfuhr an Walzzeugnissen nach Sorten.

	1927		1928	
	t	t	t	t
Bleche	53 076	30 205		
Stahlwalzdraht	2 661	3 268		
Handelsstabeisen	36 735	30 921		
Schienen	17 617	26 414		
Schienenlaschen	3 094	1 615		
Radreifen und Radsätze	458	2 707		
Verschiedenes	—	1 995		
insgesamt	113 641	97 125		
Röhren	39 123	57 514		

Zahlentafel 2. Polens Ausfuhr an Walzzeugnissen nach Ländern.

	1927		1928	
	t	t	t	t
Südslawien	12 987	31 745		
Rußland	7 468	27 473		
Lettland	6 282	6 860		
Rumänien	10 070	4 390		
Dänemark	8 557	3 914		
Deutschland	17 411	3 395		
Großbritannien	2 009	3 276		
Japan	10 896	2 783		
Ungarn	6 061	2 211		
Tschechoslowakei	7 022	1 638		
Schweden	4 707	1 540		
Litauen	576	1 386		
Schweiz	522	1 072		
Uebrigere Länder	19 073	5 442		
insgesamt	113 641	97 125		
Wert (in Zloty)	41 643 271	39 125 373		

werden, deren Erzeugungsaufnahme jedoch geplant ist. Die Ausfuhr war im Berichtsjahr im großen ganzen nicht sehr zufriedenstellend, was in der Hauptsache auf die vermehrte Aufnahme-fähigkeit des Inlandsmarktes zurückzuführen ist. Es ist dabei jedoch in Betracht zu ziehen, daß die polnische Ausfuhr nach Oesterreich, der Tschechoslowakei und Ungarn durch das Territorialschutzabkommen von September 1926 gehemmt ist; das Abkommen wurde bis zum 31. Dezember 1929 verlängert. Die Ausfuhr umfaßte im Jahre 1928 fast ausschließlich Bleche, Handelsstabeisen und Schienen (s. Zahlentafel 1), hauptsächlich für Südslawien und Rußland. Diese beiden letztgenannten Länder haben allein zwei Drittel der polnischen Ausfuhr (s. Zahlentafel 2) erhalten.

Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im Juli 1929¹⁾.

Erzeugnisse	Juni 1929	1. Halbj. 1929	Juli 1929
	1000 t zu 1000 kg		
Flußstahl:			
Schmiedestücke	20,6	117,8	22,8
Kesselbleche	7,0	42,0	6,2
Grobbleche 3,2 mm und darüber	114,2	683,8	104,7
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt	53,6	336,0	47,7
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche			
Verzinkte Bleche	72,7	469,3	69,2
Schienen von 24,8 kg je lfd. m und darüber	56,3	308,7	47,4
Schienen unter 24,8 kg je lfd. m	6,0	41,3	5,5
Rillenschienen für Straßenbahnen	3,9	21,0	4,1
Schwellen und Laschen	7,6	32,5	6,5
Formeisen, Träger, Stabeisen usw.	180,5	1041,6	180,4
Walzdraht	20,5	133,8	21,6
Band Eisen und Röhrenstreifen, warmgewalzt	28,3	182,7	32,6
Blank kaltgewalzte Stahlstreifen	4,9	29,5	5,5
Federstahl	6,4	40,6	6,4
Schweißstahl:			
Stabeisen, Formeisen usw.	18,1	110,7	17,1
Band Eisen und Streifen für Röhren	5,6	29,8	4,7
Grob- u. Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl	0,5	2,7	0,5

¹⁾ Nach den Ermittlungen der National Federation of Iron and Steel Manufacturers. Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 1353.

Großbritanniens Roheisen- und Rohstahlerzeugung im August 1929.

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Flußstahl und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg					Herstellung an Schweißstahl 1000 t
	Hämatit	basisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen einschl. sonstiges		Siemens-Martin				darunter Stahlguß	
							sauer	basisch	Bessemer-	zusammen		
Januar	185,0	201,8	138,8	23,6	569,5	148	156,2	427,0	53,0	636,2	14,0	28,8
	184,4	230,3	107,3	24,3	572,9	139	196,2	615,4	65,2	776,8	12,6	26,5
Februar	193,0	190,3	132,1	23,7	559,6	148	209,6	507,6	59,4	776,6	15,2	29,1
	170,9	214,6	105,2	16,1	527,9	140	215,9	611,0	60,4	787,3	13,1	21,9
März	198,0	205,5	154,2	25,3	602,1	150	221,7	526,0	58,3	806,0	16,0	32,3
	192,3	255,2	110,0	21,6	599,9	145	223,3	575,0	75,4	873,7	13,9	30,6
April	189,2	195,2	145,0	23,0	572,1	149	166,8	439,0	48,6	654,4	11,8	25,4
	199,4	264,5	113,8	19,9	621,1	152	195,0	562,8	63,8	821,6	13,2	28,3
Mai	196,1	212,2	141,3	28,1	601,0	148	205,9	502,7	56,1	764,7	15,2	28,3
	206,7	290,4	121,2	22,6	665,3	159	222,4	578,4	56,5	857,3	14,4	32,2
Juni	184,1	207,1	145,4	22,5	572,7	141	189,9	473,8	56,7	720,4	14,2	26,3
	211,0	281,9	125,4	23,8	668,3	165	209,5	567,6	67,1	844,2	15,6	29,6
Juli	172,5	204,8	131,2	23,6	546,4	131	167,5	457,6	52,4	677,6	12,8	24,7 ¹⁾
	211,9	288,3	134,1	21,3	682,7	167	189,9	562,6	65,2	817,7	14,7	27,1
August	167,3	196,5	123,2	25,6	527,3	130	186,8	422,6	49,3	658,7	12,8	26,0
	210,2	284,6	142,4	27,1	692,9	170	202,6	613,0	49,8	765,4	13,2	*

¹⁾ Berichtigte Zahl.

Der Außenhandel Oesterreichs im 2. Vierteljahr 1929¹⁾.

Gegenstand	2. Vierteljahr 1929		Gegenstand	2. Vierteljahr 1929	
	Einfuhr t	Ausfuhr t		Einfuhr t	Ausfuhr t
Steinkohlen	1 033 618	1 451	Bleche und Platten	8 556	2 460
Braunkohlen	83 878	2 056	Weißblech	576	25
Koks	172 078	14 448	Andere Bleche	2 106	65
Briketts	9 475	34	Draht	60	3 099
Schwefelkies	13 038	—	Röhren	13 622	405
Schwefelkiesabbrände	258	10 562	Schienen und Eisenbahnoberbauzeug	805	2 814
Eisenerze	418	85 039	Nägel und Drahtstifte	204	111
Manganerze	236	—	Maschinenteile aus nicht schmiedbarem Guß und aus schmiedbarem Eisen	1 126	829
Roheisen	9 231	9 387	Waren aus nicht schmiedbarem Guß und aus schmiedbarem Eisen	1 875	1 349
Ferrosilizium und andere Eisenlegierungen	1 971	1 545	Sonstige Erzeugnisse aus Eisen und Eisenwaren	2 858	11 897
Alteisen	64	7 318			
Rohblöcke	785	5 098			
Vorgewalzte Blöcke					
Eisen und Stahl in Stäben	2 388	13 672	Insgesamt Eisen und Eisenwaren	46 227	60 074

¹⁾ Statistik des auswärtigen Handels Oesterreichs; herausgegeben vom Bundesministerium für Handel und Verkehr (handelsstatistischer Dienst). — Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 1208.

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschlands Maschinenherstellung, -absatz und -außenhandel in den Jahren 1927 und 1928.

Wie wir dem Bericht des Vereins Deutscher Maschinenbau-Anstalten über die Jahre 1927 und 1928¹⁾ entnehmen, zeigte das Jahr 1927 in seinen ersten Monaten ein starkes Ansteigen des Auftragsinganges aus dem Inland, in der zweiten Jahreshälfte dagegen wieder ein recht erhebliches Absinken. Bis zum März 1928 folgte eine Besserung, aber der April brachte einen schweren Rückschlag; nach einer mäßigen Besserung im Mai und Juni trat dann seit Juli 1928 ein fast ununterbrochener Rückgang

eingang aus dem Ausland zeigte zunächst im März des Jahres 1927 eine starke Spitze, sank dann bis zum Juli 1927 fast wieder bis auf den Januarstand, stieg aber bis März 1928 erneut in erfreulicher Weise an. Von April bis September 1928 folgten Schwankungen, die gegen Ende des Jahres jedoch wieder von einer fühlbaren Besserung mit den höchsten, seit der Stabilisierung erreichten Werten abgelöst wurden. Die Summe der Auslandsaufträge des Jahres 1927 übertraf die des Jahres 1926

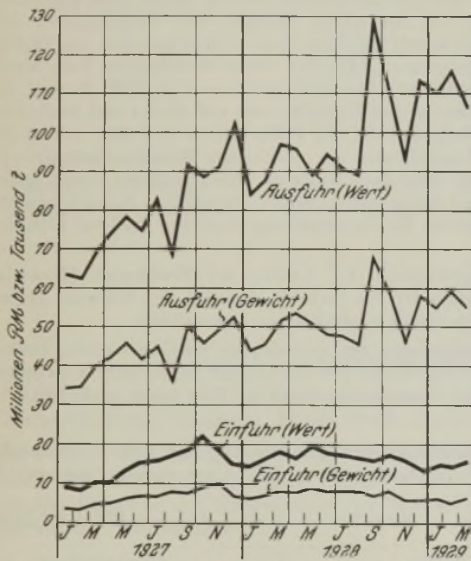


Abbildung 1. Deutschlands Maschinen-Außenhandel (nach Wert und Gewicht).

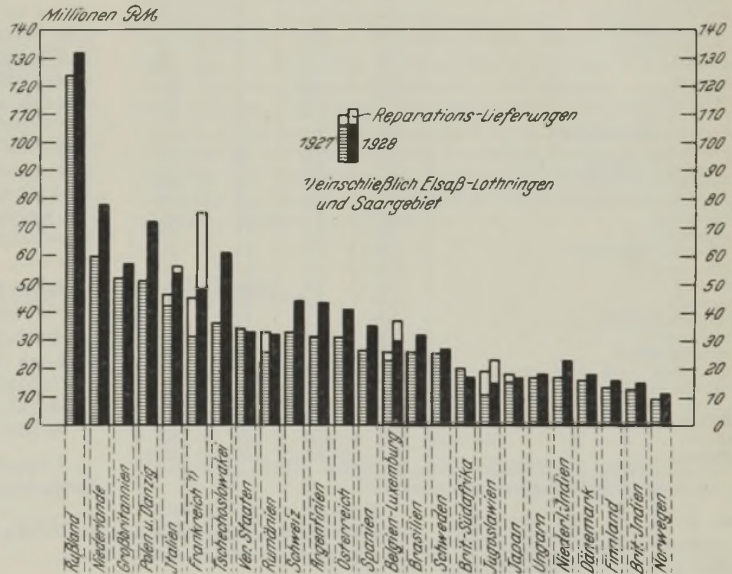


Abbildung 2. Die wichtigsten Absatzmärkte Deutschlands in den Jahren 1927/28.

Zahlentafel 1. Deutschlands Herstellung, Außenhandel und Verbrauch an Maschinen*).

(Abgerundete Werte in Millionen M bzw. R.M.)

Bezeichnung	1913	1925	1926	1927	1928
Herstellung	2800	2900	2500	3400	4000
davon:					
Inlandsabsatz	2050	2140	1660	2440	2830
= % der Herstellung	73	74	66	72	71
Auslandsabsatz	750	760	840	960	1170
= % der Herstellung	27	26	34	28	29
Einfuhr	100	100	90	170	200
= % der Ausfuhr	13	13	11	18	17
Ausfuhrüberschuß (Ausfuhr — Einfuhr)	650	660	750	790	970
Verbrauch (Inlandsabsatz + Einfuhr)	2150	2240	1750	2610	3030
Einfuhr in % des Verbrauches	4,7	4,5	5,1	6,5	6,5

¹⁾ *) Nach dem „Statistischen Handbuch für die deutsche Maschinenindustrie 1929“. — Den Berechnungen der Herstellungshöhe liegen sehr vorsichtige Schätzungszahlen zugrunde, so daß die Herstellung für die Gesamtheit des Industriezweiges tatsächlich höher liegen dürfte.

Zahlentafel 2. Entwicklung der Maschinenausfuhr.

Jahr	Nach Gewicht				Nach Wert			
	in 1000 t	Entwicklungsreihe Ausgangsjahr = 100			in Mill. M bzw. R.M.	Entwicklungsreihe Ausgangsjahr = 100		
1925	452,5	100	—	—	758,3	100	—	—
1926	493,1	109	100	—	841,3	111	100	—
1927	527,9	117	107	100	959,8	127	114	100
1928	616,5	136	125	117	1168,8	154	139	122

Zahlentafel 3. Entwicklung der Maschineneinfuhr.

Jahr	Nach Gewicht				Nach Wert			
	in 1000 t	Entwicklungsreihe Ausgangsjahr = 100			in Mill. M bzw. R.M.	Entwicklungsreihe Ausgangsjahr = 100		
1925	45,8	100	—	—	100,2	100	—	—
1926	40,5	88	100	—	94,5	94	100	—
1927	74,6	163	184	100	173,3	173	184	100
1928	85,0	185	210	114	196,8	196	208	114

des Auftragsinganges ein. Der Eingang von Inlandsaufträgen war im Jahre 1927 um 65 % größer als 1926, blieb aber 1928 um 9 % hinter dem Ergebnis von 1927 zurück. Der Auftrags-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 981/3.

Zahlentafel 4. Verteilung der deutschen Maschinenausfuhr auf die Erdteile in den Jahren 1913, 1927 und 1928.

	Deutsche Maschinenausfuhr insgesamt			Werkzeugmaschinen			Textilmaschinen			Landmaschinen		
	1913	1927	1928	1913	1927	1928	1913	1927	1928	1913	1927	1928
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Europa	79,5	74,4	76,8	88,5	81,5	83,4	78,5	69,8	76,6	89,0	89,2	88,8
Asien	4,5	5,7	5,6	2,2	4,7	3,9	4,5	5,1	4,1	1,5	1,9	2,2
Afrika	1,4	2,8	2,0	0,2	0,7	0,5	0,6	1,1	0,9	0,6	0,9	0,9
Ver. Staaten u. Kanada	2,6	3,8	3,1	1,9	2,9	2,2	5,5	12,2	8,1	0,3	0,6	0,8
Latein-Amerika	9,6	8,5	9,2	6,1	7,1	8,6	8,3	7,9	8,3	5,6	2,9	4,1
Australien	0,5	0,9	0,6	0,4	1,0	0,6	1,0	0,9	0,5	0,4	0,4	0,3
Nicht erfaßte Länder	2,0	3,9	2,7	0,7	2,1	0,8	1,6	3,0	1,5	2,6	4,1	2,9
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Zahlentafel 5. Die wichtigsten Absatzmärkte der deutschen Maschinenindustrie in den Jahren 1927 und 1928.

Länder	Anteil in % des Gesamtmaschinen-Ausfuhrwertes		Reihenfolge nach dem Wert	
	1928	1927	1928	1927
	%	%		
Rußland	11,6	13,2	1	1
Niederlande	6,8	6,4	2	2
Frankreich, Elsaß-Lothringen, Saar-gebiet ¹⁾	6,6	4,8	3	6
Polen und Danzig	6,3	5,5	4	4
Tschechoslowakei	5,3	3,9	5	7
Großbritannien	5,0	5,6	6	3
Italien ¹⁾	4,9	5,0	7	5
Schweiz	3,9	3,5	8	10
Argentinien	3,8	3,4	9	11
Oesterreich	3,6	3,3	10	12
Belgien-Luxemburg ¹⁾	3,3	2,8	11	14
Spanien	3,1	2,8	12	13
Vereinigte Staaten	2,9	3,6	13	8
Brasilien	2,8	2,7	14	15
Rumänien ¹⁾	2,8	3,6	15	9
Schweden	2,3	2,7	16	16
Jugoslawien ¹⁾	2,0	2,1	17	18
Niederländisch-Indien	2,0	1,8	18	21
Dänemark	1,6	1,7	19	22
Ungarn	1,5	1,8	20	20
Japan ¹⁾	1,5	1,9	21	19
Britisch-Südafrika	1,5	2,1	22	17
Finnland	1,4	1,4	23	23
Britisch-Indien	1,3	1,3	24	24
Norwegen	0,9	1,0	25	25
Griechenland ¹⁾	0,8	0,9	26	27
China	0,8	0,6	27	33
Columbien	0,7	0,7	28	31
Chile	0,7	0,7	29	30
Türkei	0,7	0,9	30	26

¹⁾ Einschließlich Reparationslieferungen.

um 26 %, in fast demselben Verhältnis — um 25 % — übertrafen auch die Auslandsaufträge von 1928 diejenigen von 1927. Nur durch diese verstärkte Herannahme von Auslandsbestellungen gelang es, den Gesamtauftragseingang des Jahres 1928 noch ein wenig über der Höhe des Vorjahres (um 2 % darüber) zu halten. Die Entwicklung während des ganzen Jahres war aber abwärts gerichtet, so daß der Gesamtauftragseingang mit jedem Vierteljahr kleiner wurde. Von Juni 1928 an reichten die neu hereingekommenen Aufträge nicht mehr zum Ausgleich der die Betriebe verlassenden Lieferungen und somit zur Aufrechterhaltung des Beschäftigungsgrades aus. Ueber Deutschlands Herstellung, Außenhandel und Verbrauch an Maschinen unterrichtet *Zahlentafel 1*.

Die Maschinenausfuhr war immer einer der wichtigsten Posten in der deutschen Außen-

Zahlentafel 6. Deutschlands Außenhandel in Maschinen in den Jahren 1927 und 1928.

	Einfuhr				Ausfuhr			
	Gewichte in t		Werte in 1000 RM		Gewichte in t		Werte in 1000 RM	
	1927	1928	1927	1928	1927	1928	1927	1928
Werkzeugmaschinen	5 789	5 931	14 065	16 979	76 878	88 158	135 713	164 495
Textilmaschinen und Zubehör	26 549	25 742	44 439	45 613	65 312	80 232	175 933	223 508
Landwirtschaftliche Maschinen und Geräte	11 064	13 381	20 766	19 733	68 397	69 366	63 337	69 673
Dampflokomotiven und Tender	157	30	100	53	24 598	17 094	35 489	22 848
Kraftmaschinen	8 190	14 263	27 258	37 565	58 664	79 580	117 618	150 944
Arbeitsmaschinen	1 859	2 677	8 094	10 561	20 664	25 787	51 871	64 228
Hütten-, Stahl- und Walzwerksanlagen und -maschinen ¹⁾	—	—	—	—	—	—	—	—
Mechanische Fördermittel und Waagen	1 948	2 963	1 736	2 501	36 638	40 155	42 438	47 877
Maschinen für die Papierindustrie und das graphische Gewerbe	1 630	1 850	5 788	6 071	31 549	43 241	73 170	96 516
Maschinen für die Nahrungs-, Genußmittel- und chemische Industrie	964	767	1 383	1 266	17 300	18 682	27 653	28 331
Maschinen für die Aufbereitung von Kohlen, Erzen, Steinen u. Erden	1 956	1 901	2 412	2 316	19 184	24 626	20 161	26 825
Sonstige Maschinen und Maschinenteile, Verschiedenes	14 472	15 457	47 265	54 172	108 748	129 578	216 455	273 469
Insgesamt	74 578	84 962	173 296	196 830	527 892	616 499	959 838	1 168 763

¹⁾ Ein- und Ausfuhrzahlen sind nicht festzustellen, da die Erzeugnisse zum Teil in andern Fachverbandsgruppen mitenthalten, zum Teil zusammen mit verschiedenen andern, nicht hierher gehörigen Erzeugnissen in Abschnitt 17 des Zolltarifs aufgeführt sind.

handelsbilanz, zumal da ihr nur eine verhältnismäßig geringe Einfuhr an Maschinen gegenübersteht. Der im Maschinenaußenhandel erzielte Ausfuhrüberschuß wurde seit einer Reihe von Jahren von keiner anderen Fertigwarengruppe erreicht. Er nahm von 1926 bis 1928 um 30 % zu, während der Ausfuhrüberschuß bei den übrigen Fertigwaren insgesamt nur um 3 % stieg. Die monatliche Entwicklung der deutschen Maschinenein- und -ausfuhr in den letzten zwei Jahren ist aus *Abb. 1* zu ersehen. Das kräftige Ansteigen der Ausfuhr im Jahre 1927 hat sich nach einer Dämpfung während der ersten acht Monate 1928 vom September an — allerdings unter zum Teil erheblichen Schwankungen — bis zum März 1929 weiter fortgesetzt. Die Maschineneinfuhr war im Laufe des Jahres 1927, einerseits mit dem starken Ein-

strömen von Auslandskrediten, andererseits mit den Wünschen der deutschen Abnehmer nach möglichst kurzfristigen Lieferungen, ebenfalls angestiegen, hat aber seit dem letzten Vierteljahr 1928, wenn auch unter Schwankungen, deutlich sinkende Richtung. Die *Zahlentafeln 2 und 3* zeigen die Entwicklung der Ein- und Ausfuhr für verschiedene Ausgangsjahre. Die stärkste Ausfuhrzunahme gegenüber dem Vorjahr war 1928 mit 17 bzw. 22 % zu beobachten, während die Einfuhr unter der günstigen Inlandskonjunktur fast der gesamten deutschen Industrie von 1927 um 84 % über den Stand von 1926 anstieg. In welchem Verhältnis sich die deutsche Maschinenausfuhr auf die verschiedenen Erdteile verteilt, ist aus *Zahlentafel 4* zu ersehen. Zugenommen hat im Jahre 1928 gegenüber dem Vorjahre nur der Anteil Europas und Südamerikas. Mit 76,8 % ist der Anteil Europas dem Vorkriegsanteil von 79,5 % wieder nähergekommen. Die auf Asien entfallenden Teile waren ziemlich unverändert. Merklich geringer war 1928 der auf die Vereinigten Staaten und Kanada sowie auf Afrika und Australien entfallende Ausfuhranteil. In *Zahlentafel 5 und Abb. 2* sind die wichtigsten Absatzländer der deutschen Maschinenindustrie in der Reihenfolge ihrer Bedeutung im Jahre 1928 mit ihrem Anteil am Gesamtmaschinenausfuhrwert aufgezählt. Bemerkenswerte Verschiebungen in der Rangordnung sind von 1927 auf 1928 eingetreten:

- a) durch Vergrößerung des Anteils bei Frankreich (Handelsvertragsabschluß!), der Tschechoslowakei, der Schweiz, Argentinien, Oesterreich und Belgien-Luxemburg;
- b) durch Verringerung des Anteils bei Großbritannien, Italien (1926 an zweiter Stelle, 1927 an fünfter Stelle, 1928 an siebenter Stelle), den Vereinigten Staaten, Rumänien und Britisch-Südafrika.

Ueber den Anteil der einzelnen Maschinenarten am Außenhandel Deutschlands in den beiden letzten Jahren unterrichtet *Zahlentafel 6*.

Vereinigte Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Düsseldorf. — Nach dem Bericht der Verwaltung über das 4. Geschäftsvierteljahr 1928/29 (Juli bis September 1929) und über das 4. Geschäftsjahr 1928/29 (Oktober 28 bis September 29) wurden im Vergleich zum vorhergehenden Vierteljahr und Geschäftsjahr gefördert oder erzeugt:

	4. Geschäfts- vierteljahr 1928/29 (Juli—Sept. 1929)	3. Geschäfts- vierteljahr 1928/29 (April—Juni 1929)
Kohle	7 413 940 t	6 960 440 t
Koks	2 707 144 t	2 608 471 t
Roheisen	1 680 222 t	1 719 172 t
Rohstahl	1 695 920 t	1 882 182 t

Insgesamt betrug die Förderung oder Erzeugung

	im 4. Geschäftsjahr 1928/29 (Okt. 28—Sept. 29)	im vorhergehenden Geschäftsjahr 1927/28 (Okt. 27—Sept. 28)
Kohle	27 241 990 t	26 454 510 t
Koks	9 604 032 t	9 414 848 t
Roheisen	6 007 739 t	6 518 682 t
Rohstahl	6 419 796 t	6 945 186 t

Die Zahl der Arbeiter und Angestellten entwickelte sich wie folgt:

	am 30. 9. 29	am 30. 6. 29	am 30. 9. 28
Arbeiter	176 716	176 207	172 595
Ver. Stahlw. insgesamt	87 085	85 608	82 404
davon Steinkohlenbergbau			
Angestellte	15 331	15 301	15 394
Ver. Stahlw. insgesamt	4 948	4 927	4 988
davon Steinkohlenbergbau			

Der Umsatz mit Fremden belief sich im

	4. Geschäfts- vierteljahr 1928/29 (Juli—Sept. 29) (vorl. Zahlen)	3. Geschäfts- vierteljahr 1928/29 (April—Juni 29) (endg. Zahlen)
auf	397 577 000 <i>R.M.</i>	408 659 567 <i>R.M.</i>

Davon entfallen auf:

Abnehmer im Inlande . .	252 523 000 <i>R.M.</i>	248 972 674 <i>R.M.</i>
Abnehmer im Auslande .	145 054 000 <i>R.M.</i>	159 686 893 <i>R.M.</i>

Insgesamt betrug der Umsatz mit Fremden

	im 4. Geschäftsjahr 1928/29 (Okt. 28—Sept. 29) (vorl. Zahlen)	im vorhergehenden Geschäftsjahr 1927/28 (Okt. 27—Sept. 28) (endg. Zahlen)
	1 433 358 000 <i>R.M.</i>	1 437 687 092 <i>R.M.</i>

Davon entfallen auf:

Abnehmer im Inlande . .	904 320 000 <i>R.M.</i>	958 101 560 <i>R.M.</i>
Abnehmer im Auslande .	529 038 000 <i>R.M.</i>	479 585 532 <i>R.M.</i>

In den obigen Zahlen ist der Umsatz zwischen den einzelnen Abteilungen der Vereinigten Stahlwerke und der Umsatz der zum Konzern der Vereinigten Stahlwerke gehörenden Beteiligungen nicht enthalten.

Die spezifizierten Auftragsbestände der Hüttenwerke und Verfeinerungsbetriebe an Eisen- und Stahlerzeugnissen, die am 30. Sept. 29 in den Büchern der Vereinigten Stahlwerke standen, machten etwa 81,9 % des entsprechenden Auftragsbestandes im Monatsdurchschnitt des Geschäftsjahres 1927/28 aus.

Die Lage des deutschen Maschinenbaues im September 1929. —

Die Anfragetätigkeit der Inlands- und Auslandskundschaft blieb im September hinter der des Vormonats zurück. Auch der Auftragszugang erreichte weder im Inlands- noch im Auslandsgeschäft das Augustergebnis, das seinerseits bereits um einige Prozent hinter den Juliaufträgen zurückgeblieben war. Die Zahl der schlecht beschäftigten Betriebe erhöhte sich und der an der Gesamtzahl der geleisteten Arbeiterstunden gemessene Beschäftigungsgrad ging von 70 auf 68 % zurück. Die Nachrichten über Verkürzung der Arbeitszeit und sonstige Maßnahmen zur Betriebseinschränkung mehrten sich.

Der bereits im Juli und August festgestellte ruhigere Geschäftsgang scheint also nicht nur eine Folge der üblichen hochsommerlichen Geschäftsstille gewesen zu sein. Die bis zum Ende des Halbjahres 1929 im ganzen aufwärts gerichtete Entwicklung der Lage der deutschen Maschinenindustrie ging im 3. Vierteljahr zurück. Am stärksten nahm der Eingang von Inlandsaufträgen ab. Im Auslandsgeschäft wurden zwar die Junizahlen in den folgenden drei Monaten auch nicht erreicht, die Auslandsaufträge hielten sich aber doch wesentlich besser als die Inlandsaufträge und vermochten, da sie im 3. Vierteljahr die Hälfte aller Aufträge der deutschen Maschinenindustrie ausmachten, die Gesamtlage fühlbar zu stützen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aus den Fachausschüssen.

Dienstag, den 29. Oktober 1929, vorm. 10 Uhr, findet im Eisenhüttenhaus Düsseldorf, Breite Straße 27, die

21. Sitzung des Walzwerksausschusses

statt. Die Tagesordnung, deren Punkte 3 und 4 auch für die Werkstoffkundler und Wärmestellen der Werke von Belang sind, ist wie folgt festgesetzt worden:

1. Geschäftliches.
2. Neuere Kühlbettbauarten von Feinstraßen. Berichterstatter: Dipl.-Ing. Court, Duisburg.
3. Erfahrungen in kohlegeheizten Topfglühereien. Berichterstatter: Direktor H. Stäbler, Gleiwitz.
4. Untersuchungen in Glühereibetrieben. Berichterstatter: Dr.-Ing. G. Bulle, Düsseldorf.
5. Verschiedenes.

Die Einladungen zu der Sitzung sind am 11. Oktober an die beteiligten Werke ergangen.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Agthe, Johann*, Dipl.-Ing., Obering. in der Hauptverw. der Eisenind. des Obersten Volkswirtschaftsrates (W. S. N. Ch.), Bükowo bei Moskau, U. d. S. S. R.
- Anke, Fritz*, Dr.-Ing., Pirna i. Sa., Breite Str. 12.
- Brandes, Paul*, Dipl.-Ing., Fa. Leitungsbau, G. m. b. H., Essen-West 4, Meißener Str. 15.
- Braun, Fritz*, Dr.-Ing., Trust Jugostal, Dnepropetrowsk (U. d. S. S. R.).
- Christmann, Nicolaus*, Dr.-Ing., Vorstand der Abt. Materialpr. u. Vers.-Anstalt beim Rhein. Dampfk.-Ueberw.-Verein Düsseldorf-Essen, Düsseldorf-Oberkassel, Arnulfstr. 23.
- Consruch, Hans*, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Fa. Ed. Halbauer, Uelzen, Bez. Hannover.

- Dittmann, W. E.*, Direktor der Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Mannstaedtwerke, Troisdorf, Kronprinzen-Str. 21.
- Englisch, Gustav*, Dipl.-Ing., Direktor der Deutschen Edeltahlwerke, A.-G., Hauptverw., Bochum.
- Fürstenau, Robert*, Dipl.-Ing., Oberinspektor u. Leiter der techn. Abt. der Aciéries et Domaines de Resita, Resita (Rumänien), Boul. Regina Maria 27.
- Ritter von Gutmann, Wolfgang*, Aachen, Morellaweg 10.
- Hahn, Johann*, Ingenieur der Fa. A. G. Mc Kee & Co., Cleveland (Ohio), U. S. A., 1268 Bender Ave. E. C.
- Herweg, Heinrich*, Direktor, Düsseldorf 10, Hansaplatz 4.
- Hillmann, Walter*, Dr. phil., Dipl.-Ing., Berlin-Wilmersdorf, Landhausstr. 41.
- Jaenicke, Johannes*, Dr. phil., Cronberg i. Taunus, Bleichstr. 6.
- Keyling, Hermann*, Dr., Direktor, Berlin-Britz, Mariendorfer Allee 12—13.
- Kötzsche, Paul*, Dr.-Ing., Ing. der Materialpr.-Anstalt der Techn. Hochschule, Stuttgart, Cannstatter Str. 212.
- Komposch, Leo*, Dipl.-Ing., Betriebschef der Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Eisen- u. Drahtindustrie, Düsseldorf, Engerstr. 15.
- Kraus, Arnold*, Ing., Chef des Blechwalz. der Lena Goldfields Ltd., London, Sewersky Sawod (Swerdlowsky Okrug), Ural, U. d. S. S. R.
- Kreuz, Franz*, Dipl.-Ing., Leipzig S 3, Scharnhorststr. 25.
- Krzeczki, Richard*, Hüttendirektor a. D., Wien 18, Oesterr., Pötzleinsdorfer Str. 136.
- Küttner, Carl*, Dipl.-Ing., Fa. Fried. Krupp, A.-G., Vers.-Anstalt, Essen, Kaupenstr. 86.
- Lassek, Michael*, Hüttendirektor a. D., Krefeld, Hohenzollernstr. 31.
- Legde, Joachim*, Dipl.-Ing., Verein. Stahlwerke, A.-G., Schalker Verein, Hochöfen, Gelsenkirchen 1, Hohenstaufen-Allee 12.
- Liedgens, Josef*, Dr.-Ing., Aachen-Rothe Erde, Stolberger Str. 255.
- Lupan, Andreas*, Ing., Hochschulprofessor, Bukarest III., Rumänien, Benito-Mussolini-Str. 21.

Luyken jr., Hugo, Fabrikant, Eisenhütte Rinteln, G. m. b. H., Rinteln, Auf der Höhe 6.
 Maul, Wilhelm, Direktor des Stahl- u. Eisenw. Frankleben, Zweigwerk des Siegen-Solinger Gußstahl-Akt.-Vereins, Frankleben bei Merseburg.
 Mauritz, Heinrich, Dipl.-Ing., Berlin NW 87, Agricola-Str. 1.
 Müller, Ernst, Dipl.-Ing., Betriebsleiter des Rohr- u. Preßw. der Rhein. Metallw.- u. Maschinenf., Düsseldorf 10, Gartenstr. 46.
 Nagel, Otto, Ingenieur, c/o Poldi Steel Corp. of America, New York City (U. S. A.), 245 West, 18th Street.
 Netter, Cornelius, Dr. jur., Ing., Werksdirektor, Gleiwitz, O.-S., Herminenhütte.
 Neuendorff, Günther, Dr.-Ing., Carnegie Institute of Technology, Pittsburgh (Pa.), U. S. A., 220 Main Street.
 Oberegger, Otto, Dipl.-Ing., Obering. der Verein. Oberschl. Hüttenwerke, A.-G., Gleiwitz, O.-S., Augustastr. 6.
 Preuß, Johannes, Ingenieur, Deutsches Inst. für techn. Arbeitsschulung, Düsseldorf 10, Rather Str. 105.
 Rademacher, Carl, Oberingenieur, Eisenhüttentrust Jugostal, Charkow (U. d. S. S. R.), Dzerschinsky-Str. 95, Wohn. 4.
 Rheinländer, Paul, Dr.-Ing., Zweckverband gewerblicher Gasverbraucher, Altena i. W., Hochstr. 28.
 Rhoen, Hermann, Dipl.-Ing., Rhein. Dampfkessel-Ueberw.-Verein, Düsseldorf-Grafenberg, Grimmstr. 16.
 Roitzheim, Alexander, Zivilingenieur, Berlin-Karlshorst, Cäsarstr. 11.
 Ruckert, Benno, Betriebsleiter der Verein. Stahlwerke, A.-G., Hütte Ruhrort-Meiderich, Duisburg-Meiderich, Paul-Bäumer-Str. 37.
 Schammel, Ottomar, Dipl.-Ing., Breslau 2, Springer-Str. 16.
 Schauff, Erich, Dipl.-Ing., Duisburg, Taubenstr. 26.
 Schiml, Josef, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor der Mitteld. Stahlwerke, A.-G., Eisenw. Lauchhammer, Lauchhammer, Prov. Sa.
 Schmidt, Hans, Ingenieur, Dortmund, Dresdener Str. 27.
 Skortschelletti, Wladimir, Dipl.-Ing., Leningrad (U. d. S. S. R.), Uliza Ryleewa 6, Wohn. 22.
 Steinmeister, Hans Helmut, Dipl.-Ing., Verein. Stahlwerke, A.-G., Eichener Walzwerk, Siegen, Fürst-Bülow-Str. 20.
 Suess, Theodor Ed., Dipl.-Ing., Vorstand des Eisenwerk Nürnberg A.-G. vorm. J. Tafel & Co., Nürnberg.
 Tenschert, Otto, Direktor der Alsdorfer Hütte, Maschinenf. u. Eisen gießerei, Hauptverw. Düsseldorf, Köln-Höhenberg, Burgstr. 173.
 Wolf, Wilhelm, Dipl.-Ing., Dortmund, Stahlwerkstr. 103.

Neue Mitglieder.

Berg, Torsten, Met. Eng., Research Metallurgist, Delaware Seamless Tube Co., Auburn (Pa.), U. S. A.
 Biecker, Ernst, Dipl.-Ing., Mannesmann-Werke, Abt. Rath, Düsseldorf 10, Gartenstr. 39.
 Debus, Ernst, Dipl.-Ing., Berlin-Steglitz, Lindenstr. 12.
 Höger, Willy, Dipl.-Ing., Kaiser-Wilhelm-Inst. für Eisenforschung, Düsseldorf, Duisburg, Karl-Lehr-Str. 4.
 Knoll, Werner, Dipl.-Ing., Walzw.-Assistent der Deutschen Edelstahlwerke, A.-G., Bochumer Stahllind., Bochum, Rechner Str. 1 a.
 Mesdrikow, Victor, Dipl.-Ing., Jugostal, Kertsch (U. d. S. S. R.).
 Spaleck, Paul, Direktor der Fa. Junkers & Co., Dessau.

Gestorben.

Klein, Richard, Direktor, Arloff. 11. 10. 1929.
 Prange, Fritz, Ingenieur, Mülheim-Ruhr-Broich. 29. 6. 1929.
 Stephan, Michael, Generaldirektor, Wetzlar. 22. 9. 1929.

Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Vor einigen Tagen ist Heft 4 des dritten Jahrganges des als Ergänzung zu „Stahl und Eisen“ dienenden „Archivs für das Eisenhüttenwesen“¹⁾ versandt worden. Der Bezugspreis des monatlich erscheinenden „Archivs“ beträgt jährlich postfrei 50 RM, für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 20 RM. Bestellungen werden an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, erbeten.

Der Inhalt des vierten Heftes besteht aus folgenden Einzelabhandlungen:

- Gruppe A. Hugo Bansen in Rheinhausen: Stoffprobenentnahme aus Rast und Gestell eines Hochofens. Ber. Hochofenaussch. Nr. 107. (8 S.)
 Gruppe B. Georg Mars in Csepel bei Budapest: Die Tonerde als feuerfester Ofenbaustoff. Ber. Stahlw.-Aussch. Nr. 176. (3 S.)

¹⁾ St. u. E. 49 (1929) S. 1359/60.

- Gruppe C. Karl Taussig in Gleiwitz: Ueber das Beizen. Ber. Walzw.-Aussch. Nr. 69. (14 S.)
 Gruppe D. Dipl.-Ing. P. Rheinländer in Düsseldorf: Die Mengenummessung von Kokereigas. Mitt. Wärmestelle Nr. 130. (10 S.)
 Gruppe E. P. Dickens und G. Thanheiser in Düsseldorf: Die Anwendung der potentiometrischen Maßanalyse im Eisenhüttenlaboratorium, insbesondere zur Bestimmung von Mangan, Chrom und Vanadin nebeneinander. Ber. Chem.-Aussch. Nr. 67. (15 S.)
 Winfried Schmidt in Dortmund: Röntgenographische Untersuchungen über das System Eisen-Mangan. (8 S.)
 Fritz Stäblein in Essen: Physikalische Eigenschaften von reinen Chrom- und Wolframstählen. (5 S.)
 E. Ammermann und H. Kornfeld in Hörde i. W.: Ueber den Zusammenhang zwischen α -Aederung und A_3 -Umwandlung. (5 S.)
 Rudolf Miksch und Hermann Salmang in Aachen: Untersuchung über die Verschlackung feuerfester Stoffe. III. Die Verschlackung von Magnesit. (6 S.)
 Gruppe F. Kurt Rummel in Düsseldorf: Bestimmung der höchstmöglichen Leistung bei der Fließfertigung. Ber. Betriebsw.-Aussch. Nr. 36. (6 S.)

* * *

Des weiteren sind folgende Arbeiten aus den Fachausschüssen erschienen:

Betriebsdirektor Max Zillgen in Wetzlar: Wirtschaftlichkeit neuzeitlicher Trocken-Reinigungsverfahren für Hochofengas. Ber. Hochofenaussch. Nr. 106⁴⁾.

Betriebsdirektor Dr.-Ing. Ed. Herzog in Hamborn: Die Entwicklung der Bauart und Betriebsweise der Roh-eisenmischer in der Nachkriegszeit. Ber. Stahlw.-Aussch. Nr. 175²⁾.

Dr.-Ing. A. Pomp und Dipl.-Ing. L. Walther in Düsseldorf: Technologische Studien über das Blankglühen von Stahl im elektrischen Ofen. Ber. Walzw.-Aussch. Nr. 68³⁾.

Dr.-Ing. W. Rohland in Bochum: Der Einfluß der Verwendung von Eisenschwamm auf die Eigenschaften von Stahl. Ber. Werkstoffaussch. Nr. 156⁴⁾.

Dr.-Ing. W. Oertelin Völklingen: Die Prüfung von Dauermagnetstahl. Ber. Werkstoffaussch. Nr. 155⁵⁾.

Dr. phil. G. Baum in Essen: Der Schmiermittelbedarf eines Eisenhüttenwerkes. Ber. Gemeinschaftsstelle Schmiermittel Nr. 9⁶⁾.

* * *

Wärmestelle.

Mitteilung 76 (Ausgabe 4): Die Mengenummessung von Gasen, Dampf und Flüssigkeiten auf Hüttenwerken. Bearbeitet von H. Jordan in Düsseldorf. (61 Seiten mit 101 Abb. und 6 Zahlentafeln.)

Die neue Ausgabe hat den Aufbau der früheren Ausgaben, insbesondere die Teilung in praktische Mengenummessung und die theoretischen Grundlagen, beibehalten. Der erste Teil ist entsprechend neuen Betriebserfahrungen gesichtet und ergänzt. Der zweite Teil hat eine wesentliche Umarbeitung durch Berücksichtigung der neuesten deutschen und ausländischen Forschungsergebnisse erfahren. Vor allem bringt er die Ableitung exakter Strömungsgleichungen sowie berichtigte Staurand- und Düsenbeiwerte, so daß Lieferer und Verbraucher strömender Energieformen einheitlich mit diesen unter Mitwirkung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt gewonnenen Werten rechnen können. Die praktischen Erfahrungen und die Ergebnisse der umfangreichen Versuche der letzten Jahre werden zusammenfassend dargestellt, zahlreiche Hinweise auf das Fachschrifttum gegeben und alle Regeln und Anweisungen über Einbau der Geräte, Durchführung und Auswertung der Messungen durch die Ergebnisse von Betriebserfahrungen ergänzt.

¹⁾ St. u. E. 49 (1929) S. 1441/9.

²⁾ St. u. E. 49 (1929) S. 1361/70 u. 1398/1405.

³⁾ St. u. E. 49 (1929) S. 1329/34.

⁴⁾ St. u. E. 49 (1929) S. 1477/87.

⁵⁾ St. u. E. 49 (1929) S. 1449/54.

⁶⁾ St. u. E. 49 (1929) S. 1458/60.